Michael Reth: “Las personas con dislexia están especializadas en explorar lo desconocido”

17/04/2026

Michael Reth es un destacado biólogo e inmunólogo alemán y profesor de Inmunología Molecular en la Universidad de Friburgo desde 1995. Su investigación se centra en la estructura y activación del receptor de antígeno de las células B (BCR), que es esencial para la producción de anticuerpos. Descubrió las subunidades de señalización del BCR CD79a y CD79b e identificó el motivo de activación basado en tirosina de los inmunorreceptores (ITAM), un motivo de secuencia proteica esencial para la transducción de señales de los inmunorreceptores en células B, T y mastocitos.

Desde el hallazgo de la identificación del ITAM, se ha convertido en un "**cazador de motivos**". Durante su seminario en el CNIC describió su descubrimiento más reciente, concretamente el ICOM. El "immunoreceptor coupling and organization motif" o ICOM es un motivo proteico que se encuentra dentro de los dominios transmembrana de muchos inmunorreceptores. Aunque está oculto en la bicapa lipídica de la membrana plasmática, este motivo desempeña un papel esencial en la regulación de la actividad y la interacción lateral de muchos receptores en la superficie de las células inmunitarias.

Reth ha recibido importantes premios, incluidos el Premio Gottfried Wilhelm Leibniz y el Premio Paul Ehrlich y Ludwig Darmstaedter, y es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de EE. UU., EMBO y la Leopoldina. Su trabajo reciente utilizando microscopía crioelectrónica para resolver la estructura del BCR de tipo IgM (publicado en *Nature*, 2022) tiene importantes implicaciones para el diseño de vacunas.

- **¿Cómo puede explicar al público general su investigación en inmunología?**

La inmunología se desarrolló de una manera diferente a otras ciencias. Normalmente, la ciencia comienza con la curiosidad: las personas hacen preguntas, se diseñan experimentos, se encuentran respuestas y surgen nuevas preguntas. A partir de este proceso, la ciencia se desarrolla. Más tarde aparecen las aplicaciones. En física, por ejemplo, primero se realizó la investigación básica y solo después se desarrollaron máquinas, radares y otras tecnologías.

Pero con la inmunología, el proceso fue inverso. La vacunación comenzó sin que se comprendieran totalmente los mecanismos. Por ejemplo, científicos como **Louis Pasteur y Robert Koch** observaron que los microorganismos pueden causar enfermedades y encontraron formas de generar vacunas a partir de ellos. Vacunaron a las personas y lograron protección, incluso sin saber cómo funcionaba. La aplicación —la vacunación— llegó antes que la explicación.

Esto condujo a una pregunta clave: ¿cómo funciona? La respuesta comenzó con el descubrimiento de los anticuerpos, moléculas en la sangre que reconocen sustancias extrañas. Los anticuerpos son componentes esenciales del sistema inmunitario y pueden generarse mediante una infección o una vacunación. Las vacunas activan no solo las células T, sino también las células B con el BCR apropiado (cognado o emparentado morfológicamente), que luego se diferencian en células plasmáticas productoras de anticuerpos.

Comencé mi carrera científica cuando se desarrolló la técnica de hibridoma. Tras una vacuna, el organismo produce muchos anticuerpos diferentes contra un virus. La técnica de hibridoma permite inmortalizar células B que producen los llamados anticuerpos monoclonales con una única especificidad. Este método, inventado por los premios Nobel César Milstein y, mi mentor en Friburgo, Georges Köhler, revolucionó la medicina.

Los anticuerpos monoclonales se utilizan ahora ampliamente en los tratamientos médicos y en el diagnóstico. Permiten una detección muy precisa de patógenos. Sin embargo, los mecanismos de activación de las células B seguían siendo menos comprendidos.

Los linfocitos B inicialmente portan complejos BCR en su superficie, pero aún no producen anticuerpos. Tras la vacunación, por ejemplo con la proteína spike del SARS-CoV-2, solo aquellas pocas células B que llevan un BCR capaz de unirse a la spike en su superficie se activan, proliferan y se diferencian en células productoras de anticuerpos anti-spike. Mi investigación se centró en comprender la estructura del BCR y cómo funciona en la superficie de las células B.

- **Parece sorprendente que las vacunas se usaran antes de entender cómo**

funcionan. ¿No es un mensaje peligroso para las personas que desconfían de las vacunas?

Así es cómo se desarrolló históricamente la inmunología, cuando las vacunas se aplicaban sin conocer los detalles de cómo funciona el sistema inmunitario dentro del cuerpo. Sin embargo, a pesar de la falta de conocimiento, las personas se beneficiaron de la vacunación y las vacunas ayudaron a controlar eficazmente las enfermedades.

- **Durante la pandemia de COVID muchas personas cuestionaron si las nuevas vacunas funcionaban.**

El desarrollo de vacunas ha mejorado significativamente. La vacunación contra la polio es un claro ejemplo de una de las intervenciones médicas más exitosas. En las décadas de 1930 y 1940, la polio causaba un miedo generalizado. Muchos niños infectados quedaban paralizados o no podían respirar. La vacunación de todos los niños eliminó ese miedo y salvó vidas. La vacuna oral contra la polio, administrada en un terrón de azúcar, era simple y eficaz.
Hoy en día, las vacunas se prueban y controlan rigurosamente. Aunque las personas responden de manera diferente debido a la variabilidad biológica, los beneficios son claros. Sin vacunas, los agentes infecciosos causarían un daño mucho mayor. Sin embargo, se requiere un conocimiento más detallado de la función del BCR en la superficie de las células B para mejorar los protocolos de vacunación y prevenir enfermedades autoinmunes.

- **Usted comenzó su carrera a principios de los años 80. ¿Cuál cree que ha sido el descubrimiento más importante sobre el sistema inmunitario durante tu carrera?**

En ese momento, los científicos no entendían cómo las células B podían generar tanta diversidad. Millones de células B se producen continuamente en la médula ósea, cada una con un BCR diferente. El mecanismo de diversidad finalmente se explicó gracias a los avances en biología molecular. Los genes de los anticuerpos se ensamblan a partir de segmentos génicos mediante un proceso llamado recombinación V(D)J, generando una enorme diversidad. Este descubrimiento le valió a Susumu Tonegawa el Premio Nobel.
Mi investigación abordó una cuestión diferente: cómo se activan las células B. Descubrí que la inmunoglobulina unida a la membrana en la superficie de la célula B está asociada con dos proteínas adicionales que juntas forman el BCR. La unión de un antígeno cognado a este complejo BCR desencadena señales intracelulares y activa la expansión y diferenciación de la célula B en células plasmáticas productoras de anticuerpos.
Un conocimiento más profundo de la señalización del BCR también es relevante para un mejor tratamiento de enfermedades cancerosas como la leucemia y los linfomas. Estos tumores de células B están impulsados por una señal del BCR desregulada. Algunos virus también pueden transformar células B e inducir la formación de tumores mediante mecanismos similares.

- **Gracias a este conocimiento, la inmunoterapia ha avanzado significativamente. ¿Podría ser una solución universal para las enfermedades?**

Ha habido grandes éxitos. Anticuerpos monoclonales como Rituximab eliminan células B al dirigirse a CD20. Esta terapia se utiliza ahora en el tratamiento de enfermedades autoinmunes graves como la esclerosis múltiple (EM). Sin embargo, la terapia con anticuerpos anti-CD20 también elimina células B sanas, lo que conduce a una deficiencia inmunitaria temporal. Nuestra investigación reciente (descrita en un manuscrito que acaba de ser aceptado para su publicación en *EMBO Journal*) ha demostrado que CD20 desempeña un papel en mantener a las células B en un estado de reposo. Esto ilustra cómo evoluciona la comprensión científica: pueden existir terapias antes de que se comprendan completamente sus mecanismos, pero una mejor comprensión puede posteriormente mejorar esas terapias.

- **Ha mencionado que se siente un “cazador de motivos” y que, como científico con**

dislexia, tiene la ventaja de reconocer patrones en secuencias de proteínas donde otras personas solo ven letras.

Sí, durante mucho tiempo la dislexia se consideró un trastorno neurológico de niños que no logran adquirir fácilmente habilidades de lectura y escritura. Estos niños a menudo eran descartados por el sistema escolar y se les impedía acceder a la educación superior. Para mí esto fue especialmente negativo, ya que el sistema educativo alemán en la década de 1950 estaba dirigido por profesores que habían crecido con una ideología que favorecía la eliminación de los no aptos. Solo gracias a mi padre, que no aceptó el veredicto de que su hijo era un idiota, logré sobrevivir a este sistema y finalmente pude estudiar biología.

Investigaciones más recientes sugieren ahora que la dislexia no es en absoluto un trastorno, sino una especialización en la exploración que fue seleccionada durante la evolución humana. Las personas con dislexia (que pueden representar entre el 10% y el 20% de una población) están especializadas en explorar lo desconocido, y esto puede desempeñar un papel fundamental en la adaptación humana a entornos cambiantes. Así, sin las personas con dislexia y sus habilidades exploratorias propias de cazadores-recolectores, la humanidad no habría sobrevivido a tiempos difíciles durante los últimos 300.000 años de su evolución. Pero hace 5.000 años, con la aparición de los lenguajes escritos y su importancia para el desarrollo cultural, los cerebros con procesamiento rápido y automatizado obtuvieron ventaja sobre los cerebros exploratorios, y los lectores y escritores fueron los ganadores de este proceso. Sin embargo, ahora, con la ayuda de los ordenadores y las herramientas de IA, los cerebros exploratorios pueden volver a desempeñar un papel importante en la evolución humana si logramos no destruir nuestro planeta durante este periodo.

Me estoy acercando al final de mi carrera científica, pero creo que mi reciente descubrimiento del ICOM será una contribución importante para una mejor comprensión de los receptores inmunológicos y de otros receptores de la superficie celular, así como de la regulación del sistema inmunitario en la salud y la enfermedad, una vez que sea aceptado.

URL de origen:https://www.cnic.es/es/noticias/michael-reth-personas-con-dislexia-estan-especializadas-explorar-lo-desconocido