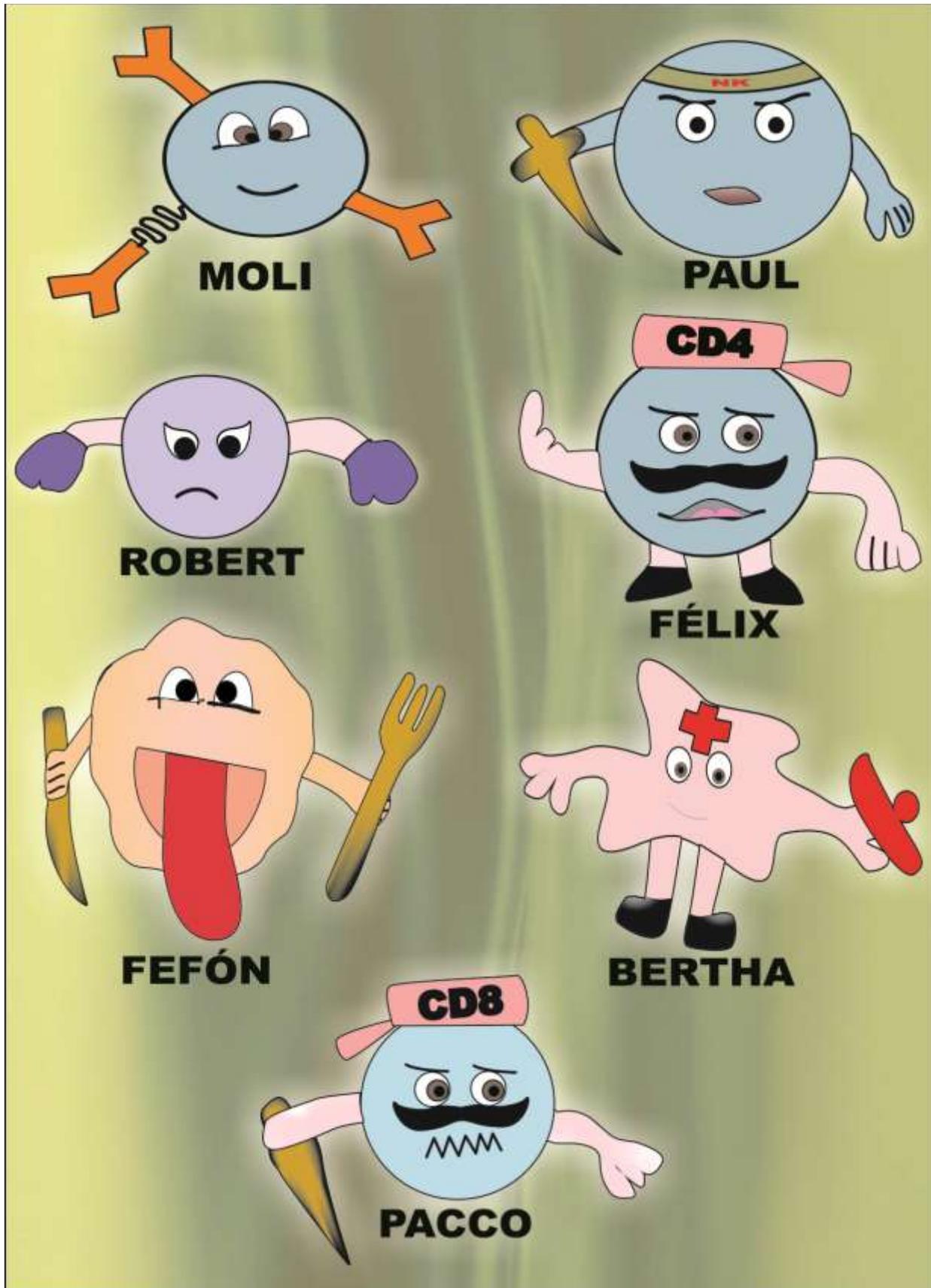


LOS INMUNOCITOS

Libro educativo para niños sobre nuestras células de defensa



Dr. Juan Carlos Aldave Becerra

Médico Inmunólogo Alergólogo

Los Inmunocitos

Autor – Editor: Juan Carlos Aldave Becerra

Jr. Domingo Cueto 371, Dpto. 301, Lince

Lima – Perú

Cel. 948-323-720

jucapul_84@hotmail.com

COPYRIGHT. No se autoriza la reproducción parcial o total del contenido de este libro.

Primera Edición Impresa: Diciembre 2014.

Primera Edición E-book: Junio 2015.

ISBN: 978-612-00-1965-8

Junio 2015

En el medio ambiente hay muchos gérmenes (microbios) que pueden hacernos daño, causando enfermedades o incluso la muerte.

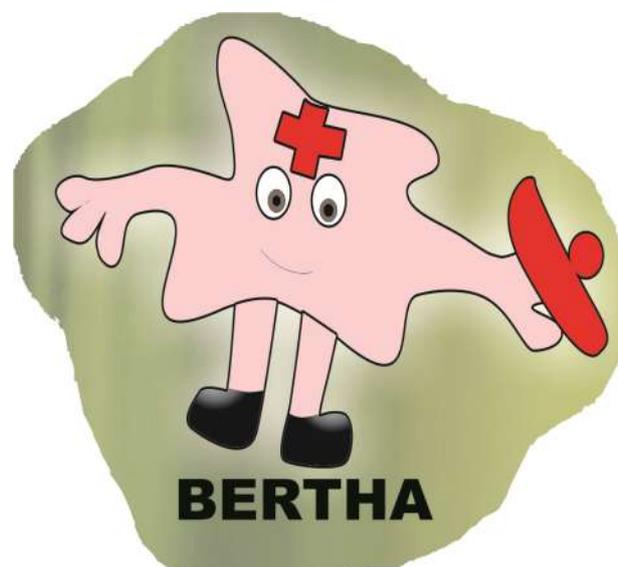
Existen 4 grandes grupos de gérmenes: los virus, las bacterias, los hongos y los parásitos. Desde que nacemos estamos expuestos a estos gérmenes frecuentemente, por lo que debemos tener en nuestro cuerpo muchas células y moléculas capaces de defendernos.

A nuestro sistema de defensas le llamaremos sistema inmunitario, y a las células que nos defienden llamaremos **inmunocitos** o glóbulos blancos.

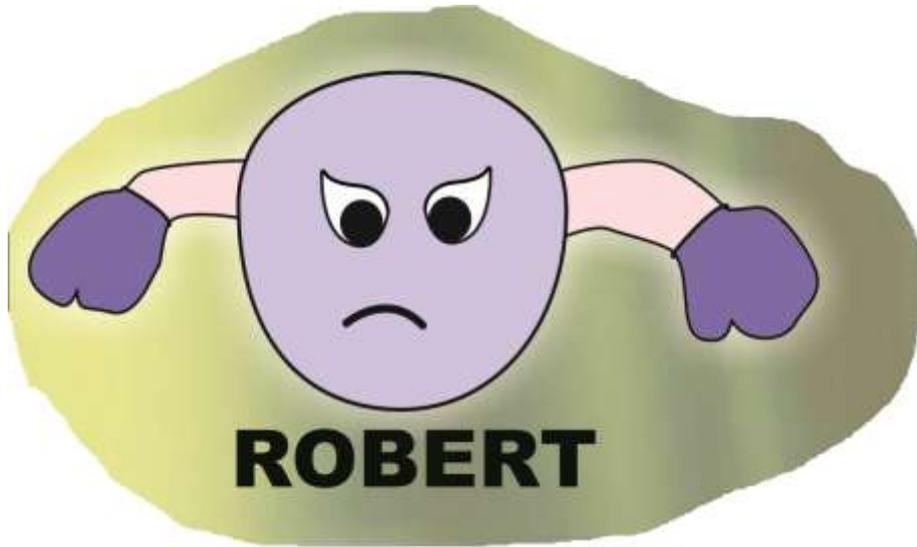
En este pequeño libro les enseñaré cómo viven y funcionan siete de nuestros más importantes inmunocitos.

Índice

Capítulo 1	Robert, el neutrófilo	4
Capítulo 2	Fefón, el macrófago	6
Capítulo 3	Félix, el linfocito T CD4	8
Capítulo 4	Paco, el linfocito T CD8	10
Capítulo 5	Moli, el linfocito B	12
Capítulo 6	Paul, el linfocito NK	14
Capítulo 7	Bertha, la célula dendrítica	16



Robert, el neutrófilo



Los primeros inmunocitos que conoceremos son los neutrófilos. Los neutrófilos son los inmunocitos más abundantes en nuestra sangre. Al igual que los demás inmunocitos, los neutrófilos nacen en la médula ósea con un tamaño de 10 micras, es decir, la centésima parte de una cabeza de alfiler. Los neutrófilos viven muy poco, su tiempo de vida es de 6 horas a 4 días, por lo que necesitan renovarse constantemente desde la médula ósea.

Los neutrófilos circulan constantemente por nuestra sangre vigilando en caso aparezcan señales de peligro. A las señales de peligro le llamaremos inflamación. Hay muchos gérmenes capaces de generar daño e inflamación en nuestro cuerpo. Los neutrófilos detectan la inflamación rápidamente y salen

de la sangre hacia el tejido dañado para pelear. Los neutrófilos pelean comiendo microbios o arrojándoles sustancias tóxicas. Generalmente mueren en la batalla por lo que los consideraremos unos "héroes de guerra".

Nuestros inmunocitos neutrófilos son muy importantes para defendernos de bacterias y hongos. A uno de nuestros neutrófilos le pondremos nombre. Le llamaremos Robert.

Resuelvan las siguientes preguntas para comprobar si han entendido sobre la importancia de nuestros neutrófilos:

1. ¿Cómo se llaman los inmunocitos más abundantes en nuestra sangre?

2. ¿Cuánto tiempo viven los neutrófilos?

3. ¿Contra qué microbios el neutrófilo Robert es muy importante?

4. ¿Cómo matan los neutrófilos a los microbios?

5. ¿Por qué podemos llamarle a los neutrófilos "héroes de guerra"?

Fefón, el macrófago



El segundo grupo de inmunocitos que conoceremos se llaman macrófagos. Los macrófagos nacen en la médula ósea y viven en diferentes tejidos del cuerpo. Cuando circulan por la sangre se llaman monocitos. Los macrófagos viven varios meses, dependiendo del tejido donde vivan y de los microbios que encuentren.

La principal función de los macrófagos es comerse a los microbios para destruirlos; por ello se llaman también fagocitos ("células que comen"). Los macrófagos son los fagocitos grandes, miden 20 micras (el doble de los neutrófilos); los neutrófilos son los fagocitos pequeños.

Cuando los macrófagos detectan un microbio dañino lo atrapan, lo comen y lo destruyen. Además, envían señales de peligro a otras células para que acudan al sitio de la infección y ayuden a pelear contra los gérmenes. Es decir, los macrófagos son capaces de generar inflamación.

Nuestros macrófagos son muy importantes para defendernos de las bacterias y hongos que viven tanto dentro como fuera de las células. A nuestro macrófago ilustrado le llamaremos Fefón.

Les pido resolver las siguientes preguntas de repaso sobre los macrófagos:

1. ¿Dónde nacen los macrófagos?

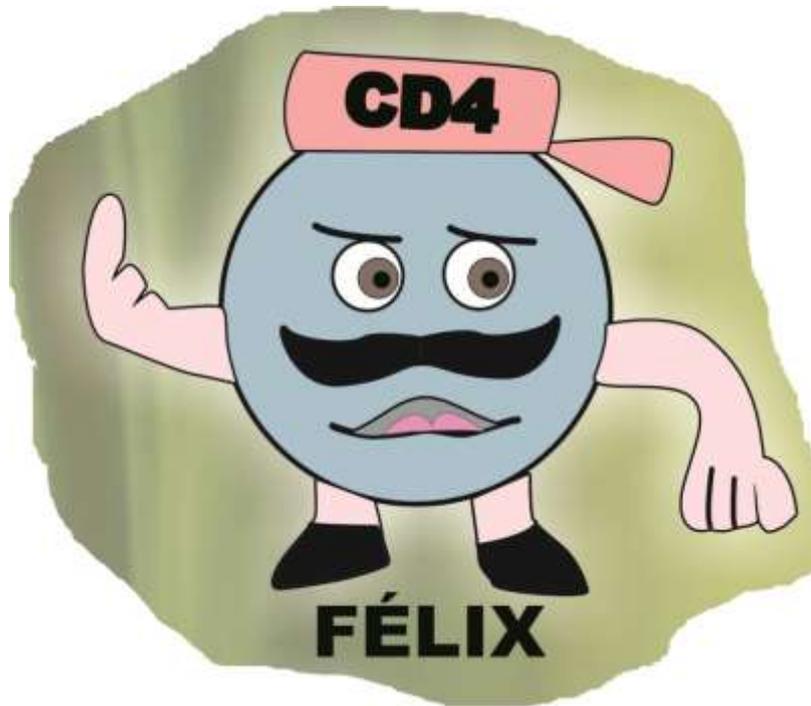
2. ¿Cómo se llaman los macrófagos cuando circulan por la sangre?

3. ¿Cuál es el tamaño de Fefón el macrófago?

4. ¿Cuál es la principal función de los macrófagos?

5. ¿Contra qué microbios el macrófago es muy importante?

Félix, el linfocito T CD4



Los linfocitos T CD4, llamados también linfocitos T colaboradores, son los generales del ejército de inmunocitos. Tienen la función de colaborar con todos los demás inmunocitos para activarlos o mejorar su función. Por ejemplo, si un macrófago necesita ayuda para destruir un microbio que se comió, el linfocito T CD4 aparece para ayudarlo. Si un linfocito B necesita producir mejores anticuerpos, el linfocito T CD4 le brinda colaboración para lograrlo.

Los linfocitos T CD4 nacen en la médula ósea y completan su desarrollo en el timo. El timo es un órgano ubicado en el

tórax, cercano al corazón y los pulmones. Los linfocitos T colaboradores miden 8 micras y pueden vivir muchos meses o años, incluso toda nuestra vida.

Cuando un linfocito T CD4 encuentra a un microbio puede "clonarse" y formar un batallón de linfocitos iguales. Este fenómeno se denomina "proliferación clonal".

Al terminar una batalla entre los microbios y los inmunocitos, los linfocitos T CD4 tienen la capacidad de recordar a ese microbio para pelear mejor ante un nuevo encuentro. Este fenómeno se llama "memoria".

Nuestros linfocitos T colaboradores son importantes para defendernos de toda clase de microbios (virus, bacterias, parásitos y hongos). Les presento a Félix, nuestro linfocito T CD4.

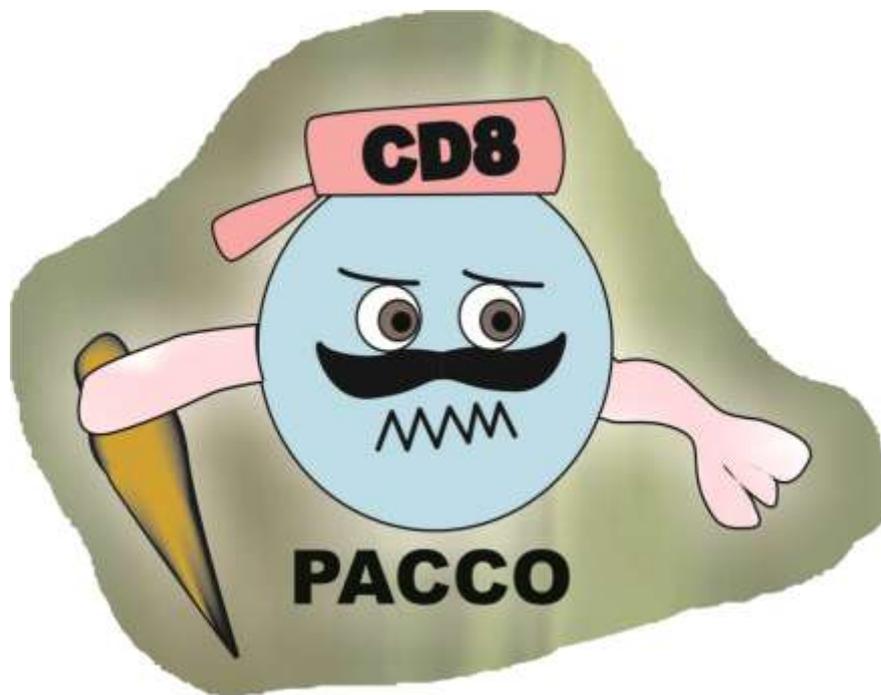
Resuelvan las siguientes preguntas para comprobar si han entendido sobre la importancia de estos inmunocitos:

1. ¿Cómo se les llama también a los linfocitos T CD4?

2. ¿Cuál es la principal función de los linfocitos T CD4?

3. ¿De qué microbios nos protegen los linfocitos T colaboradores?

Paco, el linfocito T CD8



Los linfocitos T CD8 también se conocen como linfocitos T citotóxicos porque tienen la capacidad de matar células. Cuando encuentran una célula infectada por virus o una célula tumoral maligna (las que producen el cáncer), la destruyen.

Los linfocitos T CD8, al igual que los linfocitos T CD4, nacen en la médula ósea, se desarrollan en el timo, miden alrededor de 8 micras y pueden vivir muchos meses o años.

Cuando un linfocito T CD8 encuentra a un microbio puede "clonarse" y formar un batallón de linfocitos iguales. Este fenómeno se llama "proliferación clonal".

Al terminar una batalla entre los microbios y los inmunocitos, los linfocitos T CD8 tienen la capacidad de recordar a ese microbio para pelear mejor ante un nuevo encuentro. Este fenómeno se denomina "memoria".

Los linfocitos T CD8 son importantes para defendernos de las infecciones virales y del cáncer. A uno de nuestros linfocitos T CD8 le llamaremos Paco.

Ayudemos a Paco a resolver las siguientes preguntas de repaso:

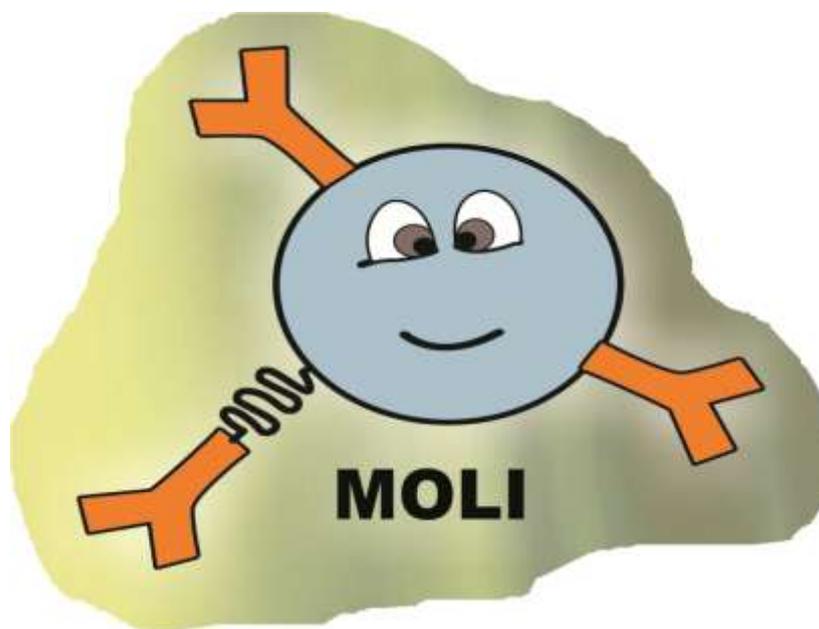
1. ¿Cómo se les llama también a los linfocitos T CD8?

2. ¿Cuál es la principal función de los linfocitos T CD8?

3. ¿De qué amenazas nos protegen los linfocitos T citotóxicos?

4. ¿Cuál es el tiempo de vida de Paco, el linfocito T CD8?

Moli, el linfocito B



El quinto grupo de inmunocitos que conoceremos son los linfocitos B. Los linfocitos B nacen en la médula ósea al igual que los demás inmunocitos. Miden 8 micras, similar a los linfocitos T, y pueden vivir muchos meses o años. Se pueden convertir en unas células más grandes (14 micras), llamadas células plasmáticas.

La principal función de los linfocitos B y células plasmáticas es producir anticuerpos, también llamados inmunoglobulinas. Existen 5 grandes clases de inmunoglobulinas: IgG, IgA, IgM, IgD e IgE. Los anticuerpos son moléculas que nos defienden de muchos tipos de bacterias, virus y parásitos; representan un complemento muy importante de los

inmunocitos. Cuando los linfocitos B necesitan mejorar su producción de anticuerpos solicitan ayuda al linfocito T colaborador.

Al igual que los linfocitos T, los linfocitos B son capaces de "clonarse" y formar un batallón de linfocitos idénticos. También pueden desarrollar "memoria" luego de pelear contra los microbios.

Les presento a Moli, nuestro linfocito B. Ayuden a Moli a resolver las siguientes preguntas:

1. ¿Dónde nacen los linfocitos B?

2. ¿Cuál es la principal función de Moli?

3. ¿De qué tipos de microbios nos protegen los anticuerpos?

4. ¿Cuántas clases de inmunoglobulinas tenemos los seres humanos?

5. ¿Por qué decimos que los linfocitos B son capaces de desarrollar "memoria"?

Paul, el linfocito NK



¿Recuerdan a los linfocitos T CD8, con capacidad de destruir células infectadas por virus y células tumorales malignas? Pues tenemos otro grupo de inmunocitos que complementan las acciones de los linfocitos T CD8. Son los linfocitos NK. NK significa "natural killer" o "asesino natural".

Los linfocitos NK siempre están listos para matar células. Cuando se encuentran con células sanas son controlados por un interruptor que los apaga. Sin embargo, cuando tocan una célula tumoral maligna o una célula infectada por virus, se encienden y despliegan su ataque mortal, destruyendo a la célula enferma.

Los linfocitos NK, como todos los demás inmunocitos, también nacen en la médula ósea. Su tamaño es como el de los demás linfocitos (8 micras) y pueden vivir muchos meses o años.

A diferencia de los linfocitos T y los linfocitos B, los linfocitos NK no desarrollan "memoria" ni "proliferación clonal" luego de enfrentar a un microbio.

Los linfocitos NK son importantes para defendernos de las infecciones virales y del cáncer. A nuestro linfocito NK le pondremos el nombre de Paul.

Resuelvan las siguientes preguntas sobre los linfocitos NK:

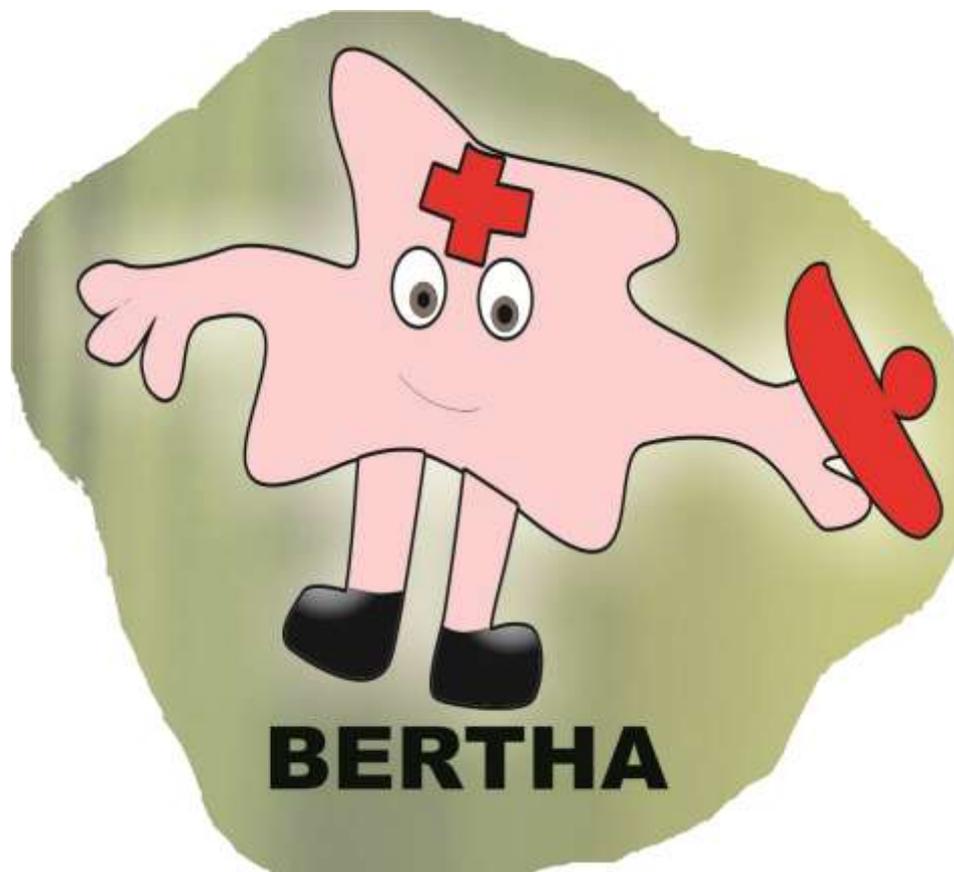
1. ¿Dónde nacen los linfocitos NK?

2. ¿Cuál es la principal función de Paul, el linfocito NK?

3. ¿En qué se parecen los linfocitos NK a los linfocitos T CD8?

4. ¿De qué amenazas nos protegen los linfocitos NK?

Bertha, la célula dendrítica



Los linfocitos T necesitan activarse para cumplir su función. Para ello requieren que otras células se les acerquen y los activen. Las principales células que activan a los linfocitos T son las células dendríticas. Se les llama así porque tienen prolongaciones (dendritas) que les permite atrapar moléculas con mayor facilidad.

Las células dendríticas forman una red por debajo de nuestra piel y mucosas. Son capaces de detectar y capturar moléculas invasoras (incluyendo gérmenes) para procesarlas

hacia pequeños fragmentos que luego son presentados a los linfocitos T. Algunas células dendríticas también pueden colaborar en el desarrollo y activación de los linfocitos B.

Al igual que los demás inmunocitos que ya conocemos, la gran mayoría de células dendríticas nacen en la médula ósea. Su tamaño es de 15 micras y pueden vivir muchos meses o años.

Nuestro modelo de célula dendrítica se llamará Bertha. Ayuden a Bertha a responder las siguientes preguntas:

1. ¿Dónde nacen las células dendríticas?

2. ¿Por qué se les llama "células dendríticas"?

3. ¿Cuál es la principal función de Bertha, la célula dendrítica?

4. ¿Qué linfocitos son activados por las células dendríticas?

En este pequeño libro hemos aprendido cómo viven y funcionan siete de nuestros más importantes inmunocitos.

No se pierdan los siguientes libros educativos, donde veremos cómo pelean nuestros inmunocitos contra diferentes gérmenes peligrosos.

Dr. Juan Carlos Aldave Becerra

Médico Inmunólogo Alergólogo

Colaboradores:

- Dr. Juan Félix Aldave Pita.
- Bertha Alicia Becerra Sánchez.

Auspiciadores:

- Jeffrey Modell Foundation.
- Luke Society International.

“Porque de tal manera amó Dios al mundo, que ha dado a su hijo unigénito, para que todo aquél que en Él cree, no se pierda, sino que tenga vida eterna”. Juan 3:16

10

Señales de Peligro de la Inmunodeficiencia Primaria

La inmunodeficiencia primaria (Primary Immunodeficiency, PI) hace que los niños y los adultos tengan infecciones que reaparecen con frecuencia y que son inusualmente difíciles de curar. 1:500 personas están afectadas por una de las inmunodeficiencias primarias conocidas.

Si usted o alguien a quien usted conoce está afectado por dos o más de las siguientes señales de peligro, hable con un médico acerca de la posible presencia de la inmunodeficiencia primaria subyacente.



Cuatro o más infecciones de oídos nuevas en un año.



Dos o más infecciones de senos paranasales graves en un año.



Dos meses o más de tratamiento con antibióticos con escaso efecto.



Dos neumonías o más en un año.



Dificultad de un bebé o niño pequeño para aumentar de peso y crecer normalmente.



Abscesos en órganos o abscesos cutáneos profundos recurrentes.



Aftas persistentes en la boca o infecciones micóticas en la piel.



Necesidad de recibir antibióticos intravenosos para eliminar las infecciones.



Dos infecciones profundas o más, incluida la septicemia.



Antecedentes familiares de PI.

“Estos signos de alarma han sido desarrollados por The Jeffrey Modell Foundation Medical Advisory Board. Se recomienda la consulta médica con expertos en Inmunodeficiencias Primarias.

©2013 Jeffrey Modell Foundation”

www.INFO4PI.org

Colección: Inmunología divertida para salvar vidas.
(Ediciones en Español e Inglés)

- Libro 1: Los Inmunocitos
- Libro 2: El ejército TH17 contra la Candida
- Libro 3: El ejército TH1 contra los Micos
- Libro 4: El ejército TH2 contra los gusanos
- Libro 5: La batalla contra el Neumococo
- Libro 6: Los Inmunocitos contra el cáncer
- Libro 7: T reguladores: controlando el ejército
- Libro 8: Cuando los Inmunocitos se enferman...
- Libro 9: Cuando los Inmunocitos se vuelven locos...
- Libro 10: Los Inmunocitos y el trasplante...
- Libro 11: La armadura de Félix el Inmunocito

Pedidos:

Jirón Domingo Cueto 371, Of. 301, Lince, LIMA 14

Lima, Perú

RPC: 948-323-720

RPM: # 988-689-472

jucapul_84@hotmail.com

funny.immunology@gmail.com

www.alergomed.org/inmunocitos

ISBN: 978-612-00-1965-8

