



دکتر مرتضی شمینی

گروه فارماکولوژی دانشکده پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی تهران

مقدمه

گاهی در دنیای ورزش برای بالابردن کارایی ورزشکار در مسابقات از داروها استفاده می شود که باین داروها، داروهای افزایش دهنده کارایی ورزشکار (athletic Performance enhancing drugs) گفته می شود. کارایی یک ورزشکار در مجموع به خود ورزشکار، تجهیزات ورزشی مورد استفاده و وضعیت او ارتباط دارد که برای

اصلاح کارایی می توان روی هر یک از این عوامل تکیه نمود.

کره آتین منوهیدرات به عنوان افزایش دهنده کارایی ورزشکار به کار رفته زیرا عقیده بر این است که عملکرد عضله را اصلاح می کند. انبار کردن کاربوهایدرات نیز به عنوان افزایش دهنده ذخیره گلیکوژن در عضلات مورد استفاده قرار می گیرد و لذا این سؤال مطرح بوده که چرا داروها به کار نروند؟

تاریخچه

اولین گزارشاتی که نشانه‌ای از مصرف داروها برای افزایش کارایی بودند مربوط به جنگجویان قدیمی اسکاندیناوی است که معروف به Berserkers بوده‌اند و به شکست ناپذیری و قدرت غیر عادی شهرت داشته و در جنگ خشمگین بوده‌اند. این خواص را به مصرف قارچ‌هایی نسبت می‌دهند که این جنگجویان قبل از آغاز ستیز می‌خوردند و حاوی موسکارین و سایر آلکالوئیدهای سایکواکتیو می‌باشند.

مصرف داروها در المپیک‌ها کار جدیدی نیست و به قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد. یعنی موقعی که یونانیان شرکت کننده در المپیک، با خوردن نان خیس خورده در تریاک سعی در بالا بردن سطح کارایی خود داشتند. بومیان پرو، برگ‌های کوکا را قرن‌ها برای کار و بازی فعال و مداوم به کار برده‌اند.

پس از آن که در دهه اول ۱۸۰۰، آمفتامین، استریکنین و افدرین به صورت تجاری در دسترس قرار گرفتند به زودی سوء استفاده از آنها توسط Canal swimmers و دوچرخه سوارها در اروپا و آمریکا گزارش شد. در سال ۱۸۸۶، یک دوچرخه سوار فرانسوی اولین ورزشکار قربانی داروها (کوکائین + هروئین) به‌عنوان افزایش دهنده کارایی بود. در بازی‌های المپیک ۱۹۰۴ در سنت لوئیس، میسوری، یک آمریکایی به کمک فرآورده‌ای از سفیده تخم مرغ، کنیاک و استریکنین قهرمان شد. ممکن است تعجب آور باشد که چرا یک ورزشکار برای افزایش کارایی خود از ترکیبی استفاده می‌کرده که امروزه آن را به‌عنوان سم موش به کار می‌بریم. در آن زمان استریکنین به خاطر اثر خام تحریکی خود در CNS

به کار می‌رفت که امروزه برای ما روشن شده این اثر مربوط به بلاک رشته‌های عصبی مهارتی گلاسیپنرژیک در نخاع شوکی می‌باشد. علی‌رغم این اثرات خام فارماکولوژیک استریکنین، به نظر می‌رسد که هنوز هم این دارو تا حدی مورد استفاده قرار می‌گیرد و در سال ۱۹۹۲، وجود متابولیتی از استریکنین در ادرار یک ورزشکار زن، باعث سلب صلاحیت او برای شرکت در ماراتون بازی‌های المپیک (Olympic Games marathon) گردید.

کار سوء استفاده از مواد محرک بجایی رسید که در اواسط دهه اول ۱۹۶۰ قوانین ضد دوپینگ (antidoping laws) و آزمایشات تشخیص استفاده از داروها مصوب شدند. در سال ۱۹۶۸، کمیته بین‌المللی المپیک (IOC) برای اولین بار در بازی‌های زمستانی در گرنوبل فرانسه تست‌های دارویی را وارد عمل کرد. در همین سال در مسابقه دیگری استفاده از فنیل‌بوتازون باعث سلب صلاحیت از شرکت در مسابقات شد. در اوایل ۱۹۷۰، سیندرم یکشنبه (Sunday Syndrome) در آمریکا شرح داده شد که حکایت از استفاده از آمفتامین و استروئیدهای آنابولیک در لیگ ملی فوتبال (NFL) داشت. NFL مصرف آمفتامین را در سال ۱۹۷۱ تحریم کرد.

عقیده بر این است که اصطلاح دوپینگ (doping) از لغت آلمانی doop منشاء گرفته که به معنی عصا به غلیظ تریاک می‌باشد. این کلمه تغییر یافته و به صورت dope در آمده که اشاره به هر نوع ماده ایجادکننده تخدیر دارد ولی امروزه معنی کلی‌تری دارد. کمیسیون پزشکی IOC در دو قسمت خط مشی دوپینگ خود را تعریف نموده است:

۱- تحریم مصرف موادی که متعلق به گروه‌های خاصی از عوامل فارماکولوژیکی باشند و
۲- تحریم مصرف روش‌های مختلف دوپینگ.
در ابتدا موضوع فقط محدود به تحریم موادی بود که به وضوح کارایی را افزایش می‌دهند. وقتی گزارشاتی دال بر این که بعضی از داروها می‌توانند کارایی را جداً آسیب بزنند و رقبای مسابقه‌ای را در معرض آسیب قرار می‌دهند (مثل نارکوئیک‌ها) سلامتی دارویی (medical Safety) به صورت یک اصل درآمد. وقتی بعضی از سازمان‌ها ماری جوانا را به لیست داروهای خود اضافه کردند مقبولیت اجتماعی به صورت یک اصل درآمد.

امروزه لیست IOC از مواد تحریم شده (banned Substances) به حدود تقریباً ۱۵۰ رسیده است. گروه‌های دوپینگ شامل مواد محرک، نارکوئیک‌ها، داروهای آنابولیک، مدرها، و هورمون‌های پپتیدی و گلیکوپپتیدی می‌باشند. از آنجایی که تحریم داروها به صورت گروهی است، هیچ ماده‌ای متعلق به کلاس‌های تحریم شده حتی اگر به طور ویژه‌ای در لیست قرار نگرفته باشد، نباید مصرف شود و به همین جهت اصطلاح «و مواد مربوطه» (and related substances) نیز به کار می‌رود. در مورد کافئین اگر غلظت در ادرار بیشتر از ۱۲ میکروگرم در میلی لیتر باشد تست مثبت است. تکنولوژی‌های موجود امروزی اجازه به اندازه‌گیری دارو با غلظت پیکوگرم (10^{-12} g) را میسر کرده‌اند.

۱- مواد محرک (Stimulants)

به طوری که قبلاً اشاره شد، آمفتامین،

کوکائین و استریکنین از اولین مواد دوپینگ بودند که قبل از برقراری تست مورد استفاده قرار می‌گرفتند. اولین برنامه dope testing در یک مسابقه بزرگ دوچرخه سواری در فرانسه نشان داد که در بیشتر از ۲۰ درصد شرکت کنندگان آنالیز ادرار مثبت است. تجربیات نشان داده که دوندگان، شناگران، اسکیت بازان سرعتی و دوچرخه سوارها بیشتر از مواد محرک استفاده می‌کنند. در این ورزشکاران پرونده کار (ergogenic agents) مسلماً مربوط به توانایی آنها در بتاخیر انداختن بروز خستگی است و عمدتاً از طریق اثرات مرکزی اعمال می‌شود. به عنوان مثال، دوچرخه سوارانی که قبل از مسابقه و در طول مسابقه ۲۵۰ میلی‌گرم آمفتامین دریافت کرده بودند در آنها استعداد تولید کار ۷ درصد افزایش یافته بود در حالی که اظهار می‌کردند آنها سخت‌تر تلاش نمی‌کردند. متأسفانه، این اثر سودمند ارزان به دست نمی‌آید به طوری که عقیده بر این است که مرگ یک دوچرخه سوار دانمارکی در سال ۱۹۶۰ مربوط به اثر تنگ کنندگی رگ‌های محیطی توسط آمفتامین بوده که باعث کاهش دفع حرارت و ایجاد گرم‌زدگی بوده است. پیدایش روش‌های اندازه‌گیری و تشخیص موفق برای داروهای قدیمی صاحب اعتبار برای دوپینگ، ناگزیر منجر به استفاده از داروهای محرک جایگزین مثل کافئین، فنیل پروپانول آمین و افدرین گردید. از آنجایی که این داروها جزو داروهای قابل دسترسی بدون نسخه یا OTC می‌باشند. بدیهی است که برای ورزشکارانی که این داروها را به دلایل موجه مصرف می‌کنند مشکل‌ساز

می‌باشد. این معما هنوز هم یکی از مسایل بفرنج و پیچیده کنترل مصرف دارو بین ورزشکاران است. بنابراین ورزشکاران آگاه هستند که بدون چک کردن داروها توسط داروساز یا پزشک از لحاظ نداشتن مواد محرک ممنوعه، نباید آنها را مصرف کنند.

یکی از رویدادهای عجیب مربوط به مصرف مواد محرک در المپیک مربوط به Rick DeMont است. در سال ۱۹۷۲، DeMont یک ورزشکار ۱۶ ساله برنده 400 - meter free style در مونیخ شد ولی آنالیز ادرار او معلوم کرد که اقدرین مصرف کرده است ولی DeMont آن را به‌عنوان داروی ضد آسم مصرف کرده بود. از او خواسته شد که مدال طلا را برگرداند و پدر او با هزینه خود مدال را به دفتر مرکزی IOC فرستاد و DeMont از شرکت در مسابقه 1500 - meter free style که بهترین شانس او بود محروم شد. آیا به موجب قوانین IOC از او می‌بایستی سلب صلاحیت می‌شد؟ بلی، ولی قوانین فارماکولوژیکی چه می‌گویند؟ مقدار اقدرین که DeMont خورده بود معادل ۱۰ میلی‌گرم آمفتامین بود. در دهه ۱۹۵۰ مطالعات نشان دادند که آمفتامین با دوز ۲۰ میلی‌گرم نیز قادر به اصلاح کارایی در شنای ۴۰۰ متری نیست و این موضوع توسط جامعه پزشکان آمریکا تایید شد. به موجب یک گزارش یافته‌ها نشان داده که کارایی ورزشکاران در مسابقات بین دانشکده‌ای که از آمفتامین استفاده می‌شده نیافته است.

یک شناگر ۱۸ ساله آمریکایی در سال ۱۹۹۶ اظهار داشت که نزدیک شروع به مسابقه داروی ضد آسم خود (پردنیزولون) را خورده

است و چون می‌دانست که این دارو قابل کشف است کنار رفتن از مسابقه را انتخاب نموده است بین گروه‌های دارویی محرک گروهی به نام β_2 -آگونیست‌ها هستند که معمولاً برای درمان آسم به کار می‌روند. دو داروی این گروه سالیوتامول و تربوتالین می‌باشند. مصرف این‌ها توسط ورزشکاران فقط از طریق استنشاقی مجاز است و مصرف آنها باید توسط مراکز رسمی پزشکی تایید شود. احتمالاً مصرف آئروسول باین علت مجاز است که دارو به طور موضعی در راه‌های هوایی عمل کرده و ورود آن به جریان عمومی خون کم است.

۲- نارکوتیک‌ها (مواد مخدر)

سردسته این داروها مورفین است. این داروها اثر ضد دردی قوی دارند و در پزشکی برای تسکین درد شدید مصرف می‌شوند. عقیده بر این است که این داروها در ورزش سوء مصرف می‌شوند و ایجاد یک احساس کاذب شهامت می‌کنند که خارج از توانایی ذاتی ورزشکار است. IOC این گروه دارویی را به کلی تحریم کرده است و حتی اگر به عنوان تسکین دهنده درد از لحاظ پزشکی مصرف آنها لازم باشد. داروهای دیگری به‌عنوان جایگزین آنها می‌توانند مصرف شوند (آسپیرین و ایبوپروفن) گرچه کارایی آنها کمتر است. ورزشکاران همچنین باید درباره فرآورده‌های OTC که حاوی داروهای ضد سرفه و سرماخوردگی هستند محتاط باشند چون آنها حاوی مواد ممنوعه مثل ضد سرفه‌ای به نام دکسترومتورفان هستند.

داروهای آنابولیک

داروهای محرک و آنابولیک دو گروه از داروها هستند که در دنیای ورزش برای بالا بردن کارایی بیشترین مورد مصرف را دارند. گروه اصلی داروهای آنابولیک شامل استروئیدهای آندروژنیک آنابولیک (AAS) می‌باشند. گروه AAS شامل هورمون مردانگی طبیعی (تستوسترون) و مشتقات ساختمانی آن می‌باشند. بیش از ۴۰ مشتق سنتتیک ساخته شده که می‌توانند از راه خوراکی یا تزریقی مصرف شوند. این داروها به صورت مجاز برای درمان بیماری‌هایی مثل نارسایی مغز استخوان و درمان بعضی از کم‌خونی‌ها مصرف می‌شوند و با تغییر در ساختمان تستوسترون سعی می‌شود دارویی ساخته شود که برای آن نسبت اثر آنابولیک به اثر آندروژنیک خیلی زیاد باشد. این داروها هم چنین باعث افزایش قابل توجهی در توده عضله اسکلتی و قدرت عضله اسکلتی می‌شوند. در سال ۱۹۹۶ در یک مطالعه خوب کنترل شده (غذا، ورزش)، ده هفته مطالعه دوسوکور، با استفاده از دوزهای متوسط تستوسترون انانتات، ورزشکار به‌طور متوسط ۱۳ پوند افزایش وزن عضله و قدرت بلند کردن ۴۸ پوند مازاد را داشته است. یکی از مشکلات این گروه از داروها این است که همگی فعالیت آندروژنی دارند که مسئول بروز اثرات جانبی است. به‌عنوان مثال در مردها، AAS اندازه بیضه‌ها را کاهش داده، تولید اسپرم را کم کرده و ایجاد ناتوانی جنسی می‌کند. در خانم‌ها باعث بروز masculinization (نرینه‌سازی)، کوچک شدن پستان‌ها، هیپرتروفی کلیتورس، پرمویی، کلفت شدن صدا و کاهش پریود می‌شوند. در

سال ۱۹۷۲، وقتی از خانم‌های شناگر آلمان شرقی در مورد صدای بم آنها سؤال شد جواب دادند که برای آنها شناکردن مهم است نه آواز خواندن. علاوه بر آلمان شرقی، شاید گسترده‌ترین مصرف AAS در شناگران توسط چینی‌ها بوده است که در المپیک ۱۹۹۲، شناگرهای مؤنث آنها نتایج قابل توجهی به دست آوردند. این موضوع ادامه یافت تا در مسابقات قهرمانی جهانی در رم (۱۹۹۴) که آنها ۱۲ مدال طلا از ۱۶ مدال را به خود اختصاص دادند، ولی در هفت شناگر چینی تست مثبت برای استروئیدها مشاهده شد و در نتیجه این در سال ۱۹۹۵، چینی از بازی‌های pan pacific حذف شدند. کارایی ضعیف چینی‌ها در سال ۱۹۹۶ در آتلانتا نشان داد که مصرف AAS را حذف کرده‌اند. مصرف AAS توسط نوجوانان باعث کوتاه ماندن آنها می‌شود و بررسی‌ها نشان داده‌اند که ۱۲ تا ۵ درصد پسران دبیرستانی در آمریکا AAS مصرف می‌کنند. جوان‌ترین ورزشکاری که تست مثبت برای ناندرولون نشان داد دختر دوندۀ ۱۴ ساله افریقایی بود. AAS علاوه بر عوارض جانبی یاد شده، افزایش قابل توجهی در حالت تهاجمی (هم در مردها و هم در زن‌ها) ایجاد می‌کند. گرچه AAS توسط IOC در سال ۱۹۷۴ تحریم شده ولی به مصرف این داروها ادامه داده می‌شود. در بین مثال‌های قابل ذکر سلب صلاحیت از Ben Johnson در بازی‌های المپیک سئول در سال ۱۹۸۸ است. ادرار جانسون حاوی متابولیت‌های استروئید آنابولیکی به نام استانازول بود. او مدال طلایی ۱۰۰ متر را به خود اختصاص داد. از او سلب صلاحیت شد و مدال او پس گرفته شد.

علاوه بر این که با مثبت شدن تست AAS، از ورزشکار سلب صلاحیت می‌شود در مواقعی نیز که تغییراتی در تعادل‌های هورمونی ایجاد شود همین مردود شدن انجام می‌شود. به عنوان مثال اگر نسبت $\frac{T}{E}$ (تستوسترون به اپی‌تستوسترون) در ادرار بیشتر از $\frac{E}{T}$ باشد نشان دهنده استفاده از AAS است (مگر آن که برای وجود این نسبت، وجود یک بیماری یا حالت فیزیولوژیک خاصی دلیل باشد). استفاده از این تست ویژه بر اساس بیوشیمی زیر است: اپی‌تستوسترون یک استروئوایزومر غیرمتابولیت تستوسترون است که اثر فیزیولوژیک شناخته شده‌ای ندارد و در حالت طبیعی به نسبت ثابتی با تستوسترون تولید می‌شود. بنابراین به بالاتر از ۶ رفتن این نسبت نشان دهنده مصرف یک AAS خارجی است. همین پارامتر بود که منجر به تحریم جانسون شدن شناسایی ساده خود AAS. برای کلک زدن و فرار از این تست، ورزشکاران یاد گرفته‌اند که epi را با دوزهای دقیق تنظیم شده مصرف کنند. بسته به نوع ورزش، مقدار AAS مصرف شده ۱۰ تا ۱۰۰ برابر دوزهای جایگزینی برای منظورهای پزشکی است به طوری که شناگران دوزهای کوچکتر ولی وزنه برداران و field eventers از دوزهای بزرگ استفاده می‌کنند. مصرف همزمان چند داروی AAS مرسوم است. بسیاری از ورزشکاران با یک داروی خوراکی شروع کرده و سپس داروهای دیگر را خوراکی یا تزریقی به داروی اولی اضافه می‌کنند. این نوع رژیم موسوم به انباشتن (stacking) بوده و می‌تواند شامل تا ۱۴ دارو یا بیشتر باشد. استراتژی دیگری روش Cycling است که داروها

به مدت ۱۴ تا ۱۸ هفته مصرف شده و سپس مصرف قطع می‌شود. امروزه استفاده از AAS خوراکی محلول در آب به جای تستوسترون تزریقی روغنی، باعث شده که بدن ورزشکار در عرض یک روز عاری از دارو شود و این موضوع تشخیص دوپینگ را مشکل‌تر کرده است.

داروی دیگری که به عنوان یک آنابولیک طبقه‌بندی می‌شود یک β_2 -آگونیست به نام Clenbuterol است که مصرف آن توسط ورزشکاران الهام گرفته شده از مصرف آن در دامداری برای افزایش وزن حیوانات گوشتی است ولی کارایی آن در انسان زیر سؤال است. مصرف بی‌غرض گوشت درمان شده با کلن‌بوترول (Clenbuterol - treated meat) می‌تواند در صورت تشخیص منجر به disqualification یا سلب قابلیت ورزشکار شود و بدین جهت مصرفش ممنوع است. در یک مطالعه، ادرار ۴ نفر از ۸ نفر مردی که جوجه تزریق شده با AAS خورده بودند تا ۲۴ ساعت بعد تست مثبت نشان داده است.

حادثه دیگری برای Aledsey Petrov اتفاق افتاد که برنده مسابقات جهانی ۱۹۹۵ شد ولی برای یک ماده ممنوعه تست او مثبت شد و او برای همیشه از مسابقات محروم شد ولی خوشبختانه دوست دختر سابق او طی نامه‌ای اقرار کرد که او ماده‌ای را در غذای او ریخته بوده و باین جهت Petrova دوباره اجازه شرکت در مسابقات پیدا کرد و در آتلانتا مدال طلا برد.

هورمون‌های مونث با این که جزء گروه AAS نیستند ولی برای حالت زنانه دادن به مردها جهت شرکت در مسابقات خانم‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در المپیک ۱۹۶۴ ورزشکاری مدال

ملا مربوط به دو خانمها را به خود اختصاص داد که سپس با تست کروموزوم مشخص شد او مرد است و از او خواسته شد که مدال را برگرداند. سیپروترون نیز که یک داروی ضد آندروژن است و گاهی توسط دخترها برای به تاخیر انداختن بلوغ به کار می‌رود. این موضوع به ویژه در ژیمناستیک مهم است چون بلوغ باعث انتقال مرکز ثقل به قسمت پایین بدن شده و تناسب بدن را تغییر می‌دهد. سه ژیمناستیک برجسته شوروی در مسابقات بین‌المللی در سال ۱۹۷۸/۱۷ یا ۱۸ سال داشتند ولی قد و وزن آنها ۵۳ اینچ / ۶۳ پاوند - ۶۰ اینچ / ۹۲ پاوند و ۵۷ اینچ و ۷۹ پاوند بود.

۴- مدرها

این داروها به دو منظور توسط ورزشکاران مصرف می‌شوند. اول این که با افزایش سریع حجم ادرار، کلیتیس ادراری داروها را افزایش می‌دهند و باین ترتیب احتمال پی بردن به سوء استفاده از داروهای دیگر را از بین می‌برند. دوم این که مدرها برای کم کردن وزن مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ورزش‌هایی که رقابت در گروه‌های وزنی مختلف انجام می‌شود (مثل بوکس و کشتی) اگر مدرها قبل از وزن کشی خورده شوند یک مزیت غیر منصفانه ایجاد می‌کند. باین دلیل، IOC در موقع وزن کشی در این نوع ورزش‌ها حضور مدرها را در نمونه‌های ادرار بررسی می‌کند. داروهای دیگری نیز عملکرد کلیه را تحت تاثیر قرار می‌دهد و این داروها جز داروهای تحریم شده‌اند. به‌عنوان مثال، عوامل مخفی کننده (masking agents) مثل پروبنسید برای جلوگیری از ترشح لوله‌ای AAS

به کار رفته تا مقدار آنها را در ادرار به حداقل برساند و امکان تست مثبت را کاهش دهد. ماده دیگری نیز که به‌عنوان مخفی کننده طبقه بندی شده اپی تستوسترون (قبلاً به آن اشاره شد) است. بزرگ بودن نسبت $\frac{T}{E}$ از شش می‌تواند دلیلی برای سلب صلاحیت باشد.

۵- داروهای متفرقه

قبلاً اشاره کردیم که بعضی از انواع β_2 -آگونیست برای افزایش کارایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. β -بلاکرها که برای پایین آوردن فشارخون و درمان آریتمی و آنژین صدری به کار می‌روند توسط بعضی از ورزشکاران در ورزش نیز مورد بهره برداری قرار می‌گیرند. این داروها در ورزش‌هایی که فعالیت فیزیکی اهمیت کمی داشته یا ندارد مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال معلوم شده که مصرف این داروها در تیراندازی (shooting and archery) اثر آرام کنندگی سودمندی دارند. حتی کاهش جزئی در ضربانات قلب می‌تواند در نگهداشتن وسیله تیراندازی در جهت هدف سودمند باشد و IOC این حق را برای خود محفوظ نگهداشته که در مواردی که این مواد سودمند به نظر برسند باید آنها را تست کند.

به خوبی معلوم شده که مصرف گونادوتروپین کوریونیک انسان و داروهای وابسته به آن باعث افزایش تولید استروئیدهای آندروژنیک درونی می‌شود که معادل مصرف تستوسترون خارجی است. کورتیکوتروپین (ACTH) نیز برای افزایش غلظت خونی کورتیکواستروئیدها مورد سوء استفاده قرار

گرفته چون زیادی این هورمون‌ها ایجاد اثر افوریک یا احساس خوش آیند می‌کنند. استفاده از ACTH معادل مصرف خوراکی، تزریقی یا داخل وریدی کورتیکواستروئیدها در نظر گرفته می‌شود.

سوء استفاده از هورمون رشد (GH) در ورزش غیر اخلاقی و خطرناک است چون اثرات جانبی متعددی دارد. به عنوان مثال وقتی GH با دوز بزرگ و به مدت طولانی مصرف شود می‌تواند ایجاد کاردیومیوپاتی، هیپرتانسیون، دیابت شیرین و آکرومگالی کند. در ثانی افزایش کارایی ورزشکار توسط هورمون رشد یک فرض تئوری می‌باشد.

ترکیباتی که باعث آزاد شدن ACTH یا GH می‌شوند نیز جزو داروهای ممنوع می‌باشند. در سال ۱۹۹۶، IOC به کمک کارخانجات دارویی اروپایی یک برنامه ۲ میلیون دلاری برای تست GH برای المپیک سیدنی به راه انداخت.

لیست داروهایی که کارایی ورزشکار را بالا می‌برند هم چنان رو به افزایش است و روش‌های اندازه‌گیری و تشخیص آنها در حالا پیدا شدن هستند. در اولمپیک زمستانی Lillehammer (نروژ) در سال ۱۹۹۴ برای اولین بار ورزشکاران برای EPO (اریتروپوئتین) تست شدند. این هورمون طبیعی توسط کلیه تولید شده و تولید گلبول‌های قرمز را تنظیم می‌کند و لذا ظرفیت حمل اکسیژن توسط خون را افزایش می‌دهد. سنخش EPO مستلزم نمونه‌گیری خون از ورزشکار است. امروزه EPO مصنوعی در دسترس است و نشان داده شده که تغییرات مشابه دوپینگ خون ایجاد می‌کند.

۶- دوپینگ خون (Blood Doping)

یک راه موثر برای افزایش ظرفیت حمل اکسیژن توسط خون تکنیک دوپینگ خون است. این روش شامل گرفتن حدود یک لیتر خون از ورزشکار و نگهداری آن تحت شرایط منجمد به مدت ۹ تا ۱۲ هفته است. در طول این مدت، هموگلوبین شخص با اریتروپوئیز جبرانی به حد نرمال برمی‌گردد. خون گرفته شده از ورزشکار درست قبل از مسابقه به بدن ورزشکار برمی‌گردد. با این روش غلظت بالاتری از هموگلوبین فراهم می‌شود. به علت به وجود آمدن تغییرات نرمال در غلظت هموگلوبین یا اثر تعلیم در ارتفاع بالا، پی بردن به دوپینگ خون مشکل است.

بدون توجه به این که چه نوع دوپینگ انجام شده، کمیته المپیک آمریکا یک برنامه ضد دوپینگ خشک و رسمی قبل از بازی‌های آتلانتا به وجود آورد. تنها دارویی که در حال حاضر مصرف آن ممنوع نیست، کره آتین است که یک ترکیب آندوژن دخیل در تولید ATP توسط عضله است. کره آتین معمولاً قبل از ورزش اینفیوژن می‌شود و مصرف آن به این امید است که تولید انرژی را افزایش دهد.

منابع:

1. Grundy HF, Non - medical usage of gonadal hormones and Similar compounds, in: Lecture Notes on Pharmacology, Blackwell Scientific Publications, 318 - 319, 1986.
2. Hollinger MA, Drugs in Sports, in: introduction to Pharmacology, Taylor & Francis, 171 - 179, 1997.

