



**El ejercicio hace más que desarrollar músculos y prevenir enfermedades. Nuevos estudios revelan que fortalece la capacidad intelectual y brinda esperanzas contra el mal de Alzheimer.**

# Fuerza, rapidez, inteligencia

Por MARY CARMICHAEL

**E**L ESTEREOTIPO DEL “MUSCULOSO DE POCO SESO” SIEMPRE HA SIDO UN ABSURDO para Charles Hillman, quien juega hockey cuatro veces por semana y, cuando no está enfrentando a sus corpulentos rivales en la pista de hielo, ejercita su mente con un vigor comparable en el laboratorio de neurociencias y kinesiología que tiene en la Universidad de Illinois. Hillman asegura que en su clase, cada semestre, las alumnas del equipo femenino de cross country obtienen las mejores notas, de modo que hace poco comenzó a preguntarse si había un vínculo fundamental e ignorado entre la fortaleza física y la mental; si las largas horas en el gimnasio podían, de alguna manera, construir músculos y también mentes. Con la ayuda de sus colegas de Illinois, reclutó a 259 estudiantes de tercero y cuarto grados de primaria, determinó sus índices de masa muscular y los sometió a las típicas rutinas de educación física: “abdominales”, una carrera corta, “sentadillas” y planchas.



Luego comparó sus destrezas físicas con sus calificaciones de matemáticas y lectura en una prueba estandarizada y comprobó que, en general, los niños con mejor condición física también manifestaban una mejor aptitud intelectual, aun tomando en cuenta factores diversos como la condición socioeconómica. Hillman concluyó que los deportes podrían fortalecer el intelecto de los alumnos.

El estudio de Hillman no es definitivo, pero forma parte de un movimiento científico que pretende demostrar que el ejercicio vuelve más inteligentes a las personas. Otros investigadores anunciaron que habían logrado que el cerebro humano desarrollara nuevas células nerviosas, proceso que, durante décadas, se había considerado imposible, y lo consiguieron con solo someter a los sujetos de su estudio a un régimen de ejercicios aeróbicos durante tres meses. Otros científicos han descubierto que el ejercicio vigoroso puede favorecer que las células nerviosas más viejas formen redes densas e interconectadas que aceleran el funcionamiento cerebral y aumentan su eficacia. Y hay otras pistas de que la actividad física puede aplazar el inicio del mal de Alzheimer, el Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (ADHD, por sus siglas en inglés) y otras alteraciones cognitivas. Más allá de la edad, un cuerpo fuerte y activo parece ser clave para desarrollar una mente fuerte y activa.

**L**OS CIENTÍFICOS HAN tenido siempre la sospecha, aunque no habían podido demostrarlo. El concepto del “erudito-atleta” no es una estrategia de marketing de la Asociación Atlética Universitaria de EE. UU., sino que se remonta a la cultura de la antigua Grecia, donde “la condición física era casi tan importante como el aprendizaje”, señala John Ratey, psiquiatra de Harvard. Agrega que los griegos tenían cierta idea de “la conexión mente-cuerpo” y quizá intuían un principio básico que los investigadores occidentales también descubrieron hace mucho: el ejercicio aeróbico contribuye a que el corazón bombee más sangre al cerebro, igual que al resto del cuerpo. Mayor cantidad de sangre significa mayor aporte de oxígeno y por consiguiente, células cerebra-

les mejor nutridas. Durante décadas ese fue el único vínculo que la ciencia pudo demostrar, con alguna certeza, entre las capacidades atlética y mental.

Sin embargo, ahora que tienen a su disposición las herramientas necesarias y una sofisticada comprensión de la bioquímica, empiezan a percatarse de que los efectos mentales del ejercicio son mucho más profundos y complejos de lo que se pensaba.



## Los científicos han estimulado al cerebro a desarrollar nuevas células nerviosas con solo someter a los sujetos a un régimen de ejercicios aeróbicos.

El proceso comienza en los músculos. Cada vez que uno se contrae y relaja, libera sustancias químicas, entre ellas una proteína, llamada IGF-1, que viaja en el torrente sanguíneo y llega al cerebro. Una vez allí, la IGF-1 se convierte en el capataz de la fábrica de neurotransmisores del cuerpo y da órdenes para incrementar la producción de sustancias químicas, incluyendo el factor neurotrófico cerebral (BDNF). Ratey, autor del libro “Spark: The revolutionary new science of exercise

and the brain” (“Chispa: La nueva ciencia revolucionaria del ejercicio y el cerebro”), ha descrito esta molécula como “fertilizante cerebral”, pues participa en casi todas las actividades que dan origen al raciocinio.

Con el ejercicio regular, el cuerpo incrementa sus niveles de BDNF y las células nerviosas empiezan a ramificarse, unirse y comunicarse entre sí de nuevas formas. Tal es el proceso del que depende el aprendi-

zaje: cada cambio en las conexiones entre células cerebrales se traduce en la adquisición o destreza que se almacena para uso posterior. El BDNF hace posible este proceso. Los cerebros con mayor cantidad, también poseen más capacidad de conocimiento. Por otra parte, señala el neurocientífico Fernando Gómez Pinilla, de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), un cerebro con bajas concentraciones de BDNF se cierra a la nueva información.

En sus experimentos, sometió a unas ratas a correr varias semanas en una rueda, ejercicio que elevó sus niveles de BDNF. Gómez Pinilla dejó en paz a la mitad de los animales y en la otra, bloqueó los efectos de la sustancia química con un medicamento. Luego practicó una prueba de astucia en los dos grupos de ratas atléticas, alentándolas a buscar un objeto oculto bajo el agua. El primer grupo detectó fácilmente la ubicación, pero el segundo, privado de BDNF, no respondió con la misma prontitud o precisión. La naturaleza ha realizado un experimento semejante en los humanos. En las infortunadas personas que tienen una variante defectuosa del gen para el BDNF, el cerebro presenta dificultades para generar nuevos recuerdos y evocar los anteriores.

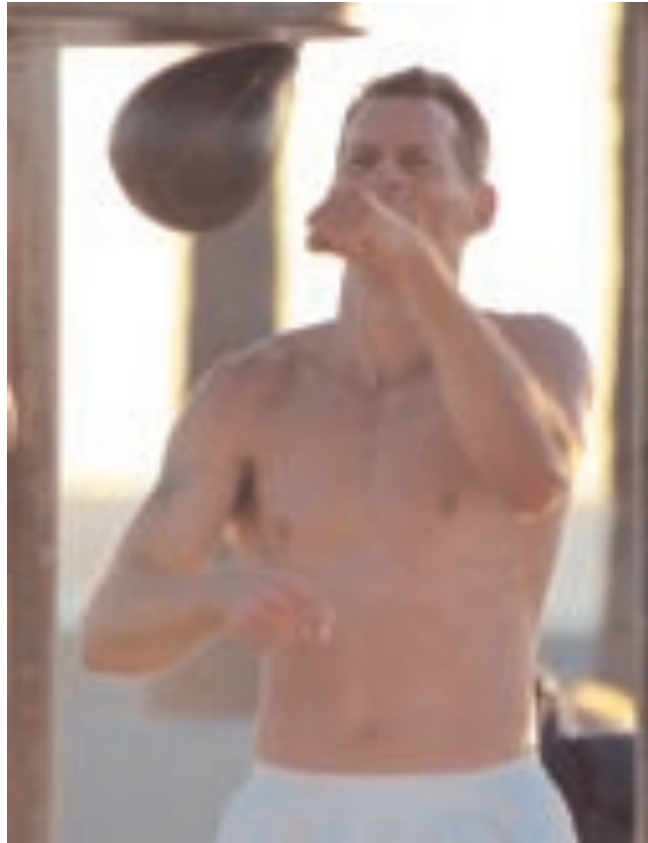
La mayoría tenemos niveles más o menos constantes de BDNF en la edad adulta, pero al envejecer, nuestras neuronas empiezan a morir poco a poco. Hasta mediados de la década de 1990, los científicos pensaban que el cerebro no podía crear nuevas células para sustituir las que perdíamos. Pero estudios realizados con animales en los últimos 10 años han demostrado que el ejercicio puede inducir fácilmente la “neurogénesis” en algunas regiones cerebrales. Un estudio realizado por Scott Small, neurólogo del Centro Médico

de la Universidad de Columbia y Fred Gage, neurobiólogo del Instituto Salk, extiende por primera vez este principio a los seres humanos. Después de tres meses de una rutina de ejercicio, todos los sujetos del estudio parecieron desarrollar nuevas neuronas, y los que mejoraron su condición cardiovascular fueron los que crearon más células nerviosas. Esto también podría ser efecto del BDNF, que transforma las células madre en neuronas funcionales completamente desarrolladas.

Es necesario determinar, con precisión, dónde crecen las nuevas células cerebrales y si esa parte del cerebro necesita ser rejuvenecida. En el experimento de Small y Gage, las nuevas neuronas creadas con el ejercicio solo aparecieron en un lugar: la circunvolución dentada del hipocampo, área que controla el aprendizaje y la memoria. Esta región se encuentra situada bajo los lóbulos temporales y ayuda al cerebro a correlacionar rostros y nombres: una de las primeras destrezas que perdemos con la edad. Por fortuna, el hipocampo es particularmente sensible a los efectos del BDNF y el ejercicio parece devolverle un estado más saludable y “juvenil”. “No es sólo cuestión de frenar el proceso de envejecimiento, sino también de revertirlo”, apunta Arthur Kramer, psicólogo de la Universidad de Illinois. El trabajo de Kramer también tiene implicaciones para los lóbulos frontales, a cargo del “funcionamiento ejecutivo”, un tipo de raciocinio que consiste en tomar decisiones, realizar tareas múltiples y planificar con anticipación. Gracias a la tecnología de escaneo cerebral, ha descubierto que el ejercicio provoca un aumento de tamaño en los lóbulos frontales. En docenas de estudios anteriores con hombres y mujeres de 60 y 70 años, la caminata y otros ejercicios aeróbicos produjeron mejoras en el funcionamiento ejecutivo. Los sujetos se desempeñaron mejor en pruebas psicológicas, respondiendo con más precisión y rapidez. Y ahora, gracias a nuevos estudios cerebrales, los investigadores empiezan a entender la causa.

Por lo que se sabe, las nuevas neuronas no pueden desarrollarse en todo el cerebro, aunque hay regiones que se benefi-

cian del ejercicio de manera secundaria. El volumen sanguíneo y el encefálico aumentan con el ejercicio, afirma Small: “Siempre que aparezcan nuevas células cerebrales, se desarrollarán nuevos capilares”. Los adultos activos tienen menos inflamación cerebral y también menos “infartos pequeños que afectan la cognición sin que el individuo se dé cuenta”, explica la neurocientífica Kristine Yaffe, de la



## El ejercicio eleva los niveles de BDNF, un “fertilizante cerebral” indispensable para el aprendizaje, la memoria y otros procesos del raciocinio.

Universidad de California. Otros investigadores han descubierto que los atletas tienen más astrocitos, células que dan sostén a las neuronas y absorben los neurotransmisores después de que estos envían mensajes de una célula a otra.

Incluso los niveles de neurotransmisores están elevados en las personas que se ejercitan con frecuencia. “La dopamina, la serotonina y la noradrenalina son sustancias que suben después de un período de ejercicio”, informa Ratey. “Así que este ayu-

da a la concentración y tranquiliza y controla la impulsividad; es como tomar un poco de Prozac y un poco de Ritalin”.

**A** DIFERENCIA DE LA NEUROGÉNESIS, que puede demorar semanas, estos efectos adicionales aparecen casi de inmediato. Bájese de la caminadora después de media hora, sugiere Hillman, y “en 48 minutos” su cerebro se encontrará en mejores condiciones. Pero, lamentablemente, estos beneficios son transitorios. Igual que el peso, es necesario mantener la condición mental. Las nuevas neuronas y sus conexiones sobreviven varios años, pero con apenas un mes de inactividad “los astrocitos vuelven a reducir su tamaño y las neuronas no funcionan igual de bien”, explica William Greenough, psicólogo de la Universidad de Illinois. Si descuida su cuerpo, lo mismo ocurrirá con su mente. “Si cree que haciendo ejercicio a los 20 años obtendrá algún beneficio a los 70 —agrega Greenough—, mejor prepárese para ir al gimnasio otros 50 años”.

**E** XCEPTO SI USTED ES un adolescente, claro. Casi todos los estudios de ejercicio y cognición están enfocados en personas de edad mayor —quienes empiezan a preocuparse de que su mente no es como antes—, pero los efectos del esfuerzo físico en el cerebro no están limitados, en absoluto, a ese grupo de edad. De hecho, son mucho más poderosos en los niños pequeños. Es posible que el ejercicio tenga “un efecto más perdurable en los cerebros en desarrollo”, sugiere Phil Tomporowski, profesor de ciencias del ejercicio en la Universidad de Georgia. En los chicos, así como

en los adultos, el hipocampo se beneficia mucho con el movimiento.

Una buena sesión de ejercicio —o, por lo menos, un vigoroso juego de pelota— puede tener efectos mucho más generales en el cerebro de los niños. Hasta más o menos los 20 años, los chicos no han desarrollado completamente sus lóbulos frontales, así que “reclutan” otras regiones cerebrales para realizar funciones necesarias, como el aprendizaje. En el estudio de Hillman con niños, el ejercicio no solamente aceleró el

funcionamiento ejecutivo, sino una gran variedad de destrezas que abarca desde las matemáticas a la lógica y la lectura, todas ellas dependientes de muchas regiones del cerebro. “Los niños tienen una enorme cantidad de tejido cerebral en desarrollo, sobre todo en el lóbulo frontal —puntuatiza Tomporowski—, así que, en su caso, no podemos explicar todo con el funcionamiento del hipocampo. Hasta ahora, nadie sabe con exactitud qué más ocurre en sus cerebros”.

A partir de esta información, muchos educadores están presionando para modificar el currículo de educación física en las escuelas. Argumentan que pueden garantizar el éxito de sus alumnos en otras materias si la clase de educación física se prolonga un poco y está más dirigida al ejercicio cardiovascular que fortalece el cerebro. Inspirada por el trabajo de Hillman, la senadora del estado de Kentucky Katie Stine propuso una ley que establece una sesión diaria de media hora para los alumnos de octavo grado. La ley se aprobó. Entre tanto, en escuelas de Illinois, los estudiantes con escasas destrezas verbales han empezado a tomar educación física justo antes de la clase de lectura. Según Ratey, sus calificaciones mejoran.

Los educadores confían en que el ejercicio no se limite a mejorar los resultados en los exámenes, sino que permita alcanzar un objetivo a largo plazo. Si los chicos desarrollan la afición deportiva a temprana edad, es más probable que se conviertan en adultos activos y de ser así, podrían evitar el destino que hoy encaran sus abuelos: una lenta caída hacia la pérdida de la capacidad intelectual, seguida del Alzheimer.

Gómez Pinilla señala que sin la actividad física “nuestros cerebros no hacen lo que deben” y comienzan a desarrollar problemas. Algunos estudios preliminares sugieren que las personas que se ejercitan por lo menos unas veces a la semana tienden a desarrollar Alzheimer con menos frecuencia y en una época posterior que los individuos más sedentarios. Y también aparecen indicios de ello en el nivel cerebral: una de las primeras regiones afectadas es el hipocampo.

Más controvertida es la propuesta de

que el ejercicio podría frenar el desarrollo del Alzheimer una vez que este se ha declarado. “Quizás sea demasiado tarde si la persona tiene la enfermedad más o menos bien establecida —comenta Yaffe—, pues será difícil hacerle adoptar un programa de ejercicios a esa altura y el daño ya estará hecho”. Sin embargo, existe una tenue esperanza que ha salido a la luz en los estudios con animales. En ratones que

minar más”, concluye.

Eso plantea un interrogante: si la actividad física es tan buena como dicen, ¿es posible que los científicos algún día puedan destilar sus efectos cerebrales beneficiosos en forma química (una especie de “pastilla de ejercicio”)? El producto final podría parecerse a muchos de los medicamentos que hoy están desarrollándose para mejorar la memoria de los pacientes de Alzheimer y también resultará de lo más atractivo para las personas que no están dispuestas a asistir a un gimnasio cada tres días. “La gente se resiste a mantener un programa de ejercicios, porque implica mucho esfuerzo y simplemente no tiene ganas”, comenta Ratey. “Quieren que sea rápido, inmediato y sin esfuerzo”. Small, el investigador de Columbia, señala que muchos de sus colegas del laboratorio han empezado a ejercitarse debido a los resultados de su estudio.

Sin embargo, agrega, en lo personal él “preferiría encontrar el enlace bioquímico y buscar la manera de reproducir su efecto para los perezosos”.



## En los niños, jugar a la pelota puede fortalecer el cerebro de manera perdurable, por lo que los maestros presionan para prolongar la educación física.

han desarrollado una enfermedad parecida al Alzheimer, se forma una especie de placa en el cerebro muy parecida a lo que se observa en los seres humanos. Carl Cotman, neurocientífico de la Universidad de California, estudió esos ratones en 2005 y encontró que los que pasaban más tiempo corriendo en la rueda se desempeñaban mejor en las pruebas de memoria. Asimismo, sus niveles de placa cerebral eran menores, posiblemente “porque el ejercicio les ayudó a producir menos y eli-

**Q**UEDA LA PREGUNTA que ha motivado las investigaciones de Hillman desde el primer día en que tomó un bastón de hockey: si el promedio de los forzudos tiene cerebros más capaces que el resto de la población, ¿por qué gozan de la dudosa reputación de ser tontos? La razón, concluye él, no estriba en la ciencia, sino en el sentido común: algunas escuelas estadounidenses han fracasado con los jóvenes atletas porque les dan muchas prestaciones. “En gran medida se debe a que los colegios les facilitan las cosas”, afirma. “Los chicos reciben esa muy injustificada condición porque son buenos deportistas y, en consecuencia, se pone mucho énfasis en sus capacidades físicas a costa de la mental”. Por supuesto, no basta con tener un cerebro hermoso y saludable; también hay que ocuparlo. Por esa razón, los jóvenes deben ir a la biblioteca tanto como al gimnasio. “Es posible optimizar el cerebro para aprender —asegura Ratey—, pero hace falta un ambiente que lo permita, además del deseo de hacerlo”. A veces, vale más la inteligencia que la fuerza. ■