

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Como hemos dicho son las enfermedades causadas por microorganismos patógenos (pathos= enfermedad, génesis= formación, origen) como **virus, bacterias, hongos y protozoos** sobre todo. Los microorganismos (antes microbios) **se propagan de unos individuos a otros** (son por ello enfermedades **contagiosas**, aunque cada microorganismo tiene sus formas y vías de contagio) y viven dentro (**parásitos intracelulares**) o sobre o entre las células del paciente (**parásitos extracelulares**).

VÍAS DE CONTAGIO

Son muchas y muy variadas las formas en que una persona puede adquirir una enfermedad infecciosa:

- **Por objetos inertes:** infecciones en las heridas. Por ej. tétanos (*Clostridium tetani*)
- **Por vía oral fecal.**
- Por el agua que bebemos que puede estar contaminada: cólera .
- Por la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos patógenos. Por ej. La salmonelosis, causada por la bacteria *Salmonella*.
- **Por vía respiratoria.** Inhalación de aire con microorganismos patógenos. Por ej. tuberculosis, causada por el bacilo de Koch., neumonías, difteria...
- **Por vectores de transmisión:** los vectores son animales que, sin padecer la enfermedad, introducen el microorganismo patógeno en un organismo sano, por ej. la malaria, la enfermedad del sueño, la peste, el tifus etc. En estos casos suelen existir **reservorios de la infección**, animales en los que el microorganismo se mantiene vivo y se reproduce para luego saltar al hombre.
- **Por transmisión sexual:** enfermedades de transmisión sexual, por ej. gonorrea, sífilis, virus del papiloma humano, Sida, hepatitis etc.
- **Por consumo de drogas por vía parenteral**, como la heroína. Por ej. SIDA, hepatitis.

DESARROLLO DE UNA ENFERMEDAD INFECCIOSA.

El desarrollo de una enfermedad infecciosa es un proceso que se realiza en las siguientes etapas:

- **Fase de incubación:** Es el intervalo de tiempo que transcurre entre el momento que los agentes patógenos invaden a un organismo y la manifestación de los primeros síntomas de la enfermedad. Puede ser de pocos días o incluso de meses.
- **Fase de enfermedad manifiesta o prodrómico:** Aparecen síntomas y signos claros de la enfermedad. Junto con los datos analíticos (signos) se confirma el diagnóstico y se instaura un tratamiento curativo o sintomático.
- **Fase de convalecencia:** Una vez eliminados los agentes patógenos, el organismo debe recuperarse y recobrar la salud perdida.

PREVENCIÓN DE UNA ENFERMEDAD INFECCIOSA

La prevención se puede y se debe hacer de varias maneras:

- Atendiendo a **las vías de contagio** de cada organismo, eliminando reservorio (ratas, mosquitos, moscas etc), saneando y potabilizando aguas, eliminando focos infecciosos cerca de las poblaciones (basuras).
- **Vacunación:** Es un método preventivo muy eficaz en la lucha contra las enfermedades infecciosas. Mediante la vacunación el organismo se **inmuniza activamente** ya que **se pone en contacto con gérmenes cuya virulencia ha sido suprimida total o parcialmente** (microorganismos muertos o atenuados o proteínas víricas obtenidas por ingeniería genética), pero que conservan su capacidad antigénica, es decir, de dar origen a la síntesis de Ac específicos. Existen vacunas contra bastantes enfermedades víricas y bacterianas, como tétanos, poliomelitis, difteria, sarampión, rubéola, tuberculosis, viruela, meningitis, rabia, tifus, cólera etc. Las vacunas son siempre **preventivas**, no curativas, ya que tardan unos días en originar Ac, pero sus efectos son bastante duraderos.
- **Adopción de hábitos saludables** de higiene, alimentación, sexualidad etc.

LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Además de las medidas preventivas expuestas antes, una vez se ha instaurado la enfermedad se puede combatir mediante:

- **Sueros**, que **contienen Ac específicos** frente a un determinado agente patógeno o antígeno. Mediante los sueros la inmunidad se adquiere de forma **pasiva y transitoria** (inmunidad prestada). Estos sueros se extraen de la sangre de otro animal previamente tratado con el antígeno o agente patógeno cuya infección se quiere combatir. Actualmente estos Ac pueden obtenerse también mediante técnicas de clonación a partir de linfocitos capaces de producirlos (**anticuerpos monoclonales**). Existen sueros contra enfermedades infecciosas como la escarlatina, el tétanos, el botulismo y contra diversos venenos de serpientes. El tratamiento mediante sueros se conoce como **sueroterapia**.
- **Fármacos**. Todo tratamiento mediante sustancias químicas recibe el nombre de **quimioterapia** (no solo el tratamiento del cáncer). Los fármacos más eficaces contra los microorganismos son los **antibióticos**, sustancias obtenidas generalmente a partir de hongos que inhiben el crecimiento bacteriano y su reproducción (**bacteriostáticos**) o destruyen a las bacterias (**bactericidas**). **Los antibióticos son solo eficaces frente a bacterias (células procariotas, aunque también hay antibióticos que afectan a células eucariotas)**. Decimos que un antibiótico es de **amplio espectro** si es eficaz frente a muchos tipos de bacterias o que es de **espectro reducido** si solo afecta a un grupo de ellas.

A raíz de la aparición del SIDA se han desarrollado también **fármacos antivirales**, si bien su eficacia es mucho menor que la de los antibióticos frente a las bacterias.

Algunas enfermedades virales

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VIRUS

Los virus (virus=tóxina, veneno) son una clase de microorganismos acelulares. Son parásitos intracelulares obligados y su ciclo alterna entre dos estados distintos:

- el estado extracelular o infeccioso
- el estado intracelular

En el estado extracelular los virus son partículas submicroscópicas (no se ven al microscopio óptico) constituídas únicamente por un ácido nucleico (genoma vírico) que puede ser DNA o RNA (nunca los dos), rodeado por una cubierta de proteínas. En este estado son inertes y no realizan ninguna función metabólica, pueden cristalizar y se pueden manejar como si se tratara de macromoléculas. En este estado estas partículas víricas se llaman viriones. En el estado intracelular, es decir, en el interior de otras células se produce la replicación. Se forman nuevos viriones o partículas víricas a partir de nuevos filamentos de ácido nucleico y de nuevas proteínas, pero utilizando para ello el mecanismo de síntesis y los ribosomas de las células a las que parasitan. Ellos no poseen ningún mecanismo que les permita replicarse. Los virus pueden infectar a animales, también a plantas superiores e inferiores, y a bacterias. (Buscar la diferencia entre infección e infestación).

Los virus pueden considerarse como agentes de enfermedad para el hombre, (virus de la gripe, sarampión, poliomelitis, rabia, tumorales, fiebre amarilla, parotiditis, leucemia murina, rubeola, sida..).

También pueden considerarse los virus como agentes de herencia. Al penetrar en una célula los virus pueden ocasionar cambios hereditarios permanentes que podrían incluso no ser perjudiciales sino beneficiosos.

Estructura.- Es muy diversa y únicamente es posible estudiarla al microscopio electrónico. **Carecen totalmente de orgánulos.**

Genoma vírico: El **DNA** o **RNA** está localizado en el centro del virión, y está envuelto por una cubierta proteica. En muchos virus el **DNA** es bicatenario o de doble cadena (como en las células procariotas o eucariotas), pero en algunos es monocatenario o de cadena sencilla (este es más raro, pero se da en forma lineal en los parvovirus y en forma circular en el virus ϕ X174). El DNA puede ser también lineal o circular.

Por el contrario los virus **RNA** tienen moléculas de RNA en su mayoría simples (monocatenarios) pero se conocen unos pocos virus con RNA bicatenario (2 cadenas o hebras). En el caso de los RNA monocatenarios si esa molécula puede servir directamente como RNAm cuando el virus parasita a una célula se dice que es una hebra de sentido positivo (+), en caso contrario se dice que es de sentido negativo (-). Las moléculas de RNA bicatenario son de doble sentido (+/-).

Cápsida: La cubierta proteica recibe el nombre de cápsida/e y está formada por subunidades proteicas que reciben el nombre de capsómeros. La mayor parte de las cápsidas son helicoidales o icosaédricas. La cápsida es una estructura rígida capaz de soportar condiciones ambientales adversas. Los virus con cápsidas desnudas (sin envoltura) resisten la desecación, los ácidos y los detergentes. Sobreviven en el tracto intestinal. Muchos se transmiten por vía fecal-oral y a través de aguas residuales.

Al conjunto de genoma vírico más cápsida se le llama nucleocápsida. A veces se emplea este término como sinónimo de cápsida.

Envoltura: No siempre existe, pero muchos virus tienen estructuras membranosas externas, generalmente de naturaleza lipoproteica (como las membranas celulares), a veces con espinas o salientes a modo de ornamentación, que suelen adquirir al salir por gemación de la célula hospedera (la célula a la que han parasitado y en la que se han replicado). La envoltura solo se mantiene en disoluciones acuosas y se rompe con facilidad en condiciones secas o ácidas, lo que inactiva al virus. Por ello estos virus viven en condiciones húmedas y se transmiten por líquidos, gotitas respiratorias, sangre y tejidos. La mayor parte no pueden sobrevivir en el tracto intestinal.

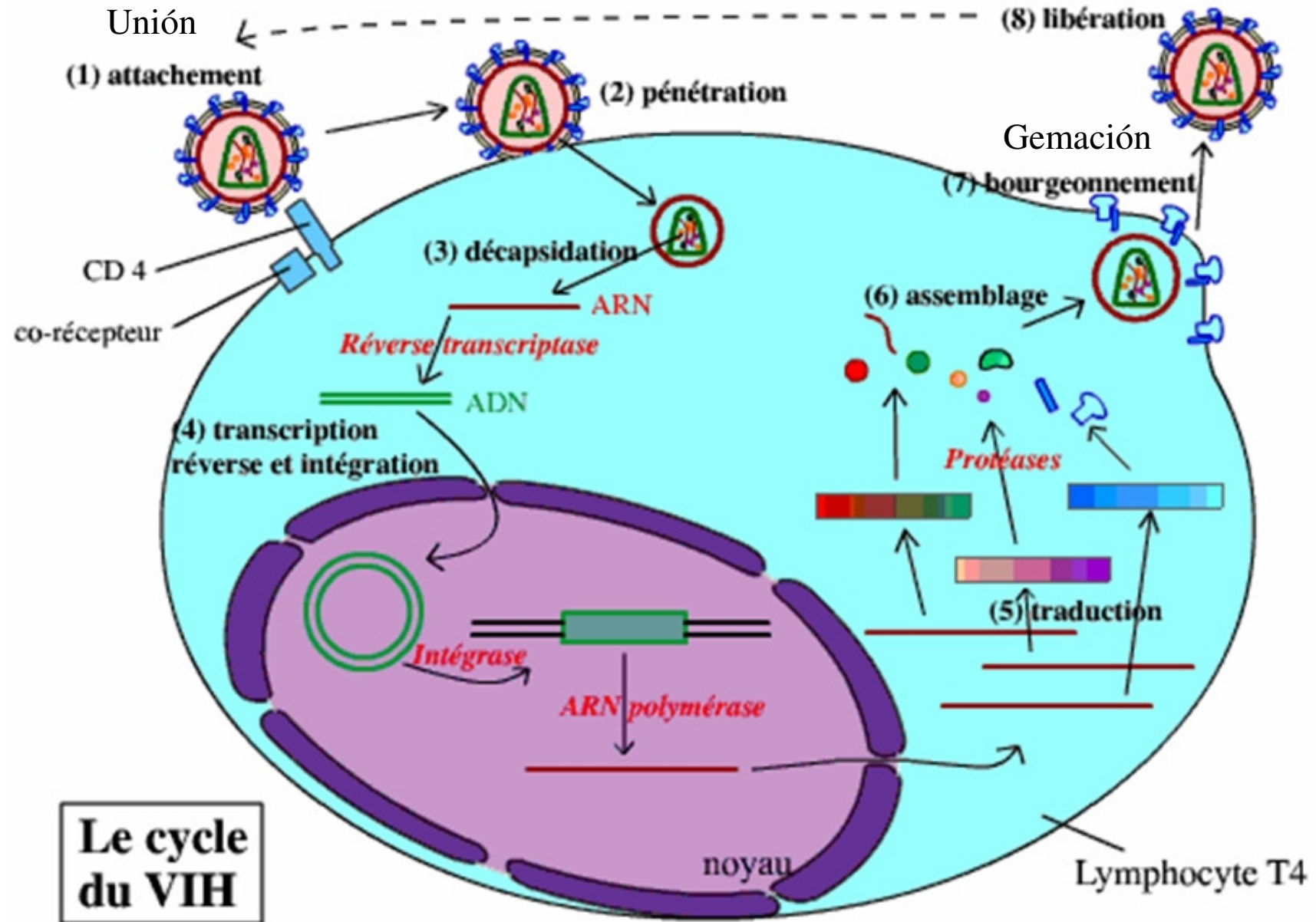
SIDA (AIDS)

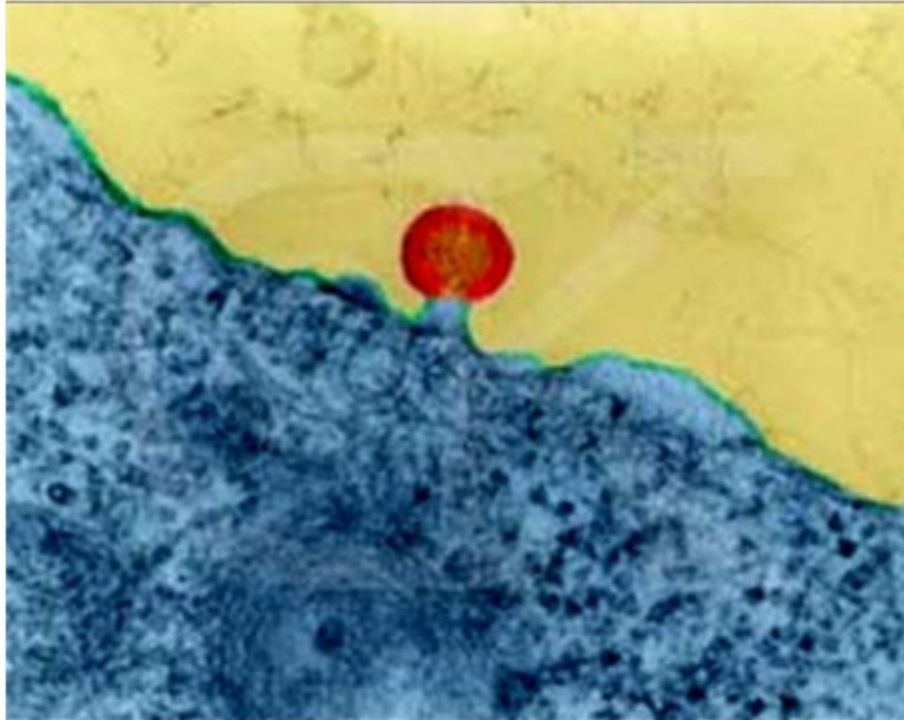
El **SIDA** o síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida, se manifiesta por la aparición en el paciente de múltiples **enfermedades oportunistas** como consecuencia de la destrucción del sistema inmunitario.

Es una enfermedad viral, causada por el virus del SIDA o HIV (Virus de la inmunodeficiencia humana). Se trata de un **RETROVIRUS**, un virus RNA de cadena sencilla (el virus del Sida tiene dos cadenas de RNA idénticas), capaz de formar DNA a partir de RNA. Además posee una cápsida proteica y envoltura. En el interior de la cápsida además del RNA se encuentra la proteína enzimática llamada ***retrotranscriptasa o transcriptasa inversa***.

Esta proteína es capaz de dirigir la **síntesis de DNA** utilizando como modelo el RNA vírico. Primero se forma una doble hélice DNA-RNA y luego se sintetiza una doble hélice de DNA. Esta doble hélice de DNA es capaz de integrarse en el genoma (en el cromosoma) de la célula hospedadora como un gen más. El virus puede permanecer mucho tiempo en este estado hasta que en un determinado momento empieza su actividad sintetizando muchas copias de RNA vírico, con las que se formarán las proteínas víricas tanto de la cápside, como de la envoltura, como la propia ***transcriptasa inversa***.

CICLO DEL VIRUS DEL SIDA (Verlo animado en página web)





HIV Infecting Human Lymph Tissue

Release: liberación

Budding: gemación

Docking: unión (to dock, atracar en un puerto)

Engulfment: fagocitosis

Una vez integrado el virus del SIDA en forma de DNA en el genoma de la célula hospedadora (**linfocitos T4 CD4 +**) , se replica a la vez que los otros genes celulares. Esto hace **que la infección sea permanente**.

El DNA viral puede permanecer así durante varias generaciones celulares o puede iniciar el mecanismo para sintetizar RNA a partir de ese DNA proviral. A partir de ese momento se inicia la producción de viriones que acaban destruyendo la célula parasitada (sobre todo los linfocitos T4 CD4+) e infectando a otras células. Esta destrucción progresiva de los linfocitos **lleva al desarrollo del síndrome y a la aparición de enfermedades oportunistas**

TRANSMISIÓN Y VÍAS DE CONTAGIO DEL HIV

El virus del Sida se encuentra en muchos humores de una persona infectada: sangre, sudor, lágrimas, leche materna etc. Se clasifica en un Nivel de Bioseguridad 3 (El virus Ébola se considera de un Nivel de Bioseguridad 4)

El virus del SIDA necesita linfocitos para reproducirse, como estas células son leucocitos sanguíneos, cualquier contacto de alguna secreción infectada por el VIH y sangre causa la infección. Puede bastar con una sola vez.

Esta es la razón por la cual, en los inicios de la epidemia se establecía que había tres grupos de riesgo: los usuarios de drogas por vía parenteral (heroinómanos), homosexuales y hemofílicos (que necesitan transfusiones sanguíneas). Sin embargo hay más modos de transmisión del virus VIH. Resumiendo, los factores de riesgo son los siguientes:

- Es un virus de **transmisión sexual**, por lo tanto se transmite tanto por relaciones homosexuales como por relaciones heterosexuales. El riesgo aumenta cuando aumenta el número de parejas sexuales (promiscuidad sexual).
- Intercambio de jeringuillas entre personas **drogradictas**.
- Transmisión de **madres a hijos** durante el **embarazo** y **periodo perinatal**, incluido durante el amamantamiento.

PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD. CAMPAÑAS DE LOS ORGANISMOS SANITARIOS COMPETENTES.

Como ya sabemos, el SIDA es una enfermedad de transmisión sexual, también se trasmite de madres a hijos, sobre todo en la lactancia y mediante transfusiones o jeringuillas contaminadas.

Según Luc Montaigner (descubridor del virus del SIDA) y la OMS y el **consenso Lancet** (**estrategia ABC**, ver publicación en la página web), para detener la progresión del virus del SIDA en el mundo y evitar su **contagio por vía sexual** se pueden utilizar tres métodos:

③ A: **La abstinencia (Abstain)**,

③ B: **la fidelidad a la pareja no infectada** (Be faithful/reduce partners, se fiel, reduce compañeros sexuales).

③ C: Uso del preservativo (Use Comdons). Aunque ciertas campañas hacen hincapié sobre todo en este último método, es preciso saber que el preservativo disminuye, pero no elimina totalmente el riesgo de contagio por el VIH, como si lo hacen las otras dos formas de vivir.

Además, para evitar el **contagio por vía intravenosa** los usuarios de drogas por vía parenteral deben utilizar material (jeringuillas y agujas) descartables, es decir, no deben compartir este tipo de material, pero sigue siendo mejor método **no tomar ninguna droga, de ninguna clase**.

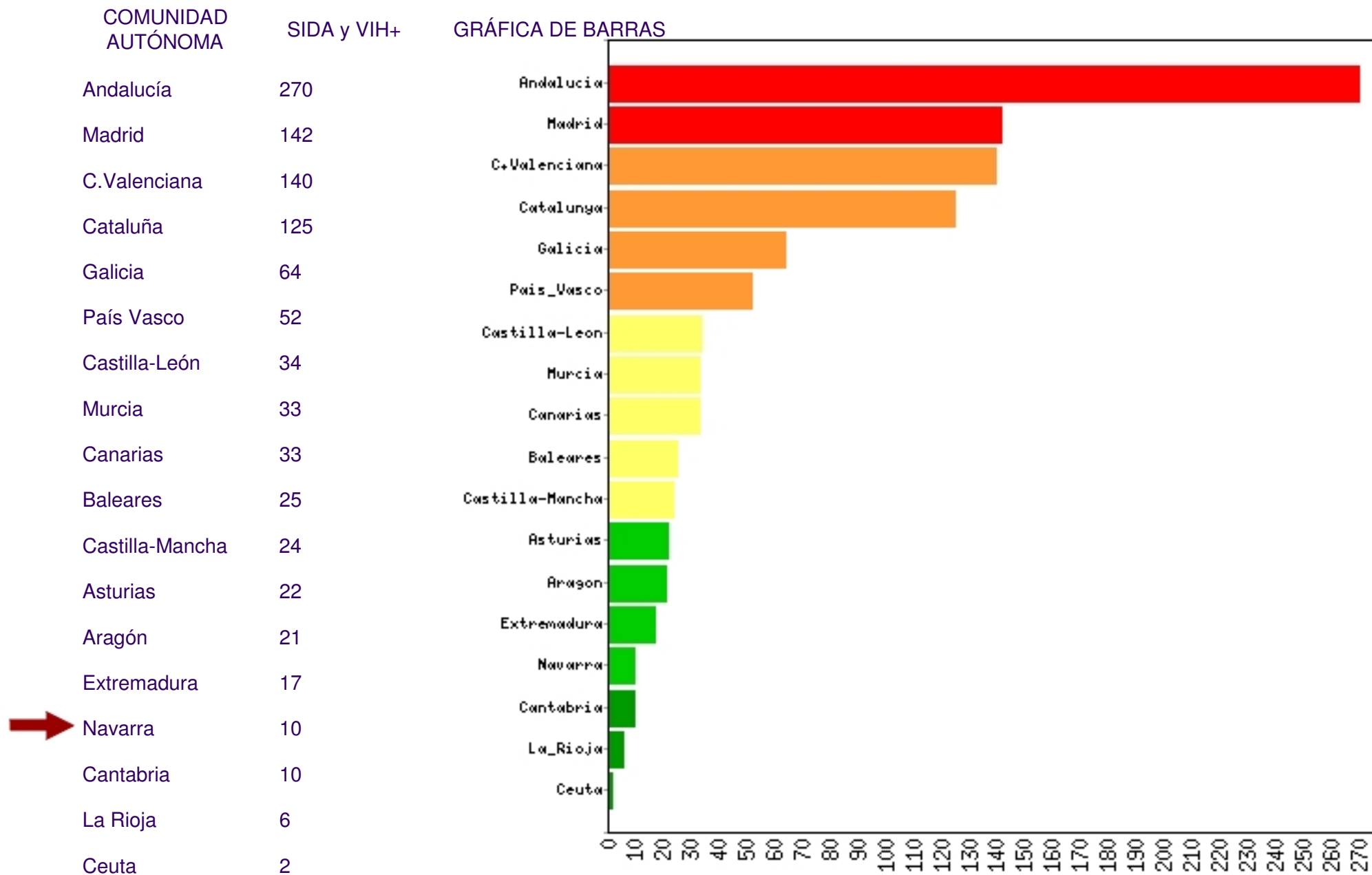
TRATAMIENTO DE LOS INFECTADOS CON VIH

Existen fundamentalmente tres tipos de medicamentos antivirales: Los **inhibidores** de la **transcriptasa inversa** (análogos de nucleósidos), que interfieren la habilidad del VIH de combinar su material genético con el de la célula que infecta, es decir inhiben la síntesis de DNA a partir del RNA viral.

Los **inhibidores** de la **proteasa**. La **proteasa** es un enzima que el VIH necesita para completar su proceso de autocopia de sí mismo (replicación) dando lugar a nuevos virus capaces de infectar otras células. En su proceso de replicación el VIH produce cadenas largas de proteínas que necesitan fragmentarse (cortarse) en trozos más pequeños que forman las proteínas y enzimas que ayudan a construir las nuevas copias del virus. La fragmentación de las cadenas más largas está producida por la **proteasa** y sus inhibidores impiden que la fragmentación tenga lugar con lo que las proteínas que se forman dan lugar a copias defectuosas del VIH que, si bien puede destruir la célula que infectó, ya no pueden infectar más células. Los inhibidores de la **proteasa** no eliminan el VIH. Sin embargo, con este tipo de medicamentos, se ha observado que pueden reducir la cantidad del VIH hasta en un 99% aunque algunos sigan latentes dentro de las células infectadas. Y los **inhibidores** de la **fusión**.

MORTALIDAD POR SIDA Y VIH+ EN ESPAÑA EN 2006.

Fuente: Centro Nacional de Epidemiología



OTRAS ENFERMEDADES VIRALES

Son también virus causantes de enfermedades virales, entre otros, los siguientes:

El virus **Ébola**,

El virus de la **gripe**,

El virus del **sarampión**,

El virus de la **parotiditis** (paperas),

El virus de la **poliomelitis** (próxima a erradicarse, a desaparecer, ahora, en el 2009 hace 20 años que no se ha dado ningún caso en España),

El virus de la **rabia**,

El virus de la **viruela** (ya erradicada),

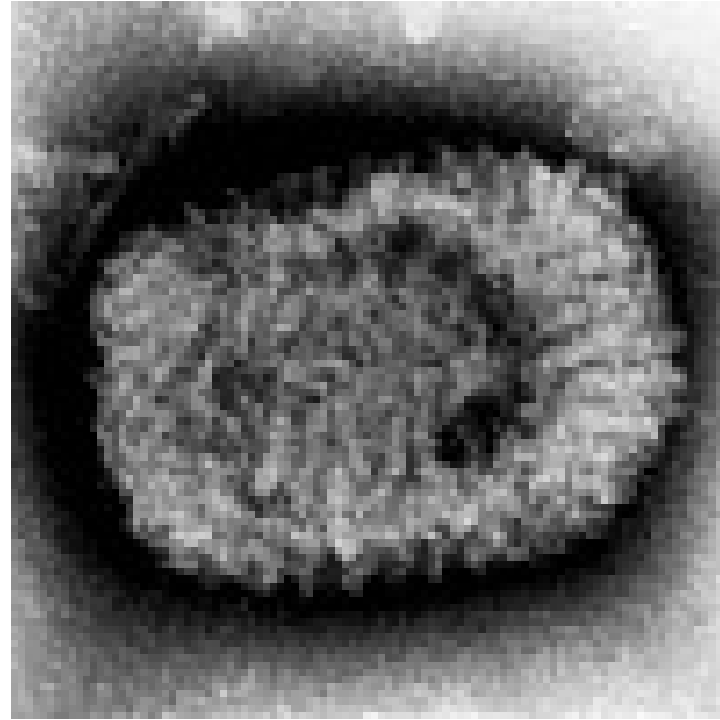
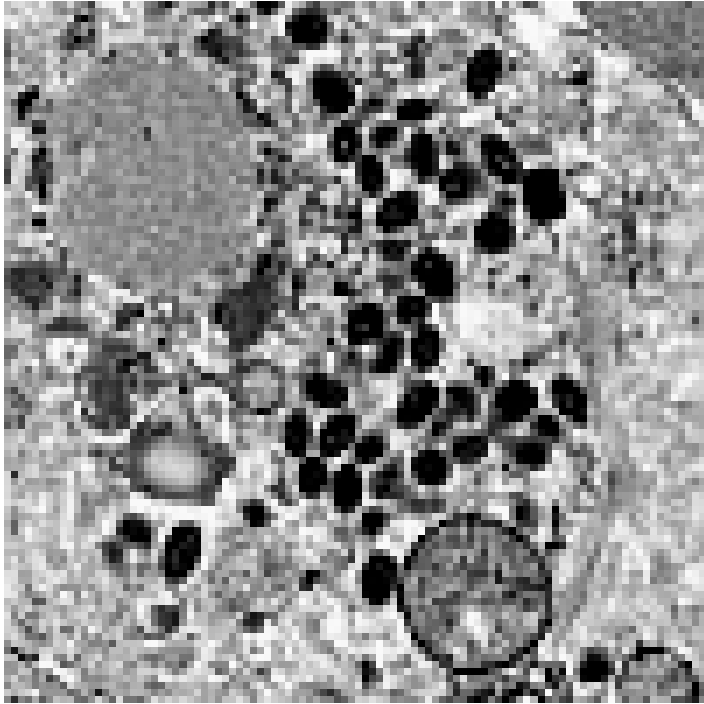
El virus de la **varicela**,

Virus de los **herpes**,

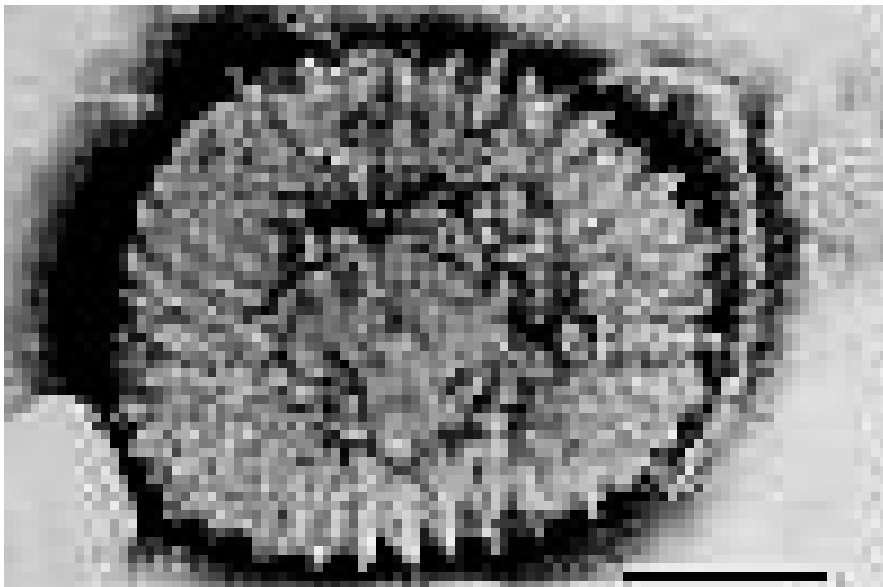
Los virus de los distintos tipos de **hepatitis** (A,B,C),

Virus de **Epstein-Barr** (mononucleosis infecciosa)

El virus del **papiloma humano** etc.



Virus de la viruela humana (poxvirus).
Small pox



Virus de la viruela de mamíferos (poxvirus).
Cowpox

The smallpox (viruela)

The last recorded natural case was in Somalia in 1977, but laboratory exposure has caused several small epidemics since. The WHO (OMS) **declared the disease eradicated in 1980**.

In its 1996 session, the World Health Assembly recommended that the last smallpox stocks be destroyed in 1999.

18 de mayo de 2007 - 11:14

La OMS vuelve a retrasar la destrucción del virus de la viruela

GINEBRA (Reuters) - La Organización Mundial de la Salud (OMS) aplazó el viernes durante al menos cuatro años cualquier decisión sobre cuándo destruir las últimas reservas conocidas de la viruela, un virus mortal erradicado hace casi 30 años.

No hay ningún tratamiento conocido para este virus que causaba la muerte de millones de personas al año hasta incluso los años 60, y dejó a muchos más ciegos y mutilados. En 1979 se convirtió en la primera enfermedad erradicada oficialmente tras una campaña mundial de vacunación.

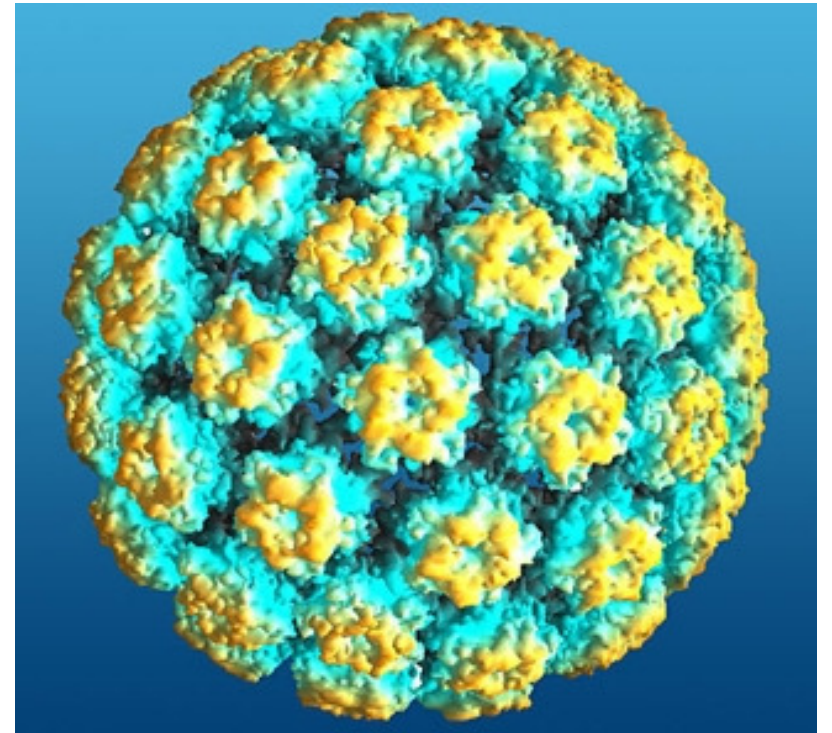
Pero **Estados Unidos y Rusia**, que guardan las únicas muestras conocidas en laboratorios de alta seguridad, llevan tiempo resistiéndose a las peticiones de que las destruyan, por si se encuentra que la viruela existe en algún otra parte.

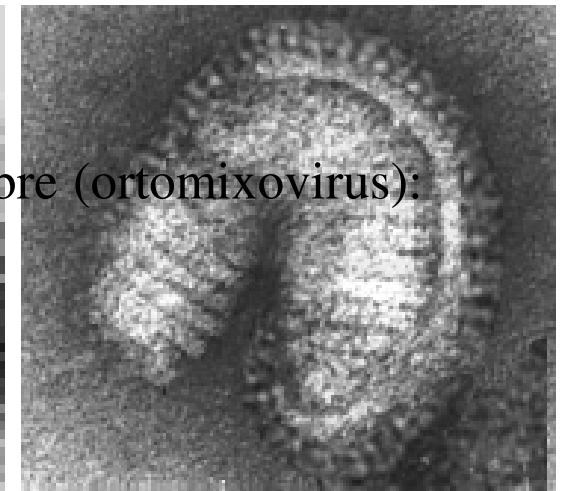
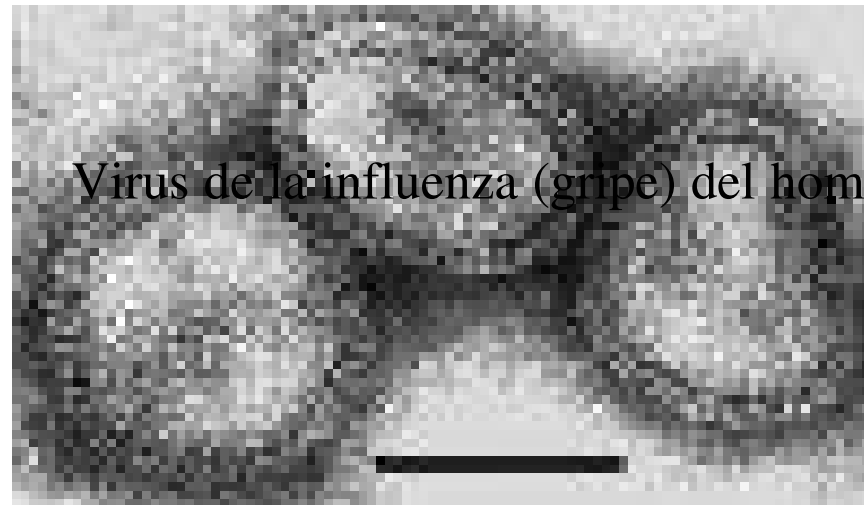
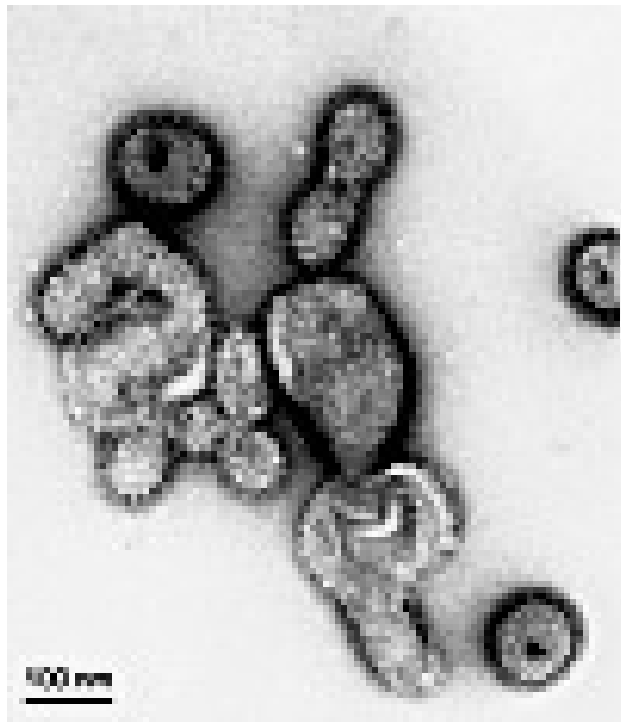
La 60ª Asamblea Mundial de la Salud, el principal organismo de toma de decisiones de esta agencia de la ONU, reafirmó un compromiso anterior de eliminar cualquier reserva existente, pero aceptó posponer cualquier decisión a cuándo debería hacerse hasta su reunión en 2011.

En 2010, el Secretariado de la OMS llevará a cabo una revisión de todas las investigaciones que se han realizado y las que están aún previstas para que la "64ª Asamblea Mundial de la Salud pueda alcanzar un consenso mundial sobre el momento de llevar a cabo las muestras existentes del virus de la viruela". La anterior fecha límite de 2002 había sido ampliada por la OMS hasta que se encontraran nuevas vacunas o tratamientos para la viruela, después de que Estados Unidos argumentara que mantendría las reservas a mano para luchar contra cualquier resurgencia de la enfermedad".

La decisión fue tomada tras los atentados del 11 de septiembre en Estados Unidos, que provocaron los temores a que virus mortales pudieran caer en manos de grupos terroristas.

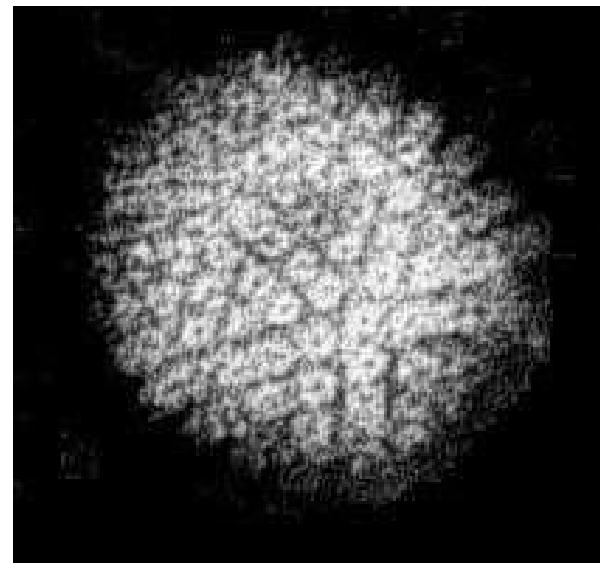
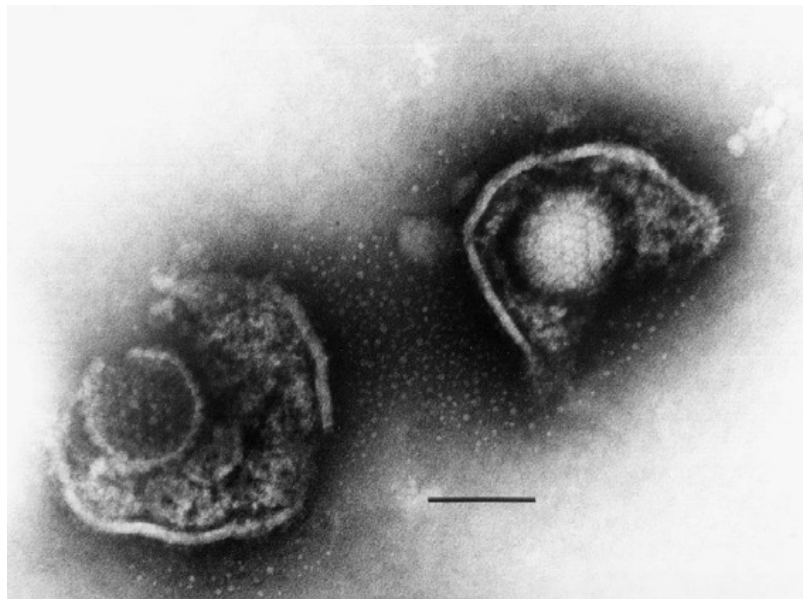
Virus del papiloma humano, que causa cáncer de cuello de útero.





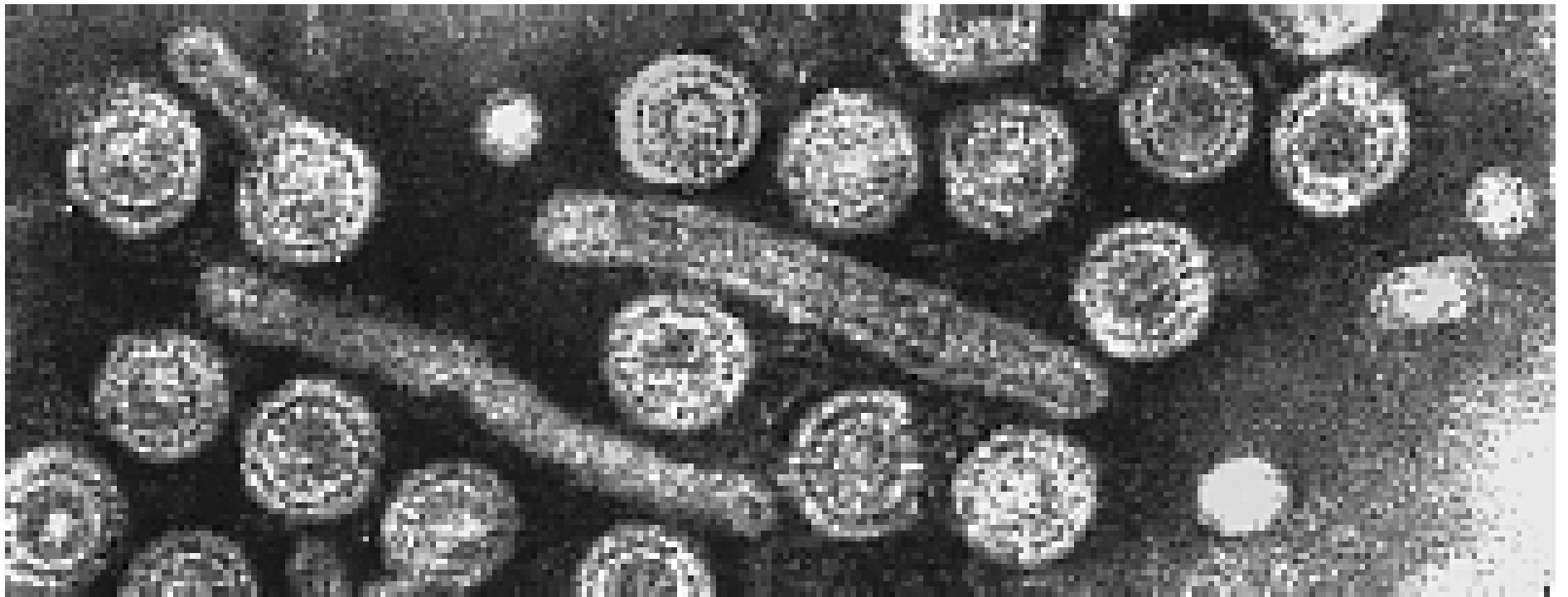
Virus de la influenza (gripe) del hombre (ortomixovirus):

Herpesvirus I del hombre (herpesvirus):



VIRUS Y CÁNCER

Algunos virus son capaces de inducir el desarrollo de tumores, cuando integran su material genético, de forma permanente, en el DNA de la célula hospedera.



Virus de la hepatitis B. Este virus y el virus de la hepatitis C causan cáncer de hígado, cuando la infección se hace crónica

Otros virus que causan tumores son:

El virus de Epstein-Barr (mononucleosis infecciosa) causa el linfoma de Burkitt.

El virus del papiloma humano causa cáncer de cuello cervical (útero).

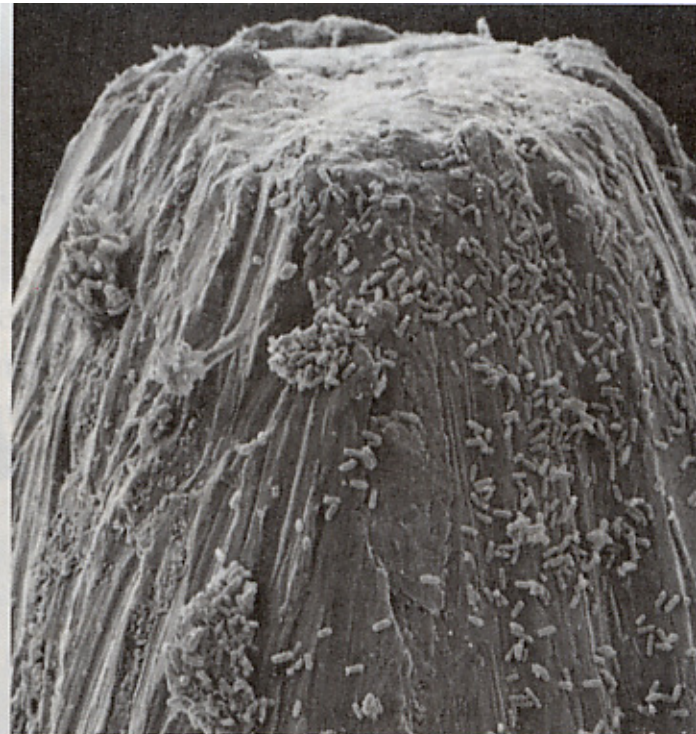
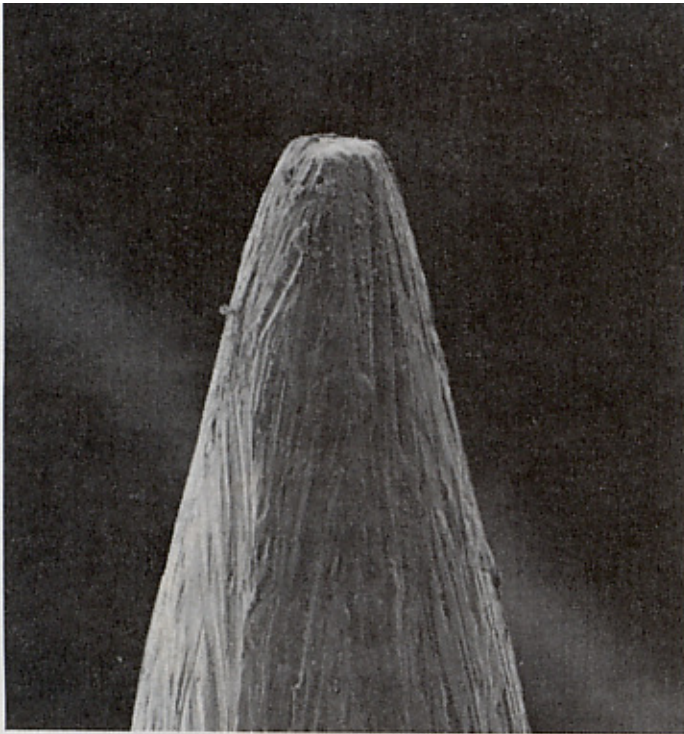
El HTLV-I (virus de linfocitos T humano), también es un retrovirus, causa leucemias de linfocitos T. El retrovirus humano de células T del adulto (HTLV-I) es endémico en Brasil con una prevalencia alrededor de 0.4%. Se asocia con distintas condiciones clínicas, sobre todo con la leucemia de células T del adulto (ATL) y con la paraparesia espástica tropical (PET o PET/HAM).

Algunas enfermedades bacterianas

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS BACTERIAS

Las células procarióticas (pro=antes, carion=núcleo) **no tienen verdadero núcleo**, solo una región nuclear, llamada a veces **nucleoide** en la que se encuentra el ácido nucleico, que siempre es DNA (también tienen RNA en forma de ribosomas). Son procariontes las **bacterias**, los **micoplasmas** (son como bacterias pero sin pared) y las **cianobacterias** (o algas verdiazules, que son autótrofas y tienen clorofila).

Las bacterias son los organismos procarióticos más abundantes y más estudiados.



El sentido de la escala: estas electronmicrografías tomadas a ampliaciones cada vez mayores muestran células bacterianas sobre la punta de un alfiler doméstico. (Por cortesía de Tony Brain y de Science Photo Library.)

FORMAS DE VIDA DE LAS BACTERIAS

Pueden tener distintas formas de vivir:

- Hay bacterias **parásitas**, que viven sobre un ser vivo causándole un perjuicio. Algunas de ellas son patógenas (causan enfermedades) para el hombre. Son enfermedades causadas por bacterias el cólera, la difteria, la meningitis, el tifus, la tuberculosis, la amigdalitis, el tétanos, el botulismo, la lepra etc.
- Hay bacterias **saprófitas**, que viven en materia orgánica en descomposición o bien transforman la materia orgánica. Como ejemplo tenemos las bacterias del yogurt, que producen la fermentación láctica del azúcar de la leche (es un disacárido, la lactosa). Las bacterias se llaman *Streptococcus termophyllus* y *Lactobacillus bulgaricus*.
- Hay bacterias **simbióticas**, que se asocian a otros organismos y ambos se benefician. Un ejemplo lo constituyen las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico, que se asocian a las raíces de plantas superiores y enriquecen los campos en ese elemento (en N₂).
- Hay bacterias **autótrofas**. Recordad que los autótrofos sintetizan materia orgánica a partir de materia inorgánica, estos organismos obtienen todo el carbono que necesitan para sus reacciones de biosíntesis a partir de CO₂ atmosférico. Algunas bacterias son **fotosintéticas**, tienen clorofila como las plantas superiores y utilizan la energía solar como fuente de energía. Otras son **quimiosintéticas** y no utilizan la energía solar por carecer de clorofila, éstas bacterias obtienen la energía de la oxidación de compuestos inorgánicos.

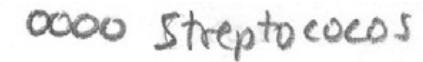
FORMA DE LAS CÉLULAS BACTERIANAS

Pueden ser fundamentalmente de cuatro tipos:

Bacilos: células alargadas o con forma de bastón.



Cocos: formas más o menos esféricas. Se llaman Estreptococos si forman cadenas y Estafilococos si forman racimos.



Vibrios: forma de comas.



Espirilos: forma helicoidal

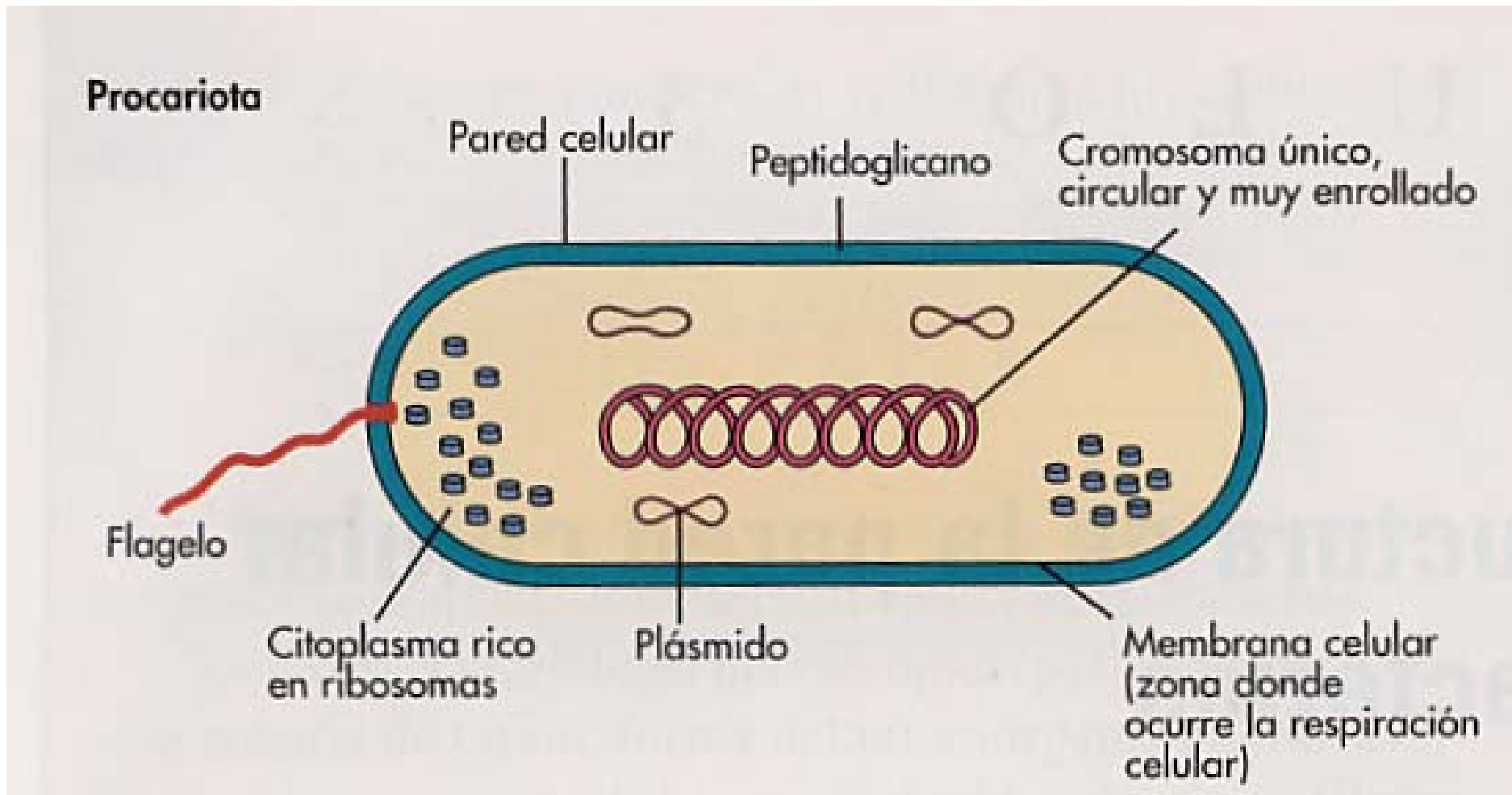


ESTRUCTURA DE LA CÉLULA BACTERIANA

Es bastante simple. Tiene los siguientes componentes:

- Una **pared** con **glúcidos y aminoácidos**, llamada por esta razón **glucopéptido**.
- Una **membrana plasmática** de naturaleza **lipoproteica**.
- **Citoplasma**, en el que se encuentran los **ribosomas** (con RNAr y proteínas), más pequeños que los de organismos eucarióticos. Aparece también una **única molécula de DNA bicatenario** (de doble hebra como el de eucariotas) y circular. El resto de orgánulos de la célula eucariótica no existen, únicamente a veces aparecen esbozos (rudimentos) de ellos.

ESTRUCTURA DE LA CÉLULA BACTERIANA



BOTULISMO

Enfermedad infecciosa causada por *Clostridium botulinum*, bacteria anaeróbica gram positiva (de pared más gruesa que las gram negativas) que se encuentra en forma de esporas resistentes al calor en conservas en mal estado. Causa el **botulismo**, grave enfermedad infecciosa producida por una neurotoxina, la **toxina botulínica**, que produce el bacilo. Esta toxina es de las más potentes toxinas bacterianas que es incluso mortal en ínfimas cantidades, que impide la liberación de la sustancia acetilcolina (neurotransmisor provocando la **parálisis de los músculos**) y puede llevar a la muerte por un paro respiratorio.

El botulismo más frecuente se produce por la **ingestión de alimentos contaminados** con la toxina. Estos alimentos por lo general se encuentran enlatados y no bien esterilizados (industrialmente apenas existe el botulismo, solo en conservas caseras). **Con la cocción se destruye la toxina botulínica.**

A veces, los alimentos contaminados enlatados pueden presentar **gas**, pero otras veces tienen aspecto y sabor normales, por lo que no es fácil detectarlos. En caso de duda lo prudente es **esterilizar los alimentos mediante calor o no tomarlos.**

Clostridium botulinum



TÉTANOS

Al igual que la anterior, *Clostridium tetani* es una bacteria gram positiva anaerobia que forma esporas de gran resistencia. Los bacilos forman esporas de resistencia en un extremo, lo que les da aspecto de **raqueta de tenis**. Causa el **tétanos**, enfermedad grave, conocida desde la antigüedad que se produce por contaminación de heridas con el bacilo y que da lugar a contracciones musculares violentas o convulsiones que conducían generalmente a la muerte. El tétanos generalizado afecta los músculos bulbares y paraespinales, esto causa trismo (contracción de los músculos de la masticación, que impide la deglución), risa sardónica, dificultad para tragar, irritabilidad y **opistótonos** (rigidez y arqueamiento de la espalda). También afecta el sistema nervioso vegetativo causando sudoración, hipertermia, arritmias cardíacas y fluctuaciones de la presión sanguínea.

En 1884, se aisló la toxina del tétanos. La **tóxina (tetanopasmina)**, también termolábil, **bloquea la liberación de neurotransmisores inhibidores de la contracción muscular**. Como consecuencia se produce una contracción continua que conduce a la llamada contracción tetánica.

En la actualidad existe una **vacuna** que produce inmunización activa contra la enfermedad. Gracias a esa vacuna se producen anticuerpos que neutralizan la toxina botulínica. También se utiliza el **suero antitetánico**, que contiene anticuerpos frente a la toxina botulínica.

Clostridium tetani abunda en forma de esporas en materiales oxidados (clavos, puntas) y es en general muy abundante en la mayor parte de los suelos.

Clostridium tetani



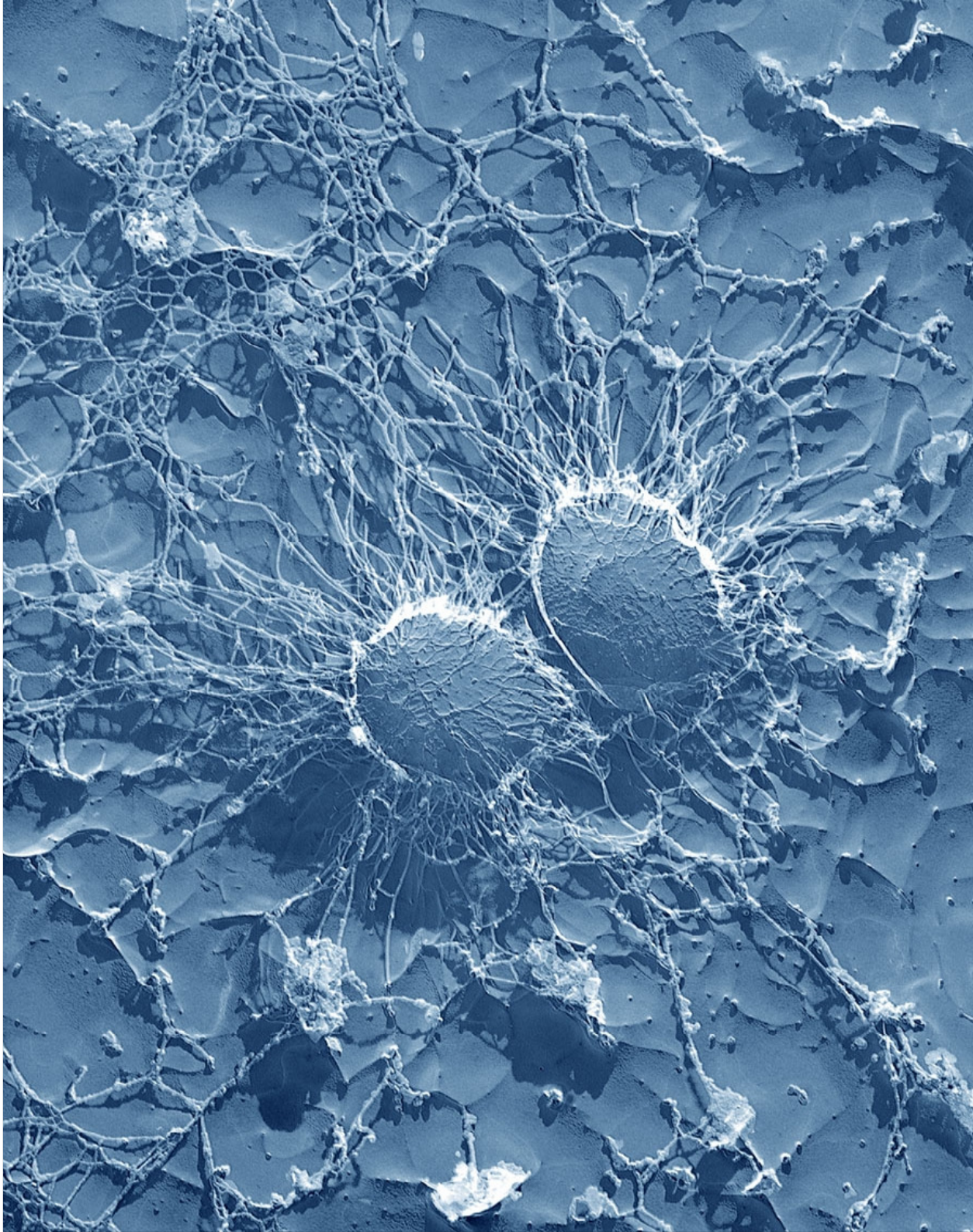
SÍNDROME DEL SHOCK TÓXICO

Enfermedad febril aguda causada por una **toxina (TSST-1)** producida por gérmenes de la familia *Staphylococcus aureus*. En el 90% de los casos se produce **en mujeres que usan tampones durante la menstruación**. *S. aureus* se ha encontrado en cultivos vaginales y en ocasiones en sangre.

Se han dado casos que no tienen relación con la menstruación, como en niños y personas con una infección estafilocócica de una herida, quemadura, absceso o como complicación de una infección torácica, si bien en estos casos la infección es debida a otra toxina producida por *S. aureus*. Las manifestaciones clínicas son fiebre con temperaturas mínimas de 38,5 °C, hipotensión (con una presión sistólica inferior a 90 mmHg), insuficiencia renal, mareos, exantema con descamación posterior (especialmente en palmas y plantas), hiperemia faríngea, conjuntival y/o vaginal, vómitos y diarrea, mialgias, hepatitis y trombocitopenia. Otras manifestaciones pueden ser encefalopatía tóxica, rabdomiólisis (muerte fibrilar de músculo estriado con excreción de mioglobina en orina), hematuria microscópica, síndrome de distrés respiratorio y gangrena de los dedos. El índice de mortalidad es del 3%.



Staphylococcus aureus



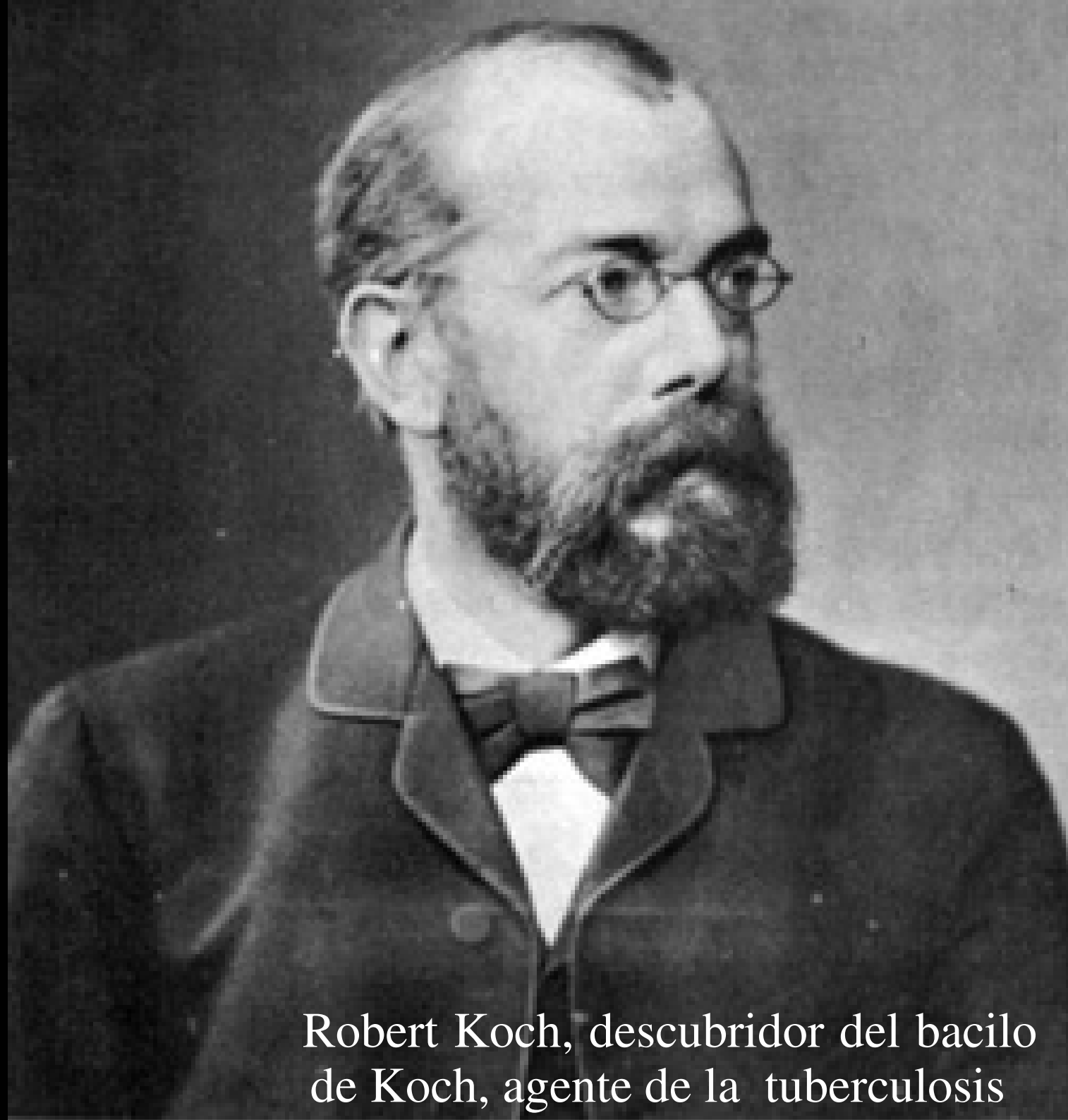
Bacterial cells of the
bacteria
(*Staphylococcus
aureus*) which is one of
the causal agents of
mastitis in dairy cows.
Its large capsule
protects the organism
from attack by the
cow's immunological
defenses.
Magnified 50,000X.

dairy cows: vacas
lecheras

TUBERCULOSIS

- Enfermedad infecciosa crónica causada por el bacilo *Mycobacterium tuberculosis* y en muy raras ocasiones por *Mycobacterium bovis*. Se calcula que hoy día mueren más de tres millones de personas cada año en todo el mundo por TBC y que la enfermedad afecta a más de 1.500 millones de individuos. La TBC constituye la enfermedad infecciosa asociada al sida más importante, hasta el punto de que mientras éste no sea controlado es posible que la tuberculosis no sea eliminada, y hay que tener presente que a finales de la década de los ochenta se contemplaba con optimismo la posibilidad de erradicarla definitivamente en los países desarrollados. En la actualidad se consideran como agentes infecciosos de la **TBC humana**: *Mycobacterium tuberculosis* (el más importante, con mucho), *M. bovis*, *M. africanum* y el bacilo de Calmette y Guérin (BCG). La TBC se contagia casi siempre por inhalación (vía aérea), si bien requiere un contacto prolongado, en pocos casos por ingestión y de forma excepcional por inoculación cutánea.

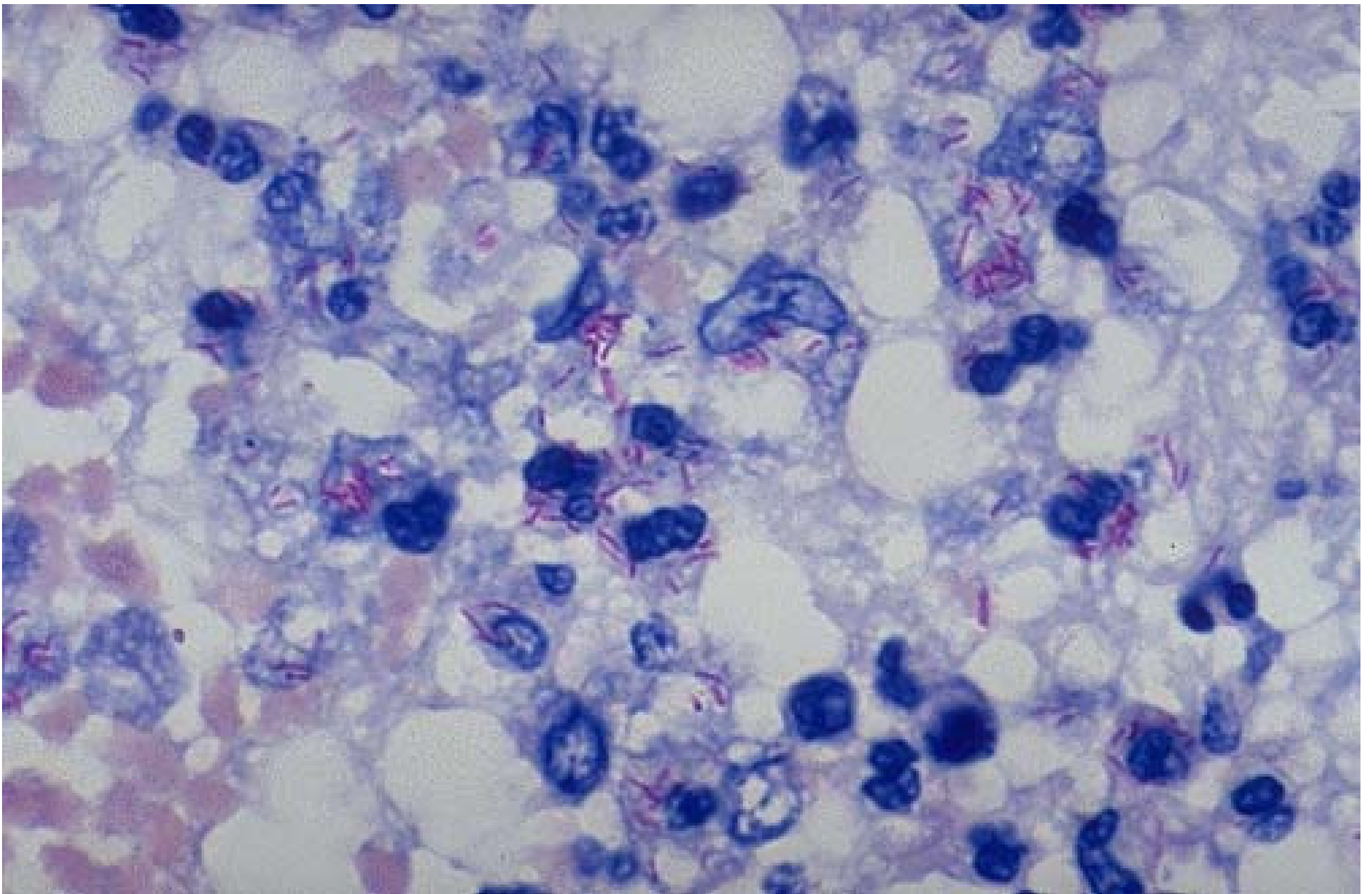
Desde el pulmón el bacilo se propaga por diseminación broncógena o es transportado por vía **linfática** o **hematógena** por todo el organismo, donde produce lesiones destructivas en el momento de su extensión tras largos períodos de latencia. La infección puede ser primaria (primoinfección tuberculosa), que casi siempre es asintomática, y cuando cursa con síntomas clínicos (TBC primaria) cura o produce meses o años más tarde **enfermedad tuberculosa** (TBC de reactivación del adulto). Aunque en la mayor parte de las personas la TBC primaria no progresa, produce modificaciones inmunológicas en el huésped que alteran la respuesta a infecciones primarias posteriores o a la reactivación de la infección primaria y permiten identificar al infectado (prueba de la tuberculina). La infección tuberculosa se localiza generalmente en los pulmones.



Robert Koch, descubridor del bacilo de Koch, agente de la tuberculosis

Mycobacterium tuberculosis





Mycobacterium tuberculosis

SÍFILIS

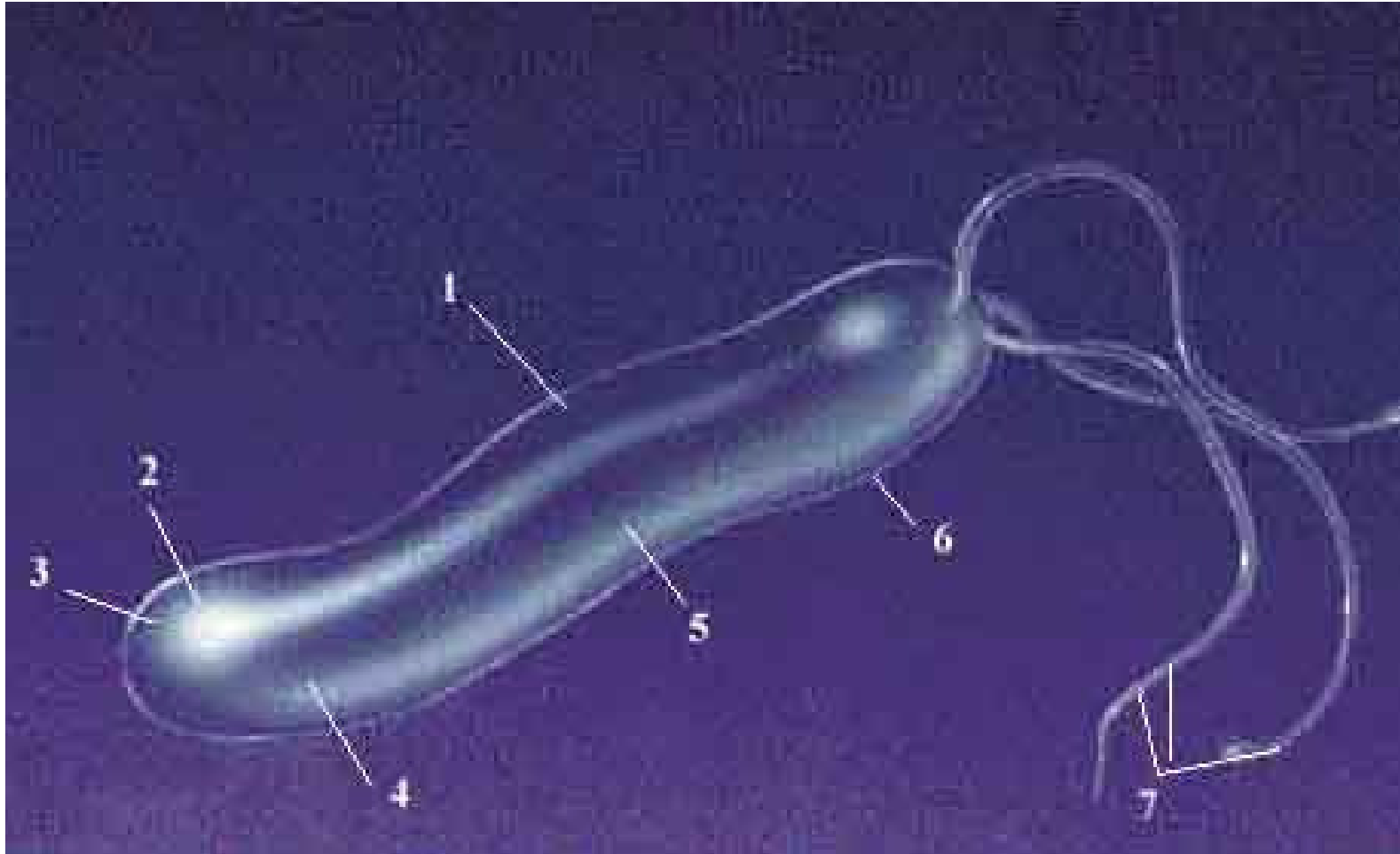
Otro nombre: lúes.

Infección sistémica crónica de distribución universal transmitida por **contacto sexual**. El microorganismo responsable es la espiroqueta móvil *Treponema pallidum*. Desde el punto de vista epidemiológico, la sífilis se clasifica en precoz y tardía. La primera comprende los períodos clínicos primario y secundario, y las latencias y recidivas que le ocurren al paciente en los dos primeros años de la infección. La sífilis precoz es muy contagiosa y se transmite por vía sexual o transplacentaria. Con un adecuado tratamiento la remisión es rápida y sin secuelas ni complicaciones. La sífilis tardía comprende los períodos clínicos de la **sífilis terciaria**, es poco contagiosa por vía sexual y muy rara por vía transplacentaria; las lesiones crónicas y destructivas **son muy difíciles de tratar**. Desde que se produce la infección hasta que aparecen los primeros síntomas de la enfermedad suelen transcurrir de dos a cuatro semanas. Desde un punto de vista clínico, la sífilis se divide en **primaria, secundaria y terciaria** o tardía, en la que se incluye la sífilis congénita.



Treponema pallidum: sífilis

Helicobacter pylori



Helicobacter pylori es una bacteria espiralada Gram (-), con una gran movilidad gracias a los 4 ó 6 flagelos que presenta en uno de sus extremos. Se relaciona con **patologías del estómago**. Se aisló por primera vez en 1983 a partir de biopsias del epitelio gástrico. La producción de ureasa hidroliza la urea en amonio y agua, protegiéndose así de los efectos del ácido gástrico, alcalinizando el medio a su alrededor. Es probable también que la ureasa tenga efectos tóxicos directos sobre la capa de moco y las células de la mucosa. La motilidad de la bacteria mediada por flagelos le permite pasar a través del medio ácido del estómago, introducirse en la capa de moco y establecerse sobre el epitelio gástrico, donde existe un ambiente neutro que la beneficia.

ENFERMEDAD INFLAMATORIA PÉLVICA

Enfermedad de **transmisión sexual** causada por microorganismos del género *Clamidia*, que viven como parásitos en las células.

Causas, incidencia y factores de riesgo:

La infección clamidial es causada por el organismo *Clamidia trachomatis*. Se cree es la enfermedad de transmisión sexual más común en los Estados Unidos con un estimado de 3.000.000 a 4.000.000 de casos al año (en comparación con los 2.000.000 de casos de gonorrea declarados y los no declarados que se cree ocurren en dicho país anualmente). La incidencia es mayor en los grupos de bajo nivel socioeconómico y entre los adolescentes. La clamidia es sumamente importante dadas las consecuencias de una infección no tratada. La mayoría de las infecciones genitales por clamidia **no presentan síntomas** (son asintomáticas) hasta que aparecen las complicaciones.

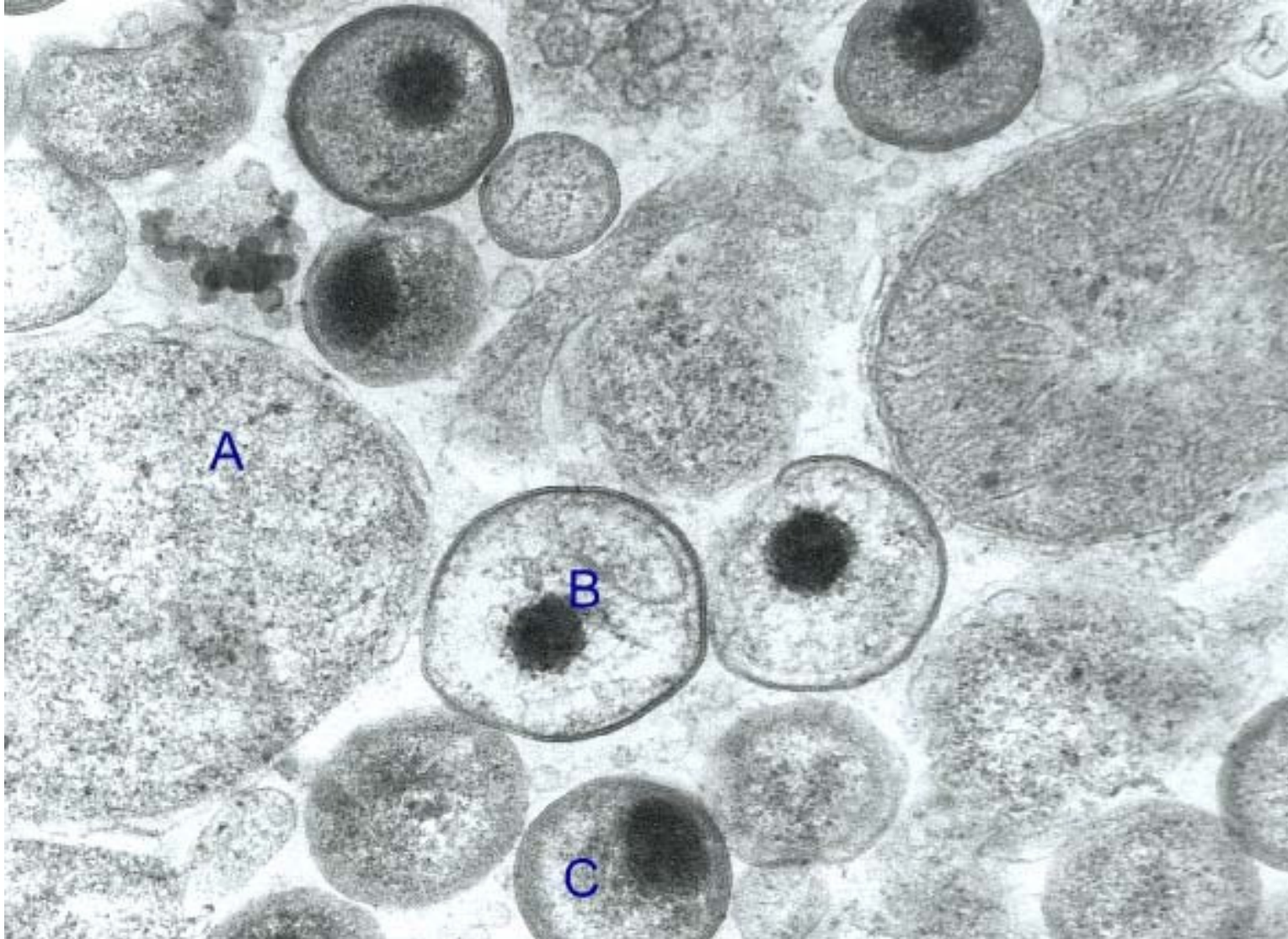
Clamidia (masculina):

En los hombres, la clamidia produce síntomas similares a los de la gonorrea y además puede causar epididimitis y orquitis.

Clamidia (femenina):

La infección clamidial suele producir enfermedad inflamatoria pélvica (EIP) que puede provocar la cicatrización de las trompas de Falopio y esterilidad. Aproximadamente un 20% de las mujeres que desarrollan EIP quedan estériles.

La cicatrización de las trompas incrementa las probabilidades de embarazos ectópicos (embarazo tubárico). Si una mujer es infectada por clamidia mientras está embarazada, la infección puede causar partos prematuros. Además, el bebé tiene una posibilidad mayor de 1 en 3 de desarrollar conjuntivitis clamidial (infección del ojo) y un 15% de posibilidades de desarrollar neumonía clamidial (30.000 casos declarados en los Estados Unidos cada año).



Fotografía de microscopía electrónica de una célula infectada con **Chlamidia trachomatis**.

A) Cuerpo reticulado,

B) Forma intermedia entre cuerpo elemental y cuerpo reticulado, y

C) Cuerpo elemental.

Todas estas estructuras que podemos ver se encuentran dentro de una única inclusión clamidial dentro de una única célula.