

Redacción: CADIME
Escuela Andaluza de Salud Pública.
Cuesta del Observatorio, n.º 4
Aptdo. 2070. 18080 Granada, España.
Tfno. 958 027 400, Fax 958 027 505
www.easp.es
e-mail: cadime.easp@juntadeandalucia.es

EN ESTE NÚMERO ...

1 • Utilización de medicamentos

Peligros de algunos medicamentos empleados por los deportistas

La utilización sin control médico de medicamentos con fines no terapéuticos para mejorar el rendimiento deportivo y la forma física puede reportar más daños que beneficios reales.

1 Utilización de medicamentos

Peligros de algunos medicamentos empleados por los deportistas

RESUMEN

En la actualidad, el abuso de medicamentos para mejorar el rendimiento deportivo y la forma física se ha extendido a las personas que acuden a gimnasios regularmente. Usualmente son sustancias cuyo uso está prohibido en deportistas, y aunque su administración puede favorecer ciertos aspectos de la competición, no están exentas de importantes riesgos para la salud. Además, en muchas ocasiones se obtienen del mercado negro, por lo que no puede garantizarse su calidad, detectándose la inclusión de otros componentes no declarados.

Los esteroides anabolizantes se encuentran entre las sustancias más utilizadas, empleándose también numerosos agentes con propiedades anabólicas (precursores de la testosterona), adelgazantes (hormona del crecimiento, diuréticos) o estimulantes (anfetaminas, efedrina). Su uso prolongado, a menudo a dosis elevadas, además de ocasionar interacciones con otros fármacos, puede comportar diversos riesgos para la salud originando efectos adversos graves –principalmente cardiovasculares, endocrinos y psicológicos– que en ocasiones pueden ser permanentes (interrupción del crecimiento por anabolizantes) e incluso mortales.

El personal sanitario tiene la obligación de no promocionar, prescribir, dispensar o administrar medicamentos con fines no terapéuticos. Además, su intervención profesional constituye un factor fundamental para evitar el abuso de estas sustancias y para ayudar a prevenir las consecuencias derivadas de su mal uso.



INTRODUCCIÓN

El uso de medicamentos para mejorar el rendimiento físico por deportistas y culturistas viene siendo una práctica común en nuestros días. Dicho uso está aumentando entre la población que acude a los gimnasios con la finalidad de obtener beneficios físicos y estéticos, sin que en ningún caso se tengan en cuenta los posibles efectos perjudiciales que su uso puede conllevar (1). En líneas generales se trata de sustancias cuya utilización está prohibida en deportistas (ver tabla 1) y que se administran a dosis no terapéuticas con las que se espera mejorar el rendimiento deportivo al incrementar la fuerza, la velocidad o la resistencia o bien alterar el peso o la composición corporal; adicionalmente, también pueden inducir cambios en el comportamiento (agresividad) o alterar la percepción del dolor para mejorar el entrenamiento (2).

No hay que olvidar que muchos de estos productos se obtienen en el mercado negro por lo que en su fabricación y comercialización no se siguen los controles de calidad que se exigen a los medicamentos legalmente autorizados. Puede tratarse de productos elaborados en laboratorios clandestinos bajo condiciones inadecuadas o puras falsificaciones. Además, en su composición pueden incluir ciertos excipientes u otras sustancias no declaradas

El Boletín Terapéutico Andaluz (BTA) es una publicación bimestral, que de forma gratuita se destina a los sanitarios de Andalucía con el fin de informar y contribuir a promover el uso racional de los medicamentos. Este boletín es miembro de la Sociedad Internacional de Boletines Independientes de Medicamentos (I.S.D.B.).

(p. ej.: anabolizantes) que comportan riesgos para la salud, especialmente cuando existe la posibilidad de interacción con otros medicamentos que se dispensan sin receta. En cualquier caso, la cantidad de medicamento contenido en cada dosis puede variar ampliamente. También hay que tener en cuenta que en numerosas ocasiones se trata de inyectables, con todos los peligros que su uso conlleva: lesiones locales en la zona de aplicación y transmisión de infecciones graves por intercambio de jeringuillas (hepatitis B y C, VIH, etc.) (1,3).

ESTEROIDES ANABOLIZANTES

Poseen propiedades androgénicas, al estar relacionados estructuralmente con la testosterona. Originalmente fueron desarrollados para revertir los estados catabólicos y, actualmente, su principal uso es como terapia de sustitución (junto a la testosterona y sus ésteres) en el tratamiento del hipogonadismo masculino y del retraso del crecimiento; asimismo también se utilizan en osteoporosis, carcinoma de mama, edema angioneurótico hereditario y algunas formas de anemia (1,4). En el varón sano se producen 2-10 mg de testosterona al día, promoviendo su efecto anabólico la retención de nitrógeno contribuyendo así a la síntesis de proteínas y al crecimiento muscular (4,5).

En la actualidad se encuentran disponibles escasos fármacos anabolizantes comercializados para su uso en terapéutica, por lo que su adquisición suele realizarse en el mercado negro, principalmente a través de Internet, encontrándose entre los productos más solicitados para mejorar el rendimiento deportivo. Encuestas realizadas en Gran Bretaña durante los años 90 muestran que en torno al 5% de los usuarios de gimnasios utilizaban estas sustancias, aumentando al 25-50% entre el personal de los gimnasios especializados en culturismo. Asimismo, se puso de manifiesto que eran utilizados por un 4-11% de los adolescentes masculinos y un 0,5-2,5% de las chicas de enseñanza secundaria con el objetivo, en todos los casos, de mejorar el rendimiento deportivo (1,5,6).

Todas estas sustancias son derivados sintéticos de la testosterona, por lo que poseen acciones farmacológicas semejantes, si bien varían en cuanto a la potencia de su actividad anabólica o formadora de tejido (19-nortestosterona, metenolona) y androgénica o masculinizante (nandrolona, estanozolol, fluoximesterona). Algunos preparados son activos por vía oral (oximetolona, estanozolol), mientras que otros precisan ser administrados por vía parenteral para evitar la extensa metabolización hepática de primer paso que sufren (decanoato de nandrolona, enantato de testosterona). Esta vía de administración suele ser la más

empleada por los usuarios durante periodos prolongados de tiempo (1,5-7).

Los estudios realizados con estas sustancias presentan diseños muy diversos, sin embargo no reflejan los efectos —especialmente a largo plazo— de administrar las dosis utilizadas por los deportistas, ya que no serían éticos (4). Utilizados durante varias semanas, junto a una dieta cuidadosamente controlada y un régimen de ejercicio, la administración de dosis suprafisiológicas de testosterona (de 5-20 y hasta 100 veces superiores a las empleadas en el hipogonadismo masculino) incrementan la masa, el tamaño, la fuerza y promueven la cicatrización muscular en hombres sanos. No obstante, algunos culturistas y usuarios de gimnasios utilizan en ocasiones dosis aún mayores (1,6).

Habitualmente los anabolizantes se administran en ciclos de 6-12 semanas, seguidos de un periodo variable (de 4 semanas a varios meses) sin tratamiento, para disminuir el riesgo de aparición de efectos adversos. No obstante, algunos sujetos los utilizan de forma continua, combinando secuencialmente la administración oral e inyectable, aumentando la dosis gradualmente cada cierto número de semanas. Además, también resulta muy común el uso concomitante de otros medicamentos para mejorar el rendimiento o para compensar sus efectos adversos (1,6). Aunque se desconoce cuál es el régimen de administración que mejora en mayor medida el rendimiento, si se sabe que es importante su asociación a un ejercicio intenso y una dieta rica en proteínas; sin que se haya demostrado que mejoren la capacidad de recuperación tras el esfuerzo, que parece ser subjetiva (4,6). Algunos estudios prospectivos bien diseñados muestran incrementos de peso de 2-5 kg tras la administración de esteroides anabolizantes a corto plazo (<10 semanas), secundario a un aumento de la masa corporal magra no observándose diferencias significativas en la reducción de grasa corporal de los atletas. El aumento de masa corporal es más acusado en cuello, tórax, hombros y brazo, donde abundan los receptores androgénicos, debido a la hipertrofia muscular y a la formación de nuevas fibras musculares (4).

Estas sustancias pueden causar diversos efectos adversos, muchos de ellos de carácter dosis-dependiente. La prevalencia de tales efectos como consecuencia de su uso crónico es difícil de establecer al realizarse sin control médico, por lo que en la mayoría de los casos pueden no ser reconocidos o notificados. Por otra parte tampoco resulta posible la realización de ensayos controlados a largo plazo por razones éticas, por lo que la mayor parte de la información de la que se dispone a este respecto proviene de estudios no controlados y series de casos (1,6).

Efectos adversos endocrinos

Asociado al abuso de estas sustancias se ha descrito la presentación de aumentos moderados de los niveles de transaminasas, junto a ictericia colestática y —ocasionalmente— otras manifestaciones de hepatotoxicidad grave. La peliosis hepática (una degeneración hemorrágica quística) y los tumores —benignos y malignos— son muy infrecuentes. El riesgo de afectación hepática parece mayor tras la administración crónica y a dosis altas de ciertos anabolizantes activos por vía oral, tales como: metandienona, metiltestosterona, oxandrolona o estanozolol (1,3,4,7).

Los efectos androgénicos pueden afectar tanto a hombres como a mujeres, resultando frecuente la aparición de pelo y piel grasa y acné, que puede ser quístico y capaz de causar cicatrices permanentes en cara y espalda. En el varón, la administración de anabolizantes puede resultar en una inhibición de la retroalimentación negativa del eje hipotalámico-hipofisiario-testicular, y la supresión de la secreción de las hormonas luteinizante, liberadora de gonadotropina y foliculoestimulante; disminuyendo también la producción de testosterona. Estas alteraciones dificultan la espermatogénesis reduciendo la fertilidad (que suele normalizarse tras varios meses después de interrumpir su administración), pudiendo también aparecer alteraciones de la libido. Su uso continuado puede inducir atrofia testicular, efecto que algunos previenen utilizando gonadotropina coriónica humana, lo que puede derivar en hipertrofia prostática. Por otro lado, la conversión de los anabolizantes a estrógenos en el hígado puede inducir ginecomastia, por lo que algunos deportistas utilizan tamoxifeno para contrarrestarla (1,3-7).

En mujeres, los anabolizantes pueden inducir trastornos menstruales, amenorrea, atrofia de mama, virilización e incremento de la libido. Entre los efectos virilizantes, el más llamativo es el hirsutismo, pudiendo también ocurrir: alopecia, hipertrofia del clítoris y desarrollo de voz grave, efectos que no revierten tras cesar el tratamiento (1,3-7).

Administrados durante el embarazo los anabolizantes pueden inducir masculinización de los fetos femeninos. Durante la adolescencia pueden originar cierre prematuro de la epífisis, deteniendo de forma permanente el crecimiento (1,5,7).

Efectos adversos cardiovasculares

Su uso se asocia a cambios potencialmente perjudiciales sobre los factores de riesgo cardiovascular: incremento del colesterol LDL y disminución del colesterol HDL, hipercalcemia y edema por retención de fluidos. A dosis altas activan la hemostasia e incrementan el hematocrito, por lo que aumentan el riesgo de

ESTIMULANTES	CANNABINOIDES	Fenoterol	Espironolactona
Anfetamina	Cannabinoides (marihuana, hachís)	Formoterol	Furosemida
Cocaína		Salbutamol	Hidroclorotiazida
Efedrina ^(b)	ANABOLIZANTES ESTEROIDES	Salmeterol	Indapamida
Fenfluramina	ANDROGÉNICOS	Terbutalina	Torasemida
Fentermina	Androstendiol		Triamtereno
Isoprenalina	Androstendiona	HORMONAS PEPTÍDICAS,	
Metamfetamina	Boldenona	SUSTANCIAS MIMÉTICAS	BETABLOQUEANTES
Metilfenidato ^(b)	Danazol	Y ANÁLOGOS	Acebutolol
Modafinilo	Estanozolol	Corticotrofinas (ACTH, tetracosáctido)	Atenolol
Pemolina	Dihidrotestosterona	Eritropoyetina (EPO)	Carvedilol
Selegilina	Fluoximesterona	Gonadotrofina coriónica (HCG) ^(c)	Labeltalol
	Gestrinona	Gonadotrofinas hipofisarias	Metoprolol
ANALGÉSICOS NARCÓTICOS	Metandienona	o sintéticas (LH) ^(c)	Nadolol
Buprenorfina	Metiltestosterona	Hormona del crecimiento (HGH)	Propranolol
Diamorfina (heroína)	Nandrolona	Insulina	Timolol
Fentanilo	19-Norandrostendiona	Somatomedina (IGF-1)	
Hidromorfona	Noretandrolona		MÉTODOS Y MANIPULACIONES
Meperidina	Oxandrolona	ANTIESTROGÉNICOS	PROHIBIDAS
Metadona	Oximesterona	Clomifeno(c)	Cateterización o sondaje vesical
Morfina	Oximetolona	Tamoxifeno(c)	Diuréticos
Nalbufina	Prasterona (dehideoepiandrosterona)		Dopaje sanguíneo
Oxicodona	Testosterona	DIURÉTICOS	Epitestosterona (o similares)
Oximorfona	Trenbolona	Acetazolamida	Expansores del plasma
Pentazocina		Amilorida	Probenecida (o similares)
	ANABOLIZANTES AGONISTAS β_2	Canrenona	
	Bambuterol	Clorotiazida	
	Clenbuterol	Clortalidona	

(a): en enero de 2004, cafeína, fenilefrina, fenilpropranolamina, pseudoefedrina y sinefrina fueron retiradas de la lista de sustancias prohibidas, pero requieren ser determinadas analíticamente; (b): > 10 mcg/ml en orina; (c): prohibido sólo en hombres.

Tabla 1. Tomada y modificada de 6,18.

padecer tromboembolismos: ictus, infarto de miocardio (1,4,6). No obstante, su uso continuado parece disminuir las concentraciones de fibrinógeno plasmático, lo cual podría ejercer un efecto potencialmente protector. También pueden inducir elevaciones de la presión arterial, aunque éste no parece ser un hallazgo consistente (1,4).

El riesgo cardiovascular a largo plazo es desconocido, debido a la dificultad para establecer una relación causa-efecto y el escaso número de casos notificados. No obstante, en la literatura se han descrito casos de cardiopatía grave: hipertrofia ventricular, fibrosis, insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio y muerte súbita en atletas jóvenes y culturistas que han usado anabolizantes, en su mayoría durante periodos prolongados a dosis elevadas (1,4,5,8,9).

Efectos adversos psicológicos

Diferentes estudios y series de casos sugieren que los anabolizantes pueden alterar el humor y el comportamiento, especialmente cuando se utilizan a dosis elevadas. Así, en un estudio americano realizado entre usuarios de gimnasios, se observó que en un 23% de los que utilizaban anabolizantes presentaban alteraciones del humor, principalmente: depresión, hipomanía o episodios maníacos. Adicionalmente se ha sugerido que estos agentes pueden provocar irritabilidad acentuada, agresividad, hostilidad e impulsos destructivos y autodestructivos.

Dichos cambios pueden conducir a un comportamiento violento, de hecho en una serie de casos 32 de 38 muertes repentinas en hombres que estaban tomando anabolizantes se debieron a suicidios, homicidios o accidentes. Además, y ya que su uso puede producir adicción y dependencia, la depresión y los suicidios pueden ocurrir tras la interrupción de su uso (1,4-7).

Por el contrario, también se aduce que las anteriores reacciones adversas no tienen una base sólida, ya que a menudo se trata de síntomas autonotificados en grupos muy seleccionados y no existen grupos de control. Adicionalmente existen pocos estudios controlados que aborden factores que pueden originar confusión, como la existencia de una personalidad premórbida o el uso concomitante de otros medicamentos. Algunos estudios controlados frente a placebo han investigado los efectos sobre el humor y el comportamiento a corto plazo (3 días a 10 semanas), tras la exposición a dosis suprafisiológicas de anabolizantes en hombres sanos sin antecedentes psiquiátricos ni en tratamiento con otros medicamentos, observándose efectos significativos sobre el humor y la agresividad. No obstante se dispone de otro estudio de 10 semanas de duración, en el que no se pusieron de manifiesto efectos significativos. A la vista de lo anterior parece que la susceptibilidad a los efectos psicológicos de los anabolizantes puede depender de factores aún no conocidos. Resulta también importante destacar que ninguno

de estos estudios pudo reproducir la situación de elevada ingesta de anabolizantes y mezclas de medicamentos utilizados por algunos gimnastas (1).

Los efectos psicológicos tienden a remitir cuando se interrumpe la administración de estos anabolizantes, aunque también pueden aparecer manifestaciones de dependencia. De hecho tras su retirada, casi en la mitad de los usuarios aparecen síntomas, como fatiga, anorexia, debilidad, cefaleas y depresión (a veces grave) (1).

PRECURSORES DE LA TESTOSTERONA

Además de los esteroides anabolizantes, también se emplean algunas sustancias precursoras de la testosterona (androstenediol, androstenediona y dehidroepiandrosterona) disponibles comercialmente como suplementos nutricionales (6,7). La androstenediona es una sustancia producida en las gónadas y glándulas suprarrenales, tanto en mujeres como en hombres y tiene propiedades androgénicas, aunque muy débiles. Se piensa que en el organismo se favorece su paso a testosterona mejorando así el rendimiento, sin embargo los estudios realizados para constatar este mecanismo han sido contradictorios. Según algunos ensayos las dosis elevadas de androstenediona (300 mg/día) permitirían aumentar las concentraciones de testosterona plasmática, principalmente en

varones; sin que se produjesen cambios en la masa muscular o la fuerza. No obstante, el aumento de testosterona puede inducir reacciones adversas similares a las de los esteroides anabolizantes; y, adicionalmente, puede aumentar la síntesis de estrógenos originando efectos como la ginecomastia en los varones (6).

La dehidroepiandrosterona es un precursor endógeno de diversas hormonas y también posee ligeras propiedades androgénicas. En ciertos círculos se le ha otorgado un tratamiento de "superhormona" postulándose su eficacia para reforzar el sistema inmunitario, mejorar la libido, prevenir el cáncer y enfermedades cardiovasculares además de ser un antídoto contra la vejez. Como sustancia ergogénica su administración tiene como finalidad aumentar los niveles de testosterona. Sin embargo, en los estudios realizados no se ha podido demostrar cambios en las concentraciones de testosterona ni ningún tipo de efectos ergogénicos. Los efectos de su utilización a largo plazo son desconocidos, aunque se han notificado algunos casos de masculinización en mujeres, tumores hormonodependientes, y disminución del colesterol HDL (6,10).

En los últimos tiempos también se ha detectado un aumento en la utilización de tetrahydrogestrona, un potente andrógeno diseñado para no ser detectado en orina y que no puede fabricarse de forma legal (7).

AGONISTAS β_2 Y CLENBUTEROL

Llegaron a ser muy utilizados por atletas asmáticos, aunque algunas agencias gubernamentales los consideraban como estimulantes o anabólicos (p. ej., clenbuterol). Actualmente en atletas de elite tan sólo se permite la administración por vía inhalatoria de diversos beta-2-agonistas (terbutalina, formoterol, salbutamol y salmeterol) estando prohibida su administración por vía oral o parenteral (6).

Se piensa que estas sustancias pueden tener acción estimulante simpática global ya que, a dosis elevadas, pueden estimular no sólo los receptores β_2 sino también los β_1 y/o β_3 . También se ha argumentado que su administración por inhalación podía mejorar la función ventilatoria incluso en deportistas no asmáticos. No obstante, los estudios realizados aportan evidencias contradictorias; además, parece que el consumo máximo de oxígeno durante el esfuerzo no aumenta con su administración. El potencial ergogénico del salbutamol podría deberse a su capacidad de aumentar la fuerza muscular, sin embargo a dosis terapéuticas no hay diferencias entre los deportistas entrenados y no entrenados. No obstante, la administración continuada de salbutamol o clenbuterol por vía oral induce

hipertrofia muscular local, incrementando por tanto la fuerza muscular (11).

El clenbuterol, presenta una prolongada duración de acción. Entre algunos gimnastas se emplea a dosis muy elevadas atribuyéndosele efecto anabólico (descrito en estudios en animales) y lipolítico sin los efectos adversos de los anabolizantes. Sin embargo su uso se asocia a otras reacciones adversas, como: temblor, cefalea, taquicardia y trastornos de los electrolitos, especialmente hipopotasemia (1,7,11).

HORMONA DEL CRECIMIENTO

Esta hormona estimula la síntesis de proteínas y aumenta la captación de aminoácidos por las células de la mayoría de los tejidos, especialmente en el músculo esquelético. Estas propiedades, su supuesta seguridad y el hecho de que su administración exógena sea muy difícil de detectar por pruebas de laboratorio, la han convertido en una sustancia muy popular entre atletas de élite y culturistas. Se utiliza con la expectativa de aumentar la musculatura y reducir la grasa corporal. Sin embargo, ensayos controlados frente a placebo han puesto de manifiesto que su utilización a dosis suprafisiológicas acompañadas de ejercicio intenso no incrementa el tamaño ni la fuerza muscular, ni parece modificar la síntesis proteica en mayor medida que el ejercicio solo (1,5-7,12).

Se administra mediante inyección subcutánea. Aunque se conoce poco la pauta posológica utilizada por los atletas, suele administrarse a dosis de 10-25 UI/día, 3 ó 4 días por semana, durante 6-12 semanas. Cuando se asocia a otras sustancias (insulina, anabolizantes) se emplean dosis menores, del orden de 3-4 UI/día, aunque en cualquier caso muy superiores a las empleadas en el tratamiento del déficit de secreción (0,4-0,6 UI/día, en 3 inyecciones semanales). Sólo la hormona de crecimiento recombinante se considera segura para uso en humanos, ya que la de origen pituitario, disponible en el mercado negro, puede transmitir la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (1,12). También se emplean sustancias precursoras de ésta, como el gamma-hidroxibutirato estimulante de la secreción de la hormona del crecimiento (13).

Seguridad

El uso a corto plazo de dosis suprafisiológicas, puede causar edema, mialgias, artralgias y síndrome del túnel carpiano. Asimismo, la administración de dosis elevadas antes de realizar el ejercicio puede causar una marcada acidemia grasa, lo que representa un riesgo potencial de arritmias cardíacas. Los efectos de su administración crónica a dosis suprafisiológicas resultan desconocidos, aunque podrían asemejarse a los ya conocidos

derivados de un exceso de hormona del crecimiento de origen pituitario (acromegalia, dismorfismo acrofacial). Estas situaciones se asocian a un crecimiento excesivo de tejidos blandos y óseos que, además de desfigurar, se asocian a un mayor riesgo de sufrir depresión y psicosis, intolerancia a la glucosa, hiperlipidemia, hipotiroidismo, hipertensión, enfermedad cardíaca, ictus, diabetes mellitus, osteoartritis, cáncer colorectal y muerte prematura (1,3,5-7,12-14).

GONADOTROFINA CORIÓNIC

La gonadotropina coriónica humana es una hormona placentaria que estimula la producción de testosterona y que se ha convertido en una sustancia de abuso muy popular, empleándose para regenerar la función testicular en los usuarios de anabolizantes y también para prevenir o revertir la ginecomastia que provocan. Sin embargo, esta práctica puede agravar potencialmente la situación, ya que la testosterona en el organismo se transforma parcialmente en estrógenos (3,6,7).

CORTICOTROPINAS

Estas hormonas hipofisarias actúan estimulando la secreción hormonal de la corteza suprarrenal de glucocorticoides, mineralocorticoides, y hormonas sexuales. Como efectos adversos pueden causar hipertensión, hipertrofia cardíaca, retención de fluidos, desequilibrios electrolíticos; y, síndrome de Cushing e insuficiencia adrenal si después de su uso prolongado se retiran de forma brusca (5,6).

ERITROPOYETINA

La administración (subcutánea o intravenosa) de eritropoyetina recombinante (epoetina alfa, darbepoetina alfa) estimula la producción de eritrocitos en la médula ósea, con el consiguiente incremento en el hematocrito y la concentración de hemoglobina. Como resultado aumenta el aporte de oxígeno a los tejidos, mejorando el rendimiento y la resistencia —especialmente en deportes anaeróbicos— de manera similar al entrenamiento de altitud o la autotransfusión. Esta sustancia es muy cara por lo que su abuso prácticamente se limita a deportistas de elite que toman parte en competiciones de fondo: ciclismo, carreras, esquí (1,5-7).

Seguridad

Como consecuencia del aumento de la viscosidad sanguínea pueden aparecer cefaleas, dolor de las articulaciones, HTA, encefalopatía y convulsiones. También incrementa el riesgo de sufrir tromboem-

bolismos, incluyendo ictus e infarto de miocardio; de hecho, esta sustancia se ha visto implicada en la muerte de varios deportistas. El riesgo es mayor cuando el hematocrito se eleva por encima del 50-55% y cuando se produce deshidratación. Algunos deportistas las utilizan combinándolas con altas dosis de hierro inyectable, lo cual puede inducir una sobrecarga de hierro y causar un daño orgánico irreversible, incluyendo cirrosis (1,3,5-7).

INSULINA

Se utiliza en ciertos círculos culturistas como un potente agente anabolizante cuya popularidad está aumentando. La insulina inhibe el catabolismo de las células musculares, por lo que sus efectos anabólicos son indirectos. La finalidad de su administración, junto a una dieta rica en carbohidratos, es mejorar el rendimiento y la resistencia incrementando la masa muscular, la fuerza física y los depósitos de glucógeno. Se suele administrar, por vía subcutánea, a dosis de 2 inyecciones diarias de 10 UI de insulina de acción corta, o bien inyectándose 20-40 minutos después de las sesiones de entrenamiento, siempre acompañadas de una elevada ingesta de carbohidratos y proteínas. La utilización de insulina estimula la formación de grasa, por lo que algunos usuarios también emplean algún medicamento lipolítico: betaagonistas o anabolizantes (1,3,7).

Seguridad

El uso no controlado de la insulina conlleva el riesgo de inducir una hipoglucemia profunda y convulsiones, especialmente si se administra a dosis demasiado elevadas o si accidentalmente se administra una insulina de acción prolongada. Se desconocen los efectos adversos a largo plazo del uso crónico de insulina en personas no diabéticas, y en qué medida puede aumentar el riesgo de aparición de reacciones adversas cardíacas de algunas de las sustancias con las que se coadministra (esteroides anabolizantes) (1,7).

ESTIMULANTES DEL SNC

Las anfetaminas y efedrina (ambos estimulantes simpáticos), y la cocaína, han sido utilizadas por algunos deportistas para mejorar la alerta y el rendimiento psicomotor (velocidad, resistencia, euforia y agresividad), reducir la fatiga y perder peso. Al estimular el sistema nervioso central y el aparato cardiovascular, aumentan la producción de glucógeno y el metabolismo de los ácidos grasos (1,5-7). En un estudio realizado en 2001 en el que participaron más de 20.000 atle-

tas, se constató que el 3,3% utilizaban anfetaminas y el 3,9% efedrina (6).

Seguridad

En conjunto, estos estimulantes centrales pueden causar irritabilidad, insomnio, cefalea, mareos, ansiedad, vasoconstricción, taquicardia; y, a dosis elevadas, HTA, palpitaciones, agitación y delirio. Su utilización prolongada o repetida puede ocasionar dependencia y efectos psiquiátricos graves (psicosis). Las anfetaminas han sido causa de muerte por arritmias y golpes de calor en atletas de pruebas de resistencia. La cocaína puede causar convulsiones, ataque cardíaco e ictus, y también ha visto implicada en algunos casos de muerte súbita (1,5-7,15). La efedrina puede inducir cardiomiopatía y potenciar los efectos adversos cardiovasculares de otras sustancias (anabolizantes); habiéndose también descrito la aparición de síntomas gastrointestinales y trastornos psiquiátricos (6,13,16).

DIURÉTICOS

A veces se emplean como medio para conseguir una pérdida temporal de peso. Asimismo, junto al probenecid, son utilizados para enmascarar la detección en orina de otras sustancias prohibidas en deportistas. De forma adicional, la acetazolamida se ha empleado para reducir los efectos de la altitud sobre el rendimiento físico y enmascarar la detección en orina de los estimulantes, ya que altera el pH urinario e incrementa su reabsorción tubular. Pueden causar hipopotasemia, hipotensión y trastornos electrolíticos, deshidratación, calambres, dificultades de termoregulación, hiperuricemia e hiperlipidemia (3,5-7).

BETABLOQUEANTES

Estos fármacos pueden mejorar el rendimiento en algunos deportes para los que se requiere pulso firme y coordinación motora (deportes de tiro), aliviando síntomas como el nerviosismo y el temblor. Tomados como dosis única no parecen originar efectos adversos, pero en deportes más enérgicos podría interferir en el rendimiento al incrementar la frecuencia cardíaca pudiendo causar fatiga, letargia, bradicardia, hipotensión, impotencia y broncoespasmo (6,7).

NALBUFINA

Este opioide agonista/antagonista, cuyo uso parece haber ganado popularidad entre ciertos deportistas, especialmente entre los usuarios de anabolizantes. Se administra por inyección, usual-

mente I.V., y su utilización permite que un atleta entrene hasta tres veces por encima de su umbral normal de dolor o para controlar la ansiedad antes de una competición. No obstante, puede originar efectos adversos psiquiátricos y/o a altas dosis, puede originar dependencia a los opioides (1).

CREATINA

Esta sustancia endógena, sintetizada en el hígado, riñón y páncreas, también se encuentra presente en carnes y pescados, almacenándose en el músculo esquelético. Se utiliza como suplemento nutricional para aumentar la fuerza física y mejorar el rendimiento intenso (levantamiento de peso). Las células energéticas necesitan la creatina en forma de fosfocreatina, que actúa como donante de fosfatos para generar ATP a partir de ADP. Como el ATP proporciona la energía necesaria para la contracción muscular, se ha argumentado que esta sustancia incrementaría la producción de energía, favorecería el crecimiento y la fuerza muscular, reduciendo el tiempo de recuperación e aumentando la resistencia. En algunos estudios se ha observado que los suplementos de creatina incrementan la fuerza en entrenamientos de elevada resistencia, no detectándose efectos adversos tras la administración de dosis de 5 g/día. La administración de 20 g/día durante 4-5 días puede aumentar el peso corporal en un 3% y la masa muscular en un 10%; sin embargo, sólo han mostrado inducir una pequeña mejora en el rendimiento deportivo para la realización de esfuerzos físicos de corta duración (≤ 30 seg), repetitivos e intensos. No se observan efectos evidentes en ejercicios continuados de tipo aeróbico, ni sobre la resistencia, la fuerza o la recuperación física. En los deportistas con niveles adecuados de creatina, no parecen obtenerse beneficios adicionales con los aportes exógenos de creatina (6,7,17).

Como reacciones adversas se han notificado retención de líquidos, calambres y aumento de peso, dolor y tensión en extremidades inferiores. De forma menos frecuente también se ha descrito: deshidratación, vómitos, diarrea, fatiga, erupciones cutáneas, ansiedad, nerviosismo, migraña, miopatía, polimiositis, insuficiencia renal y disnea (6,7,17).

SUPLEMENTOS DIETÉTICOS

Como medio para la mejora de la forma física, muchos usuarios de gimnasios y deportistas utilizan suplementos dietéticos, de los que se dispone en el mercado de una amplia gama conteniendo proteínas, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas, minerales, plantas

medicinales y extractos tisulares. Dichos preparados normalmente se registran como productos dietéticos o alimenticios, aunque algunos presentan en su composición sustancias o medicamentos no declarados, incluyendo cantidades significativas de anabolizantes o testosterona, especialmente cuando se obtienen a través de Internet (1,3,6). Aunque en su mayoría se promocionan asegurando sus propiedades ergogénicas y para favorecer el aporte energético necesario para el entrenamiento, su beneficio es cuando menos dudoso. A pesar de lo anterior, el 22,5% de los atletas que participaron en los Juegos Olímpicos del 2000 aseguraban que tomaban alguno de estos productos, una práctica que parece comenzar cada vez a edades más tempranas (6).

PAPEL DE LOS PROFESIONALES DE SALUD

El personal sanitario debe aconsejar a las personas que reciben tratamiento con medicamentos con finalidad terapéutica y que también quieren tomar parte en competiciones. Nunca deberían prescribirse medicamentos para aumentar el rendimiento deportivo, y de hecho, según el RD 255/1996 para la represión del dopaje, está considerada como infracción muy grave la promoción, dispensación o administración de sustancias dopantes (18). Conviene resaltar que el abuso de estas sustancias no está restringido sólo a los deportistas de elite, y que una amplia gama de cuadros patológicos (reproductivos, estéticos, psicológicos) pueden deberse a esta causa, por lo que su consideración debe valorarse cuando se aprecian anomalías inexplicables (1). Estos problemas son más frecuentes entre los jóvenes y adolescentes en los que el éxito y el culto al cuerpo constituyen aspectos importantes de su vida cotidiana y que además poseen una escasa noción del riesgo de estas sustancias. El hecho de que sean sustancias prohibidas tampoco supone un freno a su uso, cuando además no se trata de deportistas de

elite por lo que no tienen que someterse a controles para su detección. Los chicos suelen utilizar más anabolizantes y andrógenos, ya que suelen practicar con más frecuencia deportes de mayor rendimiento, fuerza y velocidad; mientras que las chicas suelen preferir las sustancias adelgazantes (2,6).

Facilitar información, y desarrollar actividades de educación sanitaria pueden ayudar a reconocer los riesgos potenciales de estas sustancias y el mínimo beneficio (a menudo no probado) que su uso puede representar, para persuadir a estas personas a que no utilicen medicamentos que no necesitan. En aquellos en los que, a pesar del consejo, persisten en utilizar productos que favorezcan el rendimiento deportivo, se debe de tratar de minimizar los riesgos instándoles a no utilizar dosis elevadas, asegurándose que comprenden los riesgos que comporta el compartir jeringas, y estableciendo medidas de vigilancia adicionales cuando se considere oportuno: control de la presión arterial o de la función hepática (1). Es muy importante difundir la información entre los jóvenes para disuadirlos de estos hábitos, mediante charlas en centros académicos y organizaciones deportivas aportando materiales educativos para los deportistas, así como para sus padres y entrenadores. Habrá que hacer especial hincapié en ofrecer pautas saludables como un apropiado aporte alimenticio y dietético, promover el rechazo de hábitos no saludables (tabaco y alcohol) y desechar la filosofía de "ganar a cualquier precio" (2).

CONCLUSIONES

La mayoría de los medicamentos que circulan entre algunos deportistas y usuarios de gimnasios se utilizan indiscriminadamente con la intención de mejorar el rendimiento, la fuerza física y el aspecto corporal, sin tener en cuenta que su uso conlleva efectos adversos, especialmente cuando se utilizan a dosis elevadas y de forma concomitante con otros medicamentos. Las reacciones adversas

pueden deberse al principio activo o a otros ingredientes no declarados, ya que estos preparados a menudo se comercializan en el mercado negro, por el que no existen controles que aseguren la calidad del producto final. Además existe el peligro añadido de inducir dependencia o de provocar infecciones por el intercambio de jeringuillas.

Resulta de extrema importancia que los profesionales sanitarios informen para paliar el desconocimiento sobre los riesgos de la utilización de estos compuestos, especialmente a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Medical aspects of drug use in the gym. *Drug Ther Bull* 2004; 42(1): 1-5.
- 2- Washington RL et al. Use of performance-enhancing substances. *Pediatrics* 2005; 115(4): 1103-6.
- 3- Fricker PA. Drugs in sport. *Aust Prescr* 2000; 23(4): 76-8.
- 4- Performance enhancement is not the only effect of androgenic-anabolic steroids in athletes. *Drugs Ther Perspect* 2005; 21(8): 19-22.
- 5- Drugs in sports. Disponible en URL: <http://www.drugfreesport.com/choices/drugs/> [consultado el 3-10-2005].
- 6- Ambrose PJ. Drug use in sports: a veritable arena for pharmacists. *J Am Pharm Assoc* 2004; 44(4): 501-16.
- 7- Performance-enhancing drugs. *Med Lett Drugs Ther* 2004; 46(1187): 57-9.
- 8- Urhausen A et al. Are the cardiac effects of anabolic steroid abuse in strength athletes reversible?. *Heart* 2004; 90(5): 496-501.
- 9- Payne JR et al. Cardiac effects of anabolic steroids [editorial]. *Heart* 2004; 90(5): 473-5.
- 10- DHEA. La nouvelle esbroufe. *Rev Prescr* 2002; 22(227): 283-90.
- 11- Marquis A et al. Les bêta-2 agonistes et le dopage. *Lett Pharmacol* 2003; 17(1): 10-4.
- 12- Pelissier-Alicot AL et al. Hormone de croissance et dopage. *Lett Pharmacol* 2003; 17(1): 5-9.
- 13- Clark BM et al. Dilated cardiomyopathy and acute liver injury associated with combined use of ephedra, g-hydroxybutyrate, and anabolic steroids. *Pharmacotherapy* 2005; 25(5): 756-61.
- 14- Comunicación sobre Riesgos de Medicamentos para Profesionales Sanitarios. Riesgos del uso de hormona del crecimiento en personas sanas y paso a "uso hospitalario". Nota Informativa de la Agencia Española del Medicamento 2005; 2005/08 (22 de abril).
- 15- Enevoldson TP. Recreational drugs and their neurological consequences. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 75: 9-15.
- 16- Shekelle PG et al. Efficacy and safety of ephedra and ephedrine for weight loss and athletic performance: a meta-analysis. *JAMA* 2003; 289(12): 1537-45.
- 17- Suplementos de creatina en deportistas. *Bol Ter Andal* 2004; 20(4): 15-6.
- 18- El dopaje en el deporte: nuevas medidas de control. *Sendagaik* 2000; 13(2): 5-8.

FE DE ERRATAS: Coste tratamiento/día de fentanilo, incluido en la Ficha de Novedad Terapéutica nº 1 año 2005 sobre oxycodona.

En la información correspondiente a oxycodona (Fich Noved Ter 2005, nº 1) figuraba un valor para el coste tratamiento/día de fentanilo que ha variado, como consecuencia de asignársele una nueva dosis diaria definida. En el documento correspondiente, disponible en la edición electrónica (<http://www.easp.es>) se ha modificado el coste tratamiento/día de fentanilo que ha pasado a ser de 5,36 €. El resto de los valores del cuadro se mantienen inalterados.



Escuela Andaluza de Salud Pública
CONSEJERÍA DE SALUD

Centro Andaluz de Información de Medicamentos. CADIME

Programa de la Consejería de Salud dirigido por la Escuela Andaluza de Salud Pública

CONSEJO DE REDACCION

REDACTOR JEFE: José M^o Recalde Manrique.
SECRET. REDACCION: Antonio Matas Hoces.
REDACCION CADIME: Victoria Jiménez Espinola, María del Mar Láinez Sánchez, Estrella Martínez Sáez, Antonio Matas Hoces, María Teresa Nieto Rodríguez, José María Recalde Manrique.

CONSEJO DE REDACCION: Víctor Bolívar Galiano, Juan R. Castillo Ferrando, Marina de Cueto López, José A. Durán Quintana, Javier Galiana Martínez, Fernando Gamboa Antiholo, Pablo García López, Gonzalo García Molina, M.^a Isabel Lucena González, Miguel Marqués de Torres, M.^a Dolores Murillo Fernández, Julio Romero González, José Sánchez Morcillo, Javier Sepúlveda García de la Torre, Juan Tormo Molina, Concepción Verdú Camarasa.

DISEÑO GRAFICO: Pablo Gallego. Córdoba.
FOTOCOMPOSICION: Portada, S.L. Granada.
IMPRESION: Copartgraf, S.Coop And. Granada.