

Medicina del deporte: fármacos que aumentan el rendimiento

Andrew J.M. Gregory, MD, FAAP, FACSM^{a,b,*}
y Robert W. Fitch, MD^{a,b}

^a *Vanderbilt University Medical Center, MCE-South Tower, Suite 3200, Nashville, TN 37232, USA.*

^b *Vanderbilt University, MCE-South Tower, Suite 3200, Nashville, TN 37232, USA.*

La atención primaria en medicina del deporte se ha convertido en una especialidad por la necesidad de la existencia de médicos que sean capaces de atender globalmente al atleta y no sólo a sus necesidades ortopédicas. Esto incluye los problemas médicos (p. ej., concusión o asma de esfuerzo), trastornos mentales (p. ej., trastornos de la alimentación o ansiedad), así como la comprensión de cómo los medicamentos afectan al entrenamiento y al esfuerzo. Para proteger al atleta, los médicos que lo cuidan deben poder educar, desde un punto de vista científico, a los entrenadores, los padres y los atletas acerca de los beneficios y los riesgos de los fármacos que aumentan el rendimiento.

En primer lugar, los médicos deben formarse acerca de los fármacos que aumentan el rendimiento porque este tema no se enseña en la facultad de medicina ni en la residencia; sin embargo, también debemos tener cuidado en no contribuir al problema porque, históricamente, muchos médicos han sido los que han ofrecido estos fármacos a los atletas (p. ej., esteroides para los programas olímpicos en la República Democrática Alemana o el dopaje sanguíneo en el Tour de Francia). De todas formas, tanto si se está empleado por el equipo como si se actúa voluntariamente, el equipo médico debe mantener por encima de todo el mejor interés del atleta.

Los fármacos que aumentan el rendimiento, las ayudas ergogénicas o los suplementos deportivos forman parte del deporte desde que comenzó la competición deportiva y probablemente siempre será así. Considerados como una trampa por los puristas y como necesarios por algunos atletas, debemos aceptar que se utilizan, comprender por qué se usan y estudiar cómo prevenir su empleo para cambiarlo. Este artículo resume la información actual acerca del empleo de fármacos que aumentan el rendimiento por los atletas jóvenes de forma que los médicos puedan captar la información y educar sabiamente a otros.

* Autor para correspondencia.

Dirección electrónica: andrew.gregory@vanderbilt.edu

En este análisis, fármaco significa cualquier sustancia que ejerce un efecto en un sistema corporal, y suplemento es una sustancia que se toma para aumentar la dieta. La mayor parte de las vitaminas y los minerales son de naturaleza benigna y su abuso es difícil; sin embargo, algunos suplementos (estimulantes, precursores de los esteroides) son claramente fármacos y tienen la capacidad de causar importante morbilidad e incluso la muerte. La clasificación de estas sustancias más significativas con las más seguras, suele inducir a las personas a creer que todos los suplementos son seguros, por lo que se toman sin tener presentes los efectos nocivos.

Son muchos los fármacos y los suplementos que utilizan los atletas para aumentar el rendimiento. Algunos de los tipos más comunes son el dopaje sanguíneo, los esteroides anabolizantes, los estimulantes, las hormonas de crecimiento, los aminoácidos y las proteínas [1]. Varios de estos productos (inicialmente considerados como ineficaces) han demostrado su capacidad para aumentar la fuerza, disminuir la fatiga y hacer crecer la musculatura. Aunque alguno de estos productos sea ilegal, se consiguen con facilidad mediante receta, en los suplementos, en los gimnasios locales y en internet (principalmente desde México).

Como los suplementos dietéticos reciben un tratamiento distinto al de los fármacos del US Government, los fabricantes de suplementos carecen de las normas de producción que poseen los fabricantes de fármacos. La dilución o contaminación del suplemento es habitual, porque se utilizan los mismos envases para procesar numerosos suplementos distintos sin limpiar el residuo del anterior. Las US Pharmacopeia y Consumer Labs realizan pruebas de pureza y publican los resultados de los distintos productos de los fabricantes de suplementos.

La US Food and Drug Administration (FDA) es responsable, por la Federal Food, Drug, and Cosmetic (FD&C) Act, de garantizar que los fabricantes de alimentos, incluyendo los suplementos dietéticos, ofrezcan ingredientes seguros en sus productos, así como un etiquetado exacto, completo, verdadero y no inductor de error [2]. Los suplementos dietéticos se tratan como alimentos mientras no se afirme que actúan como fármacos. Cuando los productos se comercializan para empleo terapéutico, la FDA los regula mediante su Center for Drug Evaluation and Research.

La Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) de 1990 [3], que enmendó la FD&C Act, dota a la FDA de una autoridad específica para exigir el etiquetado nutritivo de la mayoría de los alimentos, y obligar a que todas las afirmaciones del contenido de nutrientes y las sanitarias sean compatibles con la normativa de la agencia. Esto llamó la atención de las compañías de suplementos, que estaban preocupadas porque la FDA tuviera autoridad adicional sobre los suplementos dietéticos. Presionaron diciendo que la FDA estaba indicando a los consumidores lo que podían o no podían comprar.

La Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA) de 1994 [4], que enmendó la NLEA, limita la autoridad de la FDA al imponer una norma más suave para las afirmaciones sobre los suplementos que sobre los alimentos convencionales. Define un suplemento dietético como un producto diseñado para suplementar la dieta y que contiene uno de los siguientes ingredientes: vitaminas, minerales, sustancias de herboristería o vegetales, aminoácidos o un concentrado, metabolito, constituyente, extracto o combinación de cualquier ingrediente. La Act desvía la carga de la

prueba de seguridad del fabricante a la FDA. La Act también permite afirmaciones de salud si representan con exactitud el estado actual de la evidencia científica acerca de la relación entre el suplemento y una enfermedad u otra alteración relacionada con la salud, determinación que se deja al fabricante.

Desde la DSHEA de 1994, la FDA ha demostrado que varios ingredientes son nocivos, por lo que se deben eliminar de los suplementos dietéticos. Los efedra (alcaloides de la efedrina) fueron los primeros en ser prohibidos, en 2004, por sus efectos cardiovasculares, que consisten en aumento de la presión arterial, ritmo cardíaco irregular y muerte. Además, en 2004, el Congress promulgó la Anabolic Steroid Control Act [5,6]. Enmienda las Controlled Substances y Anabolic Steroids Control Acts, aclarando la definición de esteroides anabolizantes y facilitando las actividades de investigación y de formación relacionadas con los esteroides y sus precursores. Además de incluir a los precursores de los esteroides en la lista de sustancias controladas, aumentó las penas por los delitos con esteroides anabolizantes cerca de las instalaciones deportivas.

La ley más reciente es la Dietary Supplement and Nonprescription Drug Consumer Protection Act de 2006, que obliga a los fabricantes de suplementos y de productos de venta sin receta a informar a la FDA de los acontecimientos adversos graves antes de pasadas 2 semanas de la reclamación. Ahora es obligatorio incluir en la etiqueta información para comunicarse con el fabricante, y se debe mantener un registro de todas las reclamaciones. Se espera que estos cambios recientes protejan a los atletas de los posibles acontecimientos adversos de los productos vendidos en los suplementos.

Aunque la Drug Enforcement Agency se ha concentrado tradicionalmente en las drogas de la calle, en 2002 empezó a perseguir a los fabricantes, distribuidores y consumidores de esteroides anabolizantes. Victor Conte, fundador de BALCO Labs en San Francisco y fabricante de tetrahydrogestrinona, fue arrestado en 2004. Albert Saltiel-Cohen, un veterinario de Ciudad de México propietario de las mayores compañías de fabricación de esteroides del mundo, fue arrestado en 2005 en San Diego. En 2007, los propietarios de Signature Pharmacies en Orlando, Florida, fueron arrestados por la prescripción fraudulenta de esteroides y de hormona de crecimiento humana en internet.

Como los atletas jóvenes consumen suplementos y esteroides, nos incumbe revisar qué es exactamente lo que consumen y por qué. Se han realizado pocos estudios acerca de los efectos secundarios (especialmente a largo plazo), y ninguno en niños. La mayoría de los atletas adolescentes no saca el máximo de partido de la dieta para mejorar el rendimiento antes de considerar el consumo de suplementos. La mayoría de los institutos públicos carece de programas de estudio de fármacos, y no es probable que los llegue a tener por su coste. No estamos seguros de que el estudio constituya una eficaz disuasión del consumo, pero sí sabemos que la formación tiene éxito.

Una revisión de 2003 demostró que los atletas de bachillerato suelen consumir suplementos, como bebidas para el deporte, vitaminas y minerales, bebidas energéticas, suplementos de herboristería, guaraná, creatina, proteínas y coenzima Q10 [7]. Informaron de que los utilizan por los beneficios percibidos a corto plazo en la salud, la prevención de la enfermedad, la mejora de la inmunidad, el abastecimiento de los padres, el sabor, el estímulo de energía, el mejor rendimiento deportivo y la rectificación de una mala dieta.

Entre los 15.000 adolescentes del 2006 National Longitudinal Study of Adolescent Health, los chicos tuvieron más posibilidades que las chicas de consumir esteroides anabolizantes y suplementos legales [8]. La participación deportiva en el bachillerato se asoció con un aumento de la probabilidad de que los adolescentes utilizaran suplementos legales en la edad adulta joven. Hubo una relación positiva entre el consumo de suplementos dietéticos legales y el de esteroides anabolizantes.

En un estudio de atletas de bachillerato realizado en 2006 en Nebraska, la cuarta parte informó de estar recibiendo suplementos [9]. El rendimiento deportivo fue la razón de consumo declarada con mayor frecuencia, y la mejor fuente de información acerca de los suplementos fue su entrenador. Una revisión anónima de jugadores de fútbol americano y de balonvolea de 20 institutos del noreste de Iowa, realizada en 2001, demostró que el 8% de los atletas varones y el 2% de las mujeres atletas tomaban suplementos [10]. Incluyeron creatina, androstenediona, betahidroxibetametilbutirato, aminoácidos, deshidroepiandrosterona, Phosphogen, Weight Gainer 1850, *Tribulus*, Muscle Plus, polivitamínicos, calcio, ácido gamma aminobutírico, Shaklee Vita Lea y Physique.

Una revisión de los atletas nacionales que compitieron en los campeonatos del mundo junior de 2004 informó de que el 62% de los que respondieron utilizaba suplementos [11]. De ellos, el consumo en las mujeres atletas (75%) fue mayor que en los varones (55%). Se notificaron 17 suplementos distintos, con una media de 2,5 productos cada uno (principalmente polivitamínicos y minerales). Las personas con la máxima influencia en su empleo fueron los entrenadores (65%), los nutricionistas del deporte (30%) y los médicos (25%).

En 1994, un cuestionario administrado a todos los atletas de nueve institutos de bachillerato de un condado rural de Minnesota demostró que el 38% utilizaba suplementos, con la misma distribución por sexos y por grado escolar [12]. Los atletas con aspiraciones a participar en deportes universitarios tenían más probabilidades de consumir suplementos. El crecimiento sano, el tratamiento de la enfermedad y el rendimiento deportivo fueron las razones más importantes del consumo de suplementos. Los padres, los médicos y los entrenadores fueron los que tuvieron mayor influencia sobre su empleo. En 1995, la National Supplement Use and Knowledge Scale observó que el mayor conocimiento de los suplementos se asociaba con su menor empleo [13].

Los atletas suelen utilizar los suplementos de proteínas con la esperanza de aumentar el músculo o reparar las lesiones musculares de los entrenamientos. Se venden como polvo que hay que utilizar en batidos para consumir directamente antes o después de un entrenamiento. La mayoría de los estadounidenses consume diariamente la ración dietética recomendada de proteínas. A menos que el atleta sea vegetariano y no obtenga las proteínas de otro origen, la suplementación no está indicada ni es necesaria para acrecentar el músculo. Aunque el suplemento con proteínas parece ser seguro si se toma a las dosis recomendadas, supone una significativa carga proteica a los riñones. Si esto sucede durante un período de deshidratación, como en un entrenamiento especialmente intenso en condiciones de calor o de humedad, los riñones corren riesgo de insuficiencia aguda.

Probablemente, la creatina es el suplemento proteico que los atletas utilizan más habitualmente para aumentar la fuerza [14]. Se descubrió en los años veinte y se

popularizó en los noventa por Mark McGwire, de la Major League Baseball. Es una proteína que se almacena en el músculo esquelético y fija el fosfato para actuar como sustrato energético para la ATP. Se ha demostrado que la creatina mejora el rendimiento en series repetidas de carreras rápidas y de trabajo de fuerza a gran intensidad. No se ha demostrado su efecto sobre actividades de una sola carrera rápida, el ejercicio de endurecimiento o la competición. Por lo tanto, es útil para aumentar la intensidad y el volumen del entrenamiento para aumentar la adaptación fisiológica.

El riñón, el hígado y el páncreas sintetizan de 1 a 2 g de creatina al día a partir de los aminoácidos esenciales arginina, glicina y metionina. De una dieta que contenga carne se obtienen otros 1 o 2 g/día. Una vez saturados los músculos, el resto de creatina se convierte en creatinina y se elimina por vía renal. La creatina se vende en polvo o como líquido, con una posología recomendada a veces superior a 10 g/día. La toma de dosis superiores a 2 g/día no es necesaria y podría afectar a los riñones. Se han notificado dos casos de empeoramiento de la insuficiencia renal en los niños con una enfermedad renal subyacente que consumían creatina. Otros efectos secundarios notificados son el aumento de peso (peso del agua), las náuseas y los calambres musculares. En conjunto, parece que la creatina es segura en los adultos, pero no se ha realizado un estudio específicamente en niños.

En 2000 se revisó la creatina en estudiantes de 14 a 18 años durante su examen previo a la participación en un centro institucional de medicina deportiva de Minnesota [15]; el 8,2% de los atletas informó del consumo de creatina, y la mitad estaba tomando creatina en el momento de la revisión. La mayoría de los usuarios creyó que la creatina mejoraba su rendimiento y no supo cuánta creatina estaba tomando o que tomaba una cantidad superior a la posología recomendada. Tuvieron más probabilidades de conocer a otros consumidores de creatina y de utilizar otros suplementos. La mayor parte de la información provenía de amigos y la compraban en tiendas de alimentación saludable.

En 2001, los atletas de 37 institutos públicos de bachillerato de Wisconsin participaron en una revisión transversal, multicéntrica, anónima y descriptiva del consumo de creatina [16]; el 16,7% de los atletas (25,3% chicos, 3,9% chicas) informó del consumo de creatina, desde el 8% en 9.º al 25% en 12.º. El deporte con el mínimo consumo fue el campo a través femenino (1%), y el de máximo consumo el fútbol americano (30%). En el fútbol americano, el consumo difirió según el grado: el 10,4% de los atletas de 9.º y el 50,5% de los de 12.º informaron del consumo de creatina [17]. El tamaño de la escuela mostró una proporción inversa al consumo, el 41% de los jugadores de las escuelas pequeñas y el 29% de los de escuelas grandes informaron del consumo. El aumento de la fuerza fue el beneficio percibido con mayor frecuencia, mientras que la deshidratación fue el riesgo percibido más citado. Los amigos fueron los que más aconsejaron el consumo, mientras que los padres lo desaconsejaron.

En 2001, 1.103 atletas de enseñanza secundaria y de bachillerato, de 10 a 18 años de edad, de Westchester County, Nueva York, fueron revisados antes del examen preparticipación [18]. El 6% de los atletas admitió tomar creatina en todos los grados (6.º-12.º), aunque el máximo consumo se encontró en los estudiantes de 12.º (44%). El consumo fue mayor en los chicos (9%) que en las chicas (2%) y fue más habitual en el fútbol-

bol americano, la lucha libre, el *hockey*, la gimnasia y el *lacrosse*. Los consumidores informaron de que el aumento del rendimiento y el mejor aspecto eran las razones más frecuentes de su empleo. La razón más habitual para no utilizarla fue la seguridad.

Los esteroides androgénicos anabolizantes (EAA) quizá sean los fármacos que aumentan el rendimiento mejor conocidos y más ampliamente publicitados. Los atletas olímpicos de la República Democrática Alemana demostraron su eficacia en los años cincuenta. Se sabe que los esteroides han invadido la halterofilia, el culturismo, la lucha libre profesional y los juegos olímpicos. Los esteroides anabolizantes incluyen derivados y precursores de la hormona testosterona. La testosterona ejerce muchos efectos en el organismo, incluyendo la síntesis de proteínas y la euforia y la disminución del catabolismo. Inicialmente, la comunidad médica demostró que los esteroides no eran eficaces, pero las pruebas se realizaron utilizando dosis fisiológicas en lugar de las que utilizan los atletas (10-100 veces mayores).

Ahora no hay dudas de que los esteroides funcionan; sin embargo, los posibles efectos secundarios son significativos y se deben enseñar a los atletas. Consisten en una disminución de la producción de testosterona, atrofia testicular y ginecomastia en los chicos, y masculinización en las chicas. Los efectos cardiovasculares son sustanciales, y los principales son la coagulación, el infarto de miocardio, el ictus y la muerte. Si se utiliza una presentación inyectable, aparte de los riesgos de transmisión de enfermedades, puede aparecer hepatitis, colestasis e incluso carcinoma en el hígado. Los efectos psicológicos son habituales y consisten en agresividad, dependencia, ansiedad, depresión y psicosis. En los adolescentes se ha descrito el cierre epifisario temprano y el aumento de las ideas y los intentos de suicidio. Los cambios de estado de ánimo y la irritabilidad pueden ser claves del consumo de esteroides anabolizantes y del uso de drogas.

Una revisión sistemática de 2000 demostró que los adolescentes consumidores de esteroides anabolizantes tuvieron una probabilidad significativamente mayor de ser varones y de consumir otras drogas ilícitas, alcohol y tabaco. También demostró que los atletas estudiantes tenían más probabilidades de consumir esteroides que los no atletas. Los jugadores de fútbol americano, los luchadores, los levantadores de peso y los culturistas tienen unas tasas de prevalencia significativamente mayores.

En 2002 se realizó el proyecto EAT (Eating Among Teens) en 4.746 estudiantes de secundaria y de bachillerato de las escuelas públicas de St. Paul/Minneapolis. Completaron las revisiones y las mediciones antropométricas acerca de los patrones alimentarios y las preocupaciones por el peso. El consumo informado de esteroides fue del 5,4% en los chicos frente al 2,9% en las chicas. En los chicos, el consumo de EAA se asoció con una menor autoestima, una depresión del ánimo, intento de suicidio y actitudes acerca de la salud, una mayor participación en deportes que subrayan el peso y la silueta, una mayor preocupación de los padres acerca del peso, una alteración de la alimentación y el consumo de sustancias. En las chicas, el consumo de esteroides fue menos compatible con sus asociaciones con otras variables.

En 1999 se seleccionó aleatoriamente un conjunto de jugadores de fútbol americano de Indiana entre 27 institutos de bachillerato para cumplimentar un cuestionario. De los 873 sujetos, el 6,3% había consumido o consumía EAA. La edad prome-

dio al primer consumo fue de 14 años, pero el 15% empezó antes de los 10 años de edad. La mitad de los que respondieron indicó que podía obtener EAA si lo deseaba. Las fuentes de EAA citadas fueron otros atletas, médicos y entrenadores.

En 1998 se pasó un cuestionario confidencial de autnotificación a chicos y chicas estudiantes de 9 a 13 años de edad de cuatro escuelas públicas de secundaria en Massachusetts. La tasa de respuesta fue del 82% (965/1.175 elegibles), y el 2,7% de los estudiantes de secundaria (chicos y chicas) informó del consumo de esteroides. Los consumidores de esteroides creyeron que los esteroides aumentaron el tamaño y la fuerza de los músculos, mejoraron el rendimiento atlético, mejoraron el aspecto, no resultaron dañinos, conocían a alguien que los tomaba y dijeron que tomarían esteroides en el futuro en mayor medida que los no consumidores.

En 2006 se supervisaron 2.924 estudiantes noruegos de bachillerato (de 15-19 años de edad) a intervalos de 5 años; el 1,9% informó del consumo de EAA en 1994 y el 0,8% en 1999. Mediante la regresión logística multivariada, la edad joven, el sexo masculino, el consumo anterior de EAA, la participación en deportes de potencia y el consumo frecuente de alcohol predijeron el consumo futuro de EAA.

La 1997 Centers for Disease Control and Prevention Youth Risk Behavior Surveillance fue una muestra representativa nacional de más de 16.000 estudiantes estadounidenses de bachillerato, en institutos públicos y privados; el 6,1% de los estudiantes de bachillerato había consumido esteroides anabolizantes ilegales. La borrachera, el consumo de cocaína, las peleas y la adopción de riesgos sexuales se asociaron con mayores probabilidades de consumo de esteroides en algún momento de la vida. Ni la participación atlética ni el entrenamiento de potencia predijeron la probabilidad de consumo de esteroides tras controlar respecto a los comportamientos problema. Los atletas que consumieron esteroides informaron de la misma frecuencia que los no atletas.

Los estimulantes podrían constituir el suplemento más ampliamente utilizado e infrarreconocido por los atletas de bachillerato y, aun así, son los menos estudiados. Los estimulantes comunes incluyen la cafeína (guaraná [*Paullinea cupana*]), la efedrina (efedra o Ma huang), la pseudoefedrina, Neo-Synephrine, las anfetaminas y las metanfetaminas. Se pueden encontrar estimulantes en el café, las bebidas de cola, las bebidas energéticas, los medicamentos contra la tos y el resfriado, los suplementos para aumentar la musculatura o perder peso, los medicamentos para el trastorno de hiperactividad y deficiencia de la atención (THDA) y las píldoras dietéticas. La mayoría de los estudios acerca del empleo de estimulantes se realiza con los medicamentos utilizados para el tratamiento del THDA y no en su empleo para el deporte. Hay pocos estudios de su empleo para el rendimiento atlético en los adultos, pero no se han realizado en los jóvenes.

Los estimulantes actúan sobre el sistema nervioso central (SNC), aumentan el despertar, la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca y la presión arterial y, por lo tanto, mejoran el rendimiento. Los efectos secundarios pueden consistir en mareos, insomnio, agitación e intranquilidad, ansiedad, confusión, paranoia, alucinaciones, discinesias, alteraciones gastrointestinales, intolerancia al calor, ictus, infarto de miocardio, arritmia y muerte. Tras la retirada aparece un intenso rebote de la fatiga y la depresión. Las contraindicaciones al consumo de estimulantes incluyen la car-

diopatía, los ictus, la hipertensión arterial, la enfermedad tiroidea, la diabetes o las convulsiones.

El estudio de fármacos llamó mucho la atención para su empleo en los institutos de bachillerato porque varios estados lo han hecho obligatorio (p. ej., New Jersey, Texas). Los juegos olímpicos tienen una dilatada tradición del estudio de fármacos, ahora centralizados en la Agencia Mundial Antidopaje. Hoy día, es necesario el estudio en la mayoría de los deportes profesionales, la National Collegiate Athletic Association (NCAA) y la mayoría de las universidades. El estudio es difícil, caro y siempre va retrasado respecto a lo que los atletas están utilizando. Mientras no se conozca qué sustancia se está utilizando, no se puede crear una prueba para detectarla y, a veces, nunca se puede disponer de ella (como para la sangre autóloga). No hay pruebas sólidas de que el estudio de fármacos prevenga su consumo, excepto cuando los atletas saben que la prueba es inminente; aunque muchos estados están considerando el estudio de esteroides en los institutos públicos de bachillerato.

En 2006, Aegis Labs, de Nashville, Tennessee, realizó pruebas de fármacos en más de 60 institutos de bachillerato, unos 30 privados y 30 públicos. Estudió más de 3.000 muestras. Cincuenta y seis escuelas sólo estudiaron drogas, 3 esteroides y drogas y 7 sólo esteroides. Son muchos los perfiles de estudio (ninguno es exhaustivo), pero ninguno llega a costar 100 dólares.

De las muestras de instituto de bachillerato estudiadas, 543 fueron positivas (16,6% del total) a drogas de abuso. El mayor número de positivos correspondió, de largo, a los estimulantes del SNC (116 anfetaminas, 36 seudofedrina, 34 cocaína [benzoilecgonina, un metabolito], 3 metilendioximetanfetamina [Éxtasis], 1 fentermina, 1 metanfetamina), seguidos por los depresores del SNC (opiáceos [14 morfina, 13 hidrocodona, 6 oxicodona, 3 codeína], alcohol [17 alcohol etílico] y barbitúricos [1 fenobarbital, 1 butalbital]), alucinógenos (metabolito de marihuana: 37 carboxitetrahidrocannabinol) y, finalmente, ansiolíticos (6 alprazolam) (Dr. David, Black, comunicación personal, 2007).

Nuestra institución estudia los fármacos como un medio de monitorización de los atletas que pueden necesitar ayuda con el uso de sustancias y para prevenir las pruebas positivas en la NCAA. Las muestras se toman por el entrenador atlético diplomado, tanto de forma aleatoria como justificada. Tras un resultado positivo, obligamos a un asesoramiento semanal acerca del consumo de drogas y de alcohol, así como al estudio semanal hasta que el asesor ya no lo considere necesario. No hay penalización para la primera infracción, la segunda se castiga con 1 año de suspensión y la tercera con la descalificación para la práctica del atletismo.

Aunque el estudio de fármacos no ha demostrado que prevenga el uso, la formación de los atletas por los entrenadores, los padres y los profesionales sanitarios aliados ha demostrado su beneficio en la prevención. En un estudio de 2002, 40 estudiantes de bachillerato de una comunidad de escasos ingresos fueron divididos en dos grupos: experimental y control [19]. El grupo experimental recibió cinco lecciones acerca de diversos temas de suplementos nutritivos y deporte. Ambos grupos recibieron un cuestionario validado sobre suplementos nutricionales y deporte, que constaba de 28 preguntas, antes y después de la intervención. Los índices tras la in-

intervención mejoraron 9 puntos en el grupo experimental, de 6 a 15, pero no cambiaron en el grupo de control.

Un programa sueco de intervención para la promoción de la salud, realizado en 2004, y se dirigió a todos los chicos y chicas de 16 y 17 años de edad para crear el conocimiento de, y analizar las actitudes frente a, las hormonas esteroides en estos adolescentes. Los líderes juveniles y los trabajadores de la salud analizaron estos temas con los adolescentes durante un período de 2 años. La intervención fue bien recibida por los adolescentes, y el uso de EAA tendió a disminuir tras el programa.

La Oregon Health & Science University diseñó específicamente dos programas de prevención de la toma de fármacos para los atletas de bachillerato. El plan ATLAS (Athletes Training and Learning to Avoid Steroids), de prevención de la toma de fármacos, está dirigido a los atletas varones y el ATHENA (Athletes Targeting Healthy Exercise & Nutrition Alternatives) para las mujeres atletas. El ATLAS tiene un planteamiento de actividades interactivas. Utiliza un marco de equipo, en el que los entrenadores y los compañeros dirigentes actúan como facilitadores. Se realizan 10 sesiones interactivas en el aula, de 45 min de duración y 3 sesiones de ejercicios acerca de la nutrición en el deporte, las alternativas al ejercicio, los efectos del uso de sustancias en los deportes, la interpretación del rechazo a los fármacos, y la creación de mensajes de promoción de la salud. El objetivo es disminuir los factores de riesgo que fomentan el empleo de esteroides anabolizantes y otros fármacos mediante el empleo del equipo atlético para disuadir del consumo de fármacos, y promover la nutrición saludable y el ejercicio como alternativas.

El segundo programa, ATHENA, es un programa de prevención escolar, centrado en el equipo, para atletas femeninas de equipos deportivos, de baile y de animadoras. Consta de ocho sesiones de 45 min, integradas en sus actividades habituales de entrenamiento deportivo. Está diseñado para disminuir las alteraciones de la alimentación y el consumo de píldoras dietéticas y de otros suplementos, así como para promover la nutrición y el ejercicio saludable. No se ha demostrado que este programa prevenga los trastornos de la alimentación.

La Oregon Health & Science University puede ofrecer más información acerca de los programas ATLAS o ATHENA en el teléfono 503/494-3727, la dirección de correo electrónico kholmers@ohsu.edu, o en su página *web* (www.atlasprogram.com). El precio del programa de entrenamiento de 4 a 5 h de duración se cobra por participante (mínimo 20 y máximo 100), además de los gastos de viaje y los materiales del programa.

El programa ATLAS fue estudiado en 31 equipos de fútbol americano de bachillerato que constaron de 3.207 atletas en tres cohortes anuales sucesivas (1994-1996) [20]. Las intenciones de utilizar y el consumo real de EAA fueron significativamente menores entre los participantes. Aunque la disminución real de EAA no fue significativa al cabo de 1 año, las intenciones de consumo de EAA siguieron siendo menores y los estudiantes utilizaron menos suplementos deportivos; y habían mejorado los comportamientos nutricionales.

Sabemos que muchos atletas jóvenes utilizan fármacos para el aumento del rendimiento deportivo y que la mayoría de ellos no conoce los posibles riesgos de su consumo. La formación de los atletas consigue la prevención del consumo de suple-

mentos y de esteroides. Como médicos a cargo de los atletas jóvenes, debemos educar a los entrenadores y a los padres que, a su vez, educarán a sus atletas. También tenemos la oportunidad de analizar este tema con los atletas durante el estudio previo a la participación o en las visitas en la consulta por otras dolencias relacionadas con el deporte. El estudio probablemente será siempre demasiado caro y poco práctico para ser aplicado con eficacia en el bachillerato. También necesitamos trabajar con la FDA para separar a los suplementos dietéticos de los fármacos para poder proteger a los consumidores de los posibles acontecimientos adversos.

Bibliografía

- [1] Johnson RJ, et al. Current review of sports medicine. 2nd edition. Philadelphia: Current Medicine Inc.; 1998.
- [2] Farley Dixie. Dietary supplements: making sure hype doesn't overwhelm science. FDA Consumer Magazine 1993.
- [3] Guide to Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) Requirements; August 1994.
- [4] Dietary Supplement Health and Education Act of 1994; Public Law 103-417.
- [5] Anabolic Steroids Control Act of 1990; Public Law 101-647.
- [6] Anabolic Steroid Control Act of 2004—Amendment to the Controlled Substances Act; 108th CONGRESS; 2d Session; S. 2195; March 2004.
- [7] O'Dea JA. Consumption of nutritional supplements among adolescents: usage and perceived benefits. *Health Educ Res* 2003;18(1):98-107.
- [8] Dodge TL, Jaccard JJ. The effect of high school sports participation on the use of performance-enhancing substances in young adulthood. *J Adolesc Health* 2006;39(3):367-73.
- [9] Scofield DE, Unruh S. Dietary supplement use among adolescent athletes in central Nebraska and their sources of information. *J Strength Cond Res* 2006;20(2):452-5.
- [10] Mason MA, Giza M, Clayton L, et al. Use of nutritional supplements by high school football and volleyball players. *Iowa Orthop J* 2001;21:43-8.
- [11] Nieper A. Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *Br J Sports Med* 2005;39(9):645-9.
- [12] Sobal J, Marquart LF. Vitamin/mineral supplement use among high school athletes. *Adolescence* 1994;29(116):835-43.
- [13] Massad SJ, Shier NW, Koceja DM, et al. High school athletes and nutritional supplements: a study of knowledge and use. *Int J Sport Nutr* 1995;5(3):232-45.
- [14] Kraemer WJ, Volek JS. Creatine supplementation. Its role in human performance. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31(8):1147-56.
- [15] Smith J, Dahm DL. Creatine use among a select population of high school athletes. *Mayo Clin Proc* 2000;75(12):1257-63.
- [16] McGuine TA, Sullivan JC, Bernhardt DA. Creatine supplementation in Wisconsin high school athletes. *WMJ* 2002;101(2):25-30.
- [17] McGuine TA, Sullivan JC, Bernhardt DT. Creatine supplementation in high school football players. *Clin J Sport Med* 2001;11(4):247-53.
- [18] Metzl JD, Small E, Levine SR, et al. Creatine use among young athletes. *Pediatrics* 2001;108(2):421-5.
- [19] Little JC, Perry DR, Volpe SL. Effect of nutrition supplement education on knowledge among high school students from a low-income community. *J Community Health* 2002;27(6):433-50.
- [20] Goldberg L, MacKinnon DP, Elliot DL, et al. The adolescents training and learning to avoid steroids program: preventing drug use and promoting health behaviors. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154(4):332-8.