

## DOPİNG MADDELERİ VE SPOR

### DOPING SUBSTANCES AND SPORTS

İ. Banu AYÇA\* - H. Can İKİZLER\*\*

---

#### SUMMARY

In this review substances used as doping in sports are listed and characterized. For this purpose we adhere to the guidelines of the IOC. The involved substances are categorized in six groups. A general introduction to the substance is followed by its special application in relation to the athletic performance.

#### ÖZET

Bu derlemede, sporda kullanılan doping maddelerinin bir listesi çıkartılıp bunlar hakkında bilgi verilmiştir. Bu amaçla, Uluslararası Olimpiyat Komitesinin yaklaşımları esas alınmıştır. Kullanımı kesin olarak yasaklanan maddeler altı grupta incelenmiştir. Önce haklarında genel bilgilerin anlatıldığı bu maddeler, daha sonra sporda kullanımı açısından ele alınmıştır.

---

\* Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Spor-Sağlık Anabilim Dalı, Anadoluhisarı - İSTANBUL.

\*\* Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Sporda Psiko-Sosyal Alanlar Anabilim Dalı, Anadoluhisarı - İSTANBUL.

## GİRİŞ

Bazı sporcuların daha yüksek başarılarla ulaşmak için birtakım maddeler kullandığı, ancak yüzyılımızın ortalarına doğru ağırlıklı olarak kamuoyunun gündemine girebilmiştir. Bunun ardından Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) ve çeşitli spor kuruluşları sporun tarihten gelen anlamıyla spor ahlakına uygun olmayan ve doping denilen bu durumu kontrol altına almaya çalışmışlardır. İlk olarak, dopingin net bir tarifi yapılmış ve daha sonra da dopinge yol açan maddeler tespit edilerek bunların bir listesi hazırlanmıştır.

Doping, fizyolojik veya vücuda yabancı olan bazı maddelerin sağlıklı kişiler tarafından aşırı miktarlarda alınması veya normalin dışındaki çeşitli şekillerde kullanılması yoluyla müsabakaya yönelik olarak performansı, yapay ve centilmenliğe uymayan bir tarzda arttırmaktır (1). IOC'nin hazırlamış olduğu doping maddeleri listesi üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kullanımı kesin olarak yasaklanan maddeler bulunur. İkinci bölüm, kan dopingi gibi bazı yasak yöntemleri kapsarken, üçüncü bölümde alkol ve corticosteroidler gibi kullanımına kısıtlı olarak izin verilen maddeler yer almaktadır. Birinci bölümde bulunan ve idrarda tespit edilmesi halinde kesin olarak doping nitelenmesine yol açan maddeler altı grupta incelenir. Bu gruplar şunlardır:

### STİMLANLAR (UYARICILAR)

Merkezi sinir sisteminde nöronları stimüle eden ilaçlar, somatomotor fonksiyonlar ve ruhsal durumları etkilemelerine göre analeptik (konvulziyon yapıcı) ve psikostimulan (amfetaminler ve MAO-inhibitörleri) olmak üzere iki gruba ayrılır.

Analeptik ilaçlar, mutad dozlarda analeptik etki yaparken, yüksek dozda kullanıldıkları zaman yaygın stimulasyona ve grand mal tipi epilepsidekine benzer jeneralize konvulziyonlara sebep olurlar. Bu ilaçlar günümüzde, kısıtlı ölçüde ve solunum merkezini uyarmak için alınır. Terapötik dozlarda verildiklerinde, bulbus düzeyinde yaptıkları stimulasyona bağlı olarak şu etkileri oluştururlar:

- Solunum merkezi stimülasyonu*: Solunumun hız ve derinliğini arttırabilirler.
- Vazomotor merkez stimülasyonu*: Kalp ve damar sistemi üzerindeki sempatik etkinliği arttırırlar ve kan basıncını yükseltirler.
- Vagal stimülasyon*: Mutad dozlarda bradikardi oluştururlar.
- Bulantı ve kusma*: Yüksek dozda uygulanmaları sonucunda ortaya çıkar.

**Kafein ve teofilin**: Analeptik olarak kullanıldığı ve konvulziyon yapıcı etkisi belirgin olduğu için kafein, benzeri bir ilaç olan teofilin ile birlikte bu grupta yer almaktadır. Bunlar, sentez yoluyla elde edilen metilksantin türevi alkaloidlerdir.

Kafein ve teofilin, beyin sapındaki solunum merkezini güçlü bir şekilde uyarırlar ve yüksek dozda uygulanmaları halinde konvulziyon yaparlar.

Kafein, 200 - 400 mg dozunda ağız yoluyla alındığında, amfetamin gibi, psikostimulan etkinlik gösterir ve yorgunluğu azaltır. Uykusuzluk yapma, yorgunluğa karşı dayanma gücüyle fiziksel, zihni ve entelektüel performansı artırma gibi psikotrop etkileri yönünden de yine, amfetamin ve efedrine benzer.

Stimulanlar uyanıklığı arttıran, yorgunluğu azaltan, yarışma isteğini ve saldırganlık duygularını yükselten çeşitli tipteki ilaçları kapsar. Bunların bir grubu da, amfetamin ve türevleri gibi psikomotor aktif maddelerdir.

**Amfetamin** insanda psişik eksitasyon ve öfori yapar, yorgunluk ve uyku hissini azaltır. Spontan hareketleri ve kişinin bir konu veya olay üzerinde konsantre olma özelliğiyle kişinin kendine olan güvenini artırır. Ayrıca, psikomotor testlerle saptanan zihinsel ve fiziksel performansı da yükseltir. Bu özellikleri sebebiyle amfetamin, her türlü spor yarışmalarında doping yapmak amacıyla kullanılmış ve halen de kullanılmaktadır.

Stimulanların diğer bir üyesi de, efedrin gibi simpatomimetik aminlerdir. Bu maddeler yüksek dozda alınınca beyni uyarır ve kan akımını arttırmalar. Kan basıncında yükselme ve baş ağrısı, kalp atımında düzensizlik ve artmayla sıkıntı ve titreme gibi şikayetlere sebep olurlar. Daha düşük dozlarda efedrin ile pseudoefedrin soğuk algınlığı ve saman nezlesi gibi hastalıkların tedavisinde kullanılır.

**Sporda kullanımı:** Bu grup psikomotor uyarıcılar daha çok bisiklet sporu ve uzun mesafe koşuları gibi, dayanıklılık sporlarında tercih edilmektedir. Bununla beraber, futbolda da kullananlar olmaktadır. Bu maddelerin kullanılmasının temel amacı, yorgunluğun merkezî sinir sistemi tarafından hissedilmesini geciktirmektir. Yorgunluk hissi, organizmanın fizyolojik bir korunma aracı ve enerji potansiyelinin en düşük düzeye indiğini gösteren bir uyarıcıdır. Doping maddeleri ile bu uyarıcı etki ortadan kaldırılır. Bu sùretle organizma bütün enerji depolarını tüketir ve kısa sürede bitkinlik dönemine girer. Bu devrenin ardından ölümle sonuçlanabilen psişik ve metabolik bozukluklar meydana gelebilir.

Amfetaminler merkezi sinir sistemini uyararak zihni aktiviteyi artırır, yorgunluk hissini ortadan kaldırır ve iştahı azaltır. Uzun süre kullanılmaları sonucu konfüzyon ve ağırsif olma gibi yan etkiler görülebilir. Amfetamin grubu ilaçları alan sporcular çoğu kez baş ağrısı, sersemlik, uykusuzluk, huzursuzluk, ajitasyon gibi yan etkilerden şikayet ederler. Arteriyel hipertansiyon ve kardiyak fonksiyon bozuklukları görülebilir.

## NARKOTİKLER VE ANALJEZİKLER

Narkotikler grubuna giren ilaçlar morfin, kodein ve sentetik morfin türevlerinden meydana gelir. Şiddetli ve orta derecedeki ağrıların giderilmesinde kullanılan bu maddelerin büyük bir kısmı, verilen doza bağlı olarak solunum sistemini baskılar. Ayrıca, fiziksel ve psikolojik olarak bağımlılık riski taşımaları gibi yan etkileri de vardır (2).

Az ve orta şiddetli ağrıların tedavisinde ateş düşürücü, ağrı ve iltihap giderici özellikleri olan analjeziklerin kullanımı oldukça etkilidir. Bu grup ilaçlar arasında mefenamik asit gibi antranilik asit türevleri, diklofenak ve naproksen gibi fenilalkonoik asit türevleri spor yaralanmaları tedavisinde kullanılmaktadır. Aspirin ve türevleri sporculara önerilirken, aspirinin kodein gibi yasaklanmış ilaçlarla kombine olduğu preparatlar konusunda sporcular dikkatli olmak zorundadır. Aynı durum, yasak listesindeki maddeleri içeren öksürük ve soğuk algınlığı için kullanılan ilaçlar için de geçerlidir.

## BETA-BLOKERLER

Bu ilaçlar beta-adrenerjik reseptörleri dönüşümlü bir şekilde bloke ederler. Böylece sempatik sinir stimülasyonunun veya izoprenalin ve diğer beta-mimetik ilaçların değişik yapılar üzerindeki etkilerini antagonize ederler. Başta kalp olmak üzere çeşitli organ ve yapılarda sempatik sinir tonusunu ortadan kaldırmak suretiyle çeşitli yan etkilere sebep olurlar.

Fiziksel ve psikolojik her türlü yüklenme, organizmada sempatik tonusu artırarak stres reaksiyonlarına yol açar. Buna bağlı olarak ortaya çıkan kalp atımındaki hızlanma, terleme ve el titremesi ise konsantrasyonu azaltır. Bu etkileri ortadan kaldırmak ve konsantrasyonu arttırmak amacıyla alınan beta-blokerler sempatik tonusu baskırlar. Ardından da tansiyon ve nabız düşer. Organizma bu durumu dengelemek için kalp atım hacmini arttırmaya çalışır. Fakat yine de, total hacimde yüzde 5 -15 arasında gerçekleşen azalma, fiziksel performansı olumsuz yönde etkiler (3).

**Sporda kullanımı:** Bu gruba dahil olan ilaçlar; kuvvet ve dayanıklılık gibi fiziksel yetenek ve becerilerden çok, psikolojik faktörlerin daha önemli olduğu spor dallarında kullanılır. Özellikle atıcılık ve okçuluk gibi, kalp atım hızı ve hacminin azaltılmasında fayda olan, ileri derecede nöromusküler koordinasyona gereksinim duyulan, el titremesinin en alt düzeyde tutulmasını ve yoğun bir dikkati gerektiren sportlarda tercih edilir.

**Yan etkileri:** En çok kullanılan beta-bloker propranololdur. Bu ilacın tercih edildiği temel olgu hipertansiyondur. Hipertansiyonun tedavisinde propranololun kesilmesini gerektirecek yan etkilerin insidansının yüzde 10

olduğu görülmüştür. Diğer beta-blokerlerde (atenolol ve oksiprenol) bu oran daha düşüktür.

Astım, kronik obstruktif akciğer hastalığı veya kalp yetmezliği olan kişilerde bu hastalıkların alevlenmesine yol açarlar. Tedavi sırasında kalp atım hızını dakikada 50'ye kadar düşüren beta-blokerler, kan akımının azalmasına bağlı olarak el ve ayak uçlarında üşümeye sebep olurlar. Ayrıca, oral antidiyabetik veya insülin tedavisi altındaki kişilerde kan şekerini gereğinden fazla düşürürler (4).

### ANABOLİK STEROİDLER

Bunlar, en önemli erkeklik hormonu testosteronun türevi olan maddelerdir. Testisin interstisyel hücrelerinden salgılan testosteron, bir yandan erkek cinsiyet özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlarken, diğer yandan da metabolizmayı, özellikle de protein metabolizmasını etkiler. Protein sentezini artırıcı (anabolik) etkisi, cinsiyet üzerine olan (androjenik) etkisine oranla daha baskındır. Anabol etkisine bağlı olarak ayrıca, vücut ağırlığıyla kuvveti artırır, çizgili kas kitlesinin erkeğe özgü şekil ve kuvvette sürdürülmesini ve gelişme çağındaki insanlara uygulandığında da bedensel büyümenin hızlandırılmasını sağlar.

**Sporda kullanımı:** Anabolik steroidler kas kitlesinin miktarını ve kuvvetini, buna bağlı olarak da vücut ağırlığını arttırmaları ve kişiyi daha agresif yapabilmeleri sebepleriyle sporcular tarafından gerek antrenman sırasında, gerekse de yarışmalardan önce fiziksel performansı yükseltmeleri amacıyla kullanılırlar. Bu maddeler özellikle halter, güreş ve vücut geliştirme gibi kas gücünün ön planda olduğu spor dallarında doping maddesi olarak tercih edilir ve sporcular anabolik steroidlerle birlikte hem kalori, hem de proteinlerden zengin diyet alırlar.

Testosteron ve doping maddesi olan diğer anabolizanların sporda performansı ne ölçüde arttırdığı, bugüne kadar sürekli olarak tartışılmalı bir konu olmuştur. Vücut ağırlığındaki artışın esas olarak, kas kitlesi miktarının çoğalmasından mı, yoksa vücutta aşırı derecede sıvı birikmesinden mi kaynaklandığı konusu henüz tam bir netlik kazanmamıştır (5). Ayrıca, her spor dalında ihtiyaç duyulan kuvvet türü farklı olup, vücut ağırlığı ve kuvvetteki artışın gerçekten performansı artırıp artırmadığı, kesin olarak gösterilememiştir. Bugüne kadar yapılan araştırmalardan anlamlı sonuçlar elde edilememiştir.

**Yan etkileri:** Anabolik steroidlerin yan etkileri esas olarak üç grupta toplanır. Bunlar, hormonal dengede meydana gelen bozukluklara bağlı olanlar, kalp ve dolaşım sistemiyle ilgili olanlar ve psikiyatrik yan etkiler diye sıralanır.

Uzun süre testosteron kullanan sporcularda, bu hormonun salgılanmasını hipofiz düzeyinde kontrol eden gonadotrop hormonların (LH- luteinizan hormon ve FSH- follikülleri stimule eden hormon) sekresyonu inhibe edilir. Buna bağlı olarak erkeklerde testosteron ve sperm yapımları yavaşlar. Kadınlarda ise, ilaç kesildikten sonra da devam eden ses kalınlaşması, kıllanma ve menstruasyon bozuklukları görülür.

Vücutta su ve elektrolit retansiyonuna sebep olan anabolik steroidler kalbin yüklenmesine ve hipertansiyona yol açar. Ayrıca, lipid profillerini bozarak kalp ve damar hastalıklarının oluşma riskini artırır. Bu tür doping maddelerinin kullanımına son verilmesinden sonra öfori, hallusinasyon ve depresyon gibi psikiyatrik semptomlara da rastlamak mümkündür.

### DIÜRETİKLER

Bunlar, vücuttan atılan idrar miktarını çoğaltan ilaçlardır. Özellikle hipertansiyon ve ödem tedavisinde kullanılan diüretikler böbrekler yoluyla sodyum ve potasyum atılımını artırarak ekstrasellüler sıvı hacmini azaltırlar.

**Sporda kullanımı:** Diüretiklerin sporcular tarafından kullanılması iki sebebe dayanmaktadır. Birinci sebep, halter ve güreş gibi, vücut ağırlığına göre kategorilere ayrılan spor dallarında kısa süre içerisinde ve hızlı bir şekilde kilo düşmeye yöneliktir. İkinci olarak da, idrarın çok çabuk atılmasını sağlayarak doping maksadıyla kullanılan ilaçların idrar konsantrasyonlarını azaltmak ve böylece bu maddelerin idrarda tespitini zorlaştırmak amacıyla kullanılırlar.

**Yan etkileri:** Diüretikler farklı kimyasal yapılara sahip olup nefronlar üzerinde farklı anatomik bölgeleri ayrı mekanizmalarla etkilerler. Vücudun sıvı ve elektrolit dengesini bozarak birtakım istenmeyen etkilere de yol açabilirler. Bunların başında, kalbe ait ritim bozukluklarıyla sindirim sistemindeki düzensizlikler gelir.

### PEPTİD HORMONLAR VE ANALOGLARI

Bu grubun içine sentetik anabolik steroidlerle birlikte, bazı protein yapıllı hormonlar bulunur.

a. Human chorionic gonadotropin (HCG): Gebelikte üretilen protein cinsi bir hormondur. Gebe kadınların idrarından elde edilen HCG, erkeklere verildiğinde testislerin testosteron salgılamasını uyarır.

b. Büyüme hormonu (HGH): Hipofizden salgılanan bir polipeptid hormondur. Büyümenin yanısıra glikoz ve lipid metabolizmalarının da içinde bulunduğu pek

çok fonksiyondan sorumludur. Erişkinlik öncesi HGH, lineer büyümeyi ve kemiklerin gelişimini stimüle eder. Aynı zamanda, protein metabolizmasını uyarır ve hücre içindeki yağ yıkımını artırarak daha fazla enerji oluşturulmasını sağlar.

HGH, çocuklarda normal büyümeyi denetleyen çok önemli bir protein hormonu olup, eksikliğinden kaynaklanan cüceliği önlemek için dışarıdan bu hormon verilebilir.

**Yan etki:** Ergenlikten önce gigantizm, ergenlikten sonra akromegali (çıkık çene, uzun kol, bacak ve eller) yapar. Hiperglisemi, iç organların büyümesi v.b.g. Kas kuvvetini arttırmak amacıyla, birçok sporcu tarafından kullanılmaktadır. Ancak, kas gücüne etkisi konusunda sağlıklı araştırmalar yoktur. Çoğunlukla, yarışma öncesi, anabolik steroidlerin yerine kullanılmaktadır. Halter, judo gibi kuvvet sporlarında ve yüksek atlama gibi saha oyunlarında çok kullanılır. Bu hormon, kas kuvvetini arttırmakla kalmayıp, diğer organları da geliştirir. Derinin kalınlaşması, iç organlar, kemikler ve yüz uzuvlarının gelişmesinden sorumludur.

**c. Adrenokortikotropik hormon:** Kandaki, endojen kortikosteroid düzeyini artırır. Öfori hissini elde etmek için kullanıldığı düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Scheibe J, F Greiter, N Bachl: Medizin und Sport. Thun und Frankfurt am Main, Harri Deutsch 1990, 181
2. Kayaalp OS: N-Analjezikler. Tıbbi Farmakoloji Cilt 2: 1735 - 70, Ankara, Ulucan Matbaası 1985
3. Sehling M, R Pollert, D Hackfort: Doping im Sport. München, BLV 1989, 73
4. Dökmeci İ: Beta-Reseptörler. Farmakoloji: 1192 - 220, Kırklareli, Sermet matbaası 1985
5. Kayaalp OS: Androjenler ve Anabolikler. Tıbbi Farmakoloji Cilt 2: 2363 - 65, Ankara, Ulucan Matbaası 1985

(Received August 11, 1996)