



Consecuencias negativas del uso de sustancias dopantes

Las sustancias incluidas en la lista de sustancias prohibidas tienen diferentes indicaciones terapéuticas, pero no hay que olvidar que incluso en dosis terapéuticas también pueden presentar efectos adversos en las dosis recomendadas.

En el ámbito deportivo en general y en el de élite en particular, el uso de sustancias prohibidas está muy difundido, existiendo varios factores añadidos que implican un mayor riesgo como: el consumo de megadosis y la utilización de diferentes sustancias de forma conjunta o alterna.

El desconocimiento de los efectos adversos, incompatibilidades e interacciones de estas sustancias en función de los factores de riesgo individuales y durante la práctica de la actividad física.

Estas son las sustancias con mayor difusión:

CAFEÍNA

Es una trimetilxantina que se encuentra en el café, té y bebidas refrescantes y algunos productos farmacéuticos (saldeva, antrigipales, etc.) La cafeína tiene entre otras las siguientes funciones: tiene un efecto estimulante a nivel del SNC incrementando el nivel de alerta, a nivel muscular parece que mejora los mecanismos de contracción muscular y a nivel metabólico parece que aumenta el metabolismo de las grasas. La cafeína se absorbe rápidamente por vía oral, alcanzando un pico plasmático máximo entre 60 y 90 minutos. Su vida media oscila entre 2,5 y 4 horas. Se metaboliza en el hígado y se elimina por orina, aunque solo un 2% lo hace como cafeína, encontrándose mucha variación entre unos individuos y otros.

Diferentes estudios coinciden en afirmar que presenta efectos ergogénicos en deportes aeróbicos y anaeróbicos en dosis de 3 a 9 mg/Kg de peso ingeridos 60 minutos antes de la competición. Dosis superiores a 10 mg/Kg de peso pueden tener efectos negativos sobre el rendimiento.

Los efectos adversos del uso de cafeína pueden diferenciarse en :

- Agudos: insomnio y alteración de la calidad del sueño, aumento de la diuresis, trastornos gastrointestinales, temblor y síntomas de ansiedad, elevación de la TA.
- Crónicos: enfermedades cardiovasculares, úlcera péptica, osteoporosis, efectos psicológicos (tolerancia, dependencia) y síndrome de abstinencia.

La cafeína está incluida en la lista de sustancias prohibidas en la reglamentación vigente en materia de dopaje, pero para considerarse positiva tiene que aparecer una concentración en orina superior a 12 nanogramos/mililitro.



ESTEROIDES ANABOLIZANTES ANDRÓGENICOS

La testosterona (T) es el andrógeno natural más importante. Se sintetiza principalmente en las células intersticiales de los testículos y en menor cuantía en el tejido ovárico y la corteza suprarrenal.

Las funciones de la testosterona son:

- Promueve la diferenciación, desarrollo y mantenimiento de los caracteres sexuales masculinos, la espermatogénesis y su comportamiento sexual.
- Efecto anabolizante, provocando la hipertrofia de las fibras musculares tipo II, así como la liberación de hGH.
- Estimula el crecimiento del hueso, la eritropoyesis, la síntesis de glucógeno muscular, la agresividad.

Los esteroides anabolizantes androgénicos (EAA) son derivados sintéticos en los que se ha intentado (con éxito parcial) disociar la acción anabolizante del efecto virilizante, así como hacerlos activos por vía oral, mediante variaciones moleculares.

Los mecanismos de acción de los EAA son: estimulan la síntesis proteica, tienen efectos virilizantes, producen sensación de bienestar, y a veces aumentan el apetito. Las vías de administración pueden ser: intramuscular u oral. En general, la vía de elección preferida es la oral por ser su eliminación más rápida, aunque su toxicidad hepática es mayor.

Las pautas de utilización suelen ser ciclos de 6 a 12 semanas, seguidos de varias semanas de descanso, en los que se aprovecha para estimular la producción hormonal endógena (con hGH), deprimida, así como para evitar dar positivo en los controles de dopaje, aunque sus efectos se mantienen varias semanas.

Los efectos adversos de los esteroides anabolizantes son entre otros:

- Efectos cosméticos: sobre el pelo, acné y ginecomastia, esta última debida a que algunos EAA se transforman en estrógenos.
- Efectos cardiovasculares: disminución de HDL-colesterol, favorece la intolerancia a la glucosa, la HTA, la hipertrofia del ventrículo izquierdo, la agregación plaquetaria, etc.
- Efectos sobre el hígado: alteraciones de las enzimas hepáticas, peliosis hepática
- Efectos sobre el aparato reproductor: infertilidad y cáncer de próstata?
- Otros efectos: ataxia, cierre prematuro de las epífisis ósea en jóvenes, apnea del sueño, insomnio, irritabilidad, dolor de cabeza, problemas tendinosos, etc.
- Alteraciones de la conducta: aumento de agresividad y depresión tras la interrupción.
- Efectos en mujeres: virilización (ronquera, acné, hirsutismo, incremento de la libido).

Los esteroides anabolizantes están incluidos en la lista de sustancias prohibidas en la reglamentación vigente en materia de dopaje y aunque su uso está muy extendido el número de resultados positivos no corresponde al número de resultados positivos que se detectan en controles de dopaje.



ERITROPOYETINA (EPO)

La eritropoyetina es una hormona que se sintetiza fundamentalmente en los riñones y en reducidas cantidades en el hígado.

La síntesis de EPO está regulada por el nivel de oxigenación celular, siendo el principal estímulo secretor de la misma la hipoxemia. Aunque hay un ritmo circadiano en la producción normal de la EPO con un pico diurno, la concentración sérica normal es de 35 UI/L, la cual puede estar incrementada en situaciones de anemia (hasta 85 veces su valor) y reducida en situaciones de policitemia.

El efecto principal de la EPO es incrementar la producción de glóbulos rojos en la médula ósea, lo que implica un aumento de la tasa de hemoglobina y el hematocrito.

El ejercicio físico intenso o el cambio repentino del nivel del mar a altitud son situaciones que producen un incremento de producción de EPO.

La EPO tiene aplicaciones clínicas en caso de anemia secundaria a insuficiencia renal aguda o crónica en las cuales se produce una falta de producción.

A mediados de los años 80 se dispone de EPO obtenida mediante técnicas de recombinación de ADN.

Las vías de administración de la EPO pueden ser: subcutánea o intravenosa, siendo su vida media de 20 a 24 horas si se administra por vía subcutánea y de 4 a 5 horas si se administra por vía intravenosa, siendo la biodisponibilidad de un 20% por vía subcutánea respecto a la vía intravenosa. El efecto de la administración de EPO es dosis-dependiente, es decir el valor pico en sangre es proporcional a la dosis administrada.

Las pautas de dosificación pueden ser de 20-50 UI/kg de peso 3 veces por semana durante 6 semanas por vía subcutánea y la duración de los efectos sobre las tasas de Hb y Hcto se mantiene elevadas entre 7 a 10 días tras su administración. Su efecto puede verse reducido en caso de deficiencias de hierro, vitamina B12 o de ácido fólico, así como por procesos infecciosos.

A pesar de que la administración de EPO suele tolerarse bien en dosis terapéuticas, se han descrito diferentes efectos adversos importantes, la mayoría de ellos en relación con un aumento de la viscosidad sanguínea secundario al aumento del hematocrito e incluyen cuadros trombóticos (arteriales y venosos), convulsiones e hipertensión. Otros efectos adversos son: cefaleas, artralgias, náuseas, vómitos, astenia, mareos, etc.

El riesgo aumenta por diferentes factores:

- La gran variabilidad de cada individuo al fármaco
- Utilización de EPO sin supervisión médica
- Dosis y tiempo de utilización
- Persistencia del estímulo sobre la médula ósea hasta 10 días posteriores a la administración de la última dosis.
- Bradicardia del deportista de élite que se acentúa por la noche por disminución del tono simpático. La mayoría de las muertes ocurridas en ciclistas jóvenes ha sido por la noche y no durante la carrera como cabría esperar y aunque las causas de la muerte prematura



de estos no se conoce con certeza, parece que están en relación con infartos agudos de miocardio, trombosis cerebrales y embolismo pulmonar masivo.

La EPO está incluida en la lista de sustancias prohibidas en la reglamentación vigente en materia de dopaje y aunque actualmente su detección no es fácil cuando se realizan controles de dopaje con muestras de orina, en el último año se ha producido un gran avance en los métodos para su detección tanto a partir de muestras de orina como de sangre.

Dada la dificultad en su detección, algunos deportes como el esquí de fondo y el ciclismo han utilizado en los últimos años los valores del Hcto del 50% como valor límite permitido para poder competir.

HORMONA DEL CRECIMIENTO

La hormona del crecimiento (hGH o somatotropina) es un polipéptido sintetizado, almacenado y secretado de forma pulsátil en el lóbulo anterior de la hipófisis.

Su liberación es estimulada por: hipoglucemia, factor liberador de la hormona de crecimiento, levodopa, estrés, ejercicio, arginina, sueño profundo, etc., e inhibida por la somatostatina, somatomedinas, hiperglucemia, diversos grados de fatiga, etc.

Las funciones principales de la hGH son: estimular el proceso de crecimiento de los tejidos, interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, tiene una acción lipolítica favoreciendo la movilización de las grasa, y una acción anabolizante estimulando la síntesis proteica.

La hGH tiene diferentes indicaciones terapéuticas: en niños con retraso del crecimiento secundario a una insuficiente producción, S. de Turner, en prepúberes por enfermedad renal crónica y en adultos por un síndrome de deficiencia de hGH.

La hGH se viene utilizando desde hace más de 40 años, inicialmente se administraba la obtenida de cadáveres, pero a partir de 1985 y mediante técnicas de ingeniería genética se ha conseguido preparados de hormona de crecimiento biosintéticas.

Las vías de administración de la hGH pueden ser: subcutánea, intramuscular e intravenosa, en las dos primeras suele alcanzar su pico en plasma a las 2 a 6 horas, mientras por vía intravenosa la alcanza a los 60 minutos y se normaliza a las 3 horas. En general las vías de administración más frecuentes es la subcutánea y la intramuscular y es recomendable administrarlas por la noche para mantener el ritmo circadiano de la hormona.

Las pautas de dosificación pueden variar desde 6 a 30 UI divididas en 6 a 7 veces y hasta un total de 40 hasta 80 UI.

Su utilización tiene ciertas contraindicaciones tales como: epítesis cerradas y neoplasias cerebrales. Los efectos adversos de la hGH son: Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob (procedente de cadáveres), formación de anticuerpos anti-hGH cuando se utiliza la recombinante provocando un déficit permanente de hGH, favorece el desarrollo de hipotiroidismo, descenso de la HDL-colesterol, enfermedades hematológicas malignas por su efecto mitogénico, intolerancia a la glucosa, así como gigantismo si se administra en exceso a prepúberes y acromegalia a adultos.



La hormona de crecimiento esta incluida en la lista de sustancias prohibidas en la reglamentación vigente en materia de dopaje, pero en el momento actual no existe un método que permita detectarla en las muestras de orina recogidas en los controles de dopaje.