National Institute of General Medical Sciences

Regeneración

La regeneración es el proceso natural de remplazar o reparar células, tejidos, órganos o, incluso, partes completas del cuerpo dañados o faltantes para que funcionen completamente en las plantas y los animales.

¿Qué son la regeneración y la medicina regenerativa?

La regeneración es el proceso natural de remplazar o reparar células, tejidos, órganos o, incluso, partes completas del cuerpo dañados o faltantes para que funcionen completamente en las plantas y los animales. Los científicos estudian la regeneración por sus posibles aplicaciones en medicina, como en el tratamiento de una variedad de lesiones y enfermedades. Los investigadores también esperan ampliar su conocimiento sobre el proceso de envejecimiento de los seres humanos por medio de los estudios sobre la regeneración. Este campo en rápido desarrollo se llama medicina regenerativa.

¿Qué organismos se pueden regenerar?

Todos los organismos vivos tienen algún grado de capacidad para regenerarse como parte de procesos naturales a fin de mantener los tejidos y los órganos. Algunos animales tienen amplias capacidades regenerativas; por ejemplo, la hidra, un animal diminuto de agua dulce, puede formar dos cuerpos completos después de haberse cortado a la mitad. El ajolote, o salamandra mexicana, es un animal con una columna vertebral que puede regenerar la forma y la función de casi cualquier extremidad, órgano u otra parte del cuerpo.

La hidra, este animal diminuto de agua dulce, puede formar dos cuerpos completos después de haberse cortado a la mitad. Reconocimiento: iStock

La salamandra mexicana puede regenerar casi cualquier extremidad, órgano u otra parte del cuerpo. Reconocimiento: iStock

Los animales más complejos, como los mamíferos, tienen funciones regenerativas limitadas, las cuales incluyen las siguientes:

- la formación de cicatrices gruesas en los tejidos y la piel para estimular la curación de partes del cuerpo lesionadas o amputadas,
- la regeneración del cabello y la piel,
- la curación de huesos fracturados por medio de tejido nuevo que entreteje los trozos de hueso.

¿Cómo se regeneran los diferentes organismos?

Los organismos se regeneran de varias formas. Las plantas y algunas criaturas marinas, como la medusa, pueden remplazar partes faltantes al remodelar extensivamente los tejidos restantes.

Algunos animales, como la langosta, el bagre y la lagartija, remplazan sus partes faltantes, primero al producir un blastema. Las células del blastema se multiplican rápidamente para formar la piel, las escamas, el músculo, el hueso o el cartílago necesarios para remplazar la extremidad, la aleta o la cola faltante.

En otros animales, incluidos los seres humanos, órganos como el hígado se someten a lo que se llama hipertrofia compensatoria. Cuando se extrae o se destruye parte del hígado, la porción restante vuelve a crecer a su tamaño original y permite que este órgano funcione como antes. Los riñones, el páncreas, la glándula tiroidea, las glándulas suprarrenales y los pulmones compensan por pérdida de órgano de una manera parecida, pero más limitada.

Una planaria. Reconocimiento: iStock

Los organismos que se usan en investigación

y que son particularmente útiles para estudiar la regeneración son el pez cebra de rayas azules y blancas, y la planaria, un tipo de gusano plano. El pez cebra puede remplazar aletas dañadas o perdidas, y también reparar daños importantes al corazón, el páncreas, la retina, el cerebro e, incluso, la médula espinal.

Regeneración de la aleta caudal del pez cebra en varias semanas. Reconocimiento: Alejandro Sánchez Alvarado

Por medio de la organogénesis a gran escala, la planaria regenera todo el cuerpo a partir de un fragmento diminuto de tejido, si este contiene un solo neoblasto. Los seres humanos tenemos los mismos genes y vías que usan estos animales; sin embargo, los científicos todavía no han logrado comprender completamente cómo prender o iniciar semejante regeneración tan extensa en los seres humanos.

El Instituto Nacional de Ciencias Médicas Generales (NIGMS) financia investigaciones para entender cómo funciona la regeneración a un nivel básico y por qué hay algunos organismos con funciones regenerativas más limitadas que otros. Al estudiar la regeneración en otras especies, los científicos pueden ampliar su conocimiento sobre cómo se sana el cuerpo humano y descubrir nuestras propias vías de regeneración para reparar daños en el corazón e, incluso, remplazar extremidades faltantes.

¿Qué función tienen las células madre en la regeneración?

Las células madre desempeñan una función importante en la regeneración porque pueden convertirse en muchos tipos de células del cuerpo y renovarse millones de veces, algo que las células especializadas del cuerpo (como las neuronas) no puede hacer. Las funciones principales de las células madre son mantener y reparar el tejido en el que se encuentran. Los científicos investigan si las propias células madre de una persona podrían “generar” tejido de remplazo que el sistema inmunitario del cuerpo no rechace.

¿Cuál es la relación entre la regeneración y el envejecimiento?

En el trascurso de la vida de un organismo, sus células se regeneran, pero esta capacidad disminuye gradualmente como parte del proceso de envejecimiento. Para entender mejor los cambios que se presentan, los científicos estudian animales que muestran pocos signos de envejecimiento durante su vida. Por ejemplo, los erizos de mar pueden reproducir y regenerar partes dañadas durante su vida. Dado que mantienen estas capacidades, estos pueden ayudarles a los científicos a responder preguntas sobre el envejecimiento humano y la regeneración.

¿Qué tipo de investigaciones sobre la regeneración apoya el NIGMS?

Los científicos financiados por el NIGMS se concentran en comprender las características básicas de la regeneración; por ejemplo, analizan detenidamente dónde se originan las células involucradas en el tejido regenerado. Las herramientas de última tecnología con imágenes les permiten observar la regeneración del tejido en animales vivos y los métodos genéticos les permiten identificar sistemáticamente los genes involucrados en la regeneración. Muchos científicos trabajan para tener una mejor comprensión de las propiedades únicas de las células madre y de su función en la regeneración. Otros buscan compuestos químicos que se puedan usar como medicamentos para estimular la regeneración. El conocimiento que se obtenga de estos estudios biomédicos básicos proporcionará las bases para aplicaciones clínicas en el futuro.

Un científico trabajando en un laboratorio. Reconocimiento: iStock

Para saber más

Recursos del NIGMS (en inglés)

- Regeneration (*Biomedical Beat* blog posts)
- Regeneration (*Pathways*)
- Research Organisms (Fact sheet)
- Understanding the Source of Regenerative Ability in Animals (Videocast)
- Glossary (Pronunciations and easy-to-understand definitions)

Otros recursos (en inglés)

- Regenerative Medicine Innovation Project (NIH videocast)
- Skin Cells Can Be Reprogrammed In Vivo (*NIH Director's Blog*)
- Stem Cell Information (NIH)
- Tissue Engineering and Regenerative Medicine (NIBIB)
- Regenerative Medicine (The Partnership in Education)

Contenido actualizado en abril de 2020

Conéctate con nosotros:

El NIGMS forma parte de los Institutos Nacionales de la Salud y apoya la investigación básica para profundizar nuestro conocimiento de los procesos biológicos y sentar las bases para los avances en el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de enfermedades. Para más información sobre los programas de investigación y capacitación del Instituto, visite ***https://www.nigms.nih.gov.***

National Institute of General Medical Sciences | 45 Center Drive, MSC 6200. Bethesda, MD 20892-6200.
301-496-7301 | **info@nigms.nih.gov**

National Institute of General Medical Sciences