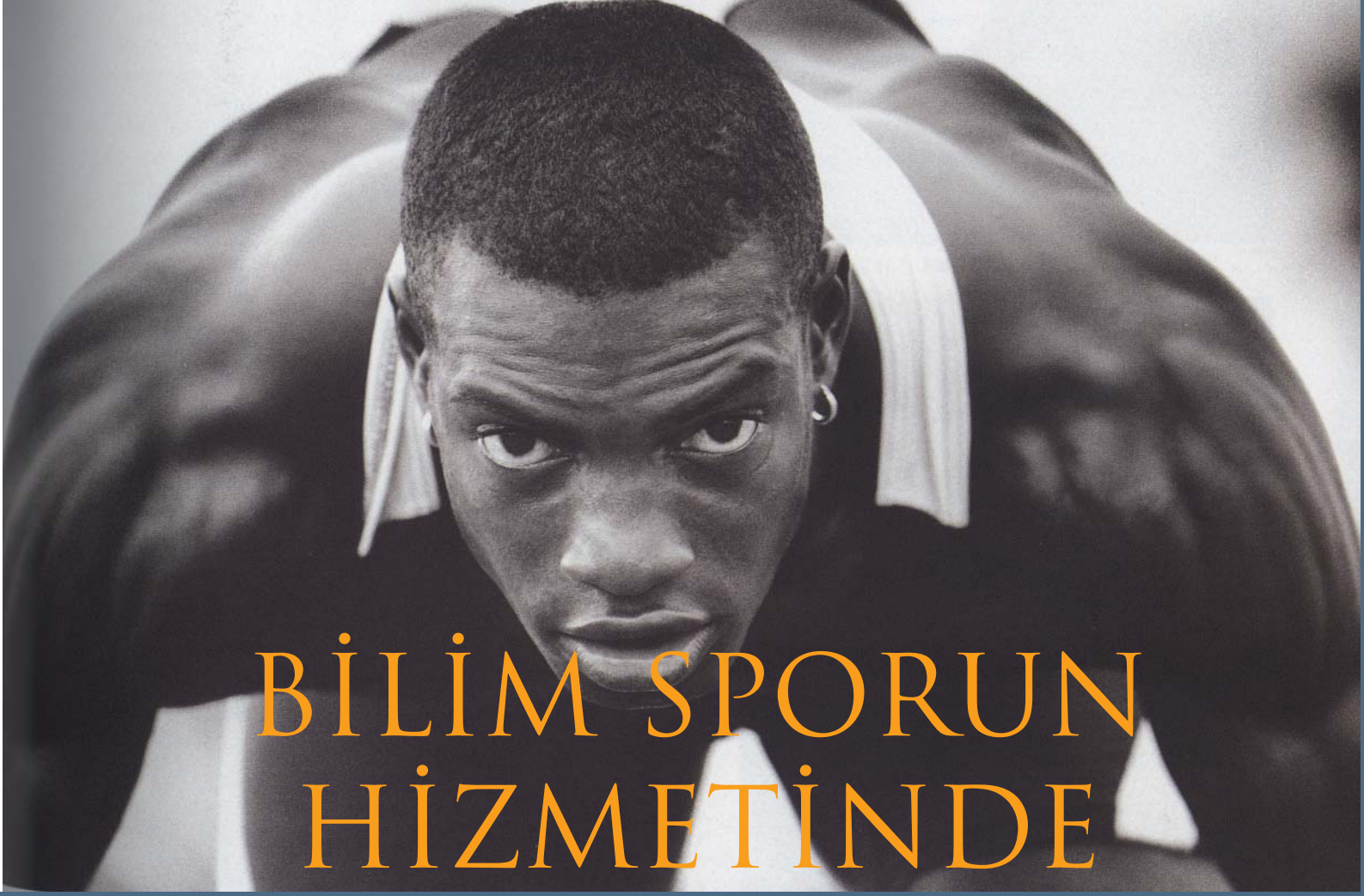




BİLİM SPORUN HİZMETİNDE

Takvimler 13 Ağustos'u gösterdiğinde, Atina'da yapılacak görkemli bir törenin ardından Olimpiyatlar başlayacak. Birçoğumuz 4 yıldır, dört gözle dünyanın bu en önemli spor olayını bekliyoruz. 28 spor dalından binlerce sporcu, ellerinden gelenin en iyisini yapmaya ve olimpiyat madalyasını evlerine götürmeye çalışacaklar. Ancak, içlerinden bazıları daha şanslı olacak; onların madalya alma, hatta rekor kırma olasılıkları daha yüksek. Aslında buna şans demek belki de pek doğru değil. Bu sporcular, kendilerini diğerlerinden üstün kılan bazı özelliklere sahipler. Fiziksel özellikleri, antrenman programları, yararlandıkları teknolojik malzemeler ve gereçler, uyguladıkları beslenme programları, hatta nerede yaşadıkları gibi birçok etmen, sporcuların rakiplerine üstünlük sağlamalarında önemli rol oynuyor.

OLİMPİYATLARDA her oyunun, karşılaşmanın, yarışın birçok izleyicisi var. Ancak, bazıları daha gözde. Özellikle kısa mesafe ve dayanıklılık yarışlarıyla, güç isteyenler büyük çekişmelere sahne oldukları gibi, bize insan olarak, kendi sınırlarımızı görme ve zorlama fırsatı da sundukları için merakla izlenirler. 100 m'yi en hızlı kim koşacak, maratonu kim kazanacak, halterde en fazla ağırlığı kim kaldırarak, kimin kulaçları en hızlı, kim en uzağa atlayacak, kimin okları hedefe en fazla isabet edecek?.. 100 m yarışlarının birincileri dünyanın en hızlı adamı ve kadını unvanlarını alırken, halterde şampiyon olanlar dünyanın en güçlü insanları kabul edilir. Geçen olimpiyatların en hızlı adamı Maurice Greene, en hızlı ikinci adamı da Ato Boldon'dı. Peki ama neden Maurice Gre-

ene birinci oldu da, Boldon olamadı? Olimpiyatlarda yarışmaya hak kazanmış tüm sporcular, yarış anına değin çok ciddi antrenman ve beslenme programları uyguluyorlar; ama içlerinden yalnızca biri birincilik kürsüsüne çıkabiliyor. Bu, atletlerin yarış günü psikolojik durumlarından, beslenme programlarına, hatta giydikleri ayakkabının tasarımına kadar pek çok ayrıntının bir araya gelmesiyle kazanılan bir teknolojik başarı olabilir. Ancak belki de, yanıt bu kadar çok ayrıntıda gizli değildir. Örneğin, uzmanlar kısa mesafe (sprint) yarışlarının aslında kaba güce dayanan bir dal olduğunu, zaferin en büyük bileşenince, fizyolojik özellikler olduğu görüşündeler. Belki de, yalnızca Maurice Greene'in, özellikle uyluğundaki kas liflerinin rakiplerininkine oranla kısa yarış süresi boyunca daha fazla güç üretebiliyor olması, onun şampiyon olmasındaki en büyük etkidir.

Anahtar Bilimde

Son yıllarda bilim, sporun da hizmetinde. Birçok laboratuvar, enstitü ve merkezde sporcuların performanslarını artırmaya ve sakatlanmaları önlemeye yönelik çalışmalar yapılıyor. Ancak, tüm bu çalışmaların temelinde, "neden bazı sporcular daha hızlı koşabiliyor?", "neden bazıları daha dayanıklı?", "neden bazıların oksijen kapasitesi daha yüksek?" gibi sorulara yanıt bulmak yatıyor. Yanıtlar bulundukça, uzmanlar performans artırma konusunda yaptıkları çalışmalarda doğru iz üstünde olduklarından emin oluyorlar. Örneğin, son yıllarda yapılan araştırmalar, kaslarımızın egzersize nasıl uyum sağladığı ve maraton gibi uzun süreli dayanıklılık ya da kısa mesafe koşuları gibi patlayıcı güç gerektiren farklı dallara göre, nasıl değişimler geçirdiğini ortaya koyuyor. Araştırmalardan

elde edilen veriler, neden Maurice Grene gibi bir atletin birinci olduğunu anlamamıza yardımcı olurken, sıradan insanların "yapabilirlik" düzeyleri hakkında da bilgi sahibi olmamızı sağlıyor. Ayrıca atlet, yüzücü, bisikletçi ya da kros kayakçısı olan seçkin sporcuların diğer insanlardan doğuştan farklı olup olmadıkları ya da çok disiplinli biçimde antrenman yapmanın ve kararlı olmanın herhangi bir insanı şampiyon yapmak için yeterli olup olmadığı da, bu veriler ışığında değerlendirilmeye çalışılıyor.

Kaslarımız vücudumuzda en çok bulunan ve en kolay uyum sağlayabilen dokular. Sıkı bir ağırlık antrenmanı programıyla, kaslarımızın kütlesini 2-3 katına çıkarabilirken, uzayda astronotların başına geldiği gibi, kasları kullanmamak iki hafta içinde kaslarda % 20'ye varan bir küçülmeye yol açabiliyor.

Kastaki tek bir lif, zar, genleri içeren birçok çekirdek ve kas telciklerinden oluşuyor. Kas liflerinin esas bileşenlerinden biri de miyozin molekülleri. Miyozinin içerdiği ağır zincirse, izoform adı verilen ve I, IIa ve IIx biçiminde gösterilen üç farklı türde bulunuyor. Lifle- rin türü, bu izoformlarla belirleniyor. I türündeki lifler yavaş, IIa ve IIx türündekilerse hızlı lifler. I lifinin tepki verme süresi, IIx'in onda biri ve IIa'nınki de ikisinin arasında bir yerlerde.

Liflerin tepki hızlarının değişik olması, büzülebilmek için gereken enerjiyi üretebilmek için ATP (adenozin trifosfat) molekülünü parçalama biçimlerindeki farklılıktan kaynaklanıyor. ATP'ye, lifin tepki verebilmesi için gerekli enerjiyi üretmede kullanılıyor. Yavaş lifler daha çok aerobik metabolizmaya bağlıyken, hızlılar anaerobik metabolizmaya bağlı. Bu nedenle de, yavaş lifler uzun mesafe koşuları, bisiklet sporu ya da yüzme gibi dayanıklılığa dayanan sporlarda önemliyken, hızlı lifler halter ya da kısa mesafe koşularında anahtar görevi görüyor.

İş Liflerinde

Kas lifleri kendi başlarına yeni lifler üretemezler. Bu durumda, bir kasın büyümesi ancak, kendi liflerinin kalınlaşmasıyla olasıdır diyebiliriz. Bir sporcu için kaslarını gerektiği gibi geliştirmek çok önemli. Bu konu üzerinde yapılan araştırmalar, genellikle iki temel nokta üzerinde odaklanıyor. İlki, kasların büyümesine yol açan egzersiz ve diğer uyarıcılara bağlı atletik performans araştırmaları. Diğeriyse, ne tür etkinliklerin kas liflerinin başka türlere dönüşmesini sağladığını araştırmaya yönelik çalışmalar. Yavaş lifleri hızlıya, hızlıları yavaşla döndürme çalışmaları ilk olarak 1960'larda hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle başladı. Daha sonra, ağırlık kaldırma gibi bir antrenman programında sürekli olarak kaslara aşırı yüklenildiğinde, hızlı IIx liflerinin sayısında bir azalma olduğu, daha doğrusu bunların IIa'ya dönüştüğü gözlenmiş. Bu liflerde çekirdek, IIx geni açığa çıkarmaktan vazgeçip, IIa geni açığa çıkarmaya başlamış. Uzmanlar, eğer bu ağır egzersizler bir ay ya da daha fazla sürerse, IIx kas liflerinin tümüyle IIa'ya dönüşebileceğini söylüyorlar. 1990'ların başlarında yapılan araştırmalar, hareket-siz insanlarda IIx miyozin miktarının, hareketli insanlardakine oranla daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmış. Ayrıca, IIa ile kas etkinliği arasında da doğrusal bir bağlantı olduğu ortaya çıkarılmış.

Peki, egzersiz yapmaktan vazgeçtiğimizde neler olur? Egzersizle elde ettiğimiz IIa lifleri yeniden IIx'e mi dönüşür? Bu sorunun yanıtını bulabilmek için yapılan araştırmada, hareket etmekten pek hoşlanmayan dokuz Danimarkalı genç erkekten kas örnekleri alınmış. Daha sonra deneklere, üç ay boyunca ağır bir antrenman programı uygulanmış ve yine kas örnekleri alınmış. Program sonunda denekler eski, hareketsiz yaşamlarına geri dönmüşler ve üç ay sonra yeniden kas örnekleri alınmış. Egzersiz yaptıkları dönemde



Sporcunun mayosuna takılan bu minik aygıt, soluk alıp verişlerini bilgisayara aktarabilen algılayıcılardan oluşuyor. Bu sayede, egzersiz sırasında sporcunun soluk alıp verişleri denetlenabiliyor.

kaslarındaki hızlı miyozin IIx oranı, %9'dan % 2'ye inmiş. Şaşırtıcı olansa, antrenmanların bitmesinden üç ay sonra yapılan biyopsi sonucunda, IIx oranının yine % 9 olması beklenirken, bu oranın % 18'e çıkması olmuş. Bu ani artışın nedeni tam olarak anlaşılamamış olsa da, kısa mesafe koşucuları ya da diğer patlayıcı güç gerektiren sporlarla uğraşanlar için bu keşif çok önemli oldu. Eğer sporcu hızlı IIx liflerinin sayısını artırmak istiyorsa, yapması gereken şey çok basit; bir süre antrenmanlara ara verip IIx oranının iki katına çıkmasını beklemek.

İki hızlı lif türü olan IIa ve IIx arasında bir dönüşüm olabildiği anlaşıldıktan sonra, yavaş ve hızlı lif türleri arasında da böyle bir dönüşümün olup olmadığı araştırılmaya başlandı. 1990'ların başında ağır egzersiz programlarının yavaş lifleri hızlıya çevirebildiğine ilişkin göstergeler elde edildi. Çok seçkin kısa mesafe atletlerinden ve ortalama atletlerden oluşan iki denek grubuyla bir çalışma yapıldı. Diğer anaerobik egzersizler gibi, yoğun ağırlık antrenmanlarının yalnızca IIx liflerini IIa'ya değil, aynı zamanda I liflerini de IIa'ya dönüştürdüğü saptanmış. Ancak, henüz IIa liflerinin I liflerine dönüşüp dönüşmediğiyle ilgili bir veriye rastlanmadı. Henüz kimse, % 95 oranında I lifine sahip bir maratoncu ya da bisikletçinin buna doğuştan mı, yoksa yıllar boyunca yaptığı antrenmanlar sonucunda mı sahip olduğunu bilmiyor. Son yıllarda yapılan genetik araştırmaları, bir yandan bu sorulara yanıt ararken, bir yandan da sporculara rakiplerine üstünlük sağlamalarında anahtar olabilecek lifleri daha fazla üretme olanağı sağlayabilecek gen dopingleri üzerine yoğunlaşmış durumda.

Çalışma Teknikleri

Geçtiğimiz yarım yüzyıl, kaslara sürekli olarak artan oranda yüklenmeyi esas alan dayanıklılık antrenmanlarının mantığını kavramaya çalışmakla geçti. Günümüzdeyse, egzersiz fizyologları ve



Vücuduna takılan beyaz bantlar sayesinde sporcunun filme alınana hareketleri bilgisayara kolayca aktarılıyor. Böylece, bilgisayarda performansa etki edebilecek modellemeler yapılabilir.

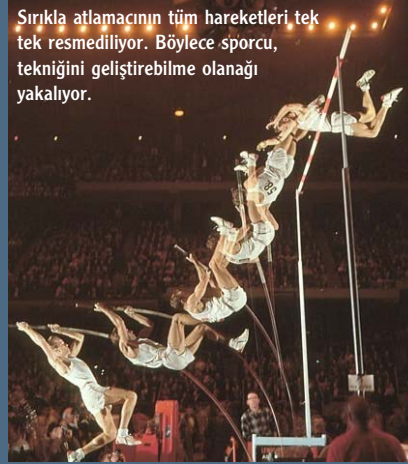
antrenörler, olimpiyatlardaki tüm dallarda yarışan sporcuların gelişimleri için bilimsel bilgilerden yararlanıyorlar. Biyomekanik uzmanları, tasarım mühendisleri, spor psikologları gibi birçok farklı bilim dalından uzman ve mühendisler, spor ve bilimi aynı potada eritiyorlar.

Uzmanlar, temelde bütün işin vücudumuzun enerji üretebilmesiyle ilgili olduğu görüşündeler. Bütün hareketlerimiz, ATP kullanımı ve yeniden sentezine bağlı. En önemli ATP üretim kaynaklarından biri, fosfokreatin. Fosfokreatin molekülünün parçalanmasıyla, ATP sentezinde kullanılacak enerji salınıyor. Fosfokreatin sistemi, gerektiğinde 5 - 10 saniye gibi çok kısa sürede ATP yüklemesi yapmamızı sağlayabilir. Bunun dışında iki ATP üretim süreci daha var. Bunlardan birinde oksijene gerek duyulmazken (anaerobik), diğeri oksijenlidir (aerobik).

Genellikle ilk hamlede ya da bir anda güç gerektiren hareketleri yaparken anaerobik süreç yaşanır. Hücreler yeniden ATP sentezleyebilmek için, kaslardaki glikoz ya da glikojen gibi özel karbonhidratlara parçalanırlar. Ancak, karbonhidratların anaerobik metabolizması 2 dakika içinde kaslarda biriken laktik asit oluşumuna ve buna bağlı olarak kaslarda yanmaya neden olur. Her ne kadar kısa süreli etkinliklerde bu durum seçkin sporcuların performansı etkilemese de, uzun süreli dayanıklılık egzersizleri sırasında gerekli ATP'nin sağlanabilmesini olumsuz etkiler. Bu sırada aerobik metabolizma devreye girer. Anaerobikin tersine, aerobik sistem hemen başlamaz; kas hücrelerine yeterli oksijenin gitmesini sağlayacak, soluk alıp veriş ve kalp atışlarının hızlanması için en az 1 - 2 dakika

geçmesi gerekir. Aerobik sistem çok verimli olduğu için, kaslara enerji sağlama kapasitesi daha yukarı çekilmeye çalışılır. Antrenörler, sporcuların aerobik ve anaerobik etkinliğini geliştirmeye uygun süre ve ağırlıkta programlar uygularlar. Örneğin, bir uzun mesafe koşucusunun antrenmanı aerobik kapasiteyi artırmaya yönelik olmalıyken, bir halterci dayanıklılık yerine, kuvvet üzerine yoğunlaşmalı.

Günümüzde olimpiyat antrenörlüğü, azalan verimle akıllıca başa çıkabilme sanatına dönüştü. Bir atletin ilk yıl kapasitesini % 10 - 15 artırabilmesi için bir sezon-



Sırkla atlamacının tüm hareketleri tek tek resmediliyor. Böylece sporcu, tekniğini geliştirebilme olanağı yakalıyor.

da 50 - 100 saat antrenman yapması yeterli olurken, kariyerinin doruğundaki bir sporcunun % 1'lik bir artış için bile 1000 saat yoğun antrenman yapması gerekiyor. Ancak, yarışlarda saniyenin yüzde biri bile önem taşıdığından, tüm sporcular kendilerini geliştirmek için sürekli çalışırlar.

Olimpiyatların en uzun yarışlarından biri de erkekler bisiklet yarışıdır. 228 km'lik yarış boyunca, bisiklet üreticilerinin teknolojiye kaydettikleri ilerlemelere

eşlik eden şey, aerobik sistemi en etkili biçimde kullanma becerisi olur. Tüm bir aerobik kapasite ölçümü, kas hücrelerinin ATP yapımında kullanmak için aldıkları en fazla oksijen oranı anlamına geliyor ve kısaca VO_2 max. olarak adlandırılıyor. Bisiklet sporunun şimdiden efsaneleşen adı Lance Armstrong'un 24 yaşındayken VO_2 max. miktarı, vücut ağırlığının 1 kg'ı için 80 ml olarak ölçülmüş. Bu miktar ortalama bir insanınkinden iki kat daha fazla. Colorado Springs'teki ABD Olimpiyat Komitesi Spor Merkezi'nde, atletlerin ne kadar güçlü ve hızlı pedal çevirdiklerini ölçmede kullanılan ergometrelerle yapılan ölçümlerde, Armstrong'un VO_2 max. oranı diğer tüm ABD'li olimpiyat bisikletçilerininkinden fazla çıkarken, sporcu bu test sırasında en fazla 525 watt'lık bir kuvvetle pedal çevirmiş.

Fizyologların ölçümünü yaptıkları diğer şeylerse, atletlerin oksijen kullanma verimleri ve laktatın kaslarda ne kadar sürede oluştuğu. Merkez'de Armstrong'un pedal tekniği, sürüş pozisyonu ve kullandığı bisikletin tasarımı da incelenmiş. Buna göre, Armstrong'un pedal çevirirken her iki bacağını da neredeyse eşit biçimde kullandığı, bir pedal dönüşünde, en üst ve en alt noktalarda itici kuvvetin en düşük düzeyde kaldığı saptanmış. Ayrıca bisikletçinin vücut pozisyonuyla ilgili analizler de yapılmış. Sürücü ve bisikletin karşı karşıya kaldığı rüzgâr direnci, hızın karesiyle orantılı olarak artar ve bu da bisikletçinin hızını etkiler. Bu nedenle, sürücünün bisiklet üzerindeki pozisyonu çok önemlidir. Video filmlerde, Armstrong'un sürüş ve bisiklet üzerinde duruşu incelendikten sonra, rüzgâr direncini azaltmak için

Doğu Avrupa Tarzı

Eski Doğu Bloku ülkeleri sporcularının birçok dalda üstünlükleri yadsınamaz. Özellikle 1970 - 1980'li yıllarda atletizmin birçok dalında rekorlar ve birincilikler onlara aitti. Bu başarının ardında yatan neden, kimi çevrelerde dile getirildiği gibi doping kuşkusu içerse de, Doğu Avrupalı sporcuların izledikleri antrenman programları ve çalışma tekniklerinin önemi asla göz ardı edilemez. Bu sporcular ve antrenörlerin 1990'ların ikinci yarısından sonra, diğer ülkelere transferleriyle, tüm dünya bu sistematik ve disiplinli programlarla tanışma fırsatı buldu. Dragomir Cioroslan da bunlardan biri. 1984 Olimpiyatlarında halterde altın madalya kazanan Romen sporcu, daha sonra ABD halter takımının antrenörlüğünü yapmaya başlamış. Halterde de birçok sporda olduğu gibi, yıllık antrenman programı ardışık birkaç döneme ayrılıyor.

Halterciler yarışmadan önce, kendi içinde orta dönemlere ayrılan 2 - 4 aylık uzun dönemli programlar izler. Cioroslan'ın programında sporcular, bütün bir yıl süren ve 3 - 4 uzun dönem içeren uzun soluklu bir çalışma yapıyorlar. Uzun dönem, 8 - 10 hafta süren ve hazırlık dönemi kabul edilen orta dönemle başlıyor. Orta dönem boyunca her hafta halterciler, kaldıracabildikleri en fazla ağırlığın % 80 - 90'ıyla ortalama 600 kaldırış yapıyorlar. Bu çalışma kaslarda, bağ dokularda, bağlarda ve diğer yumuşak dokularda değişimlere yol açıyor. Bu değişimler, atletlere bir sonraki evrede daha büyük ağırlıkları kaldıracabilmeye olanağı tanıyor. 4 - 5 hafta süren ikinci orta dönemde atletler, kaldırma kapasitelerinin % 90 - 100'ü oranında ağırlıklarla haftada 200 - 300 kaldırış yapıyorlar. En güçlü halterciler, yılda 3 milyon kg'dan fazla ağırlık kaldırmış oluyorlar. Son orta dönem iki evreden oluşuyor. İlkinde, atlet önceki dönemlerdeki çalışmalarda kazandığı gücü, yarışma performansına çevirebilmek için maksimum yüklenme yapıyor. Son hafta ya da 2. evrede gittikçe azalan yoğunlukta bir program izleniyor.

Elbette bu ağır programların yanı sıra, halterciler de, bisikletçiler ya da diğer dallardan sporcular gibi, teknolojinin nimetlerinden de yararlanıyorlar. Biyomekanik uzmanlarının gözetiminde, haltercilerin kaldırdığı S biçimli özel barla, ilk pozisyonundan halterin kaldırıldığı en yüksek noktaya kadar, sporcunun iki ayağına binen yük kamera ve algılayıcılar yardımıyla saptanabiliyor. Eğer ayaklara farklı yükler biniyorsa, haltercinin elleri arasındaki simetri bozulduğu için barın bir tarafı diğerine oranla daha hızlı kaldırılır. Bu da, sporcunun performansını olumsuz etkiler. Bu verilere dayanarak, sporcunun bu senkronizasyon sorununu çözmesine yönelik antrenman programları yapılıyor. Ayrıca, başka gereçler yardımıyla sporcunun tüm kas gruplarının kaldırış sırasındaki durumları da izlenebiliyor.

gövdesini biraz daha aşağıda tutmasının daha iyi olacağına karar verilmiş. Ayrıca uzmanlar, kullandığı kasktan, gidonun yüksekliğine kadar birçok konuda öneride bulunmuşlar. Armstrong'un bu öneriler ışığında benimsediği yeni pozisyon, ona saatte 1,44 km kazandırmış. Bu, 40 dakikalık bir yarışı 4 dakika daha erken bitirebilmesi anlamına geliyor.

Anlık ya da patlayıcı güç gerektiren halterse, bisikletin tam tersine Olimpiyatlarda en kısa süren yarışmalardan biri. 120 - 250 kg'lık bir halteri kaldırmak 3000 watt'lık bir güç gerektiriyor. Halterde sporcu, kaslarda depolanan ATP'den yararlanır ve fosfokreatin parçalanmasıyla ATP üretimi sağlanır. Her biri 5 ya da daha az sayıda kaldırıştan oluşan uzun süreli bir antrenman süresince, her setin arasında enerji sistemleri kendilerini aerobik olarak yenilerler.

Kalıtsal Olabilir mi?

Naim Süleymanoğlu'nun kendi ağırlığının 3 katını kaldırabilmesi, doğuştan sahip olduğu özelliklerin getirisi de olabilir, genç yaşta halter antrenmanlarına başlamasıyla edindiği bir başarı da. Belki de her ikisi birdendir. Uzmanların üzerinde en çok tartıştıkları konulardan biri de, sporcunun performansında genlerin mi, yoksa çalışmanın mı daha etkin olduğu. Kanada'daki Laval Üniversitesi'nden Claude Bouchard 1980'lerde tek yumurta ikizleriyle bir çalışma başlatmış. 15 - 20 haftalık bir antrenman programının ardından, araştırmada yer alan ikizlerden ikisi VO₂max. oranlarını % 15 - 20 artırırken, diğerlerinde kayda değer bir artış gözlenmemiş. Bu çalışmadan elde edilen veriler, seçkin atletlerin performanslarının kalıtsal temellere dayandığının bir göstergesi olarak kabul edilmiş.

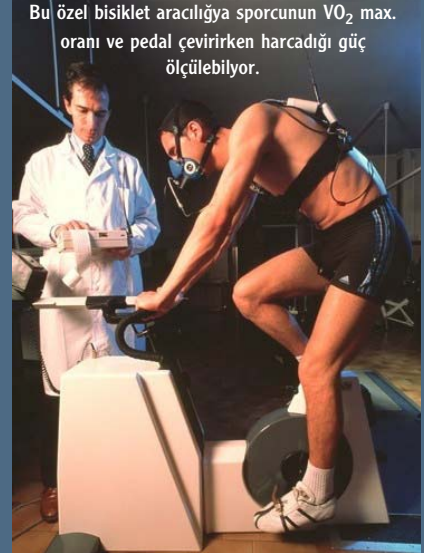
Henüz "atletik gen"leri saptayabilen çok özel testler, programlar yok. Ancak, birçok ülkede genç sporcu adayları, kalıtsal özelliklerine bakılarak seçilmeye çalışılıyor. Bu ilkelere dayanan seçimlerin yapıldığı ülkelerden biri de Avustralya. Bayan kürek takımı için boy, vücut yağ - kas oranı, kol ve bacak uzunluğuyla, kalp - damar dayanıklılığı gibi özelliklere bakılarak sporcu seçiliyor. Bu seçimler ve antrenman programıyla Avustralya bayan kürek takımı, 2 yıl içinde dünyanın en iyi takımları arasına girebildi. Benzer biçimde ABD'de, Mary ve Bets McCagg adlı ikizlerle bir program yürütüldü. McCagg kardeşler, hem fiziksel özellikleri bakımından, hem de taşıdıkları genler bakımından bu iş için biçilmiş kaftan. Aileleri birkaç kuşaktır ciddi olarak sporla uğraşan bireylerden oluşuyor. Bu sayede, McCagg'lerin fiziksel özellikleri, birçok sporcuya oranla antrenmanlarla gelişmeye daha uygun bir çizgi izlemiş; hem aerobik ve anaerobik kapasiteleri yüksek, hem de kas güçleri fazla çıkmış.

Tüm bu çalışmaların ve kullanılan teknolojik malzeme ve gereçlerin yanında, sporcuların psikolojileri de performanslarında çok önemli rol oynuyor. Günümüzden yaklaşık 100 yıl önce, spor psikolojisi diye yeni bir alanın keşfedilmesiyle, sporcuların düşünsel olarak da kendilerini yarışa hazırlamaları gerektiği anlaşıldı. Norman Triplett, yaptığı araştırma sonucunda, bir sporcunun başka sporcularla yarışırken, zamana karşı yarıştığından çok daha iyi performans gösterdiğini kanıtladı. Bu, spor psikolojisiyle ilgilenen araştırmacıların önlerinde yeni ufuklar açtı. 1970'lerdeyse, fiziksel antrenmanların yanında sporculara bilişsel ve davranışsal birtakım tekniklerin kazandırıldığı antrenmanlar da uygulanmaya başlandı.

Wisconsin Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, "özel nefes antrenmanı" adını verdikleri bir yöntem üzerine çalışıyorlar. Araştırmada, egzersiz sırasında, soluk almada görevli kasların, hareket kaslarından oksijen çekerek sporcunun performansının bozulmasına yol açtığı saptanmış. Uzmanlar, soluk alma isteğinin, solunum sistemi kapasitesini aşabildiği görüşündeler. Araştırmada, egzersiz sırasında hareket kaslarına kan akışının ve dolayısıyla oksijen taşınmasının, soluk alıp verme işiyle ters bağlantılı olduğu sonucuna varılmış. Bir başka deyişle, eğer soluk alıp verisi artarsa, atletin bacaklarına kan gidişi azalıyor. Bu durumda, eğer yardımcı birtakım gereçlerle soluk alıp veriş desteklenirse, bacaklara giden kan miktarı da artar. Bacaklara fazla kan gelmesi de, maksimum oksijen alımını, yani performansı artırır. Son dönemlerde birçok spor merkezi ve enstitüde bu araştırmaya dayalı özel antrenman programları uygulanmaya çalışılıyor.

TeknoSpor

Bugün atletler eskiden olduğundan daha hızlı koşabiliyorlar, daha dayanıklılar, daha yükseğe sıçrayabiliyorlar; atletlerin performansı her geçen gün daha iyiye gidiyor. Ancak, atletlerin bu kadar iler-



Atina Çok Sıcak Olacak!

Bu yaz çok sıcak bir Olimpiyat yaşanacak. Ağustos ayında Atina'da hava sıcak, yapış yapış nemli ve kirlilik oranı da yüksek olur. Ancak, tüm seçkin sporcular, Atina'nın ünlü iklimini bildiklerinden, birkaç ay öncesinden sıcakla mücadele çalışmalarına başladılar. Bazıları sıcaklığı yükseltmiş özel salonlarda antrenman yaparken, bazıları da sıcağa karşı koruma sağlayacak özel giysi, kask ve diğer malzemelerle kendilerini serin tutmanın yollarını bulmaya çalışıyorlar.

Vücudun yeni bir iklime alışması, 3 - 60 gün sürüyor. Bu arada, damarların kas hücrelerine daha fazla kan taşıması gibi, gerekli fiziksel değişimler gerçekleşiyor. Hücreler de, daha az ısı açığa çıkması için enerjiyi daha verimli kullanmaya çalışıyorlar. Böylece vücut, kendini serin tutmaya çalışıyor. Bu nedenle, zaten sıcak iklimlerde yaşayan sporcular için durum biraz daha kolay sayılır. Vücut terledikçe su kaybettiği için, sporcular sürekli olarak sıvı dengelerini de korumaya çalışırlar. Bu nedenle, yarışma öncesinde ve eğer yaptıkları spor izin veriyorsa yarışma sırasında her 10 - 15 dakikada bir, su ve özel hazırlanmış sporcu içeceklerinden içerler. Ancak, bu da bazen yeterli olmayabilir. Bu durumda imdada yetişen yine teknoloji olacak. Sporcular için Atina'da ne giydikleri çok önemli. Hayır, kimse nin modayı izlemek gibi bir derdi yok; birçok üretici firma, iklim koşullarına uyum sağlayabilen özel giysiler tasarlıyor. Örneğin Adidas firması, kızılötesi kameralar yardımıyla egzersiz sırasında vücut sıcaklığının nasıl değiştiğini saptamış. Saptanan bu sıcak noktaların daha serin tutulması için de, uygun giysiler tasarlanmış. ClimaCool adı verilen bu yeni giyside, vücut ve kumaş arasında ince bir hava tabakası kalıyor. Kumaş vücutta dokunduğunda, teri alıyor ve havalandırma, terin anında buharlaşmasını sağlıyor. Böylece atletler daha serin kalabiliyorlar. Bir başka serinleme aracı da, NASA'nın uzay giysisi teknolojisine dayanan ve bilgisayar denetimli esnek kumaşla vücutu saran giysiler. Kimi sporculardaysa, eldiven gibi ele giyilen ve su soğutmali minik metal bir levha barındıran RTX adlı serinleme gereci görülebiliyor.

Armstrong Modası

Lance Armstrong sayılara takıntılı bir sporcu; bisikletin selesinin yüksekliğini milimetrik olarak hesaplar, yiyeceklerini gramla tüketir ve performansını watt'la ölçer. Armstrong'un etrafındaysa, dünyanın en büyük malzeme üreticileri güç birliği yapmış, teknolojinin bir sporcu için yapabileceğinin en iyisini ona sağlamaya çalışıyorlar. Bu nedenle, Uluslararası Bisiklet Federasyonu'nun izin verdiği en düşük ağırlık olan 6,8 kg'lık bisikletiyle birlikte Armstrong, olabilecek en hafif ve aerodinamik gereçleri kullanıyor. İşte Armstrong'un kullandığı malzemeler:

Kask: Giro Atmos. Fiyatı 190 \$. 270 g ağırlığındaki kask, karbon lifinden üretiliyor.

Mayo: Nike HC. Armstrong için özel yapıldığından satışı yok. Havanın direncini azaltan bir malzemedan yapılan mayo 110 g ağırlığında.

Ayakkabı: Nike Lance. Fiyatı 300 \$. Uygun güç iletimini sağlayan yedi kat tabandan oluşan 320 g'lık ayakkabı, ısıya ve suya dayanıklı özel bir yapay deriden üretilmiş.

Bisiklet Gövdesi: Trek Madone 5.9. Fiyatı 2800 \$. Özel rüzgâr tünellerinde test edilen gövde, karbon lifi kullanılarak yapılmış.

Tekerlekler: Bontrager Race XXX Lite. Armstrong için özel üretildiğinden satışı yok. Yarış boyunca yolun durumuna göre değişen tekerlekler de özel karbon lifi kullanılarak üretilmiş.

Vites: Shimano Dura-Ace. Fiyatı 1350 \$. Alüminyum krank kolu ve titanyum geri dişlisinden üretilen vites, sporcunun daha az kas gücü harcamasını sağlıyor.



Alıcı Verici: Alinco DJ-C5T. Fiyatı 199 \$. Kre-di kartı büyüklüğündeki gereç, sporcuyla antrenörünün iletişimini sağlıyor.

Enerji Yiyeceği: PowerBar. Fiyatı 1.79 \$. Yarış boyunca 105 adet PowerBar tüketen sporcu, bu sayede 110.000 kalori alabiliyor.

Matara: Trek Bat. Fiyatı 7 \$. Ne fazla hafif, ne de uzay çağı teknolojisiyle üretilmiş bu mataranın tek özelliği ucuz olması!

Pedallar: Shimano Dura-Ace. Fiyatı 215 \$. Geçen yıla kadar çok eski model pedallar kullanmaktan hoşlanan sporcu için, firma bu geniş modeli üretti.

Elektronik Sayaç: Ciclosport HAC 4 Plus. Fiyatı 440 \$. Hız, kalp vuruş sayısı, tempo, eğim, yükseklik ve harcanan güç gibi birimleri gösteren küçük gereç.

İnsan kendisini, "bu kadar malzeme bende olsa, ben de Lance Armstrong olurum" hissine kapılmaktan alamıyor değil mi?

lemelerinde, çok çalışmanın yanında başka etkenler de var. Yeni malzemeler ve gereçler, sporda ilerlemenin olmazsa olmazları. Sporcu giysilerinde kullanılan lycra, çok hafif ve dayanıklı metallere yapılan bisiklet ve raketler, teknoloji harikası ayakkabılar, cam lifinden yapılmış sırkılar... Her yıl bu malzemelerin üretimi ve geliştirilmesi için milyonlarca dolar harcanıyor.

Kimi malzemeler sporcuların ve izleyicilerin güvenliği düşünülerek yenilenirken, kimileri performans artışına katkıda bulunmaları için tasarlanıyorlar. Örneğin, sırkıla atlamada kullanılan bambu sırkılar yerine, cam lifinden üretilen yeni tür sırkılarla bu dalda çıta hep daha yukarı taşındı. Yeni tür sırkılar, sırcama anında fazla esneyebildikleri için, sporcunun kendisini daha yükseğe fırlatmasına katkıları daha fazla oluyor. Bunda cam lifi sırkıların daha dayanıklı olmasının payı büyük. Bambu sırkılar en fazla 100 J'lük bir kuvvete dayanabilirken, bunlar yaklaşık 250 J'e dayanabi-

liyorlar. Benzer biçimde, eskiden kullanılan ağır tahta tenis raketlerinin yerine, günümüzde grafit gibi çok daha hafif ve dayanıklı malzemelerden üretilen raketler kullanılıyor. Grafit raketler, alüminyumlara oranla 5 kat, tahtalara oranlaya 30 kat daha dayanıklı. Malzeme hafif olduğu için, raketler de artık daha geniş yapılabiliyor. Daha geniş raket de, topa daha hızlı vurabilmek anlamına geliyor. Ayrıca eskiden koyun bağırsağı kullanılarak yapılan raket gövdeleri, günümüzde yapay malzemelerden yapılıyor. Daha hafif, daha geniş ve daha aerodinamik raketler sayesinde tenis bugün, çok daha

hızlı ve estetik bir spor dalı oldu.

Yüksek atlama ve sırkıla atlamada kullanılan atlama minderlerinin 1950'lerde geliştirilip, daha güvenli hale getirilmesiyle, sporcuların teknikleri de değişti. Yeni atlama teknikleriyle, sporcuların performansları da gelişti. Yüksek atlamacıların, kullandıkları sırcayıp sırt üstü mindere düştükleri ve Fosbury tekniği bu değişimin ardından geliştirildi. Bunların yanı sıra, yarışlar ya da karşılaşmalar da kullanılan kamera ve algılayıcıların da, hem daha sağlıklı sonuçlar alınmasında, hem de sporcuların kendi performanslarını izleyip, eksiklerini gidermelerinde payı büyük. Özellikle kısa mesafe koşularının vazgeçilmez fotoğraf tekniği, ilk olarak 1932 Olimpiyatları'nda kullanıldı. Benzer biçimde, anlık yeniden gösterimler ve yavaşlatılmış gösterimler sayesinde de sporcuların performansları daha iyi değerlendirilebiliyor.

Yalnızca bir malzeme eşliğinde yapılan sporlarda değil, teknoloji sayesinde tüm dallarda sporcuları yakından ilgilendiren gelişmeler oluyor. Örneğin, sporcuların giydiği ayakkabılardan mayolara kadar malzemeler, sporun türüne göre farklılık gösteriyor. Koşu ayakkabıları bile koşulan mesafeye göre değişiyor. 100 m yarışlarında atletler topuk kısmı kısa ve tabanında uzunlukları 9 mm'yi geçmeyen 11 krampon bulunan ayakkabılar giyerken, maratoncular daha hafif ve destekli ayakkabılar giyorlar. Sporcuların başlarından başlayan ve topuklarına dek inen, tulum görünümlü özel giysilerse havayla sürtünmeyi ve rüzgâr direncini azaltmak ya da vücut sıcaklığını dengelemek gibi birçok işleve sahip. Yüzücülerin giydiği yeni mayolarda, suyun sporcuya uyguladığı çekme kuvvetini yenebilmek için, köpekbalığı derisinin özellikleri taklit edilerek geliştirildi.

Bu yıl olimpiyatlarda kas gücü, dayanıklılık, azim, çalışma, inanç ve teknolojinin birlikte kazanacakları zaferlere, kıracıkları rekorlara tanık olacağız. Ancak, henüz hangisinin bu başarıda daha baskın rol oynadığı tam olarak bilinmiyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Kearney J.T., "Training the Olympic Athlete", *Scientific American*, Haziran 1996
Andersen J.L., Schjerling P., Saltin B., "Muscle, Genes and Athletic Performance", *Scientific American*, Eylül 2000
www.wired.com/wired/archive/12.07/armstrong_pr.html
www.sciencenews.org "Surviving Olympic Heat"
www.biomedcentral.com/1471-8219/1/2
<http://physicsweb.org/article/world/13/9/8>
www.olympic.org "Athletics Equipment"
www.bbc.co.uk "Technological Influence"

