

## ERGOJENİK YARDIMCI OLARAK KULLANILAN BESİN SUPLEMENTLERİ

\*Önder ŞEMŞEK, \*Bekir YÜKTAŞIR , \*\*Serap ŞEMŞEK

### ÖZET

Beslenme sportif performansı etkileyen bir faktördür. Günümüzde sporcular beslenme ile ilgili bir çok yanlış bilgiye sahiptir. Sporcular arasında genellikle hatalı olarak kullanılan besin suplementlerinin tüketimi hızla artmaktadır. Makalemizde amaçlanan ergojenik besin suplementleri (kreatin, amino-asitler, kafein, anabolik steroidler, büyüme hormonu, L-karnitin, Triptofan, krom pikolinat, klenbuterol, ve diğer beta<sub>2</sub>, agonistler, dehidroepianrosteron (DHEA), beta-hidroksi- beta metilbütirat) hakkında daha bilimsel temellere dayanan açıklamalar ve bilgiler sunmaktadır.

### ABSTRACT

Nutrition is a factor that effect performance in sports. Today, athletes have a lot of wrong knowledge about nutrition. Abuse of nutritional ergogenic aids among athletes rises. The aim of article is to give the scientific definition of ergogenic supplements (creatin, amino acids, cafein, anabolic steroids, growth hormone, L-carnitin, crom picolinat, beta<sub>2</sub> agonists, dehidroepiandesteron, beta-hidroksi-beta metilbutirat) in nutrition.

### GİRİŞ

Sportif performans, dengeli bir beslenme sayesinde gelişebileceği gibi dengesiz bir beslenme ile olumsuz olarak etkilenebilir (Fox, 1986). Sporcular performanslarını arttırmak için zamanlarının büyük bir kısmını antrenman yaparak geçirmekle beraber iyi bir diyetle sağlanabilecek avantajları genellikle göz ardı etmektedirler. Gerçektende antrenman yapmak için büyük çabalar sarf edilmekte, bu çabaları boşa çıkarmamak ve antrenmanlarda üst düzeyde etkinlik sağlayabilmek için doğru beslenme büyük önem taşımaktadır (Ersoy, 1998).

Big Ten Konferansında sunulan bir araştırmaya göre; antrenörlerin beslenme konusundaki bilgi yeterlilikleri şu şekilde belirtilmektedir; antrenörlerin % 78'i sporcu beslenmesi konusunda daha fazla bilgiye ihtiyaç duymaktadırlar ve bu antrenörlerin % 69'u zaman zaman sporcu beslenmesi üzerine yapılan çalışmalarını takip etmektedirler. Antrenörlerin beslenme konusundaki bilgilerine yönelik yapılan çalışmalar göstermiştir ki, antrenörlerin bir çoğunun beslenme ve beslenmenin egzersiz ve sportif performans üzerine olan etkileri konusunda bilgilendirilmelerine ihtiyaç vardır (Wolf 1979).

Sporcular arasında genellikle hatalı olarak kullanılan besin suplementlerinin tüketimi günümüzde gittikçe artmaktadır. Ersoy (1998), ergojenik yardımcı olarak kullanılan besin suplementlerinin tanımını şu şekilde yapmaktadır: performansı artırmak amacıyla doğal yetenek ve antrenman dışında tüketilen maddelerdir. Bu maddelerin kullanım amacı ise:

- Dayanıklığı geliştirmek,
- Kas kitlesi ve gücünü arttırmak,
- Egzersiz sırasında oluşacak yorgunluğu geciktirmek,

\* A.İ.B.Ü Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

\*\* Bolu Atatürk Lisesi Beden Eğitimi Öğretmeni

Antrenman ve yarış sonrası toparlanmayı hızlandırmak,  
Egzersiz sırasında oluşan serbest O<sub>2</sub> radikalleri ve laktik asit benzeri maddelerin zararlı etkilerini önlemektir.

Beslenme ile ilgili ergojenik yardımcıları 6 temel grupta toplanabilir; özel karbonhidrat bileşikleri, özel yağ asitleri, protein kaynaklı özel aminoasitler, özel vitamin karışımları, özel mineral ekleri ve özel içecekler.

Günümüzde birçok besin maddesi ergojenik yardımcı olarak sporda kullanılmaktadır. Bunlardan bir çoğu ne bir bilimsel temele ne de ispatlanmış bir değere sahip değildir. Bunların iddia edilen etkileri yalnızca pazarlamacıların sözleri ya da kulaktan dolma inanışlardır (Wootton, 1990). Etkileyici pazarlama teknikleri, milyonlarca elit ve amatör sporcunun besin supplementlerini kullanmasına neden olmaktadır. Maalesef bu tür yardımcı maddeler pahalı ve tehlikeli olabilmekte, ayrıca reklamı yapılan ergojenik etkileri genellikle bilimsel kanıtlara dayanmamaktadır (Armsey, 1997).

Aslında ilaç kullanımı yalnızca olimpik ve elit sporcularla sınırlı değildir. Çok sayıda yetişkin sporcu (daha çok erkekler) anabolik steroidleri ve benzerlerini kullanmaktadır (Eichner, 1997). Günümüzde her düzeydeki sporcunun ve antrenörün bu besin supplementlerine ulaşması, maalesef son derece kolaylaşmıştır. Eğer spor bilimi ve tıp sporcuların ve antrenörlerin isteklerini bilinçli olarak karşılayamazsa, bir çoğu kulaktan dolma bilgi veren yazıları okuyarak, yararlı olduğu sanılan "o supplementleri" alacaklardır. Makalemizde amaçlanan bazı besin supplementleri hakkında daha bilimsel temellere dayanan açıklamalar ve bilgiler sunmaktır.

Yaygın olarak kullanılan bazı besin supplementleri

### **Kreatin**

Bir amino asit olan kreatin, kaslarda fosfokreatin olarak depolanmaktadır. Karaciğerde arginin ve glisinden sentezlenmekte ayrıca et ve balıkta bulunmaktadır. Şiddetli egzersizler sırasında fosfokreatin, kreatin ve fosfata dönüşür, açığa çıkan enerji kas kasılması için yakıt olarak kullanılan ATP'nin üretilmesini sağlar. Günlük normal kreatin gereksinimi, 70 kg'lık bir insan için 2 gr'dır; bunun yarısı hayvansal proteinlerden karşılanırken, diğer yarısı vücutta sentezlenir. 200-250 gr çiğ et yaklaşık 1 gr kreatin içerir.

Günümüzdeki bir teoriye göre, kreatin yüklemesi fosfokreatinin (PCr) kas hücrelerindeki biyolojik oluşumunu artırmaktadır. Bu artışın kas performansını iki şekilde yükselttiği sanılmaktadır. Bir; daha fazla fosfokreatin elde edilmesi, ATP yenilenmesini hızlandırarak sprint, atma-atlama ve halter benzeri kısa süreli, yüksek şiddetli egzersizler için enerji sağlamak. İki; fosfokreatin, laktat üretimi için gereken hücre-içi hidrojen iyonlarının geçişini kolaylaştırır ve böylece yorgunluğu azaltmaktadır. Bu yüzden kreatin yüklemesi, kasın kasılma şiddetini ve anaerobik aktivitenin süresini arttırarak ergojenik bir etki sağlayabilmektedir.

Bir çok araştırma, kısa süreli kreatin takviyesinin, kaslardaki fosfokreatin miktarını % 10 ile % 40 kadar arttırdığını göstermektedir. Kas kütleindeki artışın sıvı tutulmasından veya protein sentezinin stimüle edilmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Kreider (1998), kreatin takviyesine olan ilginin oyun alanlarının dışına sıçradığını söylemektedir. Kreatin kalp ameliyatı geçiren hastaların egzersiz yapabilme kapasitelerini artırma çalışmalarında denenmektedir. Kreatin takviyesi ayrıca AIDS ve HIV hastası olanların kas erimesini azaltmaya yardımcı olmak amacıyla kullanılabilir. Bunun yanında, kreatin doğum sırasında bebekte meydana gelen metabolik rahatsızlıkların (konjenital) tedavisinde kullanılmıştır.

Kreatin kullanımı son hızla artarken, şimdilik olumsuz yönleri; yalnızca kilo alma ve kas kramplarının artması olarak saptanmıştır (Kinderknect,1996). Magazin türü raporlar özellikle sıcak havalarda, kreatinin dehidrasyonu artırdığını ileri sürmektedirler. Araştırmacılar, sporcuları ve doktorları kreatin kullanımının uzun süreli yan etkilerinin araştırılmadığı konusunda uyarılmaktadırlar. Kreider “daha fazlasını bilene kadar, her kim sporculara kreatin kullanımını öneriyorsa, mutlaka aşırı kullanımı engelleyecek, anlaşılması kolay bir yol göstermelidir” demektedir.

### **Amino Asitler**

Amino asitler, proteinleri oluşturan temel yapı taşlarıdır ve vücuda daha fazla amino asit alınımının daha büyük kas potansiyeli oluşturacağı umulabilir. Ortalama bir yetişkin, vücudun protein ihtiyacını karşılamak için vücut ağırlığının her kg'ı için günde 0,8 gr protein almalıdır. Ancak eskiden beri sporcuların diğer insanlardan daha fazla protein ihtiyacı olduğu sanılmakta, bu nedenle sporcular çeşitli protein supplementlerini yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

Çeşitli teoriler, amino asitlerin biyo-kullanılabilirliğini artırılmasının, protein sentezini hızlandırdığını, kuvvet ve dayanıklılık egzersizleri esnasında oluşan kas kaybını azalttığını ifade etmektedir. Bu teoriler, protein metabolizması üzerine yapılan araştırmalarla destek kazandılar. Fern, Lemon ve ark. ağırlık antrenmanlarının 4 haftalık periyodunda, bir hayli artan protein alınımının, protein sentezini artırdığını saptamışlardır. Sporcuların nitrojen dengeleri gözlemlenerek, ağırlık sporcuları için yeni bir protein diyeti (1,4-1,8 gr/yağsız vücut ağırlığı/gün) geliştirilmiştir.

Amino asit takviyesi ayrıca, dayanıklılık sporları içinde önemlidir. Lemon, Gontzen ve ark. orta şiddette ( $VO_2$  mak.'ın % 50-60'ı) ve yüksek şiddette ( $VO_2$  mak.'ın % 80'i) 100 dk'dan fazla çalışan dayanıklılık sporcularının, protein alımı 1,2-1,4 gr/ yağsız v.a/gün kadar değilse, protein yıkımının önemli boyutlara çıktığını bulmuşlardır. Birkaç etken, sporcular için gereken amino asit miktarının hesaplanmasını zorlaştırır. Birbirini destekleyen araştırmaların tümünde tavsiye edilen protein alınımının RDA'nın (recomended daily allowence-günlük önerilen miktar) belirlediğinden fazla olmasına rağmen, henüz amino asit takviyesinin performansı artırdığını gösteren hiçbir araştırma yoktur. Bunun yanında, hiçbir bilimsel kanıt, protein takviyesinin 2 gr/yağsız vücut ağırlığı/gün miktarından daha fazla olması gerektiğini desteklememektedir. Sonuçta 4-8 haftalık bir antrenman programı sonrası gelişen performans en fazla protein yıkımını azaltarak, protein ihtiyacını RDA'nın belirlediği günlük normal protein gereksinim düzeyine düşürebilir.

### **Kafein**

Kafein (idrardaki mak. yasal düzey: 12 µg/ml) hem elit hem de amatör sporcular için ergojenik olan yasal bir ilaçtır. Kontrolü yapılan son araştırmalar, orta dozda kafeinin (3-6 mg/kg) egzersizden bir saat önce alınması hem idrardaki yasal düzeyi korumakta hem de dayanıklılık performansını geliştirmektedir. Antrenmanlı koşucularla yapılan bir çalışmada, yarışma düzeyindeki bir egzersiz öncesi verilen yüksek doz kafeinin (9 mg/kg), şaşırtıcı bir şekilde dayanıklılık süresini % 44 ve tur zamanını % 55 oranında artırmıştır. Kafeinin bunu nasıl başardığı açık değildir, ama muhtemelen kafeinin plazma ve serbest yağ asitlerinin düzeyini ve kas gliserit kullanımını artırdığı bu arada egzersizin başlarında kas glikojeninden tasarruf edilen metabolik bir olay meydana gelmektedir. Buna ilaveten plazma epinefrin düzeyinde, genellikle bir artış olmakta, ancak bu artış kafeinin geliştirici etkisi ile bağlantılı değildir.

Son araştırmalar 20 dakika veya daha az süren egzersizlerde kafeinin ayrıca ergojenik olduğunu iddia etmektedirler. Kafein 20 dakika yüzme, 100 m yüzme, 1500 m treadmill koşusu ve bütün kısa süreli yüklenmelerde performansı geliştirebilmektedir. Bu aktivitelerdeki herhangi bir ergojenik etki kesinlikle, kas glikojen tasarrufundan dolayı değildir. Çünkü aktiviteler çok kısa sürelidir. Daha doğrusu bu etki, beyindeki bir fonksiyondan (algılanan eforun azalması veya motor-ünite rekürütmentlerinin artması) ya da kaslardaki doğrudan bir etki nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Kafeinin ergojenik etkileri çok çeşitlidir, ama aşırı miktarda kafein kullanan antrenmanlı sporculardaki etkisi en çok tahmin edilebilenidir. Bununla beraber, bu alanda yalnızca birkaç araştırma yapıldı, bu nedenle kafeinin yarışma anındaki ergojenik etkileri tam olarak belirlenemedi.

### **Anabolik Steroidler**

Spor bilimciler, steroidlerin performans üzerindeki etkilerini incelemeye başladıklarında, anabolik steroidlerin kuvveti arttırmadığını savunmuşlardır. Böylece steroid kullanan sporcuların öz güvenleri azalmıştır. Zaman içinde şüphe duyulan anabolik steroidler, çok sayıda araştırmanın sonucunda özellikle çok yoğun ve ağır çalışan sporcularda kuvveti geliştirdiği saptanmıştır. Şimdilerde ibre steroidlerin performansı geliştirdiğine inanılan yöne doğru kaymaktadır. 43 normal, genç erkek üzerinde yapılan kontrol gruplu bir araştırmada, sadece 10 haftalık bir süre ağırlık çalışan kişilere testosteron enjekte edilmiş, bu sayede kas kütlesi ortalama 6 kg, ayrıca bench-press ile ekstra 22 kg artmıştır.

Steroid kullanan sporcular daha güçlü oluyorlardı. Ancak sağlıklı kolesterol dağılımı, kalp krizi, felç, karaciğer tümörleri ve prostat sorunlarını içeren ciddi yan etkileri görülmüştür. Bazı raporlar büyük dozlardaki anabolik steroid kullanımının, insanı ruhen çok değişken, içe dönük, çabuk sıkılan, hırslı, öfkeli ve saldırgan yaptığını ve intihara sürükleyebileceğini öne sürmektedirler. 20 sağlıklı erkek üzerinde yapılan bir araştırmada, küçük dozlarda metiltestosteron alımı pozitif ruh halini (aforya, enerji) ve negatif ruh halini (irritabiliti, nefret) birlikte uyandırmıştır. Bu kişilerden 3 tanesinde (% 15) delilik (mania), hipomania ve depresyon ortaya çıkmıştır.

### **Büyüme Hormonu (hGH)**

Kullanılmaya başladığı ilk yıllarda büyüme hormonunun (hGH) durumu anabolik steroidlere benzemekteydi. Bilim adamları hGH'in kuvvet veya performansı arttırmayacağını belirttiler. Örneğin iki yeni araştırmada, çıkan sonuçlar büyüme hormonunun performansa hiçbir etkisinin olmadığını ileri sürmektedir. 16 antrenmansız erkek, 12 haftalık bir kas geliştirme programına başladığında, kendilerine hGH verilmiş, hGH yağsız vücut ağırlığını ve vücut suyunu arttırmış, fakat kas protein sentezi, kas çapı veya gücünde bir artış görülmemiştir. HGH kullanımı ile insülin fonksiyonu biraz azalmış ve deneklerden iki tanesinde "karpal tüneli sendromu (carpal tunnel syndrome)" görüldü. Antrenmanlı 7 ağırlık sporcusuna, antrenmana devam ettikleri 2 hafta içerisinde hGH verildi, sonuçta hGH kas protein sentez oranını arttırmamış ya da vücut genelinde protein yıkımını azaltmamıştır.

HGH'i "gençlik iksiri olarak gören ilk yaklaşınlar azalmaktadır. Bugünlerde tamamlanan, 6 ay süren kontrollü, random,iki ucu kapalı bir hGH araştırması, sağlıklı yaşlı erkekleri (yaş ort=75) incelemiştir. Araştırma sonucunda, bu kişilerin vücut kompozisyonunda çok az bir gelişme (yağ oranı azalmış, kas kitlesi artmış) saptanmıştır. Ancak kuvvet, dayanıklılık veya zihinsel fonksiyonda hiçbir gelişmenin oluşmadığı görülmüştür.

### L-Karnitin

Karnitin, aktif formu beta-hidroksi-gama-trimetilamonyum olan 10 bin yıllık bir amindir. Et ve süt ürünlerinde bulunur, ayrıca karaciğer ile böbreklerde iki elzem amino asit "lizin" ve "metionin" den sentezlenir. L-karnitin iki nedenle ergojenik olarak kabul edilmiştir. Bir; serbest yağ asitlerinin mitokondriyal membrandan geçişini hızlandırarak yağ asitlerinin oksidasyonunu ve enerji için kullanımını sağlayabilir ve böylece kas glikojeninden tasarruf edilir. İki; pürivatın etkisini azaltarak, yorgunluğa neden olan laktat birikimini düşürür ve egzersiz süresinin uzamasını sağlayabilir.

Gorostiga, Wyss ve Natalie tarafından yapılan ilk araştırmalar karninin etkisini dolaylı olarak göstermişlerdir. Bu araştırmalar günlük 2-6 gr L-karnitin alımının egzersiz sırasında, solunum değişim oranında bir düşüşe neden olduğunu saptamış, karbonhidratlardan daha çok yağ asitlerinin enerji olarak kullanıldıklarını ifade etmişlerdir. Fakat bu araştırmaların, RER'i, yağ asitlerinin oksidasyonunun tek ölçüsü olarak kullanmak gibi metodolojik yanlışlıkları vardı. RER, egzersiz öncesi diyet fitness düzeyi, egzersiz şiddeti ve süresi benzeri birçok faktörden etkilenen yağ kullanımının dolaylı bir ölçüsüdür. Karışıklığa neden olan bu faktörler kontrol edilmemiş ve muhtemelen sonuçları etkilemiştir.

Daha kontrollü bir araştırma, Vuchovich ve ekibi tarafından yukarıda bahsedilen sorunlar çözümlenerek yapılmış, kas glikojen ve laktat düzeyleri biyopsi ve serum analizleri kullanılarak doğrudan ölçülmüştür. Bu araştırma, günde 6 gr L-karnitin takviyesi ile herhangi bir glikojen tasarrufu veya laktat düzeyinde herhangi bir azalma saptanmamıştır. Bununla birlikte, bugüne kadar karnitin takviyesi ile performansın geliştiğini ispatlayan hiçbir araştırmaya olmamıştır. Neticede, günümüzde her yerden kolayca satın alınabilen supplementlerden, D-karnitin içerenleri fizyolojik olarak insan vücudunda aktif değildir ama dokularda L-karnitini azaltarak ciddi bir kas zayıflığına neden olabilirler. Bu nedenle karnitin ergojenik, supplement olarak önerilmemelidir.

### L-Triptofan

L-triptofan piyasada saf olarak bulunmayan ama, çok sayıda, ticari supplementle karışım halinde bulunabilen, elzem bir amino asittir ve raporlara göre; uykusuzluğu, depresyonu, aşırı heyecanı ve regl dönemi öncesi stresi tedavi edici etkileri vardır. Geride kalan 10 yılda, sporcular, reklamı yapılan ergojenik etkileri nedeniyle, L-triptofan kullanmaktaydılar. Teoride bu etkiler beyindeki serotonin düzeyini yükseltmektedir, bu artış ağrı-sızıya karşı direnç (analgesia) sağlar ve uzun süreli egzersizin yarattığı rahatsızlığı azaltır, bu sayede yorgunluğu geciktirir. Bu teorik model, 1988'de Segura ve Ventura'nın yaptığı bir araştırmada, deneklere toplam 12 gr L-triptofan (24 saat içinde, 4 kez 300 mg'lık dozlar) yükleyip, toplam egzersiz süresinde % 49'luk bir artış saptamışlar ve bu teori bilimsel açıdan da geçerlilik kazanmıştır. Sportif performansta öyle çok büyük gelişmeler beklemek hayalcilik olur. Ayrıca sonradan yapılan araştırmalarda yukarıdaki sonuçlara ulaşılamamıştır. Selter, Stensrud ve ark. tarafından yapılan daha kapsamlı iki araştırma, 1,2 gr L-triptofan takviyesi ile objektif ya da sübjektif hiçbir gelişme saptamamıştır. Bu iki araştırmanın sonuçları günümüzde yapılan araştırma sonuçlarıyla daha tutarlıdır.

Doktorlar L-triptofan takviyesine karşı olan aşağıdaki iki gelişmeyi dikkate almalıdırlar. Muhtemelen ergojenik etkisinin minimum olması nedeniyle L-triptofan kullanımı sporcular arasında azalmıştır. Daha da önemlisi, L-triptofan takviyesi "eosinophilia myalgia" sendromu ve 32 ölüm olayı ile bağlantılıdır.

### **Krom Pikolinat**

Mantar, kuru erik, fındık, tüm ekmek çeşitleri ve tahıllar benzeri besinlerde bulunan krom pikolinat, tüketilmesi zorunlu bir mineraldir. Kromun bağırsaklardaki emilim oranı son derece düşüktür, bu nedenle supplement üreticileri emilimi ve biyo-kullanılabilirliği arttırmak için krom ile pikolinatı (CrPic) bağladılar. Egzersizin krom kaybına yol açtığının saptanıp, sporcular arasında krom eksikliğinin yaygın olabileceği fikrinin ortaya atılmasından sonra krom takviyesi popüler hale geldi. Krom, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında insülin aktivitesini hızlandıran, yardımcı bir faktör gibi işlev görmektedir. Krom pikolinat pazarlayıcıları bu maddenin glikojen sentezini arttırdığını, kaslardaki glikoz toleransını, yağ kompozisyonunu olumlu yönde etkilediğini ve kaslardaki amino asit içeriğini çoğalttığını iddia etmektedirler.

1980'erin başlarında araştırmacıların günlük 200 µg dozun anabolik-steroid benzeri etkiler gösterdiğini saptamasıyla, CrPic takviyesi bilimsel açıdan geçerlilik kazanmıştır. Evans, Hasten ve diğer araştırmacılar, kuvvet antrenmanları yaparken CrPic supplementi kullanan, kolejli öğrenciler ve sporcularda vücut yağ yüzdesinde bir azalma ve yağsız vücut ağırlığında bir artış olduğunu saptamışlardır. Fakat bu araştırmaların dikkatle incelenmesiyle, CrPic takviyesinden daha çok geçersiz bazı ölçüm tekniklerinin bu ergojenik etkiye neden olabileceği ortaya çıkmıştır. Çok yakın tarihte Clancy ve Hallmark tarafından daha kesin ve geçerli ölçüm teknikleri kullanılarak yapılan araştırmalar, yağ, kas ve kuvvet yüzdelerinde hiçbir gelişme olmadığını saptamışlardır.

CrPic takviyesi üzerine yapılan araştırmaların çoğu, 1 aydan daha kısa bir süre günde 50-200 µg CrPic kullanımının gastrointestinal tepkiler haricinde hiçbir yan etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Fakat CrPic'in yüksek dozda veya uzun süre kullanımı sonucunda, kansızlık, zihinsel zayıflık, kromozom tahribatı ve intersisyel nefrit gibi yan etkileri içeren ilginç raporlarda yayınlanmıştır. Bu nedenle ergojenik yardımcı olarak CrPic takviyesi şiddetle engellenmeli ve potansiyel tehlike olarak düşünülmelidir.

### **Klenbüterol ve Diğer Beta<sub>2</sub> Agonistler**

Beta<sub>2</sub> agonistleri (klenbüterol, terbutalin, albüterol, salmeterol) anabolik değillerdir. Ama potansiyel olarak anaboliktirler ve bu nedenle sistemli olarak kullanımları yasaklanmıştır. Araştırmalar klenbüterolün hayvanları farklı yollardan etkilediğini gösterdi. Çiftlik hayvanlarında kas kitlesini arttırmış ve yağlanmayı azaltmıştır; laboratuvar hayvanlarında ise belirli kasların hipertropisine neden olmaktadır. Klenbüterol sinirleri alınmış kobay hayvanlarda kas erinesini yavaşlatabilmiştir. Araştırma ayrıca, klenbüterolün kobay hayvanlarda kas kitlesini arttırdığı halde muhtemelen beta<sub>2</sub> adrejenik reseptörlerin aktivitelerini azaltarak veya öncelikli olarak mitokondriyal olmayan proteinleri artırarak artırarak aynı kasların oksidatif potansiyelini azaltmaktadır. Fakat performanstaki bu düşüş en azından farelerde uygun egzersiz programı ile telafi edilebilir.

Henüz insan üzerinde yapılan ve klenbüterolün kuvvet ve gücü arttırdığına ilişkin araştırmalar henüz yapılmamıştır. Buna rağmen bazı sporcular etkili ve güvenilir olduğuna dair kanıt olmadan klenbüterol kullanmaktadırlar. Kuvvet sporcuları klenbüterolü steroidlerle birlikte veya steroid kullanımı bıraktıktan sonra kas kaybını yavaşlatmak ve yağlarını dağıtarak kas görüntüsünü ortaya çıkarmak için kullanırlar. Klenbüterol kullanan bazı sporcularda taşikardiya sorununa rastlandı; diğerleri tremor (istem dışı ani titreme nöbetleri) nedeniyle klenbüterol kullanımını durdurdular. Klenbüterol kullanan iki vücut geliştirici aniden öldüler. Ancak ölümlerine bu ilacın neden olup olmadığı kesinlik kazanmamıştır.

### **Dehidroepiandrosteron (DHEA)**

DHEA adrenal glandlarda üretilen bir androjen olarak bilinmektedir. Memelilerde androjen ve estrogenin vücuttaki ön belirtisidir. Androjenik steroidlerin ön belirtisi olarak DHEA, muhtemelen testosteron üretimini arttıracak ve bir anabolik etki sağlayacaktır. Pazarlamacılar bu karışımın yaşlanmayı yavaşlattığını iddia ederek “gençlik çemesi” olarak reklamını yaptılar.

DHEA takviyesinin etkileri üzerine çok fazla yayınlanmış araştırma yoktur. Yapılan araştırmaların ikisinde, 6 ay süre ile günde 50 mgr veya 12 ay süre ile günde 100 mgr DHEA takviyesi yaparak sübjektif fiziksel ve psikolojik gelişmeler ve androjenik steroid plazma seviyelerinde önemli artışlar saptanmıştır. Ancak DHEA'nın 40 yaşından genç, sağlıklı kişiler üzerindeki etkileri henüz araştırılmamıştır.

DHEA kullanan kadınlarda çok sayıda yan etki görülmüştür. En önemlileri saç dökülmesi, kılınma ve ses kalınlaşmasına neden olan ve geri dönüşümü mümkün olmayan virilizasyon'dur (erkekleşme). Diğer tarafta, erkeklerde muhtemelen estrogen düzeyinin yükselmesi sonucu ortaya çıkan, geri dönüşü imkansız jinekomaşiya (kadınlaşma) görülmüştür.

Bu supplementin yeni olması nedeniyle, uzun süreli yan etkileri bilinmemektedir. Diğer supplementlerin çoğundan farklı olarak DHEA rahim ve prostat kanseri riskini artırır, estrogen ve testosteron seviyelerinin birbirinden bağımsız olarak yükselmesine neden olur. Sportif performansı geliştirdiğine dair yetersiz kanıtlar ve çok zararlı olabilecek yan etkileri nedeniyle, DHEA takviyesi önerilmemektedir.

### **Beta-Hidroksi-Beta-Metilbütirat**

Besin supplementleri pazarına en son katılan maddelerden biri beta-hidroksi-beta-metilbütirat'tır (HMB). HMB ayrıca elzem amino asit löysin'in bir metabolitidir ve çok küçük bir miktar vücutta üretilir. HMB ayrıca, kedi balığı, turuncgiller ve hayvan sütünde bulunur. 1980'lerin başlarında yapılan araştırmaların HMB'nin protein metabolizmasını düzenleyen löysin metabolizmasında biyo-aktif bir eleman olduğunu iddia etmişlerdir. Bu metabolizmanın işleyişi tam olarak bilinmemektedir. Buna rağmen HMB tanıtımın ve pazarlamasını yapanlar, HMB'nin protein yıkımından sorumlu enzimleri düzenlediğini bu sayede protein katabolizmasını azalttığını ve tam bir anabolik etki sağladığını öne sürmüşlerdir.

Deney hayvanları ve insanlar üzerinde yapılan araştırmalar HMB takviyesinin kas kütlelerini ve kuvveti arttırabileceğini saptamışlardır. Nissen, egzersiz yapan erkeklerde HMB'nin ergojenik etkisini araştırmak deney ve kontrol grubu bulunan iki araştırma yapmıştır. İlk araştırmasında antrenmansız 41 deneğe, 4 haftalık bir ağırlık programı uygulamış, diyetleri kontrol edilen deney grubuna günde 1,5-3 gr HMB verilmiş. Deney grubuna ise vermemiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, HMB takviyesi yapılan deneklerin kas kütlelerinde ve kuvvetinde önemli gelişmeler görülürken, kaslarda katabolizma sonucunda çıkan ürünler (3-metilhistidin ve kreatin fosfokinez) önemli ölçüde azalmıştır. İkinci araştırma, antrenmanlı ve antrenmansız erkek denekleri benzer şekilde tasarlanmış bir ağırlık programı ile test etmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında günde 3 gr HMB verilen deneklerin, kas kitlelerinde ve bench-press'de bir defada kaldırılan ağırlık miktarında artış görülmüştür, buna ilaveten vücut yağ yüzdeleri azalmıştır.

HMB üzerine yapılacak ilerideki araştırmalar, muhtemelen bu supplementin anabolik etkilerini desteklemeyi sürdürecektir ve protein metabolizmasındaki rolünü açıklayabilecektir. HMB takviyesinin

rapor edilen hiçbir yan etkisi yoktur ama bu maddenin güvenilirliği hala soru işaretidir. Bu nedenle HMB'nin ergojenik yardımcı olarak kullanılmasını önermek erken olur.

## SONUÇ ve YORUM

Besin supplementlerinde anahtar kelime "beslenmedir". NCAA'in hazırladığı kılavuzda "sağlıklı ve dengeli beslenmenin kısa yolu yoktur" denmektedir.

İnsanın kendisi ve toplum üzerine bir yorum yaparsak, sporcular arasındaki hatalı ilaç kullanımını belirlemek ve onları vazgeçirmek için çok fazla çaba harcanmaktadır. Fakat para hırsı ve kazanmak her şeydir düşüncesi toplumsal yaşamımızın büyük bir kısmını ele geçirmiştir. Sporun toplumun aynası olmasından dolayı, yarışma alanı sporcunun toplumsal değerleri ortaya koyduğu bir sahne durumundadır. Ve kazanmak her şeyse bazı sporcular kazanmak için her şeyi yaparlar. İşte bu yüzden, uzmanların sporcuları, aileleri, antrenörleri ve spor yöneticilerini sağlıklı beslenme konusunda eğitmeleri ya da beslenmeye profesyonel bir iş olarak bakılması gerekmektedir. Bu yapıldığında beslenme supplementlerine olumlu bir gözle bakılabilecek, kullanımlarına ilişkin kararlar bilimsel çalışmalara dayanacak ve sonuçlar kişilere yararlı olabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Eichner, R. E., "Ergogenic Aids". *The Physician and Sportsmedicine*, (1997) vol:25, no:4, p:70-80.
- Ersoy, G., "Sağlıklı Yaşam, Spor ve Beslenme". *Damla Matbaası, Ankara*. (1988) s:110-114.
- Fox, E., "The Physiological Basis of Physical Education and Athletics". *Saunders College Publishing, USA*. (1988) p:527.
- Kreider, RB., "Creatine supplement: analysis of ergogenic value, medical safety, and concern". *Journal of Exercise Physiology Online*, (1998) 1(1).
- Thomas, D., "Nutrition supplements". *The Physician and Sportsmedicine*, (1997) vol:25, no:6, p:77.
- Thompson, D. P., "Creatine Supplements Face Scrutiny". *The Physician and Sportsmedicine*. (1998) vol:26, no:6, p:15-22.
- Wolf, E., "Nutritional Practices of Coaches in The Big Ten Conference". *Physician Sportsmed*, (1979) 7(2), p:113-114.
- Wootton, S., "Nutrition for Sport". *Simon and Shuster Ltd., Sidney*, (1990) p:132.