

Material Imprimible

Curso Técnicas de esterilización y bioseguridad en entornos sanitarios

### Módulo Introducción al tema

#### **Contenidos:**

- Perfil y funciones del auxiliar de esterilización. Áreas e instituciones de aplicación
- Introducción a la citología: Células eucariotas y procariotas.
- Microbiología: bacterias, virus, parásitos y hongos. Enfermedades más comunes que causan
- Microorganismos endógenos y patógenos
- Introducción al sistema inmunológico

## **Perfil y funciones del auxiliar de esterilización**

La sala de esterilización en cualquier institución de salud es fundamental.

No obstante, la falta de conocimiento sobre este tema a menudo conduce a desorientaciones en la rutina diaria. Durante mucho tiempo, ha habido confusiones en torno a conceptos como limpieza, desinfección y esterilización de equipos y materiales, los cuales podrían aclararse fácilmente si se clasificaran los instrumentos y artículos utilizados en la atención al paciente como críticos, semicríticos y no críticos, según el nivel de riesgo de infección asociado con su uso.

Por lo tanto, este curso les proporcionará las herramientas básicas necesarias para comprender a fondo el funcionamiento de la central de esterilización y sus procesos, con el objetivo de prevenir errores y mejorar la seguridad del paciente.

El **auxiliar de esterilización** desempeña un papel crucial en varios entornos. Sus responsabilidades abarcan diversas actividades como la preparación de sustancias para descontaminación, la limpieza y esterilización de material, el registro de fechas de elaboración de productos químicos, la gestión de inventarios de material según el área de salud en la que trabaje, el control de recepción y entrega de materiales, el manejo de sustancias tóxicas, la realización de preparaciones asépticas, y el mantenimiento del material en condiciones óptimas para prevenir la contaminación.

Por otro lado, las cualidades y habilidades que debe poseer un auxiliar de esterilización incluyen ser minucioso y prestar atención a los detalles en el trabajo, seguir los procedimientos y pasos correctamente, tener la capacidad de colaborar en equipo con profesionales como médicos, odontólogos, instrumentadores quirúrgicos, entre otros, ser ágil y preciso en su labor, y mantener registros precisos de los procesos de esterilización. Asimismo, es fundamental para un auxiliar o técnico de esterilización estar al tanto, ser responsable y comprender la relevancia de su labor en el campo de la salud, sumado a mantenerse actualizado a través de una educación continua y participar en capacitaciones que aborden nuevas técnicas de esterilización, normativas y legislaciones. El auxiliar o técnico de esterilización puede ejercer su profesión en diversos lugares como hospitales, laboratorios de investigación, sanatorios y organismos de control científico y tecnológico. Además, forma parte del equipo de apoyo en el procesamiento operativo en el servicio o central de esterilización.

Pero... ¿qué es la **esterilización**? Es un proceso crucial en el ámbito de la salud, que tiene el objetivo principal de eliminar los microorganismos de superficies y objetos para garantizar la seguridad en los procedimientos.

### **Introducción a la citología**

Para hablar de esterilización es fundamental comprender la estructura de las células y los microorganismos. La citología, por ejemplo, implica el análisis de las células del cuerpo a través de un microscopio, siendo una herramienta crucial en el diagnóstico de cánceres, cambios precancerosos e infecciones virales. Tanto las células como los microorganismos son entidades que escapan al alcance del ojo humano, lo que subraya la importancia de los procesos de esterilización en entornos de atención médica.

El proceso de citología implica la extracción de células de diferentes partes del cuerpo, como la sangre, la médula ósea, los epitelios o líquidos de cavidades. Estas células se colocan en portaobjetos de microscopio, se fijan con calor, éter en aerosol o alcohol-éter, se tiñen con colorantes y se sellan con bálsamo o resina para su posterior análisis.

Es esencial garantizar la esterilización adecuada del microscopio y los materiales utilizados, ya que de lo contrario los resultados podrían no ser precisos.

Y... ¿Qué es una célula? En el campo de la biología, la **célula** se define como la unidad más pequeña capaz de existir de forma independiente, siendo fundamental en la constitución de todos los seres vivos y los tejidos corporales.

Se compone de tres partes principales: la membrana celular, el núcleo y el citoplasma.

La membrana celular es la estructura que rodea y protege la célula. Esta regula lo que entra y sale de ella, actuando como una barrera selectiva, y está compuesta principalmente por una bicapa de lípidos y proteínas.

El núcleo es el centro de control de la célula, donde se encuentra el material genético (ADN). El núcleo dirige todas las actividades celulares, incluyendo el crecimiento, la reproducción y la síntesis de proteínas.

Por su lado, el citoplasma es el contenido gelatinoso que se encuentra dentro de la membrana. Aquí están suspendidos los orgánulos celulares, como las mitocondrias, el aparato de Golgi, el retículo endoplasmático, etc. Es donde ocurren muchas de las reacciones químicas necesarias para la vida.

En el caso de las células procariontas (como las bacterias), no tienen un núcleo definido; su material genético está libre en el citoplasma en una zona llamada nucleóide.

Las células humanas están compuestas por varias partes fundamentales. Como dijimos, la membrana celular es el límite externo que separa la célula de su entorno, controlando la entrada y salida de materiales. En el interior se encuentra el citoplasma, compuesto por un líquido gelatinoso llamado citosol y diversas estructuras alrededor del núcleo.

También podemos nombrar el citoesqueleto, una red de fibras largas que proporciona soporte estructural, define la forma celular, interviene en la división celular y facilita el movimiento de la célula y sus componentes internos.

Asimismo, el retículo endoplásmico, que se divide en liso (sin ribosomas) y rugoso (con ribosomas), procesa y transporta moléculas hacia sus destinos dentro o fuera de la célula. Los ribosomas producen proteínas según las instrucciones genéticas y pueden estar libres en el citoplasma o adheridos al retículo endoplásmico.

El aparato de Golgi, por su lado, empaqueta estas moléculas para su exportación celular, y los lisosomas actúan como centros de reciclaje, digiriendo bacterias invasoras, eliminando toxinas y reciclando componentes celulares dañados.

Las mitocondrias son orgánulos que transforman la energía obtenida de los alimentos en una forma utilizable por la célula. Tienen su propio ADN y pueden replicarse independientemente del núcleo.

Finalmente está el núcleo, rodeado por la envoltura nuclear, que es el centro de control de la célula, albergando el ADN que contiene la información genética esencial para su funcionamiento.

Debemos tener en cuenta que no todas las células tienen núcleo, pero todas poseen ADN.

Pero... ¿cómo se forma una célula? Durante el proceso de mitosis, la célula duplica todo su contenido, incluidos los cromosomas, y se divide para originar dos células hijas idénticas. Este proceso es fundamental para el crecimiento y la renovación de los tejidos, y los pasos de la mitosis son rigurosamente controlados por varios genes.

En cuanto a los tipos de células, existen dos categorías principales: las células procariotas, propias de los procariontes, que incluyen las células de arqueas y bacterias, y las células eucariotas, propias de los eucariontes, como las células animales, vegetales, así como las células de hongos y protistas.

Toda célula, ya sea procariota o eucariota, se caracteriza por ser un conjunto altamente organizado de moléculas complejas. Esto se debe a la presencia de múltiples compartimentos con funciones específicas.

Es importante destacar que un compartimento celular se define como un espacio, ya sea delimitado por membrana o no, donde se lleva a cabo una actividad vital para la célula. Entre los compartimentos presentes en todas las células se encuentra la membrana plasmática o plasmalema, que como sabemos, rodea a los demás compartimentos celulares y contribuye a separar el espacio interno del externo de la célula.

La característica distintiva de las células eucariotas es la presencia de compartimentos internos delimitados por membranas. En el interior de estos compartimentos se encuentra el núcleo celular, que está rodeado por una doble membrana y contiene el material genético, conocido como ADN (Ácido Desoxirribonucleico), que proporciona la información necesaria para que la célula realice sus funciones vitales y se reproduzca.

En los organismos pluricelulares, las células están envueltas por un componente externo a la membrana plasmática llamado matriz extracelular, que es sintetizada por las propias células. Esta matriz es fundamental para la formación de tejidos, determinar sus propiedades y regular la fisiología celular.

En el caso de las plantas, la matriz extracelular se conoce como pared celular, que, a pesar de ser rígida, permite el paso de líquidos y luz solar para llevar a cabo la fotosíntesis.

Bien. Centrémonos en las características de las células procariotas. Estas células se caracterizan por carecer de orgánulos, a diferencia de las células eucariotas. Aunque es una afirmación científica, es importante mencionar que existen procariotas que sí poseen orgánulos si consideramos un orgánulo como un compartimento rodeado por membrana. A pesar de esto, estos compartimentos no están completamente aislados, ya que sus membranas se encuentran interconectadas.

En la literatura científica, se mencionan al menos 4 tipos de estos orgánulos en procariotas: tilacoides, clorosomas, magnetosomas y carboxisomas.

Las células procariotas carecen de núcleo celular, lo que resulta en la dispersión de su ADN en el citoplasma. Estos organismos unicelulares pertenecen a los dominios Bacteria y Archaea, dos de los tres dominios principales de la vida. El tercero, Eukarya, engloba a todos los organismos con células eucariotas.

Entre sus características generales se destaca su tamaño más reducido en comparación con las células eucariotas, la presencia de una pared celular, membrana celular, citoplasma y ribosomas, la ausencia de organelos de membrana, y su reproducción a través de la fisión binaria.

Desde una perspectiva evolutiva, las células procariotas se consideran menos evolucionadas que las eucariotas, las cuales poseen un núcleo celular y representan la forma de vida más común en la Tierra.

En cuanto a su adaptación, los procariontes muestran una amplia diversidad en términos de adaptación a diferentes entornos, formas de obtener energía y morfología celular. Además, su variada diversidad metabólica y su rápida tasa de división celular mediante la fisión binaria les ha permitido tener un gran éxito.

Asimismo, estos organismos a menudo presentan apéndices en su superficie, como flagelos y pili que se utilizan para la locomoción, fimbrias que ayudan en la adhesión a superficies, y pili sexuales que facilitan el intercambio de ADN. También pueden tener fragmentos de ADN circular más pequeños conocidos como plásmidos.

Además, a pesar de ser microscópicos y no visibles a simple vista, los procariontes tienen una presencia dominante en la Tierra. Se encuentran en todas partes: en superficies, en la tierra, en el agua e incluso dentro de nuestros cuerpos y hogares. Aunque esto pueda generar cierto rechazo, muchos procariontes desempeñan funciones vitales para mantener nuestra salud.

Por ejemplo, las bacterias se agrupan con las arqueas como organismos unicelulares, y si bien algunas pueden causar enfermedades que requieren tratamiento con antibióticos, muchas otras son inofensivas o incluso beneficiosas.

A pesar de algunas similitudes fundamentales entre procariontes y eucariontes, como la transmisión de información genética a través del ADN, también existen diferencias significativas entre ellos.

Por ejemplo, las células eucariontes se caracterizan por tener un núcleo, mientras que las células procariontes carecen de esta característica distintiva. Esta disparidad en la presencia del núcleo es lo que formalmente distingue a ambos grupos celulares.

Además del núcleo, los eucariontes suelen contar con otros organelos rodeados por membrana, a diferencia de los procariontes que no los poseen.

A su vez, aunque las células en general son de tamaño pequeño, las células procariontes son notablemente más diminutas en comparación.

## **Microbiología**

La **microbiología** general es una disciplina científica que se dedica al estudio de los microorganismos, es decir, organismos vivos de tamaño microscópico. Estos microorganismos abarcan bacterias, hongos, protozoos, algas, virus, viroides y priones.

Los objetivos de la microbiología general son comprender la biología de estos microorganismos, reconocer su importancia para los seres humanos y el medio ambiente, así como comprender las aplicaciones biotecnológicas que se derivan de ellos. Esta rama de la ciencia es fundamental y tiene un impacto significativo en diversos aspectos de nuestra vida diaria, como la salud, la industria, los recursos energéticos y la gestión pública, dado que estamos constantemente expuestos a bacterias tanto patógenas como no patógenas.

Dentro de las ramas de la microbiología se encuentran la Bacteriología, que se enfoca en el estudio de las bacterias y las enfermedades que causan; la Micología, dedicada al estudio de los hongos; la Parasitología, que investiga el parasitismo e incluye a los parásitos eucariotas como los helmintos, los protozoos y los artrópodos; y la Virología, que estudia los virus.

Por su parte, la microbiología clínica, la microbiología general, la microparasitología y la micología son algunas de las disciplinas consideradas como independientes.

Como dijimos, la **bacteriología** se encarga de diversos aspectos relacionados con las bacterias, como su genética, estructura, fisiología, comportamiento, patogenicidad, ecología y evolución. Por dicho motivo, todas las investigaciones científicas y bacteriológicas son fundamentales para el diagnóstico clínico y el control de calidad industrial.

Pero, ¿cómo se lleva a cabo el estudio de la bacteriología? Para esto, se emplean microscopios para la observación de microorganismos teñidos, se realizan cultivos y técnicas de esterilización, se analizan muestras para establecer correlaciones clínicas y se llevan a cabo investigaciones relacionadas con las bacterias. El profesional especializado en este campo es conocido como bacteriólogo.

En cuanto a la clasificación de las bacterias, estas pueden ser categorizadas según su forma, tinción de Gram y tipo de metabolismo.

En la clasificación por forma encontramos:

- Los cocos, que son bacterias de forma esférica o redonda. Estos pueden presentarse en diferentes tipos de agrupaciones, como los diplococos, que son cocos dispuestos en pares, los tetra-cocos, que forman grupos de cuatro, estreptococos, en forma de cadena y estafilococos, en forma de ramillete.
- Los bacilos, que son alargados, parecidos a barras microscópicas
- Los vibrios, que tienen forma de coma y están ligeramente curvados
- Y los espirilos, que tienen una forma helicoidal rígida o en forma de tirabuzón

En cuanto a la clasificación por tinción de Gram, las bacterias pueden ser Gram positivas o Gram negativas, dependiendo de cómo reaccionan a esta tinción. Las bacterias que permanecen de color púrpura son grampositivas, mientras que las que se tiñen de rosa o rojo son gramnegativas. Esta clasificación se basa en el tipo de metabolismo de las bacterias.

En cambio, si nos basamos en la clasificación por tipo de metabolismo encontramos las scotobacteria, que no son fotosintéticas; las anoxyphotobacteria, que son fotosintéticas pero no productoras de oxígeno; y las oxyphotobacteria, que son fotosintéticas y productoras de oxígeno.

La esterilización es un procedimiento que elimina todos los microorganismos, incluyendo bacterias, virus y esporas.

Las bacterias son sensibles al calor, por ejemplo, la mayoría muere a temperaturas superiores a 80°C. Las formas vegetativas de las bacterias se destruyen con temperaturas entre 50-70°C. Es importante destacar que la *Escherichia coli* tiene un punto térmico letal a partir de los 70°C, mientras que para *Mycobacterium tuberculosis* es de 60°C.

Durante la esterilización por calor, las estructuras y macromoléculas como membranas y proteínas se desnaturalizan. Este proceso puede llevarse a cabo de forma húmeda o seca, siendo el autoclave un esterilizador que utiliza vapor a presión para alcanzar temperaturas de 121°C o más.

Por su parte, el hervor es un método de esterilización que utiliza calor húmedo para eliminar las bacterias patógenas en su forma vegetativa. A diferencia de la esterilización con agua hirviendo, no se considera un método de esterilización porque no siempre logra destruir las esporas bacterianas.

Por su parte, la **micología** se enfoca en el estudio, investigación y supervisión del reino fungi, siendo una rama de la biología.

Los hongos son microorganismos eucariotas que evolucionaron junto con el reino animal. La mayoría de ellos no son móviles, poseen una pared no rígida y no llevan a cabo la fotosíntesis.

Su esterilización implica la eliminación de todos los microorganismos, incluyendo los hongos y sus esporas. Los métodos térmicos son los más comunes para erradicar los microorganismos, incluso aquellos más resistentes, como las endoesporas. En entornos clínicos, la esterilización de instrumentos se realiza típicamente mediante el uso de un autoclave.

Por otro lado encontramos la **parasitología**, que se dedica al estudio de los parásitos y su interacción con los organismos que los albergan.

Los parásitos son organismos que viven en o sobre otros seres vivos, aprovechándose de ellos sin ofrecer nada a cambio, pudiendo causar diversas enfermedades tanto en humanos como en otros seres vivos.

Esta rama del conocimiento se divide en tres secciones: la Parasitología médica, que se enfoca en los parásitos que afectan a los seres humanos; la Parasitología veterinaria, que estudia los parásitos de los animales; y la Fitoparasitología, que investiga los parásitos que afectan a las plantas.

El diagnóstico de las enfermedades parasitarias se realiza mediante la identificación de los parásitos o sus formas (huevos, larvas, quistes) en muestras clínicas como sangre, heces, orina o tejidos. Este proceso es fundamental para establecer un tratamiento adecuado y oportuno.

Los parásitos más frecuentes en los seres humanos incluyen protozoos, helmintos y oxiuros. Por ejemplo, los protozoos como la Giardia, un microorganismo unicelular que provoca diarrea aguda y recurrente en niños al infectar el intestino. El Plasmodium, otro microorganismo unicelular, se desplaza a través del torrente sanguíneo y ocasiona la malaria.

En cuanto a los helmintos, se encuentran el *Ascaris lumbricoides*, un gusano cilíndrico que afecta a las personas, el *Trichuris trichiura*, un gusano que también infecta a los seres humanos, así como los *Anquilostomas*, el *Strongyloides stercoralis*, un gusano intestinal que a menudo pasa desapercibido, las *Tenias*, gusanos planos segmentados, y las *Fasciolas*, gusanos planos no segmentados.

Por otro lado, los oxiuros son parásitos intestinales de aspecto delgado y color blanco; las hembras de estos parásitos depositan miles de huevos en el ano de la persona infectada, lo que resulta en una infección visible.

El problema de las infecciones parasitarias es más común en niños en edad escolar. Estas pueden provocar diversos problemas de salud, como dolor abdominal, diarrea, pérdida de apetito y anemia.

En cuanto a la **virología**, se trata de la disciplina médica que se enfoca en el estudio de los virus y las enfermedades que estos causan.

Los virus son agentes infecciosos muy pequeños y sin células, compuestos por material genético (ADN o ARN) y proteínas, que necesitan células hospedadoras para reproducirse y sobrevivir.

La historia de la virología nos remonta al año 1892, cuando Dmitri Ivanovski utilizó un filtro con poros muy pequeños para demostrar que la savia de una planta de tabaco enferma seguía siendo contagiosa al retener las bacterias.

Posteriormente, en 1898, Martinus W. Beijerinck, considerado el padre de la virología, replicó los experimentos de Ivanovsky y descubrió que los filtrados tenían la capacidad de difundirse en gel de agar en lugar de permanecer en la superficie del gel como lo hacían las bacterias, además de precipitar con alcohol.

Entonces, ¿qué abarca el estudio de la virología? Principalmente se centra en la estructura, función y comportamiento de los virus, así como en el desarrollo de estrategias para combatir las enfermedades virales.

En este campo se investigan los mecanismos moleculares y celulares involucrados en la infección viral, la respuesta inmune del organismo ante esta infección, la replicación viral, los agentes patógenos virales, las vacunas, los métodos de diagnóstico y la quimioterapia antiviral.

Hay una amplia variedad de virus que provocan diferentes enfermedades. Algunos ejemplos incluyen el Virus del Papiloma Humano, transmitido principalmente por contacto sexual; el Virus del Herpes Simple, que causa lesiones en la piel; el Virus del Mosaico del Tabaco, que afecta a las plantas y provoca manchas en las hojas; el

Enterovirus Humano Tipo 72, responsable de la hepatitis A; el Rotavirus, que afecta a los niños; el Norovirus, que afecta tanto a niños como a adultos; el Astrovirus, que afecta a lactantes y niños pequeños; y los Adenovirus 40 y 41, que afectan a los lactantes. Además, el SARS-CoV-2, que fue el virus responsable de la pandemia del coronavirus.

Finalmente diremos que la esterilización de los virus se puede lograr mediante el vapor, que es un método altamente confiable y efectivo. Este actúa destruyendo los microorganismos a través de la coagulación irreversible y la desnaturalización de enzimas y proteínas estructurales, lo que garantiza un alto nivel de seguridad.

### **Microorganismos endógenos y patógenos**

Los **microorganismos endógenos** son los que viven naturalmente en nuestro cuerpo (como en la piel, boca, intestinos, etc.). Forman parte de lo que se llama microbiota o flora normal y no causan daño bajo condiciones normales. De hecho, muchos son beneficiosos: ayudan a digerir alimentos, producen vitaminas y protegen contra infecciones. Por ejemplo: Lactobacillus en el intestino o Staphylococcus epidermidis en la piel.

En cambio, los **microorganismos patógenos** son los que pueden causar enfermedades cuando entran en el cuerpo o cuando las defensas están bajas. Pueden ser bacterias, virus, hongos o parásitos. Algunos son patógenos obligados (siempre causan enfermedad), y otros son oportunistas (solo causan daño si las condiciones lo permiten, como una baja de defensas). Por ejemplo: Salmonella, que causa intoxicación alimentaria, o el virus de la gripe.

El mundo de los organismos patógenos es diverso en función de su naturaleza biológica. A continuación, presentaremos algunos ejemplos de estos organismos.

Las bacterias patógenas, siendo organismos unicelulares, tienen la capacidad de reproducirse rápidamente en entornos favorables. Algunos ejemplos de bacterias patógenas son Escherichia coli, salmonella y Mycobacterium tuberculosis.

Por otro lado, los virus patógenos son agentes infecciosos que requieren una célula huésped para multiplicarse y son responsables de diversas enfermedades.

Entre los virus más conocidos y frecuentes se encuentran la Influenza, altamente contagiosa y que afecta principalmente el sistema respiratorio; el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), causante del Síndrome de Inmunodeficiencia

Adquirida (SIDA), que debilita el sistema inmunológico del cuerpo; y el Coronavirus (SARS-CoV-2), responsable de la enfermedad COVID-19, que afecta el sistema respiratorio.

En cuanto a los hongos patógenos, es importante mencionar que, aunque muchos de ellos son inofensivos o incluso beneficiosos, algunos pueden provocar infecciones, especialmente en individuos con sistemas inmunitarios debilitados.

Entre los hongos patógenos más conocidos se encuentran la *Cándida albicans*, responsable de infecciones como la candidiasis, y el *Aspergillus*, que puede causar infecciones pulmonares.

En relación a los protozoos patógenos, se trata de organismos unicelulares que pueden vivir de forma libre o como parásitos.

Algunos de los protozoos patógenos más comunes son el *Plasmodium*, causante de la malaria transmitida por la picadura de mosquitos infectados, y la *Giardia lamblia*, responsable de la giardiasis, una infección intestinal que se propaga a través del agua contaminada.

Por último, los parásitos son organismos multicelulares, como ciertos tipos de gusanos, y se consideran patógenos porque tienen la capacidad de infectar a humanos y otros animales.

Algunos ejemplos de parásitos son la *Taenia solium*, también conocida como tenia o solitaria, y la *Trichinella spiralis*, que es la causa de la triquinosis.

Pero... ¿Dónde suelen encontrarse los microorganismos patógenos y cómo se propagan? Estos microorganismos pueden hallarse en diversos lugares, dependiendo de la forma en que se transmiten. Existen ciertos sitios donde es más probable su presencia, lo que aumenta el riesgo de infección si no se toman las medidas necesarias para controlarlos. El agua contaminada es uno de los principales medios de propagación de microorganismos patógenos. Por ejemplo, los ríos, lagos y fuentes de agua no tratada pueden contener bacterias, virus y parásitos que provocan enfermedades como el cólera, la giardiasis y la fiebre tifoidea. Asimismo, los sistemas de agua potable mal gestionados o contaminados pueden ser una fuente de patógenos.

Otra fuente común de microorganismos patógenos son los alimentos contaminados. El consumo de alimentos mal cocidos o manipulados de forma inadecuada puede representar un riesgo, ya que pueden contener bacterias u otros agentes patógenos.

Algunas bacterias como Salmonella y Escherichia coli pueden crecer en alimentos en mal estado, mientras que ciertos virus, como los norovirus, pueden propagarse a través de alimentos contaminados.

Cada etapa, desde la producción hasta el consumo de alimentos, representa un punto crítico donde los agentes patógenos pueden introducirse si no se respetan las normas de higiene. Por esta razón, la microbiología en el ámbito de la higiene alimentaria es fundamental, ya que ayuda a prevenir enfermedades que pueden ser graves para la salud humana.

También dichos microorganismos se encuentran en el aire, como los de la gripe y el coronavirus, que se propagan a través de partículas en el aire cuando las personas infectadas tosen o estornudan. Por dicho motivo, los espacios cerrados y con mala ventilación son especialmente susceptibles a la transmisión de enfermedades respiratorias.

Además están presentes en el suelo, como los hongos que pueden provocar infecciones pulmonares en individuos con sistemas inmunitarios debilitados. Algunos microorganismos patógenos, como el Clostridium tetani que causa el tétanos, pueden encontrarse en el suelo y penetrar en el cuerpo a través de cortes o heridas.

Otra fuente común son los cuerpos de seres vivos, ya sean humanos, animales o plantas, y algunos de ellos tienen ciclos de vida complejos que requieren diferentes hospedadores para su supervivencia y reproducción.

Los animales pueden actuar como reservorios de patógenos que luego se transmiten a los humanos, lo que se conoce como zoonosis. Un ejemplo claro de esto es el virus de la rabia, que se transmite a los humanos a través de la mordedura de un animal infectado.

## **El sistema inmunológico**

El **sistema inmunológico** es un conjunto de órganos y células que protegen al cuerpo contra infecciones y enfermedades.

Los órganos que forman parte de este sistema incluyen las células inmunitarias, como los Linfocitos T, que destruyen células infectadas, los Linfocitos B, que producen anticuerpos, los macrófagos y neutrófilos, que fagocitan (comen) bacterias y desechos, las Células NK (natural killer), que matan células cancerosas o infectadas; también por órganos y tejidos linfoides, como el timo, el bazo y los ganglios linfáticos (compartidos con el sistema linfático), la médula ósea, que produce células sanguíneas, incluidas las inmunitarias, y los anticuerpos y citoquinas, que son moléculas que ayudan a coordinar la respuesta inmune.

Por su lado, el **sistema linfático** es responsable de transportar la linfa y eliminar sustancias extrañas del cuerpo, como bacterias y células cancerosas. Este está compuesto por vasos linfáticos, parecidos a las venas, que transportan la linfa por el cuerpo; ganglios linfáticos, que son pequeños filtros que atrapan virus, bacterias y células anormales; órganos linfáticos, como el bazo, que filtra la sangre y destruye células sanguíneas viejas, el timo, donde maduran los linfocitos T (importante en niños), las amígdalas y adenoides, que protegen de infecciones en la garganta y nariz, las placas de Peyer en el intestino; y finalmente la linfa, que es el líquido que contiene glóbulos blancos, especialmente linfocitos.

Para fortalecer este sistema, es fundamental mantener una dieta equilibrada, hacer ejercicio regularmente, descansar adecuadamente, mantener un peso saludable, evitar compartir objetos personales con personas infectadas, no fumar y limitar el consumo de alcohol.

Pero... ¿cómo funciona el sistema inmunitario? Veamos. El cuerpo humano tiene la capacidad de defenderse contra sustancias que considera perjudiciales o extrañas, conocidas como antígenos. Estos antígenos pueden ser microorganismos como bacterias y virus, así como sustancias químicas o toxinas. También pueden incluir células dañadas, como las afectadas por el cáncer o quemaduras solares.

Cuando el sistema inmunológico detecta un antígeno, desencadena una respuesta defensiva, conocida como respuesta inmune. Esta respuesta implica la producción de anticuerpos, que son proteínas diseñadas para atacar, debilitar y destruir los antígenos. Además de los anticuerpos, el cuerpo también genera otras células especializadas en combatir los antígenos.

Una vez que el sistema inmunológico ha identificado un antígeno, lo recuerda. De esta manera, si vuelve a encontrarse con el mismo antígeno, puede responder rápidamente enviando los anticuerpos adecuados. Esta memoria inmunológica es fundamental para prevenir enfermedades, ya que permite al cuerpo combatir eficazmente las amenazas conocidas.

Gracias a este proceso, en la mayoría de los casos, el organismo logra evitar enfermarse, y esta capacidad de protección contra enfermedades específicas se conoce como **inmunidad**.

Los diferentes tipos de inmunidad son los siguientes:

- La inmunidad innata es la protección con la que se nace y constituye la primera barrera defensiva del cuerpo, que incluye la piel y las membranas mucosas para evitar la entrada de sustancias dañinas. Además, implica la presencia de ciertas células y sustancias químicas capaces de combatir agentes extraños.
- La inmunidad activa, conocida también como inmunidad adaptativa, se desarrolla tras la infección o vacunación contra agentes extraños. Por lo general, esta forma de inmunidad es duradera y, en muchos casos, puede perdurar toda la vida.
- La inmunidad pasiva se adquiere al recibir anticuerpos específicos de una enfermedad en lugar de producirlos a través del propio sistema inmunológico. Por ejemplo, los recién nacidos obtienen anticuerpos de sus madres, y las personas pueden también beneficiarse de la inmunidad pasiva mediante productos sanguíneos que contienen anticuerpos, ofreciendo así una protección inmediata.

Una cuestión importante a tener en cuenta es que el sistema inmunológico puede debilitarse en algunas personas debido a enfermedades, lo que puede provocar problemas como alergias en la piel, asma o enfermedades autoinmunes. Por ejemplo, en el caso de una enfermedad autoinmune, el sistema inmunitario ataca por error a las células sanas del cuerpo.

Otras complicaciones surgen cuando el sistema inmunológico no funciona correctamente, como en el caso de las enfermedades de inmunodeficiencia, que hacen que las personas enfermen con más frecuencia, tengan infecciones más duraderas, graves y difíciles de tratar.

A su vez, las enfermedades congénitas y genéticas pueden impactar el sistema inmunológico. Por ejemplo, el VIH/SIDA es un virus que ataca el sistema inmunológico al destruir los glóbulos blancos. Sin tratamiento, el VIH puede llevar al desarrollo del SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida), lo que resulta en un sistema inmunológico gravemente comprometido y la aparición de enfermedades graves.

Es importante destacar que los niños y las mujeres embarazadas tienen un sistema inmunológico más vulnerable, por lo que se debe prestar especial atención para evitar la contaminación y mantener una adecuada esterilización de los objetos para garantizar la seguridad.