


Doping Amacıyla Sık Kullanılan İlaçların Biyokimyasal Etkileri

Gökhan Doğukan AKARSU 

DOI: <https://doi.org/10.38021/asbid.960388>

DERLEME

Öz

Erciyes Üniversitesi,
Kayseri/Türkiye

Çoğunlukla sporcular tarafından tercih edilen doping ismi verilen ilaçlar, spor sırasında antrenmanlara ek olarak zihinsel ve fiziksel performansını arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu ilaçlar süreci sağlığını olumsuz etkilemekte hatta bazen de ölümlerle sonuçlanabilmektedir. Sporcular özellikle önemli müsabakalarda performanslarını arttırmak, müsabakaları kazanmak amacıyla dopinglere başvurabilmektedir. Sıklıkla Stimülanlar, Narkotik analjezikler, Anabolik maddeler, Beta Blokörler, Diüretikler, Peptid Hormonlar ve analogları, Antiöstrojenik aktivite gösteren ajanlar Doping amaçlı kullanılmaktadır. Her birinin etki mekanizması farklı olsa da genel olarak vücudu uyanık halde tutmak, zihinsel farkındalığı arttırmak, kas kütlelerini arttırmak, ağrı-acı hissini azaltmak gibi etkileri bulunmaktadır. Kullanılan bu ajanların birçok farklı biyokimyasal ve fizyolojik etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler kullanılan ilacın etken maddesine göre değişmekle birlikte genel olarak; tansiyon yükselmesi, ruhsal bozukluklar, kilo kaybı, hormon mekanizması değişiklikleri, oksijen saturasyonunun bozulması, sperm azalması, testis yapısının küçülmesi, karaciğer enzimlerinde bozulma vb. dir. Bu derlemenin amacı doping amacıyla sık kullanılan ilaçların biyokimyasal etkilerinin tartışılmasıdır.

Sorumlu Yazar: Gökhan
Doğukan AKARSU
gokhan_dogukan_akarsu@hotmail.com

Anahtar kelimeler: Doping, İlaç. Biyokimya

Biochemical Effects of Drugs Frequently Used for Doping Purposes

Abstract

Some drugs are mostly used by athletes as doping. These drugs adversely affect the health of the athlete, and sometimes even result in death. Often Stimulants, Narcotic Analgesics, Anabolic Substances, Beta Blockers, Diuretics, Peptide Hormones and their analogues, Agents with antiestrogenic activity are used for doping purposes. These agents used have biochemical effects. Drugs called doping, which are mostly preferred by athletes, are used to increase mental and physical performance in addition to training during sports. These drugs adversely affect the health of the athlete and sometimes even result in death. Athletes may apply to doping in order to increase their performance and win the competitions, especially in important competitions. Often Stimulants, Narcotic Analgesics, Anabolic Substances, Beta Blockers, Diuretics, Peptide Hormones and their analogues, Agents with antiestrogenic activity are used for doping purposes. Although the mechanism of action of each is different, they generally have effects such as keeping the body awake, increasing mental awareness, increasing muscle mass, and reducing the feeling of pain. These agents used have many different biochemical and physiological effects. Although these effects vary according to the active substance of the drug used, in general; hypertension, mental disorders, weight loss, hormonal mechanism changes, deterioration of oxygen saturation, decrease in sperm, shrinkage of testis structure, deterioration in liver enzymes, etc. The purpose of this review is to discuss the biochemical effects of drugs commonly used for doping purposes.

Keywords: Doping, Drug, Biochemistry

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi:
30.06.2021

Kabul Tarihi:
27.12.2021

Online Yayın Tarihi:
28.12.2021

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü ilacı “patolojik durumları ve fizyolojik sistemleri ihtiyaç duyan kişilerin yararına değiştirmek ve incelemek için yararlanılan ürün olarak tanımlamaktadır (WHO).

İlaç kullanımında temel amaç hastalıkların tedavisini oluşturmaktadır. Yani her ne kadar yan etkileri bulunsa da fizyolojik ve patolojik durumları insan yararına olmalıdır. Ancak ilaçlar bazen gereğinden fazla dozda, hekim tarafından reçete edilmeden, kişinin kendi kararı ile kullanılmaktadır. İlaçların tıbbi amaçlar, tıbbi endikasyonlar dışında, kişinin kendi inisiyatifi ile hekimin gerek görmediği, yetkisiz kişilerin tavsiyesi üzerine kullanılması ilaç suistimali olarak adlandırılmaktadır. Birçok ilaç suistimal edilebilmektedir. İlaç suistimalin örneklerinden biri de dopingdir (Dalkara, 1992).

Çoğunlukla sporcular tarafından tercih edilen doping ismi verilen ilaçlar, spor sırasında antrenmanlara ek olarak zihinsel ve fiziksel performansı arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (Gündoğdu ve diğerleri, 2017).

Dünya Anti-Doping Ajansı (WADA) dopingi; bir sporcunun vücuduna ait örnekte; sportif performansı arttırma potansiyeli bulunan veya sağlığı gereksiz yere tehdit eden, ya da spor ruhuna aykırı olan bir madde veya yöntemin bulunması, veya kullanılması, veya kullanıldığına dair bir kanıtın bulunmasıdır, şeklinde tanımlanmaktadır (Işık, 2015).

Dünya ANTI-Doping Ajansının da tanımında belirttiği üzere doping, sporcuların sağlığını gereksiz yere tehdit etmektedir. Ayrıca ilaçların doping olarak kullanılması kısa ve uzun dönemde yan etkilere, geri dönüşsüz sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Doping sporcu için sadece sağlık sorunlarına neden olmakla kalmayıp, ölümlerle de sonuçlanabilmektedir. Kullanımı yasaktır (Barkoukis, Lazuras ve Harris, 2015). Bu derlemede doping olarak kullanılan bazı ilaçlar ve etkileri tartışılacaktır.

Doping Olarak Kullanılan İlaçlar

Doping amacıyla kullanılan maddeler Stimülanlar, Narkotik analjezikler, Anabolik Androjenik steroidler, Beta blokeler, Diüretikler, Peptid hormonlar ve Antiöstrojenik Aktivite Gösteren Ajanlardır (Erikson 1990).

Doping olarak kullanılan bazı ilaçlar gruplara ayrılarak aşağıda verilmiştir:

Stimülanlar

Stimülanlar merkezi sinir sistemine etki ederek farkındalığı, dikkatli olmayı ve uyanıklığı artırır. Kafein, Amfetamin, Efedrin, Nikotin, Kokain bazı stimülan maddelere örnek olarak verilebilir. Bununla birlikte stimülan ilaçlar etkilerine göre analeptikler ve amfetaminler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Analeptik ilaçlar solunumun hız ve derinliğini artırır, kalp-damar sistemi üzerindeki sempatik etkinliği artırır, kan basıncını yükseltir, bradikardi veya taşikardi ortaya çıkarır. Başlıca kullanış yerleri kronik obstrüktif akciğer hastalığı veya solunum merkezinin hafif depresyonu ile birlikte olan zehirlenmelerde meydana gelen ventilasyon yetersizliğinin tedavisidir. Örneğin ameliyat sonrası pulmoner ventilasyonu artırıp, normal reflekslere geri dönerek anesteziden uyanmayı kolaylaştırır. Akciğer hastalıkları tedavilerde kullanılan dozlar ve etki süreleri değişebilmektedir. Ancak doping amaçlı analeptik türden ilaç kullanımı her bireyde farklı sonuçlar verebilmektedir (Burge, 1999).

Yapılan bir metaanaliz çalışmasında, düşük/orta dozda kafein alımının (günlük 200-400mg), kişinin gösterdiği enerjiyi, ruh halini ve dikkat gibi bilişsel işlevleri iyileştirebileceğini; aynı zamanda basit reaksiyon süresini, seçim reaksiyon süresini, hafızayı veya yorgunluğu da iyileştirebileceği bildirilmiştir (Lorenzo ve ark. 2021).

Sporcular analeptik gruba ait ilaçları solunum hızlarını ve derinliğini arttırmak amacıyla kullanırlar. Bu sayede performans artışı yaşanarak müsabakada daha iyi bir sonuç elde etmeyi amaçlarlar. Ancak fazla dozda aldıklarında solunum kaslarının aşırı kasılması sonucu solunum durabilir, dehidrasyona sebep olabilir, hayati tehlike oluşturabilir (MacAuley, 1996). Bu türden ilaçların uzun süreli kullanımında vücut tolerans gerçekleştirebilir veya daha sonrasında duyarsızlaşabilir (Çelik, Kaya, Çilekdağ, 2010; Güngör, 2018).

Amfetaminler ise semptomimetik ilaçların bir bölümünü oluşturur ve merkezi sinir sistemine kolay nüfuz ederler. Bu türden ilaçlar belirgin psikostimülan etki oluştururlar. Amfetaminler, nöronlar arasındaki iletişimi sağlayan nörotransmitter madde dopamin ve norepinefrin miktarını yükseltir. Dopamin nöronlar arası sinaptik iletimi sağlar. Amfetaminler dopamine duyarlı reseptörleri etkisiz hale getirerek dopamin miktarının artmasına neden olur. Amfetaminler bireyde öfori oluşturular ve yorgunluk ile uyku halini azaltır. Bu sebeple fiziksel kabiliyeti artırır. Sporcular da bu nedenle amfetaminleri, fiziksel kabiliyetlerini arttırmak daha az yorgunluk hissetmek amacıyla kullanılmaktadırlar (Heal ve ark., 2013; Kuczenski ve Ronald, 2009). Uzun süre amfetamin türevi ilaç kullanımı sonrasında sinir hasarı oluşturmaktadır (Blanckaert, 2013). Bununla birlikte kullananlarda kalp atışında hızlanma, kalp ritim bozuklukları, kan basıncında yükselme, iç kanama ve beyin

kanamasına bağlı ölümler, halisünasyonlar, algı bozuklukları, uyku bozukluklarına neden olabilmektedir (Ruiz and Strain, 2001).

Narkotik Analjezikler

Akut ağrının tedavisinde önemli bir role sahip olan opioidler, uzun yıllardır ağrı yönetimi için kullanılmaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan türevleri, pentazosin, morfin, metadon, kodein, meperidin ve fentanildir. Analjezikler merkezi sinir sistemine etki etmektedir. Uzun süreli kullanımlarda bağımlılık yaparak duyarsızlığa neden olmaktadır.

Sporcularda bu tip analjezikleri antrenman esnasında yaşadıkları ağrı/acıyı azaltmak, antrenmanlara devam etmek için kullanırlar (Holgado, 2018).

Bu sayede hem antrenman hemde müsabaka öncesinde kullanarak ya daha az duyarlı yada duyarsız hale getirerek, beklenenden daha fazla performans sergilemesini sağlayacaktır. Bununla birlikte ağrının yaşanması, fizyolojik olarak bir sorunla karşılaşıldığını göstermektedir. Sporcular ağrı yaşamaları durumunda performanslarının azalacağı korkusuyla, ağrının giderilmesine ilişkin nedene yönelik tedavi olmaktan ziyade ağrının geçici olarak durdurulması için opioidlere başvurmaktadır. Bu da sporcunun tedaviyi geciktirip, daha fazla zarar görmesini neden olabilmektedir. Narkotik analjeziklerin sporcularda ağrı eşiğini yükseltmesi ve güveni arttırması da ciddi yaralanmalara da zemin hazırlayabilmektedir.

Opioidler akut ağrıları azaltmakta olup, tedavi etmemektedir (Vernece, Pipe ve Slack, 2017). Yapılan bir çalışmada ABD’de aşırı dozdan kaynaklanan ilaç ölümlerinden %72 sine opioidlerin neden olduğu bildirilmiştir (Korona-Bailey, 2021).

Bununla birlikte narkotik analjeziklerin en önemli yan etkisi ölüme neden olan solunum merkezinin baskılanmasıdır. Bununla birlikte metabolik asidoz, aritmi, depresyon, baş dönmesi, uykusuzluk, yoksunluk belirtileri, öföri, bir süre sonra uyku hali, konsantrasyon bozukluğu, sürekli aktif olma, zihin dağıklığı, denge ve koordinasyon bozukluğu, bulantı, kalp atım hızının düşmesi, hipotansiyon, bulantısı, eklem ağrısı, ürperme, barsaklarda motilite azalması, kaslarda spazm, eklem ağrısı, üşüme, terleme ve idrar yapmada zorlanma gibi yan etkileri de bulunmaktadır (Dah, 2002).

Anabolik Androjenik Steroidler Maddeler

Steroidler, adrenal kortekste ve gonadlarda sentezlenir. Kolesterol ACTH hormonu ile düzenlenen StAR proteini ile hücreye alınır ve steroidler üretilir. Bu mekanizma steroidlerin

üretiminde hız sınırlayıcı basmadır. Buradan da progesteron, aldosteron, testosteron, östrojenler vb. diğer steroidler sentezlenir.

Streoid türevlerinin görevleri ise;

1. Glikokortikoidler karbonhidrat sentezinin uyardırma, enfeksiyon ve enflamasyon reaksiyonlarını önlemede,
2. Mineralokortikoidler sodyum tutumu, potasyum atımı, ekstraselüler hacmi düzenlemede,
3. Progestagenler progesteron sentezinde,
4. Androjenler testosteron sentezinde,
5. Östrojenler östron ve östradiol sentezinde,
6. Kolesterolde 1,25-Dihidroksikolekalsiferol üretiminde görev alır.

Sporcular vücutta testosteron veya daha etkin formu olan dihidrotestosteron etkilerini taklit eden steroidleri kullanır. Bu ilaçlar hücrelerin uyarılmasını, protein sentezinin artırılmasını, dokuların gelişimini ve bu sayede kas kütlelerinin artırılmasını sağlar. Ayrıca kemik gücünü ve ruhsal iyi hali artırır. İleri yaş erkeklerde cinsel performans sorunları için kullanılmaktadır (Hildebrandt ve ark., 2011; Busardò ve ark., 2015; Patanè ve ark., 2020).

Ancak steroidlerin normal sentez olarak değilde metabolizma dışında takviye olarak alınması homeostatik dengeyi bozmaktadır. Aslında vücutta ihtiyaç olmayan takviye steroid türevlerinin bu halinin metabolize olması gerekmektedir. Bunu birey yeteri kadar kas kütlelerinin olmadığı düşüncesi ve yağ kütlelerinin azalması isteği ile kullanmaya başlamaktadır. Eğer bu birey sporcu ise daha fazla kas kütleleri isteğinden kaynaklanmaktadır. Belirli süre içerisinde sadece çalışmayla yapamayacağı kas birikimini bu takviye içerikler ile sağlayacağına inanmaktadır. Çünkü birey gerçekten sahip olduğundan daha fazla miktarda kas kütlelerine ihtiyacı olmamış, metabolizmada buna yönelik çalışmamıştır. Birey zaten yeterli antrenman yaparsa metabolizma buna uygun olarak hareket ederek kas kütlelerini arttıracaktır. Sadece bunu kullanarak kas kütlelerinin artacağına inanan bireyde bir müddet sonra yan etkiler gözlemlenmeye başlayacaktır. Bunlardan en bariz olanları kadılar için erkek tipi davranış ve erkek gibi görünmek, erkekte ise aşırı kulllanma, her iki cinsiyette de damar sertliği, kötü kolesterol yüksekliği, ciddi kalp rahatsızlıkları yaşanabilmektedir (Sjöqvist, Garle ve Rane, 2008; Kindlundh, Isacson, Berglund ve Nyberg, 1999).

Ayrıca yapılan bir çalışmada, anabolik androjenik steroidlerin kötüye kullanımının saldırganlığı artırabileceğini ve öfke, deliryum, depresyon, mani, psikoz ve yoksunluk belirtilerine neden olabileceğini, artan anabolik androjenik steroidler kullanım dozları ile psikiyatrik semptomların daha sık görüldüğü belirtilmiştir. Hayvan deneyleri ile yapılan bir başka çalışmanın verilerine göre de, takviye steroid almanın birden fazla nörokimyasal yolu değiştirdiğini gösterdiği bildirilmiştir (Hall ve ark. 2005). Farklı bir çalışmada ise anabolik androjenik steroidlerin eski kullanıcıları bıraktıktan yıllar sonra azalmış testosteron düzeyleri ve hipogonadal belirtiler sergilediği gösterilmiştir (Rasmussen ve ark. 2016).

Beta Blokörler

Beta blokerler, çeşitli nörolojik, kardiyovasküler, endokrin, psikiyatrik ve oftalmolojik hastaların tedavisinde sık kullanılan ilaçlardır. Vücutta bir çok dokuda bulunan beta adrenerejik reseptörler, vasküler tonüs ve kardiyak aktiviteyi düzenleyerek kardiyovasküler fizyolojide önemli rol oynar.

Beta blokörler, (cAMP) üretimini ve fosforilasyonunu ile L-tipi kalsiyum kanallarının açılmasını artırmak için normalde adenil siklazı aktive eden miyokardiyal beta-1 adrenoseptörlerini rekabetçi bir şekilde antagonize eder. Böylece, beta blokörler artan cAMP tarafından üretilen kardiyomiyositlere kalsiyum girişinin kolaylaştırılmasını azaltarak negatif kronotropik ve inotropik etkilere neden olur. Ortaya çıkan etki, miyokard üzerinde doğrudan bir depresan etki olup, periferik vaskülatür üzerinde çok az veya hiç etki olmaksızın iletim gecikmeleri, bradikardi ve azaltılmış kontraktilite ile sonuçlanır. Propranolol ve labetalol gibi bazı ajanlar ayrıca aşırı dozda voltaj kapılı sodyum kanallarını antagonize eder ve diğer beta blokörlere göre daha yüksek bir ölüm riski ile ilişkili olabilir (DeWitt ve Waksman, 2004).

Beta blokörler; kalp atım hızını azaltan, ellerde irade dışında gelişen titremeyi engelleyen ve böylece performans kaynaklı kaygıyı gidermeye yardımcı olan ajanlardır. (Reardon ve Creado 2014). Beta blokörler diyastol zamanını arttırarak perfüzyonunu ve damar direncini arttırırlar. Bu sebeple koroner rahatsızlıkların tedavilerinde kullanırlar (İlerigelen, 2019). Beta blokerler miyosit aktivitesini ve vasküler düz kas kontraksiyonunu hücre içine kalsiyum girişini azaltarak ayarlar. Uygun dozda kullanıldığında, miyokardın yaptığı iş yükünü azaltır.

Sporcularda beta blokörleri kaygıyı gidermek ve ellerde titremeyi engellemek amacıyla kullanırlar. Ancak fazla miktarda alınan beta blokajı, kontraktilite azalması, bradikardi, hipotansiyon, konvülsiyonlar, şok, kalp ritim bozuklukları, bronkospazm ile birlikte beta blokör zehirlenmesine

neden olarak yüksek toksisite ile ölüme neden olabilmektedir (Englund ve William, 2013; Kerns, Kline ve Ford, 1994; Graudins, Lee ve Druda, 2016; Howarth ve ark., 1994).

Ayrıca β -bloke edici ilaçlar, doza bağlı olmayan bir şekilde trigliseritleri ve HDL'yi de azaltmaktadır (Morgan, Anderson ve MacInnis, 2001). HDL kolesterol seviyeleri de azaldıkça da iskemik kalp hastalıkları riskide artmaktadır (Frikke ve ark., 2008; Briel ve ark., 2009).

Diüretikler

Diüretikler idrar söktürücü olarak bilinmektedir. Diüretikler sporcular tarafından doğrudan spor performansını arttırmak amaçlı kullanılmazlar. Ancak sporcular için aniden kilo verilmesi gerekli durumlarda ve performans arttırıcı bir ilaç alındığında bu ilacın kısa sürede idrarla atılmasını sağlamak amacıyla başvurulmaktadır. Halter, güreş, jodu, boks gibi ağırlık branşları olan sporcuların kilo kaybı ve bir alt sıklete inmek amacıyla kullanabilmektedir. Doping olarak kabul edilmesinin nedeni ise sporcuların performans arttırmak amaçlı aldıkları ilaçların analizini zorlaştırmalarıdır. Diüretiklerin serum elektrolit düzeyleri ve metabolik parametreler üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır. Hipokalemiye, daha nadir olarak da hiponatremi ve hipomagnesemiye neden olabilmektedir (Perez-Stable ve Caralis, 1983; Ünal ve Durişehvar, 2003). Bazı diüretik ajanların da lipid profili üzerine de olumsuz etkileri bulunmaktadır. HDL-K düzeyinde azalmaya, trigliserid, total kolesterol ve LDL-kolesterol düzeylerinde artış, yaptıkları belirtilmektedir. Ayrıca ürik asit seviyesinde artma, kardiyovasküler olay, serobravasküler olay ve mortalite riskide bulunmaktadır (Weidmann, 2001; Salvetti ve Ghiadoni, 2006).

Sporcular için çoğu zaman avantaj olarak görülsede, hipovolemi, bitkinlik, kas kramplarına neden olabilecekleri için sporcularda performansı da düşürebilmektedir.

Peptit Hormonlar ve Analogları

Peptit hormonlar protein yapılı olup amino asitlerden türetilmiştir. Protein yapılı hormonlar granüllü endoplazmik retikulum üzerindeki ribozomlarda çoğunlukla preprohormon olarak sentezlenir. Daha sonra önce pre- sonrada pro kısımlarını kaybederek hormonlara dönüşür.

Hormonların vücutta yapmış olduğu çok fazla etki vardır. Peptit yapılı hormonlar hidrofilik yapıdadır ve hücre membran lipid çift takadan geçemeyerek membran yüzey reseptörlerine bağlanarak etki mekanizmasını gösterirler. Bu sebeplede vücut sıvılarında bulunurlar ve kısa yarı ömürlüdürler (Nagy, Meuris ve Robyn, 1994).

Peptit hormonu, hayvanlarda ve insanlarda büyüme, hücre rejenerasyonunu, hücre reproduksiyonunu uyaran bir peptit hormonudur. Vücut yağ kütleini azalttığı ve kas kitlesini arttırdığı için anabolik ve lipolitiktir. Sporcular doping amaçlı peptit hormonlarını kullanmalarının nedeni, protein sentezini artırarak kas kütleini arttırmak ve performanslarını güçlendirmek için kullanırlar (Saugy et all., 2006).

Bazı peptit hormonların normal fizyolojik şartlar altında takviye olarak alınması vücutta bir çok çeşit bozukluklara neden olabilmektedir. Kadın sporcularda erkek tipi vücut ve davranışlar, sekonder karakterlerin gelişimi, adrenal korteksin büyümesine, glikozun pentoz fosfat yolunda yıkımı ve lipolizini uyarılmasına, hiperpigmentasyona, Na, P, K iyonlarının stabilitesinin bozulmasına, sodyum retansiyonuna, ödem ve hipertansiyona, diyabet hastalığı gelişmesine, plazma yağ asitlerini artmasına, kasların zayıflamasına buffalo hörgücü gibi yağların anormal dağılmasına neden olabilmektedir (Beyhan, 2018).

Bunların birlikte büyüme hormonunun aşırı kullanımı hipofiz timörüne neden olmaktadır. Ayrıca; el, çene ve atak parmak kemiklerinin sinirlerinde baskı, kalınlaşma, kas güçsüzlüğü, terleme ve insülin direnci azalması da belirtilen yan etkilerdendir (Holt ve Sönksen, 2008).

Antiöstrojenik Aktivite Gösteren Ajanlar

Antiöstrojenik ajanlar günümüzde özellikle meme kanseri tedavisinde kullanılmaktadır. Tümör dokusunun daha fazla büyümesini önlemek için kullanılan bu tip ilaçlar sporcular tarafında sıklıkla kullanılmaktadır.

Aşırı steroid alımıyla erkeklerde görülen jinekomastinin engellenmesi amaçlanmaktadır. Aslında doğal yollarda sağlıklı bireylerde gözükmeyen bu durum vücudun ihtiyacı olmayan maddelere maruz kalma durumunda oluşur. Daha sonrasında yan etkileri görülür ve onları tedavi etmek için başka bir steroid türeviden olan östrojenlerin etkisini azaltan antiöstrojenik ilaçlar kullanılmaktadır (Fanjul, Piedrafita, Al-Shamma ve Pfahl, 1998; Alsayari et all., 2017).

Sonuç

Sonuç olarak doping amaçlı kullanılan ilaçların ciddi yan etkileri ve biyokimyasal sonuçları bulunmaktadır. Son yıllarda sporcular dopingin sağlık açısından zararları konusunda daha hassas davranmaktadır. Ancak spor yapmaya yeni karar veren bireylerin yada kendi sağlığı pahasına katıldığı müsabakada daha iyi sonuç alma istekleri yüzünden “takviye ürünlere ihtiyaç duyulması gerekliliği” inancı halen yaygındır. Vücutta dışardan alınan adı kas geliştirici yada doping sınıfında olan ürünleri kullanımı çok fazla miktarda sağlık sorunlarına yol açabilmekte, sağlığı hayati yönde

tehdit etmektedir. Bu ürünlerin sadece doktor kontrolünde ve kontrol altında alınması gerektiği çok önemlidir (Ertin ve Bardakçı, 2020; Ünal ve Durışehvar, 2003; Çınar, Öztürk, ve Şebin, 2007; Dalkara, 1992; Erdoğan, 2020). Spordaki asıl amacının sağlığı geliştirmek olduğu, müsabakaların ise sporcuları teşvik etmek, yarıştırmak ve ödül vermek esasına dayandığı unutulmamalıdır. Sadece ödül kazanmak amacıyla dopinge başvurmak müsabaka ruhuna aykırılık teşkil etmekle birlikte, sporcunun ciddi sağlık sorunları yaşamasına ve müsabakalarında doping kullanmayan diğer sporcuların kazanması gerektiği halde kaybetmesine neden olabilmektedir (Yaman, Hergüner, ve Yaman 1999). Bu sebeple spor yada başka amaçla olsun yada olmasın dopig amaçlı takviye alımından uzakdurulmalı, kurumlarca bu takviyelerin kullanımının ve satışının kontrol altında tutulması gerekmektedir.

Kaynakça

- Alsayari, A., Kopel, L., Ahmed, M. S., Pay, A., Carlson, T., ve Halaweish, F. T. (2017). Design, synthesis, and biological evaluation of steroidal analogs as estrogenic/anti-estrogenic agents. *Steroids*, 118, 32-40.
- Barkoukis, V., Lazuras, L., ve Harris, PR. (2015). The effects of self-affirmation manipulation on decision making about doping use in elite athletes. *Psychol Sport Exerc*, 16(175),81.
- Blanckaert, P., Van Amsterdam J., Brunt T., Van den Berg J., Van Durme F., Maudens K. and Van Bussel J., (2013). 4-Methyl-amphetamine: A Health Threat For Recreational Amphetamine Users. *Journal of Psychopharmacology*, 27(9), s.817-822.
- Beyhan, Ö. (2018). Hormonlar. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
- Briel, M., Ferreira-Gonzalez, I., You, J. J., Karanicolas, P. J., Akl, E. A., Wu, P., & Guyatt, G. H. (2009). Association between change in high density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease morbidity and mortality: systematic review and meta-regression analysis. *Bmj*, 338.
- Busardò, F.P., Frati, P., Sanzo, M.D., Napoletano, S., Pinchi, E., Zaami, S., et al. . (2015). Nandrolone dekanoatın merkezi sinir sistemi üzerindeki etkisi . *Curr Nörofarmakol*. 13 :122–31.
- Burge, P.S., Euroscop., (1999). Isolde and the copenhagen city lung study. *Thorax*. 54(4):287-8. <https://doi.org/10.1136/thx.54.4.287>.
- Çınar, V., Öztürk, M.E., ve Şebin, K. (2007). Doping ve sporcularda kullanımı/doping and usage. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(3).
- Dah, C., Bogui, P., Yavo, J.C., Gourouza, I., Ouattara, S.and Keita, M. (2002). Doping practices and behaviours among Ivorian soccer players. *Sante*, 12, 297- 300.
- Dalkara, S. (1992). Doping amacıyla kullanılan ilaçlar ve etkileri. İçinde: Hıncal, A., ve Dalkara, S. (Ed.), Anti doping eğitimi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Dekhuijzen, P. N. R., Machiels, H. A., Heunks, L. M. A., Van der Heijden, H. F. M., ve Van Balkom, R. H. H. (1999). Athletes and doping: effects of drugs on the respiratory system. *Thorax*, 54(11), 1041-1046.
- DeWitt, C.R., Waksman, J.C. (2004). Kalsiyum kanal blokleri ve beta bloker toksisitesinin farmakolojisi, patofizyolojisi ve yönetimi . *Toksikol Rev* ; 23 : 223–38. [PubMed] [Google Akademik]
- Englund, J.L., ve William, P.K. (2013). Beta Blokerler. In: Tintinalli J E. (Ed.), Acil Tıp, 7. Baskı. İstanbul: Nobel Kitapevi.
- Erdoğan, E. (2020). Sağlık boyutlarıyla doping, sağlık ve sosyal boyutlarıyla sporda doping. Ankara: Nobel akademi yayıncılık.
- Erikson, O.B., Mellstrand, T., Peterson, L., Renström, P., Svedmyr, N. (1990). Sports Medicine Health & Medication. London: Raynor Design.

- Ertin, H., ve Bardakçı, T. (2020). Sporda insanı geliştirme: Doping ve dopingle mücadelenin tarihi. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics-Law and History*, 28(1), 99-109.
- Faik, A. L. P. (1999). Doping. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 3(11-12), 86-93.
- Fanjul, A. N., Piedrafita, F. J., Al-Shamma, H., ve Pfahl, M. (1998). Apoptosis induction and potent antiestrogen receptor-negative breast cancer activity in vivo by a retinoid antagonist. *Cancer research*, 58(20), 4607-4610.
- Frikke-Schmidt, R., Nordestgaard, B. G., Stene, M. C., Sethi, A. A., Remaley, A. T., Schnohr, P., ... & Tybjærg-Hansen, A. (2008). Association of loss-of-function mutations in the ABCA1 gene with high-density lipoprotein cholesterol levels and risk of ischemic heart disease. *Jama*, 299(21), 2524-2532.
- Graudins, A., Lee, H. M., & Druda, D. (2016). Calcium channel antagonist and beta-blocker overdose: antidotes and adjunct therapies. *British journal of clinical pharmacology*, 81(3), 453-461.
- Gündoğdu, C., Çelebi, E., Beyazçiçek, Ö., Beyazçiçek, E., Tüfekçi Ş., ve Özmerdivenli, Ş. (2017) Triatlon atletlerinin doping ve anti-doping konusundaki görüşlerinin belirlenmesi. *Konuralp Tıp Dergisi*, 9 (63), 9.
- Güngör, D. Sentetik uyuşturucular: Amfetamin örneği. *Güvenlik Çalışmaları Dergisi*, 2018(1), 105-112.
- Hall, R. C., Hall, R. C., & Chapman, M. J. (2005). Psychiatric complications of anabolic steroid abuse. *Psychosomatics*, 46(4), 285-290.
- Heal, David J.; Sharon L. Smith; Jane Gosden and David J. Nutt, (2013), Amphetamine, past and present – a pharmacological and clinical perspective, *Journal of Psychopharmacology*, 27(6):479-496.
- Hildebrandt, T., Lai, J.K., Langenbucher, J.W., Schneider, M., Yehuda, R., Pfaff, D.W. . (2011). Patolojik görünüm ve performans artırıcı ilaç kullanımının tanısasal ikilemi . *Uyuşturucu Alkol Bağımlı*, 114 :1–11. 10.1016/j.drugalcdep.2010.09.018 [PMC ücretsiz makale] [PubMed] [CrossRef] [Google Akademik]
- Holgado, D., Hopker, J., Sanabria, D., Zabala, M. (2018). Analgesics and sport performance: beyond the pain-modulating effects. *PM R*, 10(1):72-82.[Crossref] [PubMed]
- Holt, R. I. G., Sönksen, P. H. (2008). Growth hormone, IGF-I and insulin and their abuse in sport. *British Journal of Pharmacology*, 154(3), 542–556. doi:10.1038/bjp.2008.99.
- Howarth, D.M., Dawson, A.H., Smith, A.J., Buckley, N., Whyte, I.M. (1994). Kalsiyum kanalını bloke eden aşırı dozda ilaç: bir Avustralya serisi . *Hum Exp Toxicol*, 13 : 161–6. [PubMed] [Google Akademik]
- Işık, S. (2015). Gelişim çağındaki basketbolcularda doping kullanımı eğilimi ve bilgi düzeyinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Kerns, W.I., Kline, J, Ford, M.D. (1994). Beta-blocker and calcium channel toxicity. *Emerg Med Clin North Am.*, 12(2), 365-90.
- Kindlundh, A. M., Isacson, D. G., Berglund, L., ve Nyberg, F. (1999). Factors associated with adolescent use of doping agents: anabolic-androgenic steroids. *Addiction*, 94(4), 543-553.
- Korona-Bailey, J.A., Nechuta, S., Golladay, M., Moses, J., Bastasch, O., & Krishnaswami, S. (2021). Characteristics of fatal opioid overdoses with stimulant involvement in Tennessee: A descriptive study using 2018 State Unintentional Drug Overdose Reporting System Data. *Annals of Epidemiology*, 58, 149-155.
- Kuczenski, R. (2009). Amphetamines. *Encyclopedia of Neuroscience*, Larry R. Squire (ed.) Academic Press, 3. Baskı(elektronik baskı), ISBN: 978-0-08-045046-9, s. 319-323.)
- Lorenzo, Calvo, J., Fei, X., Domínguez, R., & Pareja-Galeano, H. (2021). Sporda Kafein ve Bilişsel İşlevler: Sistematik Bir İnceleme ve Meta-Analiz. *Besinler*, 13(3), 868.
- Lowinson and Ruiz's substance abuse: A comprehensive textbook fifth edition by Dr. Pedro Ruiz MD (editor), Eric Strain MD (editor), 2001.
- MacAuley, D. (1996). Drugs in sport. *British of Sports Medicine*, 211-15.
- Morgan, T. O., Anderson, A. I., ve MacInnis, R. J. (2001). ACE inhibitors, beta-blockers, calcium blockers, and diuretics for the control of systolic hypertension. *American journal of hypertension*, 14(3), 241-247.
- Nagy, A. M., Meuris, S., ve Robyn, C. (1994). Origin and significance of the heterogeneity of protein hormones. *Nuclear medicine and biology*, 21(3), 317-330.

- Patanè FG, Liberto A, Maria Maglitta AN, Malandrino P, Esposito M, Amico F, et al. . (2020). Nandrolone dekanoat: kullanım, kötüye kullanım ve yan etkiler . *Medicina (Kaunas)*, 56 :606. 10.3390/medicina56110606 [PMC ücretsiz makale] [PubMed] [CrossRef] [Google Akademik]
- Perez-Stable, E., ve Caralis, PV. (1983) Thiazide-induced disturbances in carbohydrate, lipid, and potassium metabolism. *Am Heart J*, 106, 245–51.
- Rasmussen, J.J., Selmer, C., Østergren, P.B., Pedersen, K.B., Schou, M., Gustafsson, F., ... & Kistorp, C. (2016). Anabolik androjenik steroidlerin eski suistimalcileri, bıraktıktan yıllar sonra azalmış testosteron seviyeleri ve hipogonadal semptomlar sergiler: bir vaka kontrol çalışması. *PloS bir*, 11(8), e0161208.
- Reardon, C.L., ve Creado, S. (2014). Drug abuse in athletes. *Subst Abuse Rehabil.*, 5, 95-105.
- Salvetti, A., ve Ghiadoni, L. (2006). Thiazide diuretics in the treatment of hypertension: an update. *Journal of the American Society of Nephrology*, 17, 25–29.
- Saugy, M., Robinson, N., Saudan, C., Baume, N., Avois, L., ve Mangin, P. (2006). Human growth hormone doping in sport. *British journal of sports medicine*, 40(suppl 1), 35-39.
- Sjöqvist, F., Garle, M., ve Rane, A. (2008). Use of doping agents, particularly anabolic steroids, in sports and society. *The Lancet*, 371(9627), 1872-1882.
- Yaman, M., hergüner, G., Yaman, Ç. (2003). Yüksek performans sporlarında doping kullanımı ile dopinge karşı mücadele çalışmalarının tarihsel gelişimi ve aktüel boyutu. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (6).
- Weidmann, P. (2001). Metabolic profile of indapamide sustained-release in patients with hypertension: data from three randomised double-blind studies. *Drug Saf*, 24, 1155–65.
- World Health Organization. (2020, 10 Ocak). Drugs. Erişim adresi: https://www.who.int/health-topics/drugs-psychoactive#tab=tab_1
- Vernec, A., Pipe, A., ve Slack, A. (2017). A painful dilemma? Analgesic use in sport and the role of anti-doping. *Br J Sports Med*, 51(17),1243-1244.
- Ünal, D.M., ve Durişehvar, Ü. (2003). Sporda doping kullanımı. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 66(3), 189-198.