

Trabajo de Fin de Grado. Julio 2016-17



USO DE FÁRMACOS EN LOS DEPORTISTAS Y RIESGOS DE DOPAJE

Tutor: Aldo González Brito

Autor: Daniel Concepción Vaquer

Área de conocimiento: Fisiología Humana

ÍNDICE:

| | |
|----------------------------------------------------------|----|
| 1. Abstract..... | 3 |
| 2. Introducción: evolución histórica..... | 3 |
| 3. Objetivos..... | 5 |
| 4. Metodología..... | 5 |
| 5. Resultados: | 6 |
| 5.1. Sustancias prohibidas en todo momento..... | 6 |
| 5.1.1. Esteroides anabolizantes androgénicos. EAA..... | 6 |
| 5.1.2. Hormonas peptídicas. Factores de crecimiento..... | 8 |
| 5.1.3. Beta 2 agonistas..... | 10 |
| 5.1.4. Moduladores de hormonas y del metabolismo..... | 10 |
| 5.1.5. Diuréticos y agentes enmascarantes..... | 10 |
| 5.2. Sustancias prohibidas en competición..... | 11 |
| 5.2.1. Estimulantes..... | 11 |
| 5.2.2. Narcóticos..... | 11 |
| 5.2.3. Cannabinoides..... | 12 |
| 5.2.4. Glucocorticoides..... | 12 |
| 5.3. Sustancias prohibidas en ciertos deportes..... | 13 |
| 5.3.1. Alcohol..... | 13 |
| 5.3.2. Betabloqueantes adrenérgicos..... | 13 |
| 6. Métodos prohibidos:..... | 13 |
| 6.1. Manipulación de la sangre..... | 13 |
| 6.2. Manipulación química o física..... | 13 |
| 6.3. Dopaje genético..... | 14 |
| 7. Controles antidopaje..... | 15 |
| 8. Papel del farmacéutico..... | 15 |
| 9. Conclusiones..... | 18 |
| 10. Bibliografía..... | 19 |
| 11. Anexo I..... | 22 |

1. ABSTRACT

Doping is an important issue within almost all sports worldwide. It is common to see news related to high performances athletes who have been involved in doping scandals, where the credibility and honor in professional sports have been compromised. Currently, doping practices have evolved by developing modern eluding methods and substances undetectable by official controls. Another new and important method is genetic doping.

Something that is important in doping is the increasingly disproportionate character of the social and economic advantages which sports success brings. Doctors, coaches, trainers and sportsmen and women are usually under pressure for reasons of commercial interest or even national prestige.

The use of the prohibited substances and methods by sportsmen and women cannot help but have consequences which go far beyond the frontiers of sport, consequences with profound legal, moral, social, commercial and health repercussions.

From the health point of view, they put on risk not only in themselves but even in their possible descendants (because of the genetic doping). It should not be forgotten that the effects can be in short, middle or long term.

There are some sportspeople that, due to medical problems, must take some drugs. So they need a special authorization (AUT).

Every year, the WADA public a new list, where new substances can be included.

There are substances like caffeine that is considered legal because it doesn't have all the criteria to form part of the list, but there are other substances like the telmisartán which can help a person without high blood pressure to improve their blood flow (Dr Fabian Sanchís-Gomar). The pharmacist role can be more proactive in monitoring the proper use of drugs that are attractive for doping within all kind of athletes; there should also be more involvement of pharmacists in education, counseling and correct dispensing in all drugs and supplements.

We must all contribute to enhancing the values of sport!

2. INTRODUCCIÓN: EVOLUCIÓN HISTÓRICA

En 1928, la Federación Internacional de Atletismo fue el primer organismo que prohibió el uso de sustancias dopantes. En 1966, la UCI (Unión Ciclista Internacional) y la FIFA (Fédération Internationale de Football Association) fueron las primeras en incorporar controles de dopaje. Un año más tarde el COI (Comité Olímpico Internacional) publicó por primera vez la denominada «lista prohibida». Los controles de sustancias se introdujeron en los Juegos Olímpicos de 1968.

En 1976 el COI añadió los esteroides anabólicos a su lista de sustancias prohibidas.

La detección del dopaje se complicó entre 1970 y 1980 por las sospechas de prácticas ilícitas patrocinadas por el gobierno de algunos países, como el caso de la extinta República Democrática Alemana.

La celebración en Lausana, en 1.999, de la Primera Conferencia Mundial sobre el dopaje en el deporte, a propuesta del Comité Olímpico Internacional (COI), tuvo como principal consecuencia la creación de la Agencia Mundial Antidopaje (AMA).

La AMA elaboró el Código Mundial Antidopaje, que garantiza que las reglas y los procedimientos que gobiernan el antidopaje sean las mismas para todos los deportistas, en todas las modalidades deportivas y en todos los países. Este código entró en vigor el 1 de enero de 2004. Es importante destacar que en España es la Agencia española de protección de la salud en el deporte (AEPSAD) el organismo que está en posesión de las competencias en materia de dopaje y que cada año se publican en enero directrices actualizadas de sustancias y métodos prohibidos en el deporte. [1 y 2]

3. OBJETIVOS:

- Estudiar los efectos y usos terapéuticos de las sustancias consideradas dopantes.
- Conocer los posibles efectos secundarios que puedan provocar.
- Establecer cuál es su efecto cuando se emplean como dopantes.
- Valorar el papel del farmacéutico en el asesoramiento y prevención del uso indebido de fármacos considerados dopantes.

4. METODOLOGÍA:

Partiendo de la Resolución de 30 de diciembre de 2016,(BOE) he hecho un estudio bibliográfico de las distintas sustancias y métodos prohibidos. He apoyado mi búsqueda con diferentes artículos comprendidos entre los años 2005-2017 e información en diferentes sitios webs y consultas en bases de datos:

- MEDLINE
- PUBMED
- BOE(Boletín Oficial del Estado)
- AEPSAD (Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte):
- NIDA (National Institute on Drug Abuse)
- Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos.
- AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios)

Palabras claves utilizadas en la búsqueda bibliográfica: “sports doping”, “dopaje”, “sustancias de abuso”, “steroids”, “métodos prohibidos”, “dopaje genético”

5. RESULTADOS:

Describiremos a continuación de manera desglosada las diferentes sustancias y prácticas que se consideran dopaje:

La figura 1 contiene una relación de prácticas consideradas dopaje por la AMA.

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presencia de una sustancia prohibida, o de sus metabolitos o marcadores, en la muestra biológica de un deportista. |
| Uso, o tentativa de uso, de una sustancia o método prohibido. |
| Negarse a pasar un control antidopaje o eludirlo de cualquier manera, sin una justificación válida. |
| Incumplimiento de la localización o paradero del deportista. |
| Manipulación, o tentativa de manipulación, de cualquier fase del control de dopaje. |
| Posesión de una sustancia o método prohibido sin la autorización de uso terapéutico correspondiente. |
| Tráfico de una sustancia o método prohibido. |
| Administración, o intento de administración, de una sustancia o método prohibido a un deportista, así como cualquier tipo de ayuda, complicidad, encubrimiento o incitación a otros deportistas a que se dopen. |
| Complicidad, cualquier tipo de complicidad intencional en relación con una infracción de las normas antidopaje o cualquier intento de infracción de las normas antidopaje por otra persona. |
| Asociación prohibida, la asociación con cualquier persona de apoyo al deportista que esté cumpliendo un periodo de suspensión, o haya sido condenado o hallado culpable en un procedimiento penal, disciplinario o profesional, por haber incurrido en conductas constitutivas de una infracción de las normas antidopaje. |

Fig.1: Prácticas consideradas dopaje por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA)

5.1. SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN TODO MOMENTO (en y fuera de competición)

Aparte de todas las sustancias citadas a continuación, se prohíbe toda sustancia que no esté aprobada por alguna autoridad gubernamental reguladora de la salud para uso terapéutico humano (S0).

5.1.1. ESTEROIDES ANABOLIZANTES ANDROGÉNICOS (EAA)

Los esteroides anabólicos son agonistas sintéticos de la hormona sexual masculina, la testosterona. “Anabólico” se refiere a la estimulación del desarrollo muscular, óseo y hematopoyesis, y “Androgénico” que se manifiesta por la aparición de caracteres sexuales secundarios masculinos. [3]

La testosterona y los EAA causan una gran diversidad de efectos fisiológicos, son ergogénicos (aumenta la potencia muscular), promueven el crecimiento del tejido muscular, aumentan la eritropoyesis y pueden causar comportamientos agresivos. [14]

Las personas que abusan de los esteroides anabólicos usan dosis que pueden ser de 10 a 100 veces más altas que las dosis prescritas para su uso terapéutico. Las formas de administración de los esteroides para su uso como agente dopante, los efectos secundarios potenciales y el mecanismo de acción se esbozan en las figuras 2, 3 y 4.

| ciclos | apilamiento | pirámide |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> •Tomar dosis un periodo de tiempo, parar y después volver a tomarlos. | <ul style="list-style-type: none"> •Combinando 2 o más tipos diferentes de esteroides. | <ul style="list-style-type: none"> •Aumentar lentamente la dosis o frecuencia de abuso, llegando a una cantidad máxima, y después reducir el consumo. |

Fig. 2 Formas de administración de los esteroides. Algunos piensan que con estas formas de administración se pueden evitar efectos adversos o maximizar efectos, pero no existe evidencia científica de ello. [3]

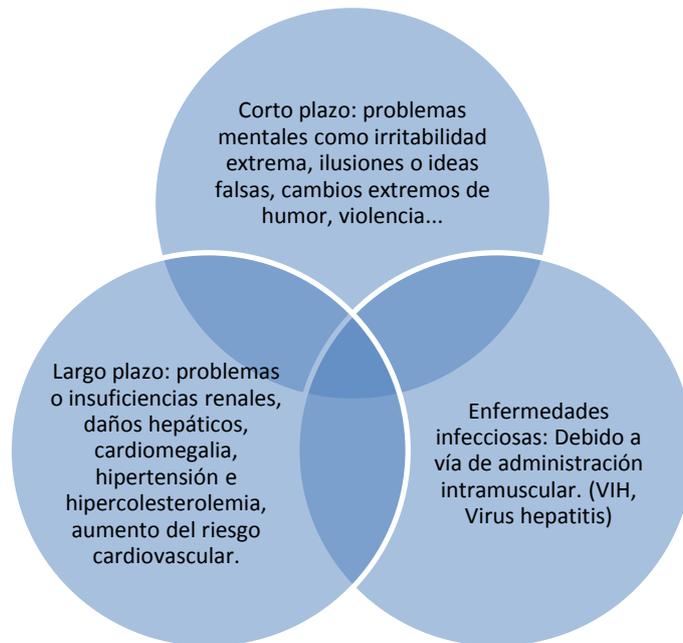


Fig.3 Efectos secundarios del uso de esteroides anabolizantes.

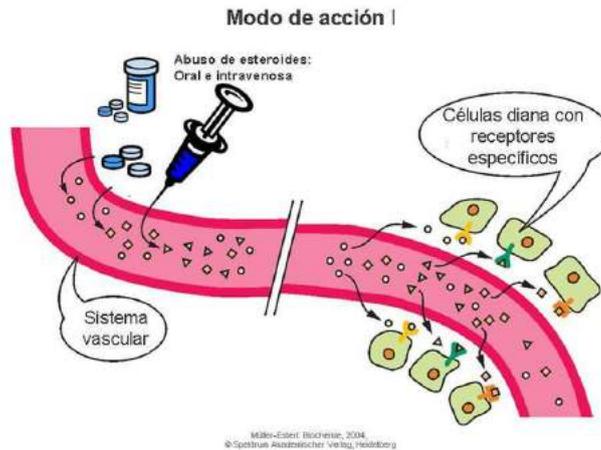


Fig. 4: Modo de acción de los esteroides anabólicos.

Existen otros agentes anabolizantes no androgénicos, siendo el más significativo el clenbuterol.

5.1.2 HORMONAS PEPTÍDICAS, FACTORES DE CRECIMIENTO

Eritropoyetina (EPO)

La eritropoyetina humana (EPO) es una hormona glucoproteica que participa en la regulación de la eritropoyesis. Se une de forma específica con el receptor de la EPO presente en las células progenitoras eritroides de la médula ósea estimulando la producción de eritrocitos. Su producción y regulación ocurre principalmente a nivel renal, en respuesta a la hipoxia tisular. Los pacientes con anemia presentan una reducción de los glóbulos rojos y de la hemoglobina, que se traduce en un descenso de la capacidad de transportar oxígeno. [5]

La acción de la EPO aumenta el número de glóbulos rojos, la capacidad de transporte de oxígeno por litro de sangre y por tanto disminuye la hipoxia tisular. [6]

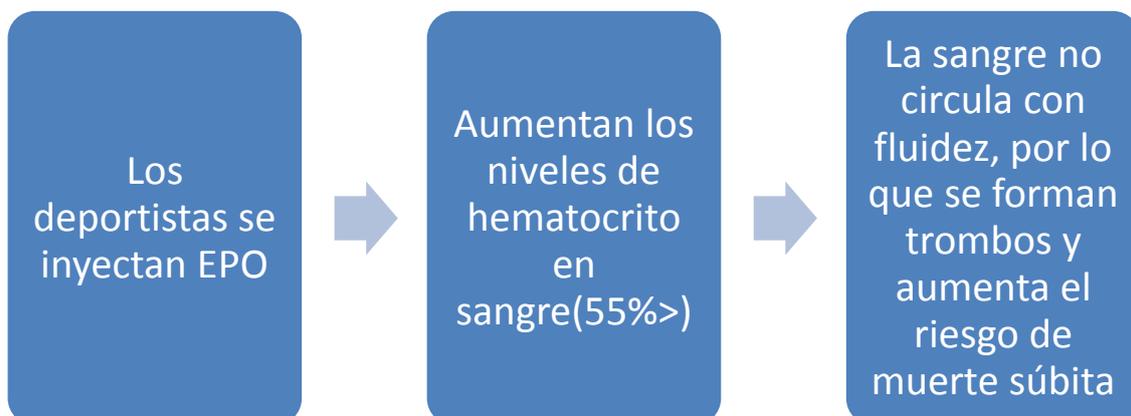


Fig. 5: Consecuencias del uso de EPO en el deporte. [6]

Existen algunas variantes de la EPO que también son utilizadas de forma fraudulenta en el deporte:

La CERA (Continuous erythropoietin receptor activator) es un activador continuo del receptor de la eritropoyetina y entre sus ventajas para el dopaje se encuentran: su mayor duración en el organismo (lo que reduce considerablemente el número de veces que se administra) y su menor excreción en orina, que dificulta su detección en ella. A nivel del laboratorio se combinan análisis de sangre y orina para poder detectarla. [6]

La molécula FG-4592 (Roxadustat), estimula la producción de glóbulos rojos de forma natural, es decir, endógena. No se inyecta sino que se toma por vía oral. Está indicada para el tratamiento de la anemia asociada a la enfermedad renal crónica (ERC) y la enfermedad renal terminal (ERT). FG-4592 es un inhibidor de la prolin hidroxilasa del factor inducible por la hipoxia. (HIF). El HIF es una proteína que responde a los cambios en el oxígeno del medio ambiente celular y satisface las demandas de oxígeno del organismo induciendo eritropoyesis, proceso por el cual se producen glóbulos rojos. [7]

Hormona Gonadotropina Coriónica:

La HCG es la hormona de las embarazadas. La HCG estimula la secreción de esteroides androgénicos del tipo de la testosterona y éstos son los que inducen el efecto anabolizante. Administrar esta hormona a un varón tiene el mismo efecto a corto plazo que la utilización directa de testosterona, es decir, esteroides anabólicos. [8]

Hormona de crecimiento (GH)

La secreción de la GH humana en el cuerpo es pulsátil y los niveles más altos se observan en la pubertad. Además, la secreción de hGH varía en distintas condiciones: es más alta durante el sueño de ondas lentas, ejercicio, estrés, concentración baja de glucosa sanguínea y fiebre. Además, algunas drogas específicas, así como los andrógenos y estrógenos, también aumentan su secreción. La secreción de hGH disminuye con la obesidad, una dieta rica en carbohidratos y los denominados beta-2-agonistas. [9]

Esta hormona estimula la lipólisis en el tejido adiposo y la gluconeogénesis en el tejido hepático. Su efecto anabólico podría ser producto de la mediación de los factores de crecimiento relacionados a insulina (IGFs). Los atletas utilizan la HGH para aumentar masa muscular y fuerza, sin embargo ningún estudio ha comprobado un incremento estadísticamente significativo de la masa muscular debido a la administración de HGH únicamente, por lo que a menudo se combinan con EAA y con actividad física intensa.[13]

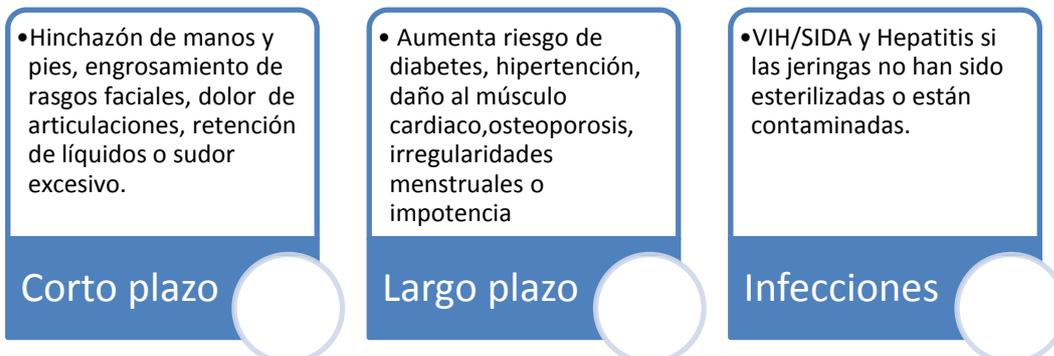


Fig. 6: Efectos secundarios del uso de hGH

Es difícil su detección debido a que la hGH aparece sólo por un período reducido en la sangre (es decir, tiene una vida media corta) y en baja concentración en la orina. Además, como hormona peptídica no se puede detectar con los métodos de análisis clásicos para los esteroides o estimulantes anabólicos y la secuencia de aminoácidos de la molécula recombinante es idéntica a la hormona natural. [9]

5.1.3. BETA-2 AGONISTAS

Los Beta-2 agonistas funcionan imitando ciertos efectos de las catecolaminas - adrenalina y noradrenalina - producidas en el organismo. Estas sustancias químicas preparan al cuerpo para situaciones particulares, como situaciones de ejercicio extenuante (también se liberan como una parte de la reacción de "lucha o huida"). Los efectos de estos productos químicos son dilatar las vías respiratorias para aumentar la cantidad de aire que pueda llegar a los pulmones, y preparar a los músculos y a las respuestas metabólicas para superar una situación agotadora. [10]

Los agonistas b2-adrenérgicos están prohibidos, excepto el salbutamol inhalado (cantidad máxima de 1.600 microgramos [µg] en 24 horas), el formoterol inhalado (dosis máxima administrada de 54 microgramos en 24 horas) y el salmeterol inhalado administrado de acuerdo con las pautas terapéuticas recomendadas oficialmente. [18]

5.1.4. MODULADORES DE HORMONAS Y DEL METABOLISMO

Uno de los principales que se usan es el Tamoxifeno, que es el modulador selectivo (antagonista) de los receptores de estrógeno (MSRE) más antiguo y más recetado, principalmente para mujeres y hombres diagnosticados con cáncer de mama. Este es utilizado principalmente en fisoculturismo con frecuencia dentro de los ciclos de esteroides para prevenir o combatir la ginecomastia.

Otras sustancias que están prohibidas son los agentes que modifican las funciones de la miostatina. Reducir los niveles de esta aumenta la masa muscular. [11]

5.1.5. DIURÉTICOS Y AGENTES ENMASCARANTES

Los atletas utilizan agentes enmascarantes como sulfonamidas, probenecid, anti-estrógenos, hormona tiroidea, HCG y diuréticos principalmente para enmascarar o modificar los niveles de EAA durante los controles de dopaje y para disminuir de peso rápidamente.

En deportes como el boxeo, halterofilia y la lucha libre entre otros se usan los diuréticos para cambiar de categoría al perder peso. Es posible detectarlos en orina y sus complicaciones se extienden a desequilibrios electrolíticos (especialmente de potasio), deshidratación, calambres musculares, debilidad, náusea y problemas en la regulación de la temperatura corporal. [13]

5.2. SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN COMPETICIÓN

5.2.1. ESTIMULANTES

Actúan en el cerebro de manera similar a una familia clave de neurotransmisores cerebrales llamados monoaminas, que incluyen la norepinefrina y la dopamina. Los estimulantes aumentan los efectos de estas sustancias químicas en el cerebro. El consiguiente incremento de la dopamina puede inducir una sensación de euforia cuando los estimulantes se toman por razones no médicas. También aumentan la presión arterial y la frecuencia cardíaca, tienen efecto vasoconstrictor, aumentan la glucosa en la sangre y dilatan las vías respiratorias. [12]

Los efectos secundarios pueden ir desde ansiedad, irritabilidad, insomnio, confusión, dolor muscular y de articulaciones, hipertensión, hiperventilación arritmias y hasta lesiones cardíacas y retrasar el crecimiento en los adolescentes. [12]

Las anfetaminas en el deporte se utilizan para mejorar la resistencia, agudizar los reflejos y disminuir el cansancio. Los riesgos para la salud son considerables y varios atletas han muerto como consecuencia del abuso de estas.

Otros estimulantes como la efedrina, está prohibida cuando su concentración en orina supere los 5 microgramos por mililitro. La epinefrina está permitida en administración local, nasal, oftalmológica o su administración asociada con agentes anestésicos locales. [12]

5.2.2. NARCÓTICOS

Los narcóticos son sustancias que inhiben y alivian el dolor. Sus principales efectos secundarios son la depresión respiratoria, dependencia física y psíquica, temblores o crisis convulsivas. Dentro de los analgésicos narcóticos tenemos: Diamorfina (heroína), la morfina, la codeína, la metadona, etc. Todos ellos fácilmente detectables por control antidopaje. [14]

Abuso de los narcóticos en el deporte

⇒ Los efectos de incremento del rendimiento de narcóticos analgésicos se dan mediante el incremento de la tolerancia del dolor



Fig.7: Abuso de narcóticos en el deporte.

5.2.3. CANNABINOIDES

La AMA incluye la marihuana en la lista de las sustancias prohibidas desde 2004.

Los cannabinoides presentes en la planta de marihuana, tienen importantes propiedades analgésicas y anti-inflamatorias, mejoran la relajación muscular y reducen también el dolor durante el proceso de recuperación después del esfuerzo. El consumo de marihuana puede ayudar a deportistas profesionales, permitiéndoles dormir mejor y recuperarse rápidamente entre los esfuerzos derivados de las sesiones de entrenamiento. [15]

5.2.4. GLUCOCORTICOIDES

Hormonas esteroideas secretadas en la corteza de las glándulas suprarrenales. Participan en la regulación del metabolismo de los hidratos de carbono, aumenta la glucogénesis y tiene un efecto antiinflamatorio a dosis farmacológicas. En el ser humano los producidos son el cortisol, la cortisona y la corticosterona.

Los glucocorticoides se utilizan como fármacos para el tratamiento de las inflamaciones, las alergias y las alteraciones inmunológicas. Sin embargo, uno de sus efectos adversos es elevar los niveles de azúcar en sangre, pudiendo provocar hiperglucemia en pacientes diabéticos.[15]

Además de sus aplicaciones terapéuticas, los glucocorticosteroides han sido objeto de uso y abuso en la creencia de que estas sustancias pueden mejorar el rendimiento deportivo. Por ello, la Agencia Mundial Antidopaje mantiene a los glucocorticosteroides en la lista de sustancias prohibidas, así como un período obligatorio de 48 horas de descanso después de recibir una inyección local de glucocorticosteroides. [16]

5.3. SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN CIERTOS DEPORTES:

5.3.1. ALCOHOL

Su consumo en pocas cantidades reduce la presencia de temblores; razón por la que es utilizado de manera similar a los betabloqueantes. En altas cantidades de consumo, el alcohol tiene efectos negativos en el rendimiento deportivo, particularmente en eventos de larga duración, alta velocidad y reflejos, balance y coordinación. [13]

Se prohíbe el alcohol (etanol) sólo en competición en aeronáutica, tiro con arco, automovilismo y motonáutica. La detección se realizará por análisis de aire espirado y/o de la sangre. El valor umbral de infracción es el equivalente a una concentración de alcohol en sangre de 0,10 gramos por litro. [17]

5.3.2 BETABLOQUEANTES ADRENÉRGICOS

Pueden dar positivo en deportes concretos. Se utilizan para la hipertensión, arritmias cardíacas o cuadros de angina de pecho. El atenolol está prohibido en tiro con arco porque, en esencia, su función es reducir el temblor y, por tanto, podría beneficiar o ayudar al tirador. Otras especialidades en las que están prohibidas son: Automovilismo, billar, dardos, golf o actividades subacuáticas. [17 y 18]

6. MÉTODOS PROHIBIDOS

6.1. Manipulación de la sangre:

Administración o reintroducción de cualquier cantidad de sangre autóloga, alogénica (homóloga) o heteróloga, o de productos de hematíes de cualquier origen en el sistema circulatorio. [19]

El objetivo es aumentar el nivel de hemoglobina que transporta el oxígeno en la sangre, aumentando el rendimiento en deportes de resistencia.

La crioconservación de la sangre autóloga es una alternativa de almacenamiento más sofisticada a los frigoríficos convencionales. Mediante este método la detección del dopaje es más difícil.

Mejora artificial de la captación, el transporte o la transferencia de oxígeno: Productos químicos perfluorados; efaproxiral (RSR13) y los productos de hemoglobina modificada (sustitutos de la sangre basados en la hemoglobina y los productos basados en hemoglobinas microencapsuladas, excluido el oxígeno suplementario). [17]

Cualquier forma de manipulación intravascular de la sangre o componentes sanguíneos por medios físicos o químicos. [17]

6.2 Manipulación química o física de las muestras:

Manipulación o intento de manipulación de las muestras tomadas durante los controles de dopaje, con el fin de alterar su integridad y validez, incluyendo la sustitución y/o adulteración de la orina. [17]

6.3. Dopaje genético

Hoy en día se puede introducir material genético en el cuerpo humano y así aumentar o disminuir la producción de una determinada sustancia que puede tener beneficios, por ejemplo, en el deporte. El origen de esta práctica está en la terapia génica, una reciente técnica que manipula el genoma para curar enfermedades. Los procedimientos basados en esta técnica, introducen copias funcionales de un gen que no funciona bien en un paciente para curar su dolencia.

Se conocen más de 200 genes relacionados con el rendimiento deportivo. Lo que se puede hacer es introducir copias de más o bloquearlos. Por ejemplo, si bloqueamos el gen de la miostatina conseguimos aumentar la masa muscular del atleta.

El dopaje genético consiste en la manipulación del genoma humano mediante diferentes tipos de terapias génicas para modificar las características de velocidad, fuerza y resistencia de los atletas. Los genes candidatos para el dopaje genético serían principalmente el gen de la eritropoyetina (EPO), el de factor de crecimiento insulínico de tipo I y el gen de la miosina. [20]

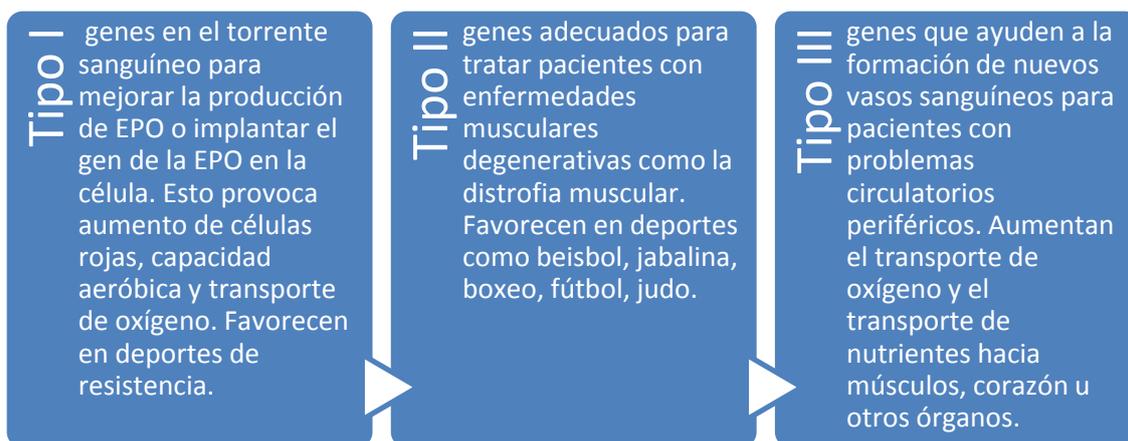


Fig. 8. Terapias génicas con posibilidades de ser usadas en el deporte [20]

El dopaje genético puede ocasionar trastornos significativos de la salud. Aunque se han señalado efectos secundarios muy generales, es posible que los daños más severos no se hayan investigado, ya que no se conocen tantos casos como en otras actividades de dopaje para valorar su prevalencia. Este desconocimiento puede ser uno de los mayores peligros de este método.

Es muy difícil detectar la realización de un dopaje genético con los medios existentes. Se podría detectar la EPO, pero para detectar si un deportista se ha sometido a una intervención genética, se necesitaría realizar biopsias de una importante cantidad de tejidos de su cuerpo con el fin de, tal y como hemos optado por hacer en la actualidad, implantar un sistema de pasaporte genético que muestre la configuración genética completa del deportista en cada momento determinado de su vida. [21]

7. CONTROLES ANTIDOPAJE:

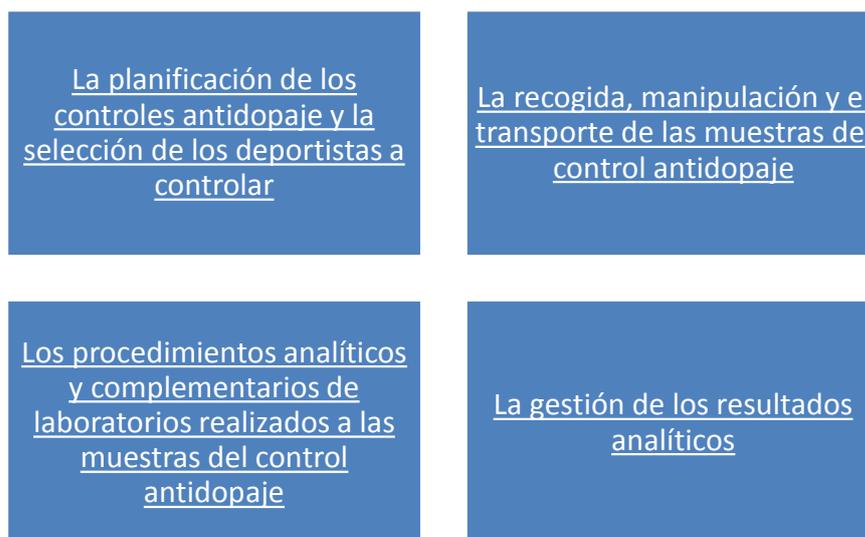


Fig.9: Conjunto de procedimientos de detección dopaje según ley española [22]

Procedimiento analítico

El deportista indicará los medicamentos o suplementos nutricionales tomados en los últimos 7 días y cualquier transfusión recibida en los últimos seis meses.

- Muestra de orina: El deportista deberá lavarse las manos y descubrirse los brazos y de cintura a rodillas, procediendo a realizar la micción dentro del frasco, en presencia del testigo, hasta alcanzar la cantidad de 100 mililitros.
- Muestra de sangre: El deportista debe permanecer en reposo 10 minutos antes de la extracción. Si se trata de pasaporte biológico, la toma de muestras debe efectuarse, al menos, 30 minutos después de finalizar una competición o sesión de entrenamiento. [19]

8. PAPEL DEL FARMACÉUTICO

El farmacéutico, desde su conocimiento, puede prevenir los resultados positivos derivados de errores o desconocimiento de la normativa, a través de su consejo sanitario, advirtiendo al deportista que es él el responsable de toda sustancia introducida en su organismo, sin que tal responsabilidad corresponda ni al médico ni al farmacéutico. [24]

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Los riesgos sanitarios y legales de las sustancias dopantes |
| Qué hacer cuando están sometidos a un tratamiento farmacológico adecuadamente prescrito por su médico para un problema o una enfermedad real, pero quieren participar en una competición deportiva reglada. |
| Qué medicamentos, incluyendo aquellos que no requieren prescripción médica para su dispensación, pueden dar positivos en controles antidopaje. |
| Los riesgos asociados a productos de composición conocida o desconocida, que están disponibles en establecimientos (ciertos gimnasios y tiendas de material deportivo, especialmente) y fuentes (internet, particularmente) así como sobre la condición de productos prohibidos por la ley que pueden tener. |

Fig.10: Información que se debe aportar en oficina de farmacia según la AEPSAD [19]

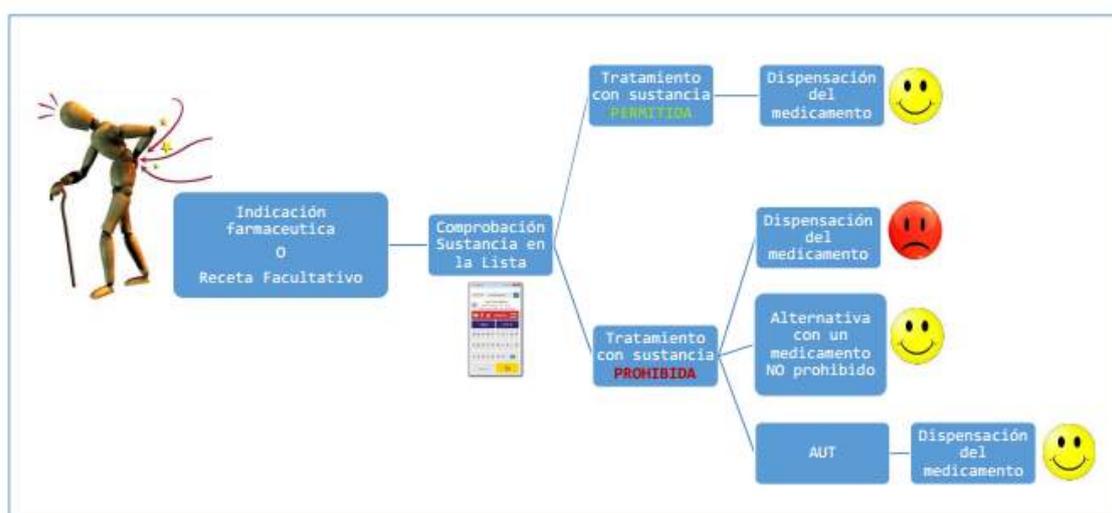


Fig.11: Flujo de decisión ante un deportista federado en la oficina de farmacia

Una Autorización de Uso Terapéutico, AUT, es un procedimiento mediante el cual un deportista queda facultado para hacer uso de una sustancia prohibida o un método prohibido contenido en la lista de sustancias y métodos prohibidos en el deporte, por razones médicas justificadas, durante un tiempo limitado y de acuerdo a unos criterios establecidos.[24]

Los farmacéuticos españoles disponen ya de una fuente rigurosa y actualizada sobre los riesgos de dopaje deportivo por medicamentos, a través del BOT PLUS, la base de datos del conocimiento sanitario. [19]

Por otro lado, en los prospectos de las sustancias que se puedan considerar dopantes existe un apartado respecto al dopaje. En dicho apartado, se especifica si la sustancia está prohibida durante la competición (por ejemplo metilfenidato), tanto dentro y fuera de competición (por ejemplo el salbutamol o la furosemida) o en determinados deportes, los

cuales específica (por ejemplo propanolol). También se considera si la sustancia es específica, ya que si lo es, una violación de la norma en la que esté involucrada esta sustancia puede ocasionar una reducción de sanción siempre y cuando el deportista pueda demostrar que el uso de la sustancia específica en cuestión no fue con intención de aumentar su rendimiento deportivo.

ALGUNOS DE LOS MEDICAMENTOS MÁS UTILIZADOS:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BETA-BLOQUEANTES | Propanolol: Sumial Carvediol: Coropres Atenolol: Tenormin, Blokium |
| GLUCOCORTICOIDES | Urbason Metilprednisolona Solumoderin Celestone cronodose Dexametasona: Forteocortin |
| ESTIMULANTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: sólo se pueden dispensar con receta electrónica. | Rubifén Medikinet Equasym Concerta |
| NARCOTICOS | Tramadol: Pontalsic, Zaldiar, Adolorta Codeína-jarabes antitusígenos: Codeisán, Bisolvón, Tosidrin gotas Todos los estupefacientes, pero son con receta especial de estupefaciente (Fentanilo, Tapentadol, Oxycodona,...) Paracetamol-codeína: Temalgín codeína, Asteform |
| DIURETICOS | Furosemida: Seguril Espironolactona: Aldactone Hidroclorotiazida: Hidrosaluretil |
| MODIFICADORES DE HORMONAS | Tamoxifeno: Nolvadex |
| BETA 2 AGONISTAS | Salbutamol: Ventolin Salmeterol: Seretide Formoterol: Symbicort, Foradil |

Fig.12: Algunos de los medicamentos más usados en las oficinas de Farmacia [23]

9. CONCLUSIONES:

El estudio realizado muestra la complejidad y diversidad de sustancias y procedimientos considerados dopantes. Es un problema difícil de erradicar, detectar y combatir por los órganos competentes, pero en la esfera profesional sanitaria, se puede incidir en la prevención del dopaje involuntario o voluntario, mediante el conocimiento de cualquier sustancia de uso farmacológico catalogada como sustancia dopante.

El farmacéutico puede jugar un papel importante sobre todo al brindar información y consejo, principalmente a los pacientes que practiquen deportes susceptibles de tener controles antidoping, informando sobre los riesgos de algunos medicamentos e incluso complementos o suplementos nutricionales, que puedan formar parte de la lista de sustancias prohibidas.

Aunque en los prospectos de los fármacos se recoge información sobre el riesgo potencial de dar positivo en un control de dopaje, considerando que las directrices sobre sustancias prohibidas se publican anualmente, el farmacéutico debería consultar las sucesivas actualizaciones.

Es importante destacar que no se incurre en responsabilidad legal alguna si el farmacéutico se limita a dispensar al paciente los medicamentos que se le prescriben. Por otra parte, considerando que en las oficinas de farmacia se dispone de acceso a muchos fármacos de potencial uso dopante, nunca, por iniciativa propia, facilitará el acceso indebido a tales sustancias consideradas dopantes a deportistas, vulnerando así la legalidad vigente.

10. BIBLIOGRAFIA

- 1) Álvarez Vaquerizo, Cristina, Cortés Carrillo, Núria, Espinosa Delgado, Paula, Fernández Guillén, Luisa, Fernández Gumial, Coral, Frutos Sicilia, Ana María, et. Consejo superior de deportes (CSD). Volumen I: Historia del dopaje, sustancias y procedimientos de control.
- 2) Agencia española de protección de la salud en el deporte (AEPSAD) (sitio web). Madrid. Disponible en: <http://www.aepsad.gob.es/>
- 3) National Institute on Drug Abuse NIDA. “Los esteroides anabólicos.” 1 Mar. 2016. Disponible en: <https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/drugfacts/los-esteroides-anabolicos>
- 4) Información de Salud de la biblioteca Nacional de Medicina. “ Esteroides anabólicos” Disponible en :
<https://medlineplus.gov/spanish/anabolicsteroids.html>
- 5) Cabrera García L, Ruíz Antorán B, Sancho López A. Servicio de Farmacología. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid. “Eritropoyetina: revisión de sus indicaciones”. Sistema Nacional de Salud. Volumen 33, Nº 1/2009.
- 6) Ulises Reyes-Gómez, Christian González-Ramos, Ulises Reyes-Hernández, Diana Piedad Reyes-Hernández, Katy Reyes-Hernández, Alberto Bailón-Hernández, Eva Castell-Roldan, Ernesto Garzón-Sánchez. “Eritropoyetina recombinante humana y dopaje, riesgo en adolescentes deportistas”.
- 7) Almudena Vega, Soraya Abad, Juan M. López-Gómez. Servicio de Nefrología Hospital Universitario Gregorio Marañón. Madrid. Nefroplus 2016;8: 133-5. “Roxadustat: ¿corrige la anemia en pacientes incidentes en hemodiálisis?”.
- 8) Dr. Milton Pinedo Soriano. “Dopaje con gonadotropina coriónica humana (HCG).” 8 Mayo 2009. Disponible en: <http://miltonpinedo.blogspot.com.es/2009/05/la-situacion-actual-del-dopaje-es-que.html>
- 9) Fédération Internationale de Football Association (FIFA). “Hormona del crecimiento: ni imperceptible ni inocua.” (consulta en Mayo 2017) disponible en: http://resources.fifa.com/mm/document/afdeveloping/medical/6.10.5_human_growth_hormone_neither_undetectable_es_6466.pdf

- 10) The technical university of Munich (TUM). “Beta-2 Agonistas.”(consulta en mayo 2017) disponible en: <http://www.doping-prevention.com/es/sustancias-y-metodos/beta-2-agonistas/beta-2-agonistas.html>
- 11) Dra. Pilar Martínez Escudero. Facultad de medicina Universidad Complutense de Madrid (UCM).” Lista de sustancias dopantes”.2014.
- 12) National Institute on Drug Abuse (NIDA), “Los medicamentos de prescripción: abuso y adicción” 7 dic. 2012. Disponible en:

<https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/los-medicamentos-de-prescripcion-abuso-y-adiccion/los-estimulantes/que-son-los-estimulantes>
- 13) _Garro Zamora LD. Farmacéutico Hospital Clínica Biblia. Pharmaceutical Care La Farmacoterapia. 2013; 2(2):30-45 “Sustancias de dopaje, una revisión y la implicación del personal farmacéutico.”
- 14) Antonio Ramos Gordillo. Presidente de la Comisión Antidopaje de Canarias. “Lucha contra el dopaje como objetivo de salud”. Disponible en: <http://m.adicciones.es/index.php/adicciones/article/viewFile/609/598>
- 15) Athlete Guide to the 2017. Prohibited List USADA. (consulta en Junio 2017) Disponible en: <https://www.usada.org/substances/prohibited-list/athlete-guide-2017-prohibited-list/>
- 16) Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Portalfarma.com (sitio web) “Dopaje en el deporte”. 5 de oct de 2015.(Consulta en Junio de 2017) Disponible en: <http://www.portalfarma.com/Profesionales/comunicacionesprofesionales/informes-tecnico-profesionales/Documents/2015-Dopaje-Deporte-Informe-Tecnico.pdf>
- 17) Boletín Oficial del estado (BOE) (sitio web). Lista de sustancias y métodos prohibidos de 2017. Código Mundial Antidopaje. 11 Ene de 2017

- 18) Santiago Cuéllar, jefe del Departamento de Acción Profesional del Consejo General de COF. (CF)Correo farmacéutico. “El peligro del dopaje está en el refuerzo de la vía ilegal”. 24 de Mar de 2017.(Consulta en Junio de 2017)
Disponible en: <http://www.correofarmacautico.com/2017/03/24/al-dia/salud-publica/rel-peligro-del-dopaje-esta-en-el-refuerzo-de-la-via-ilegalr>

- 19) Panorama actual del medicamento. “Dopaje” 2015; 39 (382): 247-257. Disponible en:
<http://www.portalfarma.com/Profesionales/medicamentos/dopaje/Documents/Revision-Dopaje-PAM-382.pdf>

- 20) Dr. Víctor M Cabrera Oliva y Dr. Jorge Pavel Pino Rivero. “La amenaza del dopaje genético, una revisión necesaria.”

- 21) Silvia Irene Verdugo Guzmán. “ El dopaje genético y la manipulación de genes en el deporte”(THE GENE DOPING AND GENETIC MANIPULATION IN SPORT). 25 de Nov de 2016.

- 22) Elena Atienza Macías. Universidad de Deusto, Bilbao.” Prevención, represión y control del dopaje frente al derecho a la intimidad del deportista en el marco jurídico español.” Ago de 2013.

- 23) Vademecum (sitio web) disponible en: <http://www.vademecum.es>

- 24) Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte(AEPSAD).Guía de Autorizaciones Terapéuticas. Revisión14 de Abril de 2015. “Protege tu salud, di NO al dopaje”

- 25) Imágenes: Technische Universitat Munchen. <http://www.tum.de/>

Anexo1: Lista de sustancias y métodos prohibidos de 2017. Código Mundial Antidopaje (Válido desde el 1 de enero de 2017)

SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN TODO MOMENTO:

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 4.2.2 DEL CÓDIGO MUNDIAL ANTIDOPAJE, TODAS LAS SUSTANCIAS PROHIBIDAS DEBEN SER CONSIDERADAS COMO 'SUSTANCIAS ESPECÍFICAS' EXCEPTO LAS SUSTANCIAS EN LAS CLASES S1, S2, S4.4, S4.5, S6.A, Y LOS MÉTODOS PROHIBIDOS M1, M2 Y M3

SUSTANCIAS PROHIBIDAS

S0 SUSTANCIAS NO APROBADAS

Todo fármaco no incluido en ninguna de las siguientes secciones de la *Lista* y sin aprobación vigente por ninguna autoridad gubernamental regulatoria de la salud para uso terapéutico en humanos (por ej. drogas en desarrollo clínico o preclínico o discontinuadas, drogas de diseño, sustancias aprobadas solamente para uso veterinario) están siempre prohibidas.

S1 AGENTES ANABOLIZANTES

Se prohíben los agentes anabolizantes.

1. ESTEROIDES ANABOLIZANTES ANDROGÉNICOS (EAA)

a. EAA exógenos*, entre ellos:

1-Androstenediol (5 α -androst-1-en-3 β ,17 β -diol);
1-Androstenediona (5 α -androst-1-en-3,17-diona);
1-Testosterona (17 β -hidroxi-5 α -androst-1-en-3-ona);
4-Hidroxitestosterona (4,17 β -dihidroxiandrost-4-en-3-ona);
Bolandiol (estr-4-en-3 β ,17 β -diol);
Bolasterona;
Calusterona;
Clostebol;
Danazol ([1,2]oxazolo[4',5':2,3]pregna-4-en-20-in-17 α -ol);
Dehidroclorometilttestosterona (4-cloro-17 β -hidroxi-17 α -metilandrosta-1,4-dien-3-ona);
Desoximetilttestosterona (17 α -metil-5 α -androst-2-en-17 β -ol);
Drostanolona;
Estanozolol;
Estembolona;
Etilestrenol (19-norpregna-4-en-17 α -ol);
Fluoximesterona;
Formebolona;
Furazabol (17 α -metil-[1,2,5]oxadiazolo[3',4':2,3]-5 α -androstan-17 β -ol);
Gestrinona;
Mestanolona;
Mesterolona;

Metandienona (17 β -hidroxi-17 α -metilandrosta-1,4-dien-3-ona);
Metandriol;
Metasterona (17 β -hidroxi 2 α , 17 α -dimetil-5 α -androstan-3-ona);
Metenolona;
Metildienolona (17 β -hidroxi-17 α -metilestra-4,9-dien-3-ona);
Metil-1-testosterona (17 β -hidroxi-17 α -metil-5 α -androst-1-en-3-ona);
Metilnortestosterona (17 β -hidroxi-17 α -metilestr-4-en-3-ona);
Metilttestosterona;
Metribolona (metiltrienolona, 17 β -hidroxi-17 α -metilestra-4,9,11-trien-3-ona);
Mibolerona;
Norboletona;
Norclostebol;
Noretandrolona;
Oxabolona;
Oxandrolona;
Oximesterona;
Oximetolona;
Prostanozol (17 β -[[tetrahidropiran-2-il]oxi]-1'H-pirazolo[3,4:2,3]-5 α -androstan);
Quimbolona;
Tetrahydrogestrinona (17-hidroxi-18 α -homo-19-nor-17 α -pregna-4,9,11-trien-3-ona);
Trembolona (17 β -hidroxiester-4,9,11-trien-3-ona);

y otras sustancias con estructura química o efectos biológicos similares.

b. EAA endógenos** administrados exógenamente:

19-Norandrostendiol (éster-4-en-3,17-diol);
19-Norandrostendiona (éster-4-en-3,17-diona);
Androstendiol [androst-5-en-3 β ,17 β -diol];
Androstendiona [androst-4-en-3,17-diona];
Boldenona;
Boldiona [androsta-1,4-dieno-3,17-diona];
Dihidrotestosterona [17 β -hidroxi-5 α -androstan-3-ona];
Nandrolona [19-nortestosterona];
Prasterona [dehidroepiandrosterona, DHEA, 3 β -hidroxiandrost-5-en-17-ona];
Testosterona;

y sus metabolitos e isómeros, que incluyen pero no se limitan a:

3 β -Hidroxi-5 α -androstan-17-ona;
5 α -Androst-2-en-17-ona;
5 α -Androstan-3 α ,17 α -diol;
5 α -Androstan-3 α ,17 β -diol;
5 α -Androstan-3 β ,17 α -diol;
5 α -Androstan-3 β ,17 β -diol;
5 β -Androstan-3 α ,17 β -diol;
7 α -Hidroxi-DHEA;
7 β -Hidroxi-DHEA;
4-Androstendiol [androst-4-en-3 β ,17 β -diol];
5-Androstendiona [androst-5-en-3,17-diona];
7-Ceto-DHEA;
19-Norandrosterona;
19-Noreticolanolona;
Androst-4-en-3 α ,17 α -diol;
Androst-4-en-3 α ,17 β -diol;
Androst-4-en-3 β ,17 α -diol;
Androst-5-en-3 α ,17 α -diol;
Androst-5-en-3 α ,17 β -diol;
Androst-5-en-3 β ,17 α -diol;
Androsterona;
Epi-dihidrotestosterona;
Epitestosterona;
Etiocolanolona.

2. OTROS AGENTES ANABOLIZANTES

Incluyen pero no se limitan a:

- Clenbuterol,
- Moduladores selectivos del receptor de andrógeno [SARMs, p. ej. andarina y ostarina],
- Tibolona,
- Zeranol,
- Zilpaterol.

A efectos de esta sección:

* "exógeno" se refiere a una sustancia que, generalmente, el cuerpo no puede producir de forma natural.

** "endógeno" se refiere a una sustancia que el cuerpo puede producir de forma natural.

S2 HORMONAS PEPTÍDICAS, FACTORES DE CRECIMIENTO, SUSTANCIAS AFINES Y MIMÉTICOS

Las siguientes sustancias, y otras sustancias con estructura química o efectos biológicos similares, están prohibidas:

1. Agonistas del receptor de la eritropoyetina:

1.1 Agentes estimulantes de la eritropoyesis (ESAs)

incluyendo p. ej.
Darbepoyetina [dEPO];
Eritropoyetinas (EPO);
EPO-Fc;
Inhibidores del factor de crecimiento transformador [TGF- β], p. ej. sotatercept, luspatercept;
Inhibidores de GATA, p. ej. K-11706;
Péptidos miméticos de la EPO (EMP), p. ej. CNTO 530 y peginesatide;
Metaxi-polietilenglicol epoyetina beta (CERA).

1.2 Agonistas no-eritropoyéticos del receptor de la EPO, p. ej.

ARA-290;
Asialo-EPO;
EPO carbamylada.

2. Estabilizadores del factor inducible por hipoxia (HIF),

p. ej. Cobalto, molidustat y roxadustat [FG-4592];
y activadores del HIF p. ej. argón y xenón.

3. Gonadotropina coriónica (CG) y Hormona Luteinizante (LH)

y sus factores de liberación, p. ej. buserelina, gonadorelina y leuprolirelina, prohibidos sólo para hombres.

4. Corticotrofinas y sus factores de liberación, p. ej. corticorelina.
5. Hormona de Crecimiento (GH) y sus factores de liberación incluyendo:
- Hormona de Liberación de la Hormona de Crecimiento (GHRH) y sus análogos, p. ej. CJC-1295, sermorelina y tesamorelina;
 - Secretagogos de la Hormona de Crecimiento (GHS), p. ej. grelina y miméticos de grelina, p. ej. anamorelina e ipamorelina;
 - Péptidos Liberadores de la Hormona de Crecimiento (GHRPs), p. ej. alexamorelina, GHRP-6, hexarelina y pralmorelina [GHRP-2].

Factores de crecimiento prohibidos adicionales:

Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas (PDGF);
 Factor de Crecimiento de Tipo Insulínico-I (IGF-I) y sus análogos;
 Factores de Crecimiento Fibroblásticos (FGFs);
 Factor de Crecimiento del Endotelio Vascular (VEGF);
 Factor de Crecimiento de Hepatocitos (HGF);
 Factores Mecánicos de Crecimiento (MGF) y cualquier otro factor de crecimiento que afecte la síntesis/degradación proteica del músculo, tendón o ligamento, la vascularización, la utilización de energía, la capacidad regenerativa o el cambio de tipo de fibra muscular.

S3 AGONISTAS BETA-2

Todos los agonistas beta-2 selectivos y no selectivos, incluidos todos los isómeros ópticos, están prohibidos.

Estos incluyen pero no se limitan a:

Fenoterol;
 Formoterol;
 Higenamina;
 Indacaterol;
 Olodaterol;
 Procaterol;
 Reproterol;
 Salbutamol;
 Salmeterol;
 Terbutalina;
 Vilanterol.

Excepto:

- salbutamol por inhalación: dosis máxima de 1600 microgramos por 24 horas, sin exceder 800 microgramos cada 12 horas;
- formoterol por inhalación: dosis máxima liberada de 54 microgramos por 24 horas y
- salmeterol por inhalación: dosis máxima de 200 microgramos por 24 horas.

La presencia urinaria de salbutamol en una concentración mayor de 1000 ng/mL o de formoterol en una concentración mayor de 40 ng/mL se presume de no ser consecuencia del uso terapéutico de la sustancia y por tanto se considerará un *Resultado Analítico Adverso (RAA)* a menos que el (la) *Deportista* demuestre por medio de un estudio farmacocinético controlado que el resultado anormal fue consecuencia del uso de una dosis terapéutica (por inhalación) hasta la dosis máxima indicada anteriormente.

S4 MODULADORES HORMONALES Y METABÓLICOS

Los moduladores hormonales y metabólicos siguientes están prohibidos:

1. Inhibidores de la aromatasa, que incluyen pero no se limitan a:
 - 4-Androsten-3,6,17 triona (6-oxo);
 - Aminoglutetimida;
 - Anastrozol;
 - Androsta-1,4,6-trien-3,17-diona [androstatriendiona];
 - Androsta-3,5-dien-7,17-diona [arimistano];
 - Exemestano;
 - Formestano;
 - Letrozol;
 - Testolactona.
2. Moduladores selectivos de los receptores de estrógeno (SERMs), que incluyen pero no se limitan a:
 - Raloxifeno;
 - Tamoxifeno;
 - Toremifeno.
3. Otras sustancias antiestrogénicas, que incluyen pero no se limitan a:
 - Clomifeno;
 - Ciclofenil;
 - Fulvestrant.

4. Agentes modificadores de la(s) función(es) de la miostatina, que incluyen pero no se limitan a: inhibidores de miostatina.

5. Moduladores metabólicos:

- 5.1 Activadores de la proteína quinasa activada por la AMP (AMPK), p. ej. AICAR; y agonistas del Receptor Activado por Proliferadores de Peroxisomas δ (PPAR δ), p. ej. GW 1516;
- 5.2 Insulinas e insulino-miméticos;
- 5.3 Meldonium;
- 5.4 Trimetazidina.

S5 DIURÉTICOS Y AGENTES ENMASCARANTES

Los diuréticos y agentes enmascarantes siguientes están prohibidos, al igual que otras sustancias con estructura química o efectos biológicos similares.

Incluyen pero no se limitan a:

- Desmopresina; probenecida; expansores del plasma, p. ej., glicerol y administración endovenosa de albúmina, dextrano, hidroxietilalmidón y manitol;
- Acetazolamida; ácido etacrínico; amilorida; bumetanida; canrenona; clortalidona; espironolactona; furosemida; indapamida; metolazona; tiazidas, p. ej. bendroflumetiazida, clorotiazida e hidroclorotiazida; triamterene y vaptanes, p. ej., tolvaptán.

Excepto:

- Drospirenona; pamabrom; y uso oftálmico de los inhibidores de la anhidrasa carbónica (p. ej. la dorzolamida y la brinzolamida);
- Administración local de felipresina en anestesia dental.

La detección en una *Muestra del Deportista* en todo momento o *en competición*, según corresponda, de cualquier cantidad de las siguientes sustancias umbral: formoterol, salbutamol, catina, efedrina, metilefedrina y pseudoefedrina, en combinación con un diurético u agente enmascarante será considerada como un *Resultado de Análisis Anormal (RAA)* salvo si el *Deportista* posee una *Autorización de Uso Terapéutico (AUT)* para dicha sustancia además de aquella otorgada para el diurético u agente enmascarante.

MÉTODOS PROHIBIDOS

M1 MANIPULACIÓN DE SANGRE Y COMPONENTES SANGUÍNEOS

Lo siguiente está prohibido:

1. La *Administración* o reintroducción de cualquier cantidad de sangre autóloga, alogénica (homóloga) o heteróloga o de productos de hematíes de cualquier origen en el sistema circulatorio.
2. Mejora artificial de la captación, el transporte o la transferencia de oxígeno. Incluye pero no se limita a: productos químicos perfluorados; efaproxiral (RSR13) y los productos de hemoglobina modificada, p. ej., productos basados en sustitutos de la hemoglobina o en hemoglobina microencapsulada, excluyendo el oxígeno suplementario por inhalación.
3. Cualquier forma de manipulación intravascular de la sangre o componentes sanguíneos por medios químicos o físicos.

M2 MANIPULACIÓN QUÍMICA Y FÍSICA

Lo siguiente está prohibido:

1. La *Manipulación*, o el *Intento de Manipulación*, con el fin de alterar la integridad y validez de las *Muestras* tomadas durante el *Control Antidopaje*. Incluye, pero no se limita a:
La sustitución y/o adulteración de la orina, p. ej. proteasas.
2. Las infusiones intravenosas y/o inyecciones de más de 50 mL cada 6 horas excepto aquellas legítimamente recibidas en el curso de admisiones hospitalarias, procedimientos quirúrgicos o exámenes clínicos.

M3 DOPAJE GENÉTICO

Lo siguiente, con el potencial de mejorar el rendimiento deportivo, está prohibido:

1. La transferencia de polímeros de ácidos nucleicos o análogos de ácidos nucleicos.
2. El uso de células normales o genéticamente modificadas.

SUSTANCIAS Y MÉTODOS PROHIBIDOS EN COMPETICIÓN:

SUSTANCIAS PROHIBIDAS

S6 ESTIMULANTES

Todos los estimulantes incluidos todos los isómeros ópticos, p. ej. *d*- y *l*-cuando corresponda, están prohibidos.

Los estimulantes incluyen:

a : Estimulantes No Específicos:

Adrafinilo;
Amifenazol;
Anfepramona;
Anfetamina;
Anfetaminilo;
Benfluorex;
Benzilpiperazina;
Bromantán;
Clobenzorex;
Cocaína;
Cropropamida;
Crotetamida;
Fencamina;
Fendimetrazina;
Fenetilina;
Fenfluramina;
Fenproporex;
Fentermina;
Fonturacetam [4-fenilpiracetam (carfedón)];
Furfenorex;
Lisdexamfetamina;
Mefenorex;
Mefentermina;
Mesocarbo;
Metanfetamina [*d*-];
p-metilanfetamina;
Modafinilo;
Norfenfluramina;
Prenilamina;
Prolintano.

Un estimulante que no esté explícitamente mencionado en esta sección es considerado una *Sustancia Específica*.

b : Estimulantes Específicos:

Incluyen pero no se limitan a:

4-Metilhexan-2-amina (metilhexaneamina);
Benzfetamina;
Catina**;
Catinona y sus análogos, p. ej. mefedrona, metedrona y α -pirrolidinovalerofenona;
Dimetilanfetamina;
Efedrina***;
Epinefrina**** (adrenalina);
Estricnina;
Etamiván;
Etilanfetamina;
Etilefrina;
Famprofazona;
Fenbutrazato;
Fencamifamina;
Fenetilamina y sus derivados;
Fenmetrazina;
Fenprometamina;
Heptaminol;
Hidroxianfetamina (parahidroxianfetamina);
Isometepteno;
Levmetanfetamina;
Meclofenoxato;
Metilefedrina***;
Metilendioximetanfetamina;
Metilfenidato;
Niquetamida;
Norfenefrina;
Octopamina;
Oxilofrina (metilsinefrina);
Pemolina;
Pentetrazol;
Propilhexedrina;
Pseudoefedrina*****;
Selegilina;

Sibutramina;
Tenanfetamina (metilendioxianfetamina);
Tuaminoheptano;

y otras sustancias con estructura química o efectos biológicos similares.

Excepto:

- Clonidina
- Los derivados de imidazol de uso tópico/oftálmico y los estimulantes incluidos en el Programa de Seguimiento 2017*

- * Bupropión, cafeína, fenilefrina, fenilpropanolamina, nicotina, pipradrol y sinefrina: Estas sustancias están incluidas en el Programa de Seguimiento 2017 y no se consideran Sustancias Prohibidas.
- ** Catina: Prohibida cuando su concentración en orina supere los 5 microgramos por mililitro.
- *** Efedrina y metilefedrina: Prohibidas cuando su concentración en orina supere los 10 microgramos por mililitro.
- **** Epinefrina (adrenalina): No está prohibida su administración local, p. ej. nasal, oftalmológica, o su co-administración con agentes de anestesia local.
- ***** Pseudoefedrina: Prohibida cuando su concentración en orina supere los 150 microgramos por mililitro.

S7 NARCÓTICOS

Prohibido:

Buprenorfina;
Dextromoramide;
Diamorfina (heroína);
Fentanil y sus derivados;
Hidromorfona;
Metadona;
Morfina;
Nicomorfina;
Oxicodona;
Oximorfona;
Pentazocina;
Petidina.

S8 CANABINOIDES

Prohibido:

- El Δ^9 -tetrahidrocanabinol (THC) natural, p.ej. cannabis, hachís y marihuana, o sintético.
- Canabimiméticos, p. ej. "Spice"; JWH-018; JWH-073 y HU-210.

S9 GLUCOCORTICOIDES

Están prohibidos todos los glucocorticoides que se administren por vía oral, intravenosa, intramuscular o rectal.

SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN CIERTOS DEPORTES:

P1 ALCOHOL

El alcohol (etanol) sólo está prohibido *En Competición* en los siguientes deportes. La detección se realizará por análisis del aliento y/o de la sangre. El umbral de violación de norma antidopaje es equivalente a una concentración sanguínea de alcohol de 0.10 g/L.

- Automovilismo (FIA)
- Motonáutica (UIM)
- Deportes aéreos (FAI)
- Tiro con arco (WA)

P2 BETABLOQUEANTES

Los betabloqueantes sólo están prohibidos *En Competición* en los siguientes deportes, y también prohibidos *Fuera de Competición* donde este indicado.

- Automovilismo (FIA)
- Billar (todas las disciplinas) (WCBS)
- Dardos (WDF)
- Deportes submarinos (CMAS) en apnea de peso constante con o sin aletas, apnea de peso variable, apnea dinámica con o sin aletas, apnea estática, apnea Jump Blue, apnea de libre inmersión, pesca submarina y tiro al blanco
- Esquí / Snowboard (FIS) en saltos, acrobacias y halfpipe estilo libre de esquí, y halfpipe y Big Air de snowboard
- Golf (IGF)
- Tiro (ISSF, CPI)*
- Tiro con arco (WA)*

*Prohibidos también *Fuera de Competición*

Incluyen pero no se limitan a:

| | |
|-------------|---------------|
| Acebutolol; | Labetalol; |
| Alprenolol; | Levobunolol; |
| Atenolol; | Metipranolol; |
| Betaxolol; | Metoprolol; |
| Bisoprolol; | Nadolol; |
| Bunolol; | Oxprenolol; |
| Carteolol; | Pindolol; |
| Carvedilol; | Propranolol; |
| Celiprolol; | Sotalol; |
| Esmolol; | Timolol. |