

El futuro de la investigación sobre aspectos biológicos del ejercicio

Nuestro conocimiento acerca de los efectos del ejercicio sobre el organismo se ha incrementado de forma notable durante las últimas décadas. Una buena prueba la constituye el hecho de que el número de referencias sobre el término *exercise* en la literatura científica ha aumentado desde menos de 400 a mediados de los años sesenta del pasado siglo a más de 40.000 en el año 2000. En la investigación de los aspectos biológicos relacionados con el ejercicio, se ha producido no solo un aumento cuantitativo, sino una evolución de carácter cualitativo. Hasta los años 60 y 70 del siglo XX la investigación se centraba en órganos y sistemas, produciéndose descubrimientos que nos permitieron comenzar a conocer las respuestas y adaptaciones cardiovascular y respiratorias al ejercicio o el funcionamiento del músculo durante su contracción. La década de los 80 supuso el comienzo de los estudios a nivel celular y subcelular, produciéndose a partir de entonces el desarrollo de tecnologías analíticas de creciente sofisticación que han permitido derivar hacia la investigación molecular y el estudio de la expresión de genes. Comprender las bases moleculares de las interacciones entre genes y ejercicio reviste enorme importancia tanto para la mejora de la salud humana como del rendimiento deportivo.

Consideremos por separado esa doble perspectiva. En lo que se refiere al rendimiento deportivo, el entrenamiento produce una serie de adaptaciones como consecuen-



**Javier
González Gallego**

Director

Instituto de Biomedicina
Universidad de León

cia de cambios inducidos en la expresión de genes. Dichos cambios pueden deberse no solamente al propio ejercicio, sino también a factores adicionales, como los niveles hormonales o la disponibilidad de nutrientes. Los diversos estímulos se traducen en la activación de una serie de factores de transcripción que se transfieren al núcleo celular y desencadenan la síntesis del ARN, con

modificaciones en los niveles de proteínas tanto en músculo como en diversos tejidos. La investigación en rendimiento deportivo encaminada a identificar cambios en la expresión de genes reviste una elevada complejidad. En los aspectos relacionados con la salud, la práctica regular de ejercicio físico incrementa la longevidad y tiene importantes efectos beneficiosos en el control de la presión arterial, el metabolismo lipídico, la diabetes, las alteraciones osteo-articulares, el cáncer o la salud mental, entre otros. El ejercicio puede originar beneficios sobre la salud sin que estén implicados cambios en la expresión de genes. Sin embargo, también es capaz de producir alteraciones en la expresión o acción de genes que afecten fenotipos intermedios, los cuales se traducirían a su vez en la aparición y evolución de enfermedades. El conocimiento cada vez mayor que tenemos acerca de la etiología de diversas patologías subraya la importancia de la utilización de herramientas genéticas y moleculares para identificar la interacción y la influencia de factores ambientales (tales como el ejercicio) sobre la expresión de genes y la función de diversos órganos y sistemas. Gracias al Proyecto Genoma se van conociendo la relación de genes o grupos de genes con diversas patologías. En el contexto de la relación entre ejercicio y salud, una parte importante de la investigación en desarrollo se encamina a identificar como la prescripción de diversos protocolos de ejercicio puede resultar de utilidad para el trata-

miento o prevención de enfermedades mediante los cambios inducidos en la expresión de genes.

La investigación molecular en el marco de las ciencias del ejercicio se puede considerar aún en su infancia y el avance en la misma supondrá un recorrido complejo y lleno de dificultades. Tanto en el ámbito del rendimiento deportivo como en el de la salud, la expresión de genes, aún representando puntos específicos de regulación, no constituye más que un paso en una secuencia compleja que va desde el estímulo inicial a la adaptación fenotípica final y a la respuesta fisiológica. Aún nos encontramos inmersos en una situación de cambio en la que se está evolucionando hacia aproximaciones biológicas integradas, dentro de las cuales los campos de la genómica, de la proteómica y de la metabolómica van a constituir probablemente las áreas en las que se desarrollarán las iniciativas novedosas y los descubrimientos y aplicaciones de mayor interés.

Todas las consideraciones anteriores deben llevarnos a una mentalización acerca de la importancia que reviste el desarrollar programas de formación adecuados para los profesionales de las ciencias de la actividad física y el deporte, en especial en lo que se refiere al nivel de postgrado. Los programas académicos deben cubrir materias que abarquen desde la biología molecular y la genética a la fisiología integrativa de sistemas, permitiendo una preparación adecuada de los futuros investigadores.

