

## Consiguen regenerar pelo modificando células del sistema inmune

Científicos del CNIO han descubierto en ratones que los macrófagos activan el crecimiento de las células madre de la piel. El hallazgo, publicado en la revista *PLoS Biology*, podría aportar nuevos enfoques para tratar la pérdida de cabello y estudiar las causas del cáncer de piel.

CNIO

23/12/2014 20:00 CEST



Descubrir que los macrófagos activan células madre regeneradoras del pelo puede ser relevante no solo de cara a terapias contra la pérdida del cabello, sino para la investigación oncológica. /

[Alexander Edward](#)

Investigar si es posible recuperar el cabello parece tarea exclusiva del ámbito de la estética, pero no lo es. El hallazgo que publica ahora un grupo del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) desvela claves para hacer crecer el pelo, pero además aporta nuevo conocimiento sobre un problema más amplio: cómo se regeneran los tejidos en el organismo adulto, y en especial la piel.

Lo que han descubierto es una conexión inesperada entre el sistema de

defensa del cuerpo y la regeneración de la piel. Según revelan los autores en el trabajo, publicado en *PLoS Biology*, las células del sistema inmune llamadas macrófagos –responsables por ejemplo de devorar posibles patógenos–, son además las encargadas de activar el crecimiento de las células madre de la piel.

Estas células madre permiten la regeneración del pelo y también originan, cuando tienen fallos, el cáncer de células escamosas. Descubrir que los macrófagos las activan puede ser relevante no solo de cara a terapias contra la pérdida del cabello, sino para la investigación oncológica.

---

Los macrófagos permiten la regeneración del pelo y también originan, cuando tienen fallos, el cáncer de células escamosas

Los autores del trabajo son Mirna Pérez-Moreno y Donatello Castellana, del grupo de Biología Celular Epitelial del Programa Fundación BBVA-CNIO de Biología Celular del Cáncer, en colaboración con Ralf Paus, de las universidades de Manchester y Münster.

“Hemos descubierto que los macrófagos, unas células cuya función principal se ha atribuido a la defensa de infecciones y reparación de heridas, participan en el proceso de regeneración del pelo”, explica Pérez-Moreno. “Incluso hemos logrado inducir el crecimiento del pelo. Es la primera evidencia que se tiene del papel de los macrófagos en el crecimiento cíclico del pelo”.

### **Evidencias preliminares**

Los investigadores no investigaron porque sí la relación entre los macrófagos y el pelo. El trabajo, iniciado hace más de cuatro años, parte de una observación de Pérez-Moreno mientras analizaba otro problema. Los ratones con los que trabajaba entonces recibían un tratamiento con antiinflamatorios, que tuvo como inesperado efecto secundario la reactivación del crecimiento del pelo.

Convencida de que la explicación debía estar en el sistema inmune –la inflamación es una respuesta defensiva del organismo–, Pérez-Moreno empezó a experimentar con los distintos tipos de células responsables de la defensa del organismo.

Detectaron entonces un fenómeno curioso: en una fase concreta del crecimiento cíclico –normal– del pelo, una parte de los macrófagos muere –por el proceso de muerte celular autoinducida conocido como apoptosis–, y es entonces cuando el pelo empieza a crecer de nuevo. Es decir, la muerte de una parte de los macrófagos parece ser la señal que empuja al folículo piloso a entrar en la siguiente etapa del ciclo.

Los investigadores desvelaron también cómo transmiten los macrófagos esa señal. Lo explica Pérez-Moreno: “La muerte de una parte de los macrófagos estimula a los que quedan vivos para que secreten factores que activan las células madre de la piel, y promueven así el crecimiento del pelo”.

### **Reproducir el proceso natural**

Entre estos factores que secretan los macrófagos destacan unas proteínas llamadas Wnt. La confirmación de que los macrófagos son los responsables de la producción de estas proteínas es otro de los aspectos novedosos del trabajo.

Los investigadores demostraron todo lo anterior reproduciendo artificialmente el proceso natural. Para ello utilizaron un fármaco inhibidor de Wnt, y al hacerlo retrasaron, como esperaban, el crecimiento del pelo.

---

“La muerte de una parte de los macrófagos estimula a los que quedan vivos para que secreten factores que activan las células madre de la piel, y promueven así el crecimiento del pelo”

Aunque este trabajo ha sido realizado enteramente en ratones, los investigadores creen que su hallazgo “debería facilitar el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas” para el tratamiento del crecimiento del

cabello en humanos.

La posibilidad de atacar un tipo de célula para afectar a otra puede tener aplicaciones más amplias que el “solo” crecimiento del pelo. Además, el empleo de liposomas como vehículo de medicamentos a tipos de células específicos es una vía en experimentación muy prometedora en varias patologías, señala Donatello Castellana.

También consideran importantes las implicaciones para la investigación en cáncer: “Las células madre de la piel se han identificado como las células que dan origen al cáncer de células escamosas, uno de los tumores más frecuentes en el mundo”, señala Pérez-Moreno. “Nuestro trabajo ha identificado que los macrófagos contribuyen a regular la proliferación controlada de las células madre a través de la vía Wnt; quizás haya tumores relacionados con un desajuste en los macrófagos que secretan Wnt”.

Desde una perspectiva más básica, el resultado se encuadra en el esfuerzo de entender cómo se regeneran los tejidos adultos, sobre todo la piel. Y aquí lo importante es el nuevo gran papel que desempeñan los macrófagos.

“La piel está formada por distintas estructuras, entre ellas los folículos, que forman el pelo y se regeneran a lo largo de nuestra vida gracias a la presencia de células madre”, explican los investigadores. “Se conocen ya muchas de las propiedades regenerativas de estas células, y uno de los mayores logros ha sido su multiplicación en cultivo para hacer transplantes y generar de nuevo el pelo. Pero uno de los retos actuales es promover el crecimiento de las células madre sin necesidad de hacer transplantes, modificando el ambiente que las rodea”.

### **Diálogo bioquímico**

Ahora se sabe que los macrófagos están entre las células esenciales en el diálogo bioquímico que se produce en el ambiente que rodea a las células madre.

“Nuestro estudio subraya la importancia de los macrófagos como moduladores del proceso de regeneración de los tejidos y remodelación de los órganos, mucho más allá de su función como fagocitos [células del

sistema inmune]”, escriben los autores en *PLoS Biology*.

Entre los próximos objetivos de los investigadores está el estudiar este proceso en humanos. También, profundizar en qué clase de macrófagos es la que activa las células madre de la piel.

Como explica Pérez-Moreno, “los macrófagos son una población celular muy diversa. Hace menos de diez años que se ha descubierto que provienen no solo de la médula ósea, sino también del saco vitelino desde la gestación, y que incluso hay otros macrófagos que se reproducen en los mismos tejidos. Actualmente se desconocen los orígenes de parte de los macrófagos que residen en la piel”.

#### Referencia bibliográfica:

Castellana D, Paus R, Perez-Moreno, M. Macrophages contribute to the cyclic activation of adult hair follicle stem cells. *PLoS Biology* (2014). doi: 10.1371/journal.pbio.1002002

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, la Asociación Española contra el Cáncer (AECC) y la Fundación BBVA.

Derechos: **Creative Commons**

#### TAGS

MACRÓFAGOS | PELO | REGENERACIÓN | PIEL | CÁNCER |  
SISTEMA INMUNE |

#### Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

