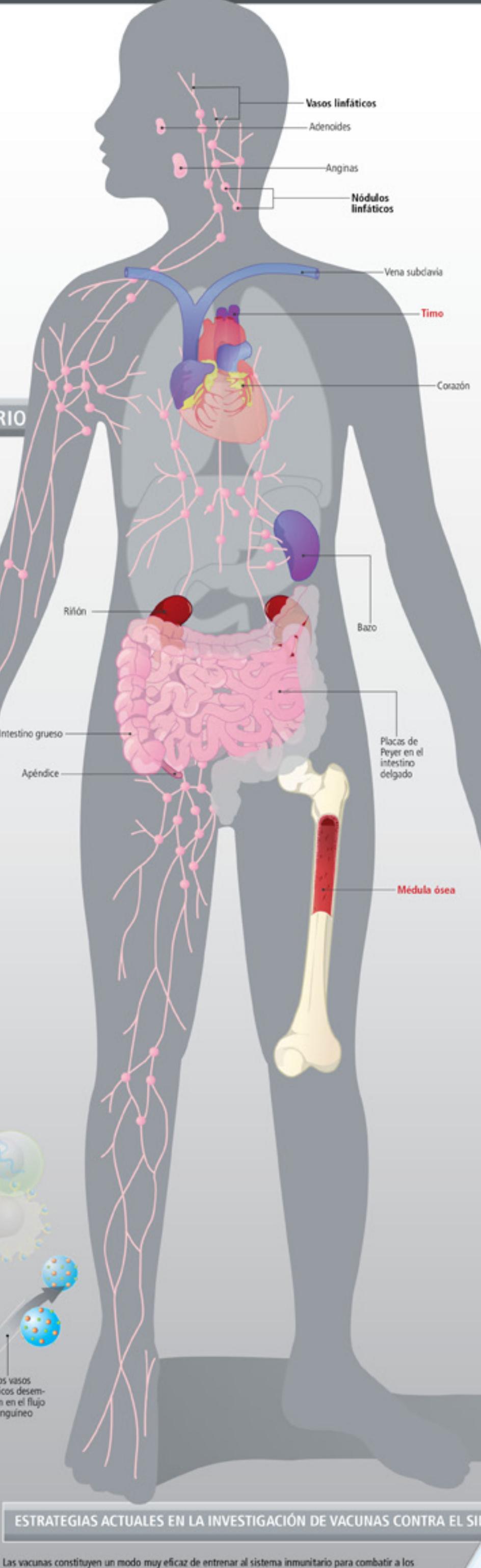
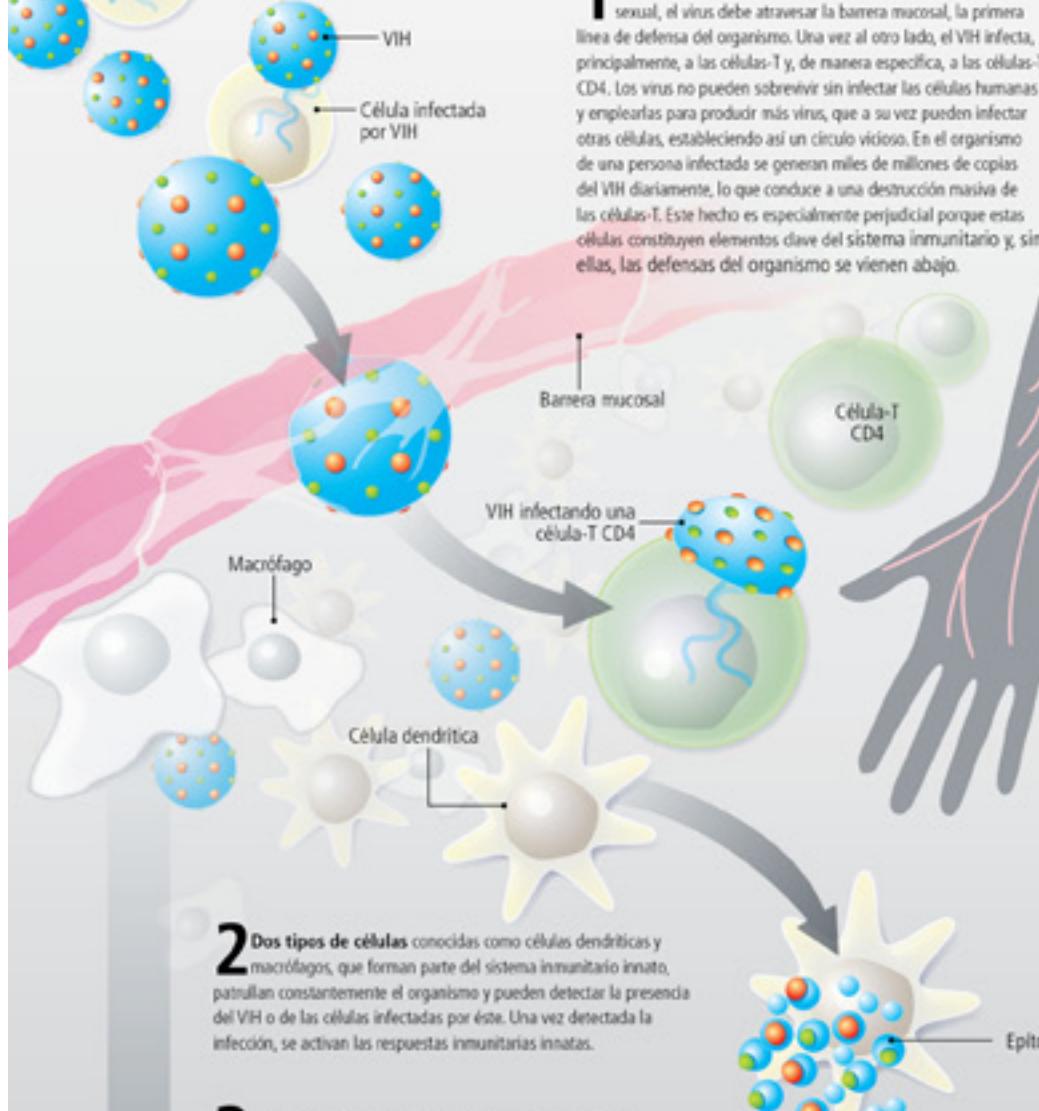


Entender el sistema inmunitario y las vacunas contra el sida

LOS HUMANOS SE VEN EXPUESTOS REPETIDAMENTE a diversos organismos causantes de enfermedades conocidos como patógenos (entre ellos, virus y bacterias) que ponen en peligro su salud. El organismo se protege frente a estos agresores externos empleando una red increíblemente compleja de células, moléculas, tejidos y órganos que, en conjunto, constituyen lo que se denomina el sistema inmunitario. Existen dos categorías en las defensas que el sistema inmunitario utiliza para combatir los patógenos: innatas y adaptativas. Las respuestas inmunitarias innatas son las primeras en activarse frente a un virus invasor, actuando en un plazo de horas. Estas respuestas no son específicas, por lo que la respuesta será muy similar tanto si el patógeno es un virus del resfriado como si es el VIH. Las respuestas inmunitarias innatas no siempre aclaran la infección, sino que ayudan a controlar el virus hasta que las respuestas inmunitarias adaptativas estén listas para actuar. Estas respuestas pueden tardar en activarse entre unos días hasta semanas, en parte debido a que se producen como reacción a un patógeno específico. Las respuestas adaptativas están divididas, a su vez, en dos tipos: respuesta celular y de anticuerpos. Las respuestas adaptativas están orquestadas por dos tipos principales de células: las células B (que producen anticuerpos) y las células-T (que llevan a cabo la respuesta inmunitaria celular). Ambos tipos de células se generan en la médula ósea y la glándula timo (mostrada en rojo) y de ahí pasan al resto del cuerpo. Maduran en los nódulos linfáticos, el bazo y las mucosas que recubren los tractos intestinales, nasales, respiratorios y genitales. Las células B y T se desplazan entre los tejidos y órganos empleando una red vascular denominada sistema linfático. Los nódulos linfáticos aparecen allí donde convergen estos vasos y constituyen los ejes de comunicación donde las distintas células del sistema inmunitario se encuentran e interactúan.



CÓMO INTERACTÚA EL VIH CON EL SISTEMA INMUNITARIO



1 Para establecer una infección después de la transmisión sexual, el virus debe atravesar la barrera mucosal, la primera línea de defensa del organismo. Una vez al otro lado, el VIH infecta, principalmente, a las células-T y, de manera específica, a las células-T CD4. Los virus no pueden sobrevivir sin infectar las células humanas y emplearlas para producir más virus, que a su vez pueden infectar otras células, estableciendo así un círculo vicioso. En el organismo de una persona infectada se generan miles de millones de copias del VIH diariamente, lo que conduce a una destrucción masiva de las células-T. Este hecho es especialmente perjudicial porque estas células constituyen elementos clave del sistema inmunitario y, sin ellas, las defensas del organismo se vienen abajo.

2 Dos tipos de células conocidas como células dendríticas y macrófagos, que forman parte del sistema inmunitario innato, patrullan constantemente el organismo y pueden detectar la presencia del VIH o de las células infectadas por éste. Una vez detectada la infección, se activan las respuestas inmunitarias innatas.

3 Las células dendríticas y los macrófagos capturan el virus y lo dividen en pequeños fragmentos denominados epitopos que, a continuación, son dispuestos en la superficie celular. Acto seguido, estas células, junto con las células-T CD4 infectadas por el VIH, se desplazan a los nódulos linfáticos. Los fragmentos del VIH en la superficie de las células dendríticas actúan como banderas de emergencia que alertan a las células inmunitarias en el nódulo linfático de que existe una infección e inician las respuestas inmunitarias adaptativas frente al VIH.

Nódulo linfático — Los vasos linfáticos desembocan en el flujo sanguíneo

4 Las células B y T situadas en el nódulo linfático se activan, estimulando la producción de más células B y T específicas del VIH. Al generarse más células-T CD4 en respuesta al virus, estas células se convierten en objetivos de la infección. Desde el nódulo linfático, el VIH también se dispersa por el organismo a través del flujo sanguíneo.

Célula-T CD4 infectada por el VIH — Célula infectada destruida por una célula-T asesina

Célula-T CD8 "asesina" — Célula-T CD4 "cooperante" activada

Célula B activada — Célula infectada destruida por una célula-T asesina

VIH mutado — Anticuerpos

VIH mutado continuamente infectando y destruyendo células-T CD4 en todo el organismo

Inmunógenos del VIH — Inmunógenos del VIH

PIEL

ESTRATEGIAS ACTUALES EN LA INVESTIGACIÓN DE VACUNAS CONTRA EL SIDA

Las vacunas constituyen un modo muy eficaz de entrenar al sistema inmunitario para combatir a los patógenos. Los científicos sólo empezaron a estudiar el sistema inmunitario una vez descubierto el concepto de vacunación. Actualmente, se están examinando diversas estrategias en un esfuerzo por desarrollar una vacuna para el sida eficaz.

Fragmentos de VIH en:

Vector viral — Vector bacterial — ADN

1 Para generar una respuesta inmunitaria frente al VIH, los investigadores han estudiado diversos modos de introducir en el organismo fragmentos inofensivos del virus, lo que se conoce como inmunógenos, que no pueden provocar infección. Algunas estrategias implican el uso de otros virus, como el del resfriado, bacterias, o ADN, como portadores de los inmunógenos del VIH (los portadores virales y bacterianos se conocen como vectores). Otra estrategia es el uso como inmunógeno de una proteína del VIH.

2 Dado que la vacuna no contiene el VIH, realmente no se produce una infección por el virus, sino que, tras la vacunación, los inmunógenos son capturados por algunas células (como las células dendríticas) y son dispuestos en su superficie. A continuación, estas células se desplazan a los nódulos linfáticos y esto dispara las respuestas inmunitarias celulares y de anticuerpos contra esos fragmentos del virus.

Células dendríticas capturando inmunógenos — Tras desplazarse a los nódulos linfáticos, se produce la activación de las células T y B y también se generan las células de memoria

Célula-T CD8 "asesina" — Célula-T CD4 "cooperante" activada

Célula B activada — Célula de memoria

Anticuerpos — Anticuerpos

3 La protección frente a un patógeno durante toda la vida es posible gracias a la activación de las respuestas inmunitarias adaptativas, lo que resulta en lo que se denomina memoria inmunitaria. Las células-T y B de memoria se generan en respuesta a una vacuna, del mismo modo que tras una infección real, y se mantienen en el organismo. La inducción de células-T y B de memoria es crucial para conseguir que una vacuna induzca protección frente al VIH.

4 Las células de memoria inducidas por las vacunas se activan cuando el sistema inmunitario se encuentra con el virus real, en este caso el VIH, en el futuro. Estas células permiten que el sistema inmunitario pueda responder con más rapidez y contundencia (las respuestas de anticuerpo son, por lo general, 100-1.000 veces más potentes que las inducidas inicialmente) y pueden impedir que se produzca la infección.

vax

WWW.IAVIREPORT.ORG

Illustración de Lucy Reading-Ikkanda

www.IAVIREPORT.ORG