

## INTRODUCCION A LA PARASITOLOGÍA

### CONCEPTO

La Parasitología Médica es la rama de la Medicina que estudia aquellos seres que viven dentro o sobre el cuerpo del ser humano y los aspectos de importancia médica que existen en la relación hospedador-parásito.

Comprende además, el estudio de vectores y los factores ecológicos y epidemiológicos relacionados con la transmisión y prevención de las enfermedades parasitarias.

Como en otras disciplinas, la Parasitología usa términos específicos de su campo, que iremos definiendo en el desarrollo de la materia, ya que su conocimiento es necesario en el ejercicio de la profesión médica.

El hombre puede enfermar por diversas causas, ya sean exógenas (externas) o que provengan del mismo individuo. Las de origen externo pueden ser agentes físicos (calor, electricidad), químicos (sustancias tóxicas, cáusticas), nutricionales (carenciales), ecológicos (contaminación ambiental), psicosociales (stress) y biológicos (seres vivos capaces de producir daño). Estos últimos, en un sentido amplio constituyen los parásitos y el ser vivo donde se establecen son los hospedadores o mesoneros.

Desde las agrupaciones moleculares más sencillas, por ejemplo los virus, hasta los organismos más complejos como los artrópodos y helmintos, pueden comportarse como parásitos. Esto ha hecho que se efectuara una obligada y necesaria separación disciplinaria denominada: Virología, Bacteriología, Micología y Parasitología.

La Parasitología incluye el estudio de los Protozoos, Helmintos y Artrópodos.

La Micología comprende el estudio de los hongos y las enfermedades por ellos producidas.

### Divisiones de la Parasitología

Zooparasitología

Parasitología Humana

Parasitología Animal

Fitoparasitología

### RELACION CON OTRAS CIENCIAS

La Parasitología y la Micología se relacionan con otras disciplinas como la Zoología, Botánica, Anatomía y Fisiología humana, Patología, Clínica, Cirugía, Farmacología, Epidemiología, Ecología, etc.

## VIDA DE RELACIÓN ENTRE LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

El mundo de los seres vivos pareciera estar formado por una gran variedad de plantas y animales completamente diferentes, cada uno de los cuales se desenvuelve independientemente según sus características. Sin embargo, todos los organismos, tanto animales como vegetales tienen las mismas necesidades básicas vitales, los mismos problemas relativos a la adquisición de alimentos como fuente de energía y de espacio para vivir, a la producción de una nueva generación, etc.

Los fenómenos evolutivos han logrado, a través del tiempo, las adaptaciones a diferentes condiciones del ambiente físico, como la temperatura, humedad, viento, sol, etc. y también al ambiente biótico, representado por todas las plantas y animales que viven en una misma región.

Las interrelaciones que existen entre los seres vivos y su ambiente físico y biológico se denomina Ecología.

**Ecología:** es el estudio de las relaciones entre los seres vivos y entre estos y el ambiente; por lo tanto, incluye el estudio de la dinámica de las poblaciones. El mundo empieza a tener problemas demográficos y de transformación del ambiente tales que comprometen la sobrevivencia de la especie humana; por esto la ecología ha cobrado gran importancia en la actualidad. Las relaciones estudiadas por la ecología incluyen toda la madeja de la vida, pues tanto los elementos físicos y químicos del ambiente como las distintas especies que lo pueblan establecen interrelaciones. La consecuencia de todas estas interrelaciones es la modificación, en dispersión y en número de las poblaciones.

Desde el punto de vista ecológico es importante el concepto de reguladores ecológicos que son todos los factores capaces de influir de una u otra forma sobre una población y modificarla.

Los reguladores ecológicos pueden ser bióticos y abióticos.

Entre los factores bióticos, la depredación y el parasitismo, son las interrelaciones biológicas más importantes que actúan en las regulaciones poblacionales.

Entre los factores abióticos, existen los naturales como son la ubicación geográfica, clima, corrientes de agua, etc. y los artificiales, provenientes de la actividad humana como la contaminación, uso de herbicidas, insecticidas, acumulación de residuos no degradables, etc.

Otros factores de gran importancia ecológica, y de hecho asociados a la parasitología, son los denominados biomasa y potencial biótico.

Se denomina biomasa al tonelaje o cantidad de seres vivos que se distribuyen diferentemente según la localización geográfica; por ejemplo, a medida que nos acercamos al Ecuador, la variedad de especies, tanto de vegetales como de animales, aumenta en forma progresiva con la posibilidad de que un número mayor de ellas se comporten como parásitos o como vectores de agentes etiológicos.

El potencial biótico, es mayor en aquellos animales que han adquirido la forma de vida parasitaria; es decir producen más cigotos con posibilidades de llegar a convertirse en adultos, que aquellos que tienen otra forma de vida; por ejemplo los helmintos parásitos y algunos insectos, son capaces de producir miles de huevos, lo que posibilita la perpetuación de la especie.

## ASOCIACIONES BIOLÓGICAS

La vida de los individuos en forma aislada, sea cual fuere el grupo zoológico al cual pertenecen, no es lo corriente en la naturaleza. Si no que ellos se unen en Asociaciones Biológicas, con los de su misma especie o con los de especies diferentes.

Las asociaciones biológicas pueden ser:

ASOCIACIONES BIOLÓGICAS	
Isospecíficas	Aniso o heteroespecíficas
Sociedades Colonias	Mutualismo Comensalismo Inquilinismo Parasitismo Simbiosis

**Isoespecíficas:** entre individuos de una misma especie, dentro de este grupo podemos diferenciar:

a) *Sociedades*: viven juntos para obtener su alimento, pero conservan su individualidad. Son homomorfas y solo se diferencian por el sexo.

Ejemplo: rebaños, piaras, manadas, bandadas, etc.

b) *Colonias*: viven juntos y a la vez son interdependientes. Se diferencian entre sí por la forma, el sexo y la "función" que cumplen dentro de la colonia.

Ejemplo: enjambres, avisperos, hormigueros, etc.

**Aniso o heteroespecíficas:** son las constituidas por individuos de diferentes especies. Se las denomina, de acuerdo al grado de dependencia:

a) *Mutualismo*: ambos individuos se benefician ya que existe una dependencia metabólica somera entre sus integrantes.

Ejemplo: los garrapateros con las vacas (colaboración física); protozoos ciliados que en los rumiantes digieren la celulosa, etc.

b) *Comensalismo*: sólo se beneficia uno, el más pequeño, y recibe el nombre de comensal, en tanto que el hospedador no es beneficiado ni dañado.

Ejemplo: *Entamoeba coli* en el intestino humano.

c) *Inquilinismo*: ocurre cuando un ser se aloja en otro sin producirle daño y sin derivar alimento de él.

Ejemplo: existe un pez que vive en el cuerpo de ciertos equinodermos (erizo de mar), de donde sale solo para nutrirse. Algunos autores, consideran que la hembra de los Schistosomas, viven como inquilinos en el cuerpo del macho

d) *Parasitismo*: Es una relación íntima entre dos organismos heteroespecíficos, en el cual el parásito normalmente el más pequeño de las dos especies, depende metabólicamente del hospedador y como consecuencia de ello, éste último puede sufrir algún daño.

Ejemplo: *Ancylostoma duodenale*, que anemiza al hospedador.

e) *Simbiosis*: (del griego syn, con y bios, vida). Es una asociación entre seres de diferentes especies, tan afianzado e ineludible, que la separación de los miem-

bros causa la muerte de los mismos.

Ejemplo: hormigas comejenes, las que al no poseer enzimas digestivas se asocian con ciertos protozoos que en su tubo digestivo transforman la celulosa en azúcar, proporcionando alimento para ambos (colaboración fisiológica).

## **BIOLOGIA PARASITARIA**

### ***Concepto sobre metabolismo***

Cuando se considera el hecho de que numerosos parásitos pasan de un tipo de hábitat en un hospedador al interior de otro durante el transcurso de su vida, lleva al asombro la enorme adaptabilidad de estos organismos.

"El parásito bien adaptado debe ser capaz de explotar las ventajas y soportar los riesgos de su nicho".

Dentro de los vertebrados las localizaciones más frecuentes de los endoparásitos son el aparato digestivo y sus glándulas asociadas, el aparato circulatorio, respiratorio y ciertas células.

El aparato digestivo de los vertebrados, oscuro, con una gran cantidad de enzimas digestivas, de hidratos de carbono, proteínas y lípidos, un pH que varía entre 1,5 y 8,4, prácticamente desprovisto de oxígeno y sometido a continuos cambios químicos, fisiológicos y mecánicos asociados con la entrada, digestión, absorción y desplazamiento del alimento, es favorable para el desarrollo de los parásitos.

### ***Metabolismo de los hidratos de Carbono***

Durante el proceso de digestión que sigue a la ingestión de los hidratos de carbono por parte de aquellas especies parasitarias que poseen boca, los polisacáridos se desdoblán en azúcares sencillos, generalmente glucosa. Este proceso degradativo se produce extracelularmente en la luz del tracto digestivo o intracelularmente, dependiendo de las especies. En aquellas en que los nutrientes se captan a través de la superficie del cuerpo, la digestión es normalmente del segundo tipo.

Los monosacáridos resultantes se absorben a través de la pared intestinal, si la digestión se realizó en la luz intestinal.

En cualquier caso, los azúcares circulan en la sangre o en cualquier otro fluido corporal si no existe un sistema circulatorio. Como la glucosa es llevada a diversas células del cuerpo, gran parte de ella penetra por las membranas celulares y permite producir energía intracelular, vía el metabolismo de los carbohidratos.

El exceso de glúcido, si no es utilizado de inmediato, se almacena como glucógeno en ciertos tipos de células. Este es el origen del glucógeno presente en las células parenquimatosas y musculares de gusanos parásitos. Si el glucógeno es el material inicial en el metabolismo de los hidratos de carbono, se puede degradar primero hasta llegar a glucosa.

Las etapas subsiguientes conocidas como glicólisis o esquema de Embden-Meyerhof, se producen en el citoplasma. Si la célula respira en condiciones anaerobias los productos finales son ácido láctico, o alcohol y dióxido de carbono (fermentación). En cambio, si la respiración es aerobia, la obtención de energía se logra a partir del ácido pirúvico que interviene en el ciclo de ácido cítrico.

### ***Metabolismo de lípidos y proteínas***

Los productos finales son el ácido pirúvico y acetil coenzima A. En síntesis y dado que un gran número de endoparásitos viven en ambientes donde el oxígeno libre es muy escaso, y debido a que la utilización de lípidos y proteínas como fuente de energía, vía ciclo del ácido cítrico, depende de la disponibilidad de oxígeno, muchos parásitos están supeditados, al menos en parte a la glicólisis y fermentaciones, ambos procesos anaerobios, para la producción de energía.

Por esto, se puede afirmar que en general, los endoparásitos dependen en gran parte del metabolismo de los hidratos de carbono como mecanismo generador de energía.

## PARÁSITO Y HOSPEDADOR

### **Conceptos y grados de interrelación:**

**Parásito:** Vocablo de origen griego, "para"= cerca o al lado y "sitos"= alimento.

Brumpt, lo define como: "Todo ser vivo, animal o vegetal, capaz de vivir a expensas de otro de organización superior o más desarrollado".

Se los puede clasificar, según:

a) *Localización:*

*Ectoparásito:* Vive sobre la superficie del cuerpo del hospedador. Ejemplo: piojos, ácaros, garrapatas, algunas larvas de moscas, etc.

*Endoparásito:* Vive dentro del cuerpo del hospedador. En tubo digestivo, pulmones, hígado, otros órganos, tejidos, células. Ejemplo: cestodes, trematodes, nematodes, protozoos.

b) *Tiempo que el parásito pasa sobre o dentro del hospedador:*

*Temporarios:* Visitan al hospedador en busca de alimento y después de obtenido lo abandonan. Ejemplo: Artrópodos hematófagos. También aquellos que cumplen parte de su ciclo en el hospedador y luego lo abandonan para completar el resto del ciclo biológico fuera del hospedador. ejemplo: moscas productoras de miasis.

*Permanentes:* Los que pasan su existencia completa en un hospedador, ejemplo: trematodes, cestodes, nematodes, protozoos.

c) *Por sus exigencias biológicas:*

*Absoluto u obligado:* Cuando el parásito necesita forzosamente de un hospedador para cumplir su ciclo biológico, presentando además un alto grado de especificidad. Ej. Paludismo, Chagas, etc.

*Facultativo:* Son aquellos que teniendo normalmente vida parasitaria, pueden de acuerdo al medio, llevar vida libre. Ej. *S. stercoralis*.

*Accidental:* Aquellos que teniendo normalmente vida libre, pueden llegar en condiciones especiales a ser parásitos, sin que ello signifique una adaptación permanente. Ej. *H. capsulatum*, *Naegleria*, *Hartmanella*.

**Hospedador** (*Huésped* o *Mesonero*): Es aquel ser (vertebrado o invertebrado) que aloja al parásito. Con relación al ciclo biológico que cumple el parásito, podemos diferenciarlos en: hospedador definitivo e intermediario

## FENOMENOS DE ADAPTACIÓN PARASITARIA

Donde mejor se pone de manifiesto la capacidad adaptativa de los seres vivos es entre los animales parásitos, pero para ello han debido sufrir importantes cambios morfológicos y fisiológicos. Los más destacables son:

**Forma del cuerpo:** En el caso de los parásitos intestinales, tenemos como ejemplo las tenias, su cuerpo aplanado facilita el contacto con la pared intestinal.

**Tamaño del cuerpo:** En general, los animales parásitos, a causa de disponer alimento abundante y fácilmente asimilable, alcanzan mayor tamaño que aquellos que hacen vida libre.

**Color:** Los parásitos viscerales suelen ser incoloros, blancuzcos o amarillentos, debido a la oscuridad del lugar donde viven.

**Órganos de fijación:** A fin de no ser desprendidos del hospedador han desarrollado diferentes elementos para fijarse como ganchos, ventosas, discos succionarios, etc.

**Tracto digestivo:** Dependiendo de la forma de alimentación hay parásitos que lo poseen y otras que carecen totalmente de él.

**Órganos reproductivos:** En muchos casos ellos están capacitados para producir una enorme cantidad de huevos o larvas y de esa manera asegurarse la perpetuación de la especie.

## **REPRODUCCIÓN PARASITARIA**

Consideraremos las diferentes formas de reproducción según que el parásito sea un protozoario o un metazoario.

### **Protozoarios**

De acuerdo al tipo, la reproducción puede ser:

- a) asexual
- b) sexual

En algunos incluso pueden suceder ambas, según el momento del ciclo.

### **Asexual**

#### *División binaria*

El organismo inicial, originalmente con un núcleo, duplica su cromatina y divide su núcleo en dos: a continuación el protoplasma se divide por la mitad y del organismo original quedan dos independientes.

#### *Endogénesis*

Mediante un proceso de brote interno se forman 2 o más células hijas completas que al crecer, ocupan todo el citoplasma de la célula madre, la cual termina por desaparecer. Es un particular proceso de reproducción que ocurre solo en algunos protozoarios.

#### *División esquizogónica*

Se inicia con una sucesiva división nuclear, luego se fragmenta el citoplasma en porciones que acompañaran a cada núcleo hijo. Al reventar la célula madre quedan en libertad las células hijas o merozoítos.

### **Sexual**

En los protozoarios, la reproducción sexuada incluye dos fases, la gametogonia y la esporogonia. En la primera, se forman células gametales que al fusionarse constituyen un huevo o cigoto. Cuando el huevo evolucionado encuentra el lugar propicio se rodea de una cápsula, llamándosele entonces ooquiste.

La segunda etapa o esporogonia, se produce dentro del ooquiste con repetidas divisiones nucleares y correspondientes porciones de citoplasma, que constituyen las células hijas llamadas esporozoitos.

### **Metazoarios**

Pueden ocurrir los siguientes casos:

- 1- Que sean de sexos separados y a posteriori de la fecundación de la hembra esta elimine huevos (ovipara), o elimine embriones (vivipara).
- 2- Que sean hermafroditas y eliminen huevos.
- 3- Que sean partenogénéticos: Desarrollo de óvulos no fecundados que darán origen a larvas; que evolucionaran a adultos sexualmente diferenciados.

### **CICLOS BIOLÓGICOS**

Son las diferentes etapas y transformaciones por las que pasa un parásito en su evolución vital.

Los ciclos biológicos corresponden a dos tipos básicos:

#### **Directo**

Cuando el parásito tiene un solo hospedador (se dice entonces que el parásito es monoxeno)

#### **Indirecto**

Cuando el parásito realiza su ciclo evolutivo en dos o más hospedadores (en este caso se dice que el parásito es heteroxeno)

Si el ciclo biológico es Indirecto, el parásito necesita:

- a) de un hospedador definitivo: donde se realiza el ciclo sexuado (Protozoarios) o alberga el parásito adulto (Helmintos) y
- b) de uno o más hospedadores intermediarios, en los que se cumple el ciclo asexual (Protozoarios) o se aloja en su interior los estadios larvarios (Helmintos).

### **FUENTE DE INFECCIÓN**

El hombre se parasita a partir de una o más de estas fuentes de infección:

- 1- Agua o suelo contaminado.
- 2- Alimentos contaminados con las formas infectantes de los parásitos.
- 3- Insectos hematófagos.
- 4- Animales domésticos o silvestres que albergan el parásito.
- 5- De otras personas, de sus vestidos o ambiente inmediato que han contaminado.
- 6- De sí mismo.

### **CONCEPTO SOBRE HÁBITAT**

El hábitat de un organismo es el lugar donde vive, es decir un área física, el aire, el suelo, el agua, etc., y si ese organismo se comporta como parásito, su hábitat

dependerá si es un ectoparásito o un endoparásito. Variará también según la etapa evolutiva en la que él se encuentra, por ejemplo, el hábitat del *Echinococcus granulosus* adulto, es el intestino del perro; en cambio el de la larva, es el órgano de alguno de los hospedadores intermediarios, bajo la forma de hidátide.

## **EL AMBIENTE Y SU IMPORTANCIA EN LAS ENFERMEDADES PARASITARIAS**

### ***Ecología***

La presencia o ausencia en el medio de una serie de factores biológicos, físicos y químicos influye, directa o indirectamente, sobre la densidad y distribución de los parásitos.

Los factores abióticos más importantes son: atmósfera, suelos, agua; los que a la vez condicionan la existencia de factores bióticos como la flora y la fauna.

La interrelación de esos factores tienden a mantener un equilibrio natural, incluso entre parásitos y hospedadores, pero el hombre, en muchos casos, es el causante de que ese equilibrio se destruya facilitando la aparición de enfermedades.

### ***Reservorios***

Se denomina así a las especies (hombre, animal, vegetal) o suelo o materias orgánicas depositarias, responsables de la sobrevivencia de un agente infeccioso, por alojarse y multiplicarse en ellos y desde donde se difunden o transmiten.

### ***Vectores***

Agentes vivos (en general reservados para los artrópodos) que actúan como transmisores de agentes patógenos. Se los diferencia en:

*Vectores mecánicos*: Son aquellos en que el agente patógeno es transportado en la superficie del vector, sin sufrir cambios.

*Vectores biológicos*: Son aquellos en que el agente patógeno desarrolla alguna fase de su evolución.

### ***Vías y mecanismos de infección***

Los parásitos pueden ingresar al hospedador por las siguientes vías:

- 1- Digestiva
- 2- Respiratoria
- 3- Cutánea y mucosas
- 4- A través de orificios de cavidades naturales
- 5- Transplacentaria
- 6- Por contacto sexual
- 7- Transfusional

El mecanismo de penetración puede ser pasivo o activo. En el primer caso, el modo de contaminar al hospedador depende de los hábitos alimenticios de este último (por ejemplo la ingesta de quistes de protozoarios y huevos de helmintos, con las verduras, agua, etc.); en el segundo, la penetración se hace mediante la secreción de enzimas líticas; por la acción mecánica de estructuras especializadas como el conoide de los *Toxoplasma* o por la combinación de ambos.



En otros casos, el ingreso al hospedador está condicionado por los hábitos alimenticios de vectores, por ejemplo insectos hematófagos.

### **CONCEPTO DE COLONIZACION, INFECCION Y ENFERMEDAD PARASITARIA**

Se dice que un hospedador está colonizado, cuando alberga un parásito, pero ocurre que el hospedador muchas veces no sufre daño detectable; es decir, se produce un estado de Comensalismo con este ser asociado.

Si el hospedador presenta signos y síntomas como consecuencia del daño por el parasitismo se habla de enfermedad parasitaria.

Para la conservación y supervivencia del parásito lo más conveniente es que produzca el menor daño posible al hospedador. El ideal de la asociación hospedador-parásito es llegar a un estado de comensalismo, en el cual el hospedador no recibe daño, pero alberga y mantiene al parásito.

La relación hospedador-parásito, llega a ser una infección o una enfermedad, según factores determinantes de uno y otro. Los factores del parásito están condicionados por las características de la cepa, su virulencia, el número, su tropismo especial por determinados órganos, tejidos, etc.

Los factores del hospedador, dependen de la edad, raza, sexo, la susceptibilidad, el estado inmunológico, el estado nutricional, su constitución genética, etc.

### **DIFERENCIA ENTRE INFECCION E INFESTACION**

Algunos autores utilizan el término infección para designar a la invasión del cuerpo por agentes patógenos, sean bacterias, protozoarios o helmintos, y reservan el de infestación a la invasión de la superficie del cuerpo por artrópodos, por ejemplo insectos y ácaros.

### **MIGRACION Y LOCALIZACIÓN DE LOS PARASITOS EN EL ORGANISMO HUMANO**

Aunque el parásito entre en contacto con un hospedador potencial, no hay seguridad de que consiga establecerse en él, continuando su crecimiento y desarrollo normal. Existen una serie de factores que influyen en el éxito de su asentamiento:

- 1- Selección adecuada del lugar (nicho) y fijación.
- 2- Superación de los mecanismos de defensa del hospedador
- 3- Obtención de alimento.
- 4- Dependencia de los sistemas enzimáticos del hospedador.
- 5- Provisión de los apropiados estímulos de desarrollo y crecimiento.
- 6- Cambios patológicos inducidos por el parásito.

### **PATOGENIA DE LAS PARASITOSIS**

Los parásitos pueden producir daño a su hospedador mediante diversas acciones:

**Acción mecánica u obstructiva:** Producida por la gran cantidad o por el tamaño que adquieren algunos parásitos; por ejemplo las obstrucciones intestina-

les por ascaris, la ubicación de quistes hidatídicos en ciertos órganos, etc.

**Acción traumática:** La producida por artrópodos hematófagos; por helmintos que migran y lesionan tejidos por ejemplo, el distoma en el hígado, las larvas de algunos nematodos en el pulmón, etc.

**Acción expoliatriz:** Substrayendo nutrientes del hospedador, como ocurre con *Diphyllobothrium*, *Ancylostoma*, *Trichuris*, etc.

**Acción tóxica:** Ejercida por metabolitos del parásito, como sucede con los plasmodios, algunos helmintos, etc.

**Acción inmunoalérgica:** Cuando el hospedador está previamente sensibilizado, pueden ocasionar prurito, urticaria, edemas, inducción de auto-anticuerpos, e incluso shock anafiláctico.