



## Dopaje en deportistas

La lucha contra el uso indebido de drogas en el deporte ha mejorado desde que comenzó en 1960. En el ámbito internacional existen varias organizaciones que norman al respecto como WADA <sup>(1)</sup>, el Movimiento para-olímpico <sup>(2)</sup>, la Agencia de Estados Unidos de América <sup>(3)</sup>, la Agencia Francesa <sup>(4)</sup>, y la Australiana <sup>(5)</sup> entre las más activas. Algunas asociaciones estudiantiles o profesionales tienen reglas muy parecidas a WADA, como la Asociación Atlética Americana <sup>(6)</sup>.

Para la identificación de deportistas que se dopan, en competencias internacionales se requiere que los estudios se realicen en alguno de los 33 laboratorios internacionales acreditados por WADA. En Latinoamérica existen laboratorios acreditados solamente en Brasil, Colombia, y en Cuba.

En competencias donde hay evaluaciones locales, las pruebas que se han empleado están orientadas a medir las sustancias que con mayor frecuencia se han detectado en los competidores y estas son: anabólicos androgénicos, hormona de crecimiento, estimulantes y eritropoyetina <sup>(7)</sup>.

Entre los anabólicos con que más se dopan los deportistas tanto profesionales como amateurs, están la testosterona, stanozolol/estanozolol, nandrolona y el danazol. Los efectos secundarios del empleo de estos incluyen disfunción hepática, tumores renales, atrofia testicular, y problemas psiquiátricos. La hormona de crecimiento recombinante aunque tiene pocos efectos secundarios, se ha reportado que produce anomalías en el crecimiento óseo, hipertensión, cardiomiopatía, intolerancia a la glucosa, pólipos en colon, y cáncer. La eritropoyetina es la sustancia que con mayor frecuencia se ha asociado a muertes de ciclistas, se ha estimado que desde 1987 han muerto 20 ciclistas europeos. La eritropoyetina puede producir aumento de la viscosidad, trombosis coronaria y cerebral, embolismo pulmonar, arritmias y choque cardiovascular. En los deportistas que emplean anabólicos igualmente se da un mayor número de muertes <sup>(8)</sup>. Contrario a lo considerado en algunos medios, numerosos deportistas que emplean esteroides anabólicos, son usuarios también de otras drogas <sup>(9)</sup>.

Entre los diferentes modos de acción de las sustancias que se emplean en el dopaje, muchas de ellas tienen como blanco de acción el sistema cardiovascular, esto lleva especialmente a complicaciones tempranas como hipertensión, arritmias, trombosis, enfermedad arterial periférica y coronaria <sup>(10)</sup>.

Existen numerosas sustancias, que son publicadas cada año, en forma de lista por WADA, en donde se indican las prohibiciones en competencias deportivas, en la Tabla 1 se presentan algunos ejemplos de las mismas <sup>(11)</sup>.

En el caso de dopaje con autotransfusión, se ha identificado un perfil biológico ante la sospecha de estimulación de la eritropoyesis, que se interpreta como una policitemia relativa. El criterio <sup>(12)</sup> se encuentra en la Tabla 2.

Tabla 1. Dopaje en deportistas

	<b>Esteroides anabólicos</b>	<b>Diuréticos</b>	<b>Estimulantes</b>	<b>Analgésicos narcóticos</b>	<b>β bloqueadores</b>	<b>Sangre</b>	<b>Hormonas peptídicas</b>
<b>Ejemplos</b>	Nandrolona Estanazol	Furosemida, Espironolactona	Anfetamina, cocaína, cafeína	Heroína, codeína, metadona	Atenolol, oxprenolol, propranolol	Eritropoyetina	Hormona de crecimiento
<b>Efectos</b>	Aumenta masa muscular, agresividad	Reducción de peso. Enmascara otras drogas	Aumenta el estado de alerta, disminuye la fatiga	Disminuye el dolor, euforia	Disminuye frecuencia cardiaca	Eritrocitosis	Aumenta masa muscular
<b>Deporte en donde se ha reportado</b>	Levantamiento de pesas, fútbol, natación	Levantamiento de pesas, boxeo, lucha	La mayoría de los deportes	Tiro	Arquería, tiro	Ciclismo, carrera, esquí	Atletismo
<b>Muestra para laboratorio</b>	Orina	Orina	Orina	Orina	Orina	Sangre	Orina
<b>Complicaciones</b>	Irregularidades menstruales, acné, cambio del tono de voz	Deshidratación, calambres, pérdida de minerales	Inquietud, ansiedad, aumento de frecuencia cardiaca	Aumento de lesiones	Asma		Incrementa tamaño de dedos, diabetes
<b>Reacciones severas</b>	Cardiopatía, Hepatitis, Esterilidad	Paro cardiaco, Insuficiencia renal	Irregularidad de frecuencia cardiaca, adicción	Estupor, coma	Bradycardia severa	Aumento de la viscosidad sanguínea	

Tabla 2. Perfil biológico de policitemia relativa

	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
RBC 10 <sup>6</sup> /ml	>5.5	>5.2
Hb gr/dl	> 16.5	> 16
Ht%	>47	>45
RDW	>15	>15
Reticulocitos 10 <sup>3</sup> /ml	>150	>150
Ferritina ng/ml	>500	>500
EPO mUI/ml	<6 y >16	<6 y >16
sTfR UI/ml	>800	>800

EPO eritropoyetina; sTfR receptor soluble de transferrina.

- 
- <sup>1</sup> WADA. [Actualizada 18.06.2009; acceso 2013-01-23] <http://www.wada-ama.org/>
- <sup>2</sup> WWD. [Actualizada 23-01.13; acceso 2013-01-23] <http://www.paralympic.org/TheIPC/WWD/Anti-Doping>
- <sup>3</sup> USADA. [Actualizada 23.01.13; acceso 2013-01-23] <http://www.usada.org/>
- <sup>4</sup> AFLD. [Actualizada 23.01.13; acceso 2013-01-23] <https://www.afld.fr/>
- <sup>5</sup> ASADA. [Actualizada 21.01.13; acceso 2013-01-23] <http://www.asada.gov.au/about/index.html>
- <sup>6</sup> NCAA. [Actualizada 22.01.13; acceso 2013-01-23] <http://www.ncaa.org/>
- <sup>7</sup> Baron DA, Martin DM, Abol Magd S. Doping in sports and its spread to at-risk populations: an international review. *World Psychiatry*. 2007;6(2):118-23.
- <sup>8</sup> Pärssinen M, Kujala U, Vartiainen E, Sarna S, Seppälä T. Increased premature mortality of competitive powerlifters suspected to have used anabolic agents. *Int J Sports Med*. 2000;21(3):225-7.
- <sup>9</sup> Dodge T, Hoagland MF. The use of anabolic androgenic steroids and polypharmacy: a review of the literature. *Drug Alcohol Depend*. 2011;114(2-3):100-9.
- <sup>10</sup> Gauthier J. The heart and doping. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 2006;99(11):1126-9.
- <sup>11</sup> Meduna V. The science behind the news: Drugs in sport. The gamma series of the Royal Society of New Zealand 21.08.2000
- <sup>12</sup> Dine G. ISLH XIVth International Symposium. Blood Doping in Sports and Detection Strategies Laboratory Hematology. 6/27/2003. p24-25  
[http://www.laboratoryhematology.com/stories/storyReader\\$177](http://www.laboratoryhematology.com/stories/storyReader$177)