

LOS ESTEROIDES ANABÓLICOS EN EL DEPORTE

David R. Lamb
Profesor Emérito
The Ohio State University
Columbus, Ohio, USA

Los esteroides anabólicos androgénicos continúan siendo las sustancias más controvertidas y ampliamente utilizadas para incrementar el rendimiento deportivo y/o la apariencia física. La reciente disponibilidad comercial de geles de testosterona incrementa las probabilidades de que más individuos y/o deportistas utilicen estas sustancias en el futuro. Las implicaciones éticas y legales de la utilización de hormonas en los deportes para aumentar el rendimiento son claras — no es ético ni legal. Sin embargo, son menos claras las implicaciones médicas que rodean al uso de esteroides anabólicos para mejorar la apariencia o el rendimiento deportivo. Se requiere de mayor investigación sobre estas sustancias para tener una mejor comprensión de los atributos negativos y positivos de las mismas. El propósito de esta presentación es el de proporcionar una visión general del uso de los esteroides anabólicos para mejorar el rendimiento y/o la apariencia física. Así como discutir los efectos colaterales negativos y riesgos generales al utilizar estos agentes.

FUNDAMENTOS PARA EL USO DE LOS ESTEROIDES ANABOLICOS

Los esteroides anabólicos androgénicos, esto es, hormonas esteroides o análogos sintéticos de hormonas esteroides que promueven el crecimiento de los tejidos y la masculinización, han sido utilizados en los deportes para incrementar la masa muscular y mejorar el rendimiento durante casi 50 años. Las propiedades anabólicas y androgénicas de cada compuesto esteroide son determinadas por su estructura química y/o metabolitos, y esta actividad puede variar considerablemente. Muchos de los productos que se venden como esteroides en el mercado negro contienen una cantidad irresponsable de esteroides anabólicos o uno distinto al mencionado en la etiqueta. En otras palabras, los deportistas no saben a menudo que es lo que están utilizando.

EFFECTOS DEL USO DE ESTEROIDES ANABOLICOS EN LA COMPOSICION CORPORAL Y RENDIMIENTO

Composición Corporal

Los esteroides pueden incrementar la masa de grasa libre y disminuir la grasa corporal; estos efectos son aumentados por el ejercicio de fuerza y son evidentes en dosis clínicamente relevantes. Por lo tanto, podría ser benéfico el uso de esteroides para aquellos que participan en deportes que exigen un alto grado de fortaleza y masa músculo-esqueletica y/o un porcentaje bajo de grasa corporal. Los fisiculturistas, hombres y mujeres, utilizan a menudo estas sustancias debido a sus obvios efectos sobre la masa corporal.

Rendimiento en el Ejercicio y los Deportes

Las investigaciones sobre los efectos en el incremento en el rendimiento de los esteroides anabólicos se iniciaron a finales de la década de los '60 y continuaron hasta principios de la década de los '80. Aproximadamente la mitad de los primeros estudios demostraron un efecto positivo de los esteroides sobre la fuerza cuando el uso de la sustancia se combinó con entrenamiento de fuerza, en tanto que los otros estudios no lo hicieron. La mayoría de los primeros trabajos, independientemente de que los hallazgos fueran positivos o negativos, no estaban bien controlados. Así que en términos generales, estas investigaciones no proporcionaron evidencias definitivas que apoyaran o refutaran los supuestos efectos de los esteroides anabólicos para aumentar el rendimiento.

Al principio de la década de los '90, varios investigadores empezaron a experimentar con esteroides anabólicos en un esfuerzo por aumentar la masa muscular de pacientes con HIV. Desde 1994 varios artículos han documentado los efectos de los esteroides anabólicos para aumentar el rendimiento en deportistas y hombres sanos. Los resultados de estos estudios han demostrado generalmente efectos positivos del uso de esteroides en la fuerza, la potencia y el rendimiento deportivo. Antes de 1990, en particular, existía un reporte de datos del programa de dopaje encubierto conducido por la República Democrática Alemana (RDA). Durante este periodo se administró sistemáticamente hormonas anabólicas a los deportistas de la RDA. Estas sustancias fueron suministradas a hombres y mujeres que participaban en una gran variedad de deportes, incluyendo atletismo, natación, gimnasia, balonmano, kayak, remo y varios deportes de invierno. Los efectos de estos agentes en el incremento en el rendimiento fueron dramáticos, especialmente en eventos de atletismo y natación femenil.

Para resumir, los reportes científicos recientes son consistentes con la gran cantidad de evidencias anecdóticas, principalmente, en cuanto a que los esteroides anabólicos en dosis bajas a moderadas, particularmente en combinación con ejercicio de fuerza, pueden incrementar el rendimiento en muchos tipos de ejercicio que dependen de la función músculo-esquelética.

Temas no resueltos relacionados con los efectos de los esteroides en el rendimiento

Aun quedan por resolver varios temas con relación al uso de esteroides anabólicos androgénicos para mejoras deportivas o cosméticas. Por ejemplo, no sabemos cuál es la dosis mínima de un esteroide o combinación de esteroides necesaria para producir incrementos en fuerza y masa muscular en hombres y mujeres sanos y con entrenamiento de fuerza. Un segundo punto que no ha sido revisado en estudios controlados es la creencia de que varios y diferentes esteroides anabólicos utilizados de manera simultánea producirán una respuesta anabólica significativamente mayor que cualquier sustancia por si sola. Finalmente, se especula que parte de lo ganado en masa y fortaleza al utilizar

esteroides se mantienen indefinidamente después de detener el uso del tratamiento con la sustancia. Sin embargo, esto no ha sido estudiado de manera adecuada.

Tipos de Esteroides Anabólicos Utilizados

Los resultados obtenidos en pruebas no anunciadas con 253 fisicoculturistas femeninos y masculinos en varios concursos a nivel nacional e internacional, realizados durante un periodo de 6 años en Flanders, demostraron que los esteroides anabólicos más comúnmente detectados fueron nandrolonas (36.4%), metenolonas (29.6%), y testosteronas (11.9%), representando 77.9% del total de esteroides utilizados. La metiltestosterona solo fue detectada en 2.4% de aquellos a los que se les realizó la prueba, y no se detectó en ningún competidor la noretandrolona. Menos del 15% de los competidores estaban utilizando más de dos esteroides simultáneamente.

La dosis de esteroides anabólicos androgénicos utilizados varía considerablemente. Aunque algunos deportistas consumen más de 1000 mg de esteroides a la semana, parece ser que las dosis promedio de esteroides anabólicos son por lo general cinco veces menos que la dosis recomendada de reemplazo para hombres, la cual es de 100 mg a la semana.

EFFECTOS SECUNDARIOS DE LOS ESTEROIDES ANABOLICOS

Los efectos secundarios asociados con el uso de esteroides anabólicos androgénicos son numerosos e involucran a múltiples sistemas en el organismo. Sin embargo, durante los últimos 40 años se ha considerado que la incidencia general de eventos que pongan en peligro la vida debido al consumo médico y no médico de esteroides es baja.

Efectos Secundarios Psicológicos Potenciales

Numerosos reportes, en su gran mayoría estudios de casos, han sugerido que el uso de esteroides anabólicos puede conducir a una patología psicológica significativa, pero existe poca o ninguna evidencia proveniente de estudios controlados de que los esteroides causen estos problemas. Es probable que sólo un porcentaje pequeño de los usuarios de esteroides anabólicos que consumen grandes dosis de estas sustancias, >1000 mg a la semana, en particular aquellos con psicopatologías preexistentes, pueden experimentar problemas conductuales. Los efectos psicológicos adversos asociados a los esteroides anabólicos incluyen ansiedad, sicosis, irritabilidad, incrementos en la agresión y comportamiento violento y antisocial. En adición a los problemas de la conducta se han reportado dependencia, síntomas de abstinencia y depresión con y después del consumo médico y no médico de esteroides anabólicos.

Desordenes del Sistema Cardiovascular

La ingestión de cierto tipo de esteroides anabólicos orales (C-17 a -alkylated) generalmente causará una disminución del 30% en las lipoproteínas de alta densidad en circulación (HDL). Otros esteroides anabólicos tales como los steres de testosterona y nandrolona producen efectos adversos mínimos en los lípidos sanguíneos.

Los efectos de los esteroides anabólicos androgénicos sobre la formación de plaquetas y la función cardíaca, y la relación entre cualquiera de dichos efectos y enfermedades cardíacas no son claros. En tanto que algunos reportes sugieren una conexión entre el consumo de esteroides anabólicos, hiperformación de plaquetas y cambios adversos en el corazón, la relación esta lejos de ser concluyente. Algunos estudios han demostrado disfunción ventricular izquierda, y otros no.

A menudo se reporta a la hipertensión asociada con el uso de esteroides anabólicos; de hecho esto generalmente no se observa en los usuarios de esteroides, incluso en aquellos que consumen grandes cantidades. Un estudio reciente encontró patrones alterados de presión sanguínea nocturna en usuarios normotensos de esteroides anabólicos, pero se desconoce el significado clínico de este resultado.

Trastornos Hepáticos

Los males hepáticos son un efecto secundario bien documentado de la mayoría de los esteroides anabólicos (C-17 a -alkylated), con excepción de la oxandrolona. En contraste, esta condición no se asocia generalmente con la mayoría de los demás esteroides anabólicos. Las patologías hepáticas documentadas y asociadas al consumo de esteroides anabólicos incluyen colestasis, peliosis hepatitis, y varias formas de cáncer hepático. Los usuarios crónicos de esteroides anabólicos, particularmente aquellos que consumen grandes dosis de sustancias orales, deben someterse periódicamente a exámenes de ultrasonido en hígado debido a que las pruebas de sangre rutinarias pueden no detectar las primeras etapas de lesiones hepáticas que sean una amenaza potencial a la vida.

Efectos Potenciales sobre el Sistema Reproductor

Efectos en Hombres

La atrofia testicular e infertilidad (generalmente reversible) son efectos secundarios comunes del uso de esteroides anabólicos en hombres. La hipertrofia prostática benigna y el cáncer de próstata son asimismo efectos secundarios del uso de esteroides anabólicos. Es importante señalar que los efectos de los esteroides anabólicos androgénicos sobre la próstata dependen probablemente de la estructura química y androgenicidad de las sustancias. Puede que algunos esteroides tenga pocos efectos sobre la próstata.

Efectos en Mujeres

Se desconoce el efecto del uso de esteroides anabólicos androgénicos sobre la fertilidad en mujeres, pero dosis altas de andrógenos disminuyen la circulación de la hormona estimulante folicular (FSH) y las concentraciones de la globulina ligadora de hormona (SHBG) en la mujer. En consumidoras de esteroides la menstruación está disminuida o ausente. Adicionalmente, las altas concentraciones en circulación de testosterona pueden causar marcados cambios en la histología del tracto genital, y una sobre regulación de la expresión andrógeno receptora del ovario, y criterios patológicos consistentes para el diagnóstico de ovarios poliquísticos. Se desconoce que efectos puedan tener estos cambios sobre la fertilidad después de cesar de usarlos, pero ex-consumidoras de esteroides que dieron positivo en las pruebas han concebido niños aparentemente normales y sanos. Debido a que la ovulación puede presentarse durante un ciclo esteroide, es imperativo que el consumidor femenino minimice el riesgo de embarazo durante este periodo con métodos anticonceptivos no hormonales.

Otros efectos potencialmente adversos del uso de esteroides

Acné

Todo esteroide anabólico androgénico puede causar algún grado de acné si se consume en cantidades altas. Esto es especialmente cierto con preparaciones andrógenas fuertes, las cuales pueden causar acné cicatrizante severo. Sin embargo, dosis más conservadoras de esteroides tales como la oxandrolona o la metenolona pueden producir poco o nada de acné.

Virilización de Mujeres

Con excepción de la oxandrolona y tal vez la metenolona, si se utilizan intermitentemente en dosis conservadoras, la mayoría de las mujeres experimentarían alguna forma de virilización permanente si utilizan esteroides anabólicos. El grado de virilización dependerá de la sustancia, la duración en el consumo y la respuesta del individuo. Los cambios en la composición corporal durante el consumo de esteroides son similares a aquellos experimentados por los jóvenes durante la pubertad. En adición a los efectos secundarios irreversibles tales como engrosamiento de la voz, incremento del vello facial y clítoris hipertrofiado, algunos de los efectos hipertróficos de los esteroides anabólicos sobre los músculos esqueléticos en las mujeres pueden ser permanentes.

Pérdida de Pelo

El adelgazamiento del pelo o la calvicie son comunes en hombres y mujeres que utilizan esteroides anabólicos androgénicos, en especial testosterona y oxymetolona, que son metabolizados como andrógenos potentes.

Ginecomastia

En algunos consumidores masculinos de esteroides la ginecomastia puede ser causada por la conversión de esteroides a estrógenos. En muchos casos la ginecomastia no es regresiva y se hace necesario el tratamiento quirúrgico. Generalmente esta condición es un problema estético, pero no está claro si estas lesiones podrían ser malignas en algún momento.

Lesiones Músculo-esqueléticas

Las rupturas de tendones en levantadores de pesas han sido asociadas con el consumo de esteroides, aunque no existe evidencia alguna que sugiera que la incidencia es mayor en consumidores de esteroides anabólicos en comparación con deportistas que no los utilizan. Es probable que todo tendón desgarrado que pueda presentarse sea el resultado de la incapacidad del tendón para compensar el rápido incremento de masa muscular y capacidad generadora de fuerza que se presentan durante un ciclo de altas dosis de esteroides anabólicos.

HIV y otras enfermedades transmitidas por la sangre

Debido a que la venta y distribución de esteroides anabólicos son ilegales, se han vuelto común compartir agujas y el uso de sustancias contaminadas provenientes del mercado negro. Esto ha dado como resultado la infección del HIV y el riesgo potencial de adquirir hepatitis y otras enfermedades transmitidas por la sangre, adicionalmente a infecciones bacterianas localizadas o sistémicas.

CONCLUSIONES

Al exagerar los efectos secundarios y minimizar los beneficios en el rendimiento la comunidad médica y científica ha perdido gran credibilidad en sus esfuerzos por desalentar el uso de esteroides en los deportes. Parece probable que muchos de los efectos secundarios graves asociados al uso de esteroides pudieron haberse evitado con un control médico y educación antes, durante y después del uso de estas sustancias. Es hora de evaluar los esteroides en pruebas a gran escala, multicéntricas y de largo plazo (5 a 10 años) que formen parte de programas de distribución controlados y con supervisión médica, diseñados para formar una base de datos relacionada con los efectos psicológicos, fisiológicos, y efectos secundarios adversos en individuos sanos. Estos estudios deberán combinarse con esfuerzos educativos dirigidos a reducir la demanda de esteroides en adolescentes. Dichos esfuerzos deberán hacer énfasis en alternativas al uso de esteroides anabólicos, tales como entrenamiento, dieta y suplementos nutricionales adecuados. Así mismo, se deberá luchar por inculcar un sentido de ética y juego justo en los deportes de competencia. Programas estrictos para el control de dopaje y mejoras en la detección de esteroides son cruciales para disminuir el uso de esteroides en deportes de competencia.

Debe hacerse un esfuerzo por educar a los deportistas con relación a las potenciales interacciones de muchas sustancias supuestamente ergogénicas. Por ejemplo las preparaciones y estimulantes tiroideas y beta-agonistas tales como el clenbuterol son a menudo combinados por sus efectos para reducir grasas, y la gamma-hidroxi-butilato podrían ser combinadas (tal vez sin saberlo) con nalbupine y otros analgésicos narcóticos. Cualquiera de estas combinaciones podría ser fatal. Además, pocos consumidores comprenden que incluso una ligera sobredosis de estas sustancias podría tener consecuencias letales.

LECTURAS SUGERIDAS

Alway, S.E. Characteristics of the elbow flexors in women bodybuilders using androgenic-anabolic steroids. *J Strength and Cond Res* 8: 161-169, 1994.

Bahrke, M.S., C.E. Yesalis III, and J.E. Wright. Psychological and behavioral effects of endogenous testosterone and anabolic-androgenic steroids: An update. *Sports Med* 22: 367-390, 1996.

Bhasin, S., T.W. Storer, N. Berman, C. Callegari, B. Clevenger, J. Phillips, T.J. Bunnell, R. Tricker, A. Shirazi, and R. Casaburi. The effects of supraphysiological doses of testosterone on muscle size and strength in normal men. *N Engl J Med* 335: 1-7, 1996.

Catlin, D.H. Androgen Abuse by Athletes. In: *Pharmacology, Biology, and Clinical Applications of Androgens*, edited by S. Bhasin, H.L. Gabelnick, J.M. Spieler, R.S. Swerdloff, C. Wang, and C. Kelly. New York, NY: Wiley-Liss, Inc., 1996, p. 289-295.

Delbeke, F.T., N. Desmet, and M. Debackere. The abuse of doping agents in competing body builders in Flanders (1988-1993). *Int J Sports Med* 16: 66-70, 1995.

Forbes, G.B., C.R. Porta, B.E. Herr, and R.C. Griggs. Sequence of changes in body composition induced by testosterone and reversal of changes after drug is stopped. *JAMA* 267: 397-399, 1992.

Franke, W.W. and B. Berendonk. Hormonal doping and androgenization of athletes: A secret program of the German Democratic Republic government. *Clin Chem* 43: 1262-1279, 1997.

Friedl, K.E., C.J. Hannan, R.E. Jones, and S.R. Plymate. High-density lipoprotein cholesterol is not decreased if an aromatizable androgen is administered. *Metabolism* 39: 69-74, 1990.

Malarkey, W.B., R.H. Strauss, D.J. Leizman, M. Liggett, and L.M. Demers. Endocrine effects in female weight lifters who self-administer testosterone and anabolic steroids. *Am J Obstet Gynecol* 165: 1385-1390, 1991.

Mauras, N., V. Hayes, S. Welch, A. Rini, K. Helgeson, M. Dokler, J.D. Velduis, and R.J. Urban. Testosterone deficiency in young men: marked alterations in whole body protein kinetics, strength, and adiposity. *J Clin Endocrinol Metab* 83:1886-1892, 1998.

Myhal, M., and D.R. Lamb. Hormones as performance-enhancing drugs. In: *Contemporary Endocrinology: Sports Endocrinology*, edited by M.P. Warren and N.W. Constantini. Totowa, NJ: Humana Press, 2000, p. 433-476.

Nieminen, M.S., M.P. Rämö, M. Viitasalo, P. Heikkilä, J. Karjalainen, M. Mäntysaari, and J. Heikkilä. Serious cardiovascular side effects of large doses of anabolic steroids in weight lifters. *Eur Heart J* 17: 1576-1583, 1996.

Pope, H.G. and D.L. Katz. Psychiatric and medical effects of anabolic-androgenic steroid use. *Arch Gen Psychiatry* 51: 375-382, 1998.

Street, C., J. Antonio, and D. Cudlipp. Androgen use by athletes: a reevaluation of the health risks. *Can J Appl Physiol* 21: 421-440, 1996.

Thompson, P.D., A. Sadaniantz, E.M. Cullinane, K.S. Bodziony, D.H. Catlin, G. Torek-Both, and P.S. Douglas. Left ventricular function is not impaired in weight lifters who use anabolic steroids. *J Am Coll Cardiol* 19: 278-282, 1992.

Wu, F.C.W., T.M.M. Farley, A. Peregoudov, and G.M.H. Waites. Effects of