

SÜRATİN SINIRI

Dr. Emin ERGEN
Caner AÇIKADA

Sportif performansın birçok değişik faktöre bağlı olduğunu önceki yazılarımızda incelemiş ve fiziksel güç uyumu (kondisyon) diye adlandırabileceğimiz kriterlerin başında sürat, dayanıklılık, kuvvet, esneklik ve beceri gibi özelliklerin geldiğini ve bunların nasıl geliştirilebileceğini ana hatları ile aktarmaya çalışmıştık. 1987 Eylül ayında Roma'da yapılan Atletizm Dünya Şampiyonası birçok tanınmış sporcu, en az olimpiyatlar kadar ilgi çeken bu yarışmalar sırasında biraraya getirmişti. İsmi yeni duyulmaya başlayan Jamaika asıllı Kanadalı zenci atlet Ben Johnson 100 metrede favori isimlerden Amerikalı Carl Lewis'i geride bırakarak hem dünya rekoru kırdı, hem de altın madalyanın sahibi oldu.

Otoriteler Ben Johnson'un 9,83 saniyelik başarısının ardındaki gerçekleri açıklamak için adeta yarışa girdiler. Burada bunların bazılarını kısaca ele alabiliriz.

İzleyenlerin unutamayacakları, şaşkınlık uyandıran bir çıkış (start) yapan Ben Johnson'un yarışı kazandığı daha işin başında belli olmuştu. Reaksiyon, zamanda herhangi bir uyarana (örneğin duysal ya da görsel) verilen tepki anlamına gelmekte ve kısa mesafeli koşu çıkışlarında büyük önem taşımaktadır. İnsanoğlunun gösterebileceği en düşük değerin (en hızlı reaksiyon zamanı) 0,110 saniye kadar olduğu saptanmıştır. Daha küçük değerler, hatalı çıkış olarak değerlendirilmektedir. Çünkü kas-sinir sistemi, bu değerin altında tepki göstermeye uygun değildir. Ben Johnson'un ölçülen zamanı, 0,129 saniye olarak duyurulmuştu. Bu Carl Lewis'inkinden çok daha hızlıydı (0,196 saniye).



Yarışın başında kazanılan bu avantajın korunması ve geliştirilmesi, sporcunun uygun bir ivmelenme ile maksimum sürate erişmesi ve bunu mümkün olduğunca yarış sonuna kadar devam ettirmesi ile mümkündür. Bu ise kas-sinir koordinasyonu, kas yapısı ve antrenmanla kazanılan süratte devamlılık gibi özelliklere bağlıdır. Yine önceki yazılarımızdan hatırlayacağınız gibi, kas lif tipleri hızlı ve yavaş kasılan olmak üzere iki genel gruba ayrılmaktadır. Büyük bir olasılıkla, doğuştan gelen bu yetenek, Ben Johnson'un başarısında önemli bir rol oynamıştır.

Her ne kadar 100 metre dünya rekoruna sahipse de dünyanın en hızlı koşucusu Ben Johnson değildir. Bob Hayes 1964 Tokyo Olimpiyat Oyunları'nda 4x100 metre bayrak yarışında son adam olarak koşarken, resmî olmayan bir derece ile (41,66 Km/Saat) en hızlı koşucu ünvanını almıştır. Ben Johnson'un rekorluk 100 metresinin ortalama hızı ise, ancak 36,62 km/saattir. Doğal olarak bu karşılaştırmada durarak, (çıkış takozundan) ya da hız alarak (bayrak yarışında olduğu gibi) yapılan çıkışların dikkate alınması gerekir.

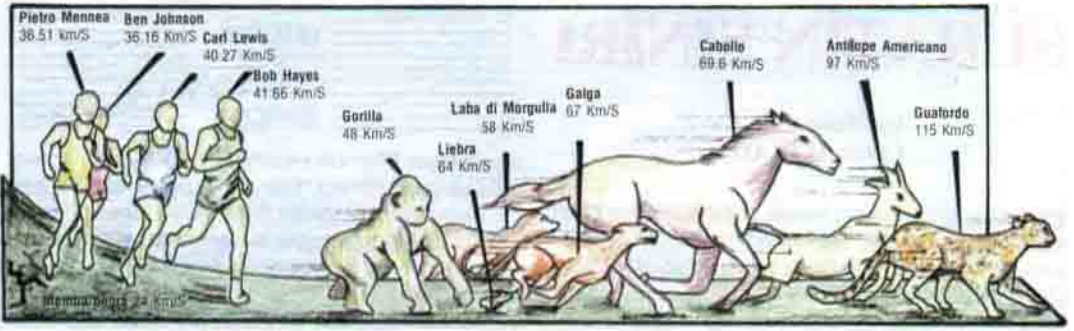
Kısa mesafe koşucusu için diğer bir önemli özelliğin kas yapısı olduğunu hatırlayacaksınız. Hızlı kasılan ve hızlı yorulan (Tip II) kas liflerinin oranı yavaş kasılan ve yavaş yorulan (Tip I) liflere oranla kısa mesafe koşucularında daha fazladır. Doğuştan gelen bu özellik, bazı irksal nitelikleri de yansıtmaktadır. Örneğin son yılların en iyi kısa mesafe koşucularının Jamaika asıllı olduğu (Johnson, Christie, Stewart) genel olarak ise, zencilerin üstünlüğünün sürat koşularında değişmez bir kural gibi karşımıza çıktığı bir gerçektir. Tabloda en hızlılar listesinde yalnızca İtalyan Pietro Mennea zenci değildir.

TABLO I
EN HIZLI HAYVANLAR

	HIZ (Km/Saat)	MESAFE (Metre)
ÇITA	115	400
AT	69,5	400
TAZI	67	400
ZEBRA	64	800
KANGURU	64	500
TAVŞAN	56	500
ZURAFİ	51	900
TILKI	50	900
GEYİK	50	900
GORİL	48	800
MAYMUN	32	500

TABLO II
EN HIZLI KISA MESAFE KOŞUCULARI

	HIZ (Km/Saat)	MESAFE (Metre)
R.HAYES	41,66	100
C.LEWIS	40,27	100
B.JOHNSON	36,62	100
P.MENNEA	36,51	200
T.SMITH	36,31	200
C.SMITH	36,25	100
D.QUARRIE	36,25	200
J.HINES	36,18	100



Yine yapısal özelliklerden olan bacak uzunluğu, dolayısı ile adım uzunluğu koşu hızını etkileyen bir faktördür. 1968 Meksika Olimpiyatları'nda 200 metrede hem birinci olup, hem de dünya rekoru kıran Tommie Smith, 1,91 cm boyunda olup, saptanın en uzun koşu adımına sahipti; 2,71 cm. Bu sporcu, koşunun son 20 metresini iki eli havada zafer işareti ile bitirdi. Oysa bu büyük bir biyomekanik dezavantaj doğuruyordu. Otoriteler normal koşu stili ile yarışa devam etseydi, rekorunun daha görkemli olabileceğini belirtiyorlar. Öte yandan en hızlı adam Hayes, 1964'te Japonya'da toprak pistte değil de modern bir sentetik pistte koşsaydı, belki de 1,10'luk bir farkla 42,15 km/saatlik inanılmaz bir hıza erişebilecekti.

Şimdiye değin bahsettiğimiz hızlar, koşucuların ortalama hızlarını gösteren rakamlardı. Başka bir deyişle katettikleri mesafenin koştukları zamana bölümü ile elde edilen derecelerd. Oysa koşucular, koşunun belirli bir anında ortalama hızın üzerinde bir sürata erişebilirler. Örneğin, Ben Johnson, 100 metrenin 60'ncı metreleri civarında 43 km/saatlik hızın üzerine çıkabilmektedir.

Kendi ayaklarının dışında, insanoğluna spor gereçleri de yardımcı olarak, hızını arttırabilmektedir (paten, kayak ve bisiklet gibi). Ancak doğal konumunda birçok hayvandan daha gerilerdedir. Bu mekanik yardımcılarla 200 metreye kadar bazı hayvanlarla başabaş gidebilir; çünkü çoğu 200 metre içinde henüz tam hız kazanamamışlardır. 400 metreden sonra ise, insanın şansı gittikçe azalır; çoğu dört ayaklı hayvandan 2-3 kez daha yavaşlar. 1936 Berlin Olimpiyatları'nın 4 altın madalyalı kahramanı Jesse Owens, yarışmalardan sonra Küba'da Havara'da bir gösteri yarışında, içinde binicisi olan yarış atının çektiği arabayı geçmişti. 200 metrelik yarış 15 metre önde tamamlamıştı. Ancak en hızlı koşan hayvan olarak bilinen çıta (115 km/saat)'ı geçebilmek ya da yakalanmamak için kayak iniş yarışında olduğu gibi, 120 km/saatlik bir hıza erişmek gerekiyor.

Nedir öyleyse insan süratini sınırlayan diğer faktörler?

Daha önce bahsettiğimiz koşu adımı, anatomik yapıya bağlı bir özelliktir. Ancak her zaman için uzun

boyolu olmak, uzun adıma sahip olmak demek süratli olmak anlamına gelmemektedir. Çünkü koşunun ekonomik olması *optimum* bir adım uzunluğuna bağlıdır. Koşu hızının ikinci önemli özelliği adım sıklığıdır. Ancak adım sıklığı arttıkça yerle temas süresi kısalmaktadır. Oysa yerle temas, vücudun ileri itilmesi için gerekli önemli bir *fazdır*. Yere temas süresi ne kadar uzun ve tepki ne kadar kuvvetliyse, ileriye doğru hareket o denli hızlı olabilir. Burada dezavantaj doğurabilecek nokta ise, yerle teması uzun *optimal* değerlerden söz etmek yanlış olmaz.

Buna bağlı olarak, karşımıza önemli iki nokta çıkıyor: Maksimum hıza mümkün olduğunca hızlı ulaşmak (konunun başında değindiğimiz gibi, iyi bir reaksiyon sürati, etkili bir çıkış ve ivmelenme ile) ve bu hızı mümkün olduğunca uzun sürdürülebilmek. İkinci nokta olan süratin sürdürülmesi, yorgunluk olayının ortaya çıkışıyla ilgilidir. Bununla ilgili fizyolojik-metabolik özellikleri kısaca gözden geçirip, süratlin sınırlanmasına biraz daha açıklık getirmeye çalışalım.

Yüksek hızdaki kısa mesafe koşularda, (Sprint) organizmaya giren oksijen miktarı, enerji oluşumuna yeterince katkıda bulunabilecek kadar fazla değildir. Gerekli enerjinin çoğu, anaerobik denilen, oksijenden yoksun yolla, (% 85-99) sağlanmaya çalışılırken, metabolik yan ürünler ortaya çıkar. En iyi bilinenlerden olan laktik asit, kas içinde ve kanda yükselir. Ayrıca kan ve kastaki asit oranı yükselir (pH düşer), önemli bir enerji maddesi olan glikojen ise azalır. Potasyum iyonunun da kanda arttığı gözlenmiştir. Potasyumun artışı sinirsel uyarıların devamlı engellemektedir. Yüksek asit oranı bazı enzimlerin görevlerini yapmasına, dolayısıyla kasılma olayında verimin düşmesine yol açmaktadır. Genel olarak, kasılma için gerekli ATP (Adenosin trifosfat)'nin oluşumu yavaşlamaktadır. Kas hücresi dışına sızan magnezyum iyonlarının da, yorgunluğun ortaya çıkışında rolü olduğu sanılmaktadır.

Yorgunluğun ayrıca hava koşulları, beslenme ve antrenman ile de yakından ilgisi vardır. Belki de hayvanlar dünyasının daha detaylı incelenmesi, insanın, sürat sınırını biraz daha ileriye götürebilecektir.

Bir sporcunun yaptığı tüm antrenmanlardaki hedefi, işte bu yorgunluğun gelmesini geciktirebilmek

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıdaki soruların cevapları)

4 ŞEHİR : Daire biçimi yoldan eşit uzaklıkta olacak 4 şehrin hepsinin bu daire içinde veya yine hepsinin bu daire dışında olması olanaksızdır; çünkü o zaman bu 4 şehir bir daire (tabii ki daire biçimi yoldan daha büyük veya daha küçük bir başka daire) üzerinde olurdu; oysa 4 şehrin bir daire üzerinde olmadığını biliyoruz. O halde iki olasılık vardır: Şehirlerden ikisi daire biçimi yolun içinde, ikisi dışında veya üçü daire biçimi yolun içinde, biri dışındadır.

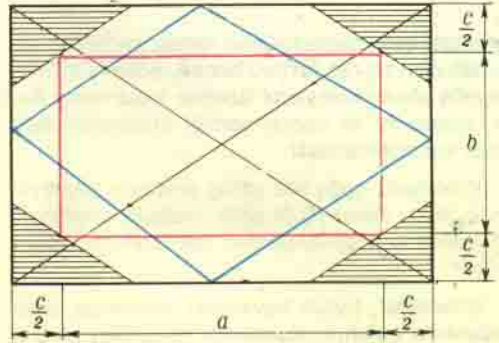
Birinci durumda daire biçimi yolun merkezi O, AB ve CD kirişlerinin ortasından çıkanları dikmelerin kesim noktasındadır. İkinci durumda O, ABC üçgeninin köşelerinden geçen dairenin merkezidir. O halde daire biçimi yol, iki yöntemle çizilebilir: 1) AB ve CD kirişlerinin orta dikmelerinin kesiştiği yer merkez alınarak, OA + OC çaplı daire çizilir (Daire biçimi yoldan eşit uzaklıkta bulunan D ve C bir daire, A ve B bir başka daire üzerinde olmak zorundadır. Yol, bu iki daire ile aynı merkezi paylaşan ve bu iki daireden eşit uzaklıkta bir başka dairedir. OC üzerinde dış daire ile yol dairesi arası x, yol dairesi ile iç daire arası yine x olduğuna ve iç daire yarıçapı r olduğuna göre, yol dairesinin çapı $(x+r+r+x)$ 'dir. Bunu şöyle yazalım: $(x+x+r)+r = OC + OA$ olur). ABCD gibi dört nokta, ikişer ikişer üç türlü birleştirilebilir. AB ve CD, AC ve BD ve AD ve BC. Bu 3 çözüm demektir. 2) ABC üçgeni etrafına O merkezli daireyi çizelim; AB ve BC kirişlerinin orta dikmelerini çizerek O'yu bulabiliriz. R = OA = OC = OB. Daire biçimi yolun çapı 1'deki gibi OA + OD'dir. ABC seçmek yerine ABD, ACD ve BCD seçilebileceğinden 4 çözüm daha vardır. O halde toplam 7 çözüm (proje) olasıdır.

UÇAK LOMBOZU : Adanın $3/4$ 'ü lombozun $1/4$ 'ünü kaplarsa, adanın bütün lombozun $1/3$ 'ünü kaplar (oranı ile bulunur). Lombozun kalan $2/3$ 'ünü deniz kaplamaktadır. Lombozun yarısı bulutla, $1/4$ 'ü adayla kaplı olduğuna göre, lombozun kalan $1/4$ 'ü denizde kaplıdır. O halde bulutla kaplı deniz oranı =

$$\frac{2/3 - 1/4}{2/3} = 5/8 = 0,625 \text{ tir.}$$

- 1984 :** 1) $1984 = (3 - 3/3)^3 + 3 \times (33 - 3 + 3/3)$
 2) $1984 = 333 \times (3 + 3 - 3/3) \times (3 + 3 + 3/3)$
 + $(3^3 \times 3 \times 3) + 3 + 3 : (3 + 3)$
 3) $1984 = (33 + 33) (33 - 3) + 3 + 3/3$
 En az 3 şekilde problemi çözmek olasıdır.

SEKER KUTUSU : $a > b > c$ 'dir. Şekle bakılırsa kutudan kenarları $(a+c)$ ve $(b+c)$ olan bir dikdörtgen oluşturulduğu görülür. Bu dikdörtgenin kenarlarında öyle noktalar alalım ki, oluşacak kenik çizginin uzunluğu minimum olsun. Bu amaçla büyük dikdörtgenin köşegenlerine paraleller çizilir (mavi). Bu çizginin uzunluğu $L = 2\sqrt{(a+c)^2 + (b+c)^2}$ 'dir. Uzunluğunun minimal olma şartı ise, $ab > c^2$ 'dir (bunu kanıtlayın).



DOKUZ : 9 ile bölünen 1979 haneli en büyük sayı, yanyana 1979 kere 9 yazarak elde edilir (A) A'nın basamaklarının toplamı $x = 9.1979 = 17811$ 'dir. Buradan $y = 18$ ve $z = 9$ bulunur. Aslında 1979 sayısı yerine hangi pozitif tam sayıyı koyarsanız koyun $z = 9$ çıkar.

PAZARTESİ : Hayır; 13 Ocak gününü sırası ile Pazar, Pazartesi, Salı... vb. kabul ederek, bir takvim üzerinde her ayın 13. gününün ne güne rastladığına bakarsanız, en az bir ayın 13. gününün Pazartesi'ye geldiğini görürsünüz.

PARADOKS : Bu, henüz çözülememiş paradokslardan biridir ve mantığımızın sandığımız kadar mantıklı olmadığını göstermektedir.

KAN GRUPLARI : Şu olasılıklar hesaplanabilir :

- 1) Basklı ve Rh— : $0,04 \times 0,87 = 0,0348$
- 2) İspanyol ve Rh— : $0,58 \times 0,22 = 0,1276$
- 3) Kızılderi ve Rh— : $0,32 \times 0,03 = 0,0096$
- 4) İtalyan ve Rh— : $0,06 \times 0,22 = 0,0132$

Bu olasılıkları toplarsak, bir hastanın Rh— olma olasılığı 0,1852 yapar. Bir Baskının Rh— olma olasılığı = $0,0348/0,1852 = \% 18,79$

ve sahip olduğu ya da kazandığı süratli mümkün olduğunca uzun süre koruyabilmek için çalışmaktır. Bunların yanında etkili bir çıkış tekniği, uygun bir koşu stili ve bitiriş şekli de önemlidir. İtalya'nın Formia kentinde ünlü kısa mesafe koşucuları, belirli sürelerle kamplara alınıp ve antrene edilirler. Sezon açıldığında, eksikleri giderilmiş ve yarışmalara hazır duruma gelmiş olurlar. ABD'de Kolorado Springs'te olimpik kısa mesafa koşucularının, katıldıkları kamplarda yıl boyu antrenman yaptıklarını biliyoruz. Bu bahsedilen merkezlerde sporcular çok yönlü çalışmalarla, biyomekanik ve fizyolojik testlerden geç-

mekte ve hatalı yönleri ortaya çıkarılıp düzeltilmeye çalışılmaktadır.

Bilim, bugün sporun hizmetindedir; ancak bilimsel verilerin nasıl kullanılacağı ve performansın sınırlarını yükselteceği konusu hâlâ tartışmalıdır. En önemli sorunlar, laboratuvar verilerinin, her zaman için saha koşullarına uygun bilgileri sağladığı görüşünde yatmaktadır. □

* Bu yazının ana kaynağı Olympic Review 240'tur ve 1988 Seul Olimpiyat Oyunları'ndan önce yazılmıştır.

ÇOCUKLARINIZA DİLİNİ TUTMASINI ÖĞRETİN; KONUŞMASINI NASIL OLSA ÖĞRENECEKTİR.

Franklin