

ÜST SEVİYEDEKİ TÜRK CİMNASTİKÇİLERİNDE SERİ SONRASI LAKTİK ASİT MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ VE DİĞER PARAMETRELERLE (Seri Süresi, yorgunluğu, puanı) KARŞILAŞTIRILMASI

Salih PINAR *

ÖZET:

Çalışmanın amacı cimnastik serisi sonrası kan laktat birikimi ile seri puanı arasında karşılaştırma yapmak ve seri süresi ile seri yoğunluğunun kan laktat üzerine etkisini bulmaktır. Çalışmaya Ankara'daki Türkiye şampiyonasına (1989) katılan 29 cimnastikçi istekli olarak iştirak etmiştir. Cimnastikçilerin klasmandaki yerleri yaş ve cinsiyet kategorilerine göre yapıldı. Her cinsiyetin iki yaş kategorisi vardı ve bunlar 15 yaşından büyükler 1. kategori, 11 ile 15 yaş arası 2. kategori olarak sınıflandırılmıştır.

Her cimnastikçi için seri bitiminden 5 dakika sonra parmak uçları temizlenip kan örnekleri alındı ve 30 dakika içinde Barker-Summerson metodu kullanılarak kan laktat konsantrisi ölçüldü.

Çalışmanın sonucunda cimnastikçilerde kan laktat birikimi ile seri puanı arasında önemli bir ilişki bulunamadığı gibi laktat birikimi ile serinin yoğunluğu ve süresi arasında da 0.05 anlamlılık derecesinde bir ilişki bulunamadı. Bunun tersine 2. kategori erkek ve 1. kategori bayan cimnastikçilerde puan ve seri yoğunluğu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çalışma süresince cimnastikçilerin hareketleri başarmalarındaki kabiliyetlerinin değiştiği ve de çeşitli hareketlerin ifa edilişlerindeki teknik özelliklerin öneminin ortaya çıktığı gözlenmiştir.

GİRİŞ:

Cimnastik Türkiye için hızla gelişen ve popülerliği artan sporlardan biridir. Son yıllarda uluslararası alanda kazanılan başarılarla bu spora olan ilginin artmasına neden olmuştur. Cimnastik sonsuz sayıdaki hareket zenginliğiyle vücudun adale, tendon ve bağ dokusunu baskı altında tutan ender spor dallarından biridir. Günümüzün modern anlayışı içinde cimnastiğin esas amacı en iyi estetik görünüm içinde hareketleri ifa etmek olduğu için cimnastikçi fiziksel ve ruhsal yönden gelişmiş olmalıdır (Nelson, 1979).

Egzersizlerin kalitesi fiziksel olarak sağlıklı olmakla yakından ilgilidir. Fiziksel olarak sağlıklı olmak tüm vücudun uygunluğunu belirtir, başka bir deyişle fiziksel egzersizlere en iyi şekilde adapte olma durumu olarak tanımlanır. Cimnastik yapabilmek için yüksek seviyede sağlıklı bir vücuda sahip olma ihtiyacı vardır. Sonuç olarak cimnastikçi, güçlü bir iskelet, sinir-kas, kuvvet, bağ dokusu ve uygun esnekliğe sahip olmalıdır. Cimnastikçi Moureshose ve Miller'in (1976) üzerinde durduğu gibi kesinlikle fazla kilolu olmamalı yani yüksek yağ oranından kaçınılmalıdır.

Egzersizler çok çeşitlidir ve enerji sistemlerine (aerobik ve Anaerobik) içi içe geçmiş bir şekilde bağlı kılırlar. Astrand ve Rodhl (1987) maksimal egzersiz sırasında zaman faktörüne bağlı kalınarak hangi enerji sisteminin ne oranda katkıda bulunduğunu tabloya dökmüşlerdir (Tablo-1).

Weiker (1985) cimnastikte ihtiyaç duyulan enerji sisteminin tanımlanması için cimnastiğe ve zaman faktörüne dikkat edilmesi gereği üzerinde durmuş ve ancak bu sayede uygun antrenman programının yapılacağını söylemiştir. Cimnastik esneklik, güç, kuvvet ve oldukça yüksek yoğunlukta çalışma gerektiren kısa süreli serileri içerir. Süre açısından atlama beygiri en kısa, yer ve denge ise en uzun seri süresine sahiptir.

Egzersiz için gerekli enerji egzersiz süresiyle doğrudan ilgilidir, 10 saniyenin (sn) altındaki yoğun egzersizlerde ilk olarak depolanmış fosfojen faaliyete geçer. Hareket ve serilerin birkaç sn'den 90 sn'ye kadar sürdüğü cimnastik anaerobik sporlar kategorisine girmektedir. Weiker'e (1985) göre cimnastik için gerekli olan enerji öncelikle depolanmış fosfojen (ATP-PC) yoluyla sağlanır. Mathews ve Fox (1976) cimnastik için enerjinin %90 oranında ATP-PC+LA sisteminden %10 oranında LA 02 sisteminden geldiğini kaydetmişler.

Bulgular Anaerobik enerji sisteminin cimnastikte dominant olduğunu göstermiştir. Bu yüzden cimnastikçi için anaerobik antrenman aerobik antrenmandan daha önemlidir ve cimnastikçi çoğunlukla anaerobik antrenmanlara yönelmelidir. Burada aerobik çalışmanın gereksiz olduğu gibi yanlış bir kaniya varılmamalı aerobik enerji sistemi gelişmiş bir sporcunun anaerobik gücünü daha verimli kullanacağı unutulmamalıdır.

* Marmara Üniversitesi Bed. Eğt. ve Spor Böl. Öğretim Görevlisi

TABLO-1**MAKSİMAL ÇALIŞMADA ENERJİ SİSTEMLERİNE DÜŞEN PAYLAR**

% ANAEROBİK	% AEROBİK	SÜRE
85	15	10 sn
65-70	30-35	1 dk
50	50	2 dk
30	70	4 dk
10-15	85-90	10 dk
5	95	30 dk
2	90	60 dk
1	99	120 dk

Egzersiz sırasında hangi enerji sisteminin baskın olduğunu anlamamıza yarayan bir başka belirleyicide kandaki laktik asit (L.A) miktarıdır (Bompa, 1986). Normalde dinlenme halinde kanda ve kastaki L.A. miktarı yaklaşık olarak 1 mMol/l, başka bir deyişle %10 mg'dir (Astrand ve Rodahl, 1987).

Kandaki L.A. miktarının yüksek olduğu durumlarda anaerobik glycolysis, düşük olduğu durumlarda ise aerobik sistem dominanttır. Bir spor dalının özel istenilenlerinin, zaman sınırlaması ve egzersiz yoğunluğunun ayrı ayrı analiz edilmesi, hangi enerji sisteminin antrene edilmesi hakkında bize daha geniş bilgi verir (Noble, 1986). Kandaki ve kastaki L.A. miktarı, yoğun antrenmanın kesilmesinden sonraki 5-8 dakika içinde en yüksek seviyesine çıkar (Astrand ve Rodahl, 1987).

Cimnastik serilerini takiben L.A. ölçümü ile ilgili elde çok az çalışma vardır. Baudin (1978) kız cimnastikçilerin seri sonrası kandaki L.A. miktarı % 25 mg bulunmuş. Bu miktarın aynı cimnastikçilerin bisiklet ergometresi üzerindeki maksimal testlerinde alınan L.A. miktarının (% 77 mg) yaklaşık 1/3 kadar olduğu gözlenmiştir. Cimnastikte anaerobik enerji sistemi dominant olduğu halde Baudin'in yaptığı bu çalışmada kız cimnastikçilerin anaerobik enerji sistemlerini maksimal bir şekilde kullanmadıkları gözüküyor. Bu çalışmadaki en yüksek L.A. seviyesi yer ve asimetrik barda ölçülmüş (% 39 mg). Fakat serilerin bir antrenman süresi boyunca 7-8 defa üst üste tekrar edildiğini düşünürsek bu miktar % 70 - 80 mg'na çıkacağı tahmin edilebilir.

Mont petit (1976) dört alette (barfiks, halka, kulplu beygir, paralel) seri yapan erkek cimnastikçiler üzerinde yaptığı çalışmada anaerobik enerji sisteminin % 80, aerobik enerji sisteminin ise % 20 oranında devreye girdiklerini gözlemlemiştir. Montgomery (1982) tarafından yapılan bir başka çalışmada seri sonu L.A. miktarı üst seviyedeki cimnastikçilerde (% 33 mg) yarışmalara yeni katılmaya başlayan (-0.50) yüksek çıkmıştır.

Cimnastikçilerin metabolik tepkileri üzerinde bu ve buna benzer çalışmalar oldukça az. Bu alanda Türk cimnastikçiler üzerinde çok yönlü bir veriye sahip olmak amacıyla 1989 yılında yapılan Türkiye Cimnastik şampiyonasına katılan kız ve erkek sporcular üzerinde bir test yapıldı. Çalışmanın amacı yer serisi sonrası cimnastikçinin kandaki laktik asit miktarının ölçülmesi ve seri puanıyla karşılaştırılmasıydı. Aynı zamanda kandaki laktik asit oluşumunda önemli rol alan bir takım parametreler (seri süresi yoğunluğu) arasında da karşılaştırma yapıldı.

METHOD VE YÖNTEM

Çalışmaya 29 elit bay ve bayan cimnastikçi gönüllü olarak katıldı. Bu cimnastikçilerin ortalama genel tasnif puanları bayanlar için 27.00, erkekler için 40.00 puanın üzerindedi ve her bir cimnastikçi son 3 yıldan 7 yıla kadar yarışma sporcusuydu. Cimnastikçilerin yaş, boy, kilo ve bunun gibi kişisel bilgileri sözlü olarak personel data formlarında toplandı.

Her cimnastikçi için kan örnekleri yer aletinde seri bitiminden sonraki 5. dakikada 0.2 CC heparinize edilmiş tüplere steril kan lanseti kullanılarak alındı. Kan örnekleri alındıktan sonraki 30 dakika içinde Hacettepe çocuk biyokimya laboratuvarında ehliyetli biyologlar tarafından Barker ve Summerson metodu kullanılarak test edildi.

Yer aletindeki cimnastik serilerinin yoğunluğu Çekoslovak Cimnastik bilimcisi Anton Gajdos'un (1986) metoda kullanılarak hesaplandı. Bu metoda göre, serinin yoğunluğu, seri içinde yapılan çeşitli zorluktaki hareketlerin belirli bir zaman içinde yapılmasıydı.

$$\text{Yoğunluk (Intensity)} = \frac{Po}{t \text{ (sn)}}$$

$$PO = AX1 + Bx2 + Cx3 + Dx4$$

Buna göre yoğunluk, çeşitli zorluktaki hareketlerin kendi zorluk dereceleriyle çarpılıp seri zamanına bölünmesiyle ortaya çıkan rakamsal bir birim olarak hesaplandı. Serinin zorluk derecesinin belirlenmesi için Code Puantage (FIG, 1988) kullanıldı.

Kandaki L.A. miktarı sırasıyla seri puanı, süresi ve yoğunluğu arasındaki ilişkinin anlamlılığını belirlemek için basit regresyon analizi kullanıldı. Seri yoğunluğu ile seri puanı arasındaki ilişkinin anlamlılığını test etmek içinde aynı istatistiksel işlem tekrarlandı. Bu işlemler bütün yaş kategorilerine ayrı ayrı uygulandı. İşlemler için 0,5 anlamlılık derecesi kabul edildi.

BULGU VE YORUMLAR

Bu çalışmaya katılan cimnastikçilerin sayısı, yaş ve cinsiyet kategorilerine dağılımı Tablo 2'de gösterildiği gibiydi.

YAŞ KATEGORİSİ

SEKS	I. KATEGORY	II. KATEGORY	TOTAL
ERKEK	7 (15 <)	9 (15 <)	16
KIZ	4 (15 <)	9 (15 <)	13
TOTAL	11	18	29

Yer serisi sonrası cimnastikçilerin kan L.A. miktarı, puanları, seri yoğunlukları ve seri sürelerinin ortalamaları, standart sapması her kategori için ayrı ayrı tablo 3'te gösterildi.

TABLO 3

I. KATEGORY ERKEK CİMNASTİKÇİLER

	L.A. (mg/100 ml kan)	PUAN	YOĞUNLUK (Po/t)	SÜRE (sn)
\bar{x}	33.69	836.429	.308	68.307
SD	8.73	74.817	.023	3.705
RANGE (min-max)	24-4.31	740-930	.284-334	62.8

I. KATEGORY ERKEK CİMNASTİKÇİLER

\bar{x}	28.706	783.333	.352	60.409
SD	8.84	106.771	.051	47.89
RANGE (min-max)	17.76-47.7	600-900	.279	47.89-68.53

I. KATEGORY KIZ CİMNASTİKÇİLER

\bar{x}	22.147	751.25	.232	83.97
SD	8.867	166.352	.063	8.693
RANGE (min-max)	11.17-30.35	570.895	.183-317	72.65-92.14

II. KATEGORY KIZ CİMNASTİKÇİLER

\bar{x}	36.703	778.889	.24	82.197
SD	8.417	159.975	.053	5.667
RANGE (min-max)	23.88-45.19	455-890	.156-.29	704. 89.24

İkinci kategori kız cimnastikçilerin dışında ortalama laktik asid miktarları istenilen seviyededeydi. İkinci kategori kız cimnastikçilerin yüksek seviyedeki L.A. miktarları onların yüksek zorluktaki serileri yapmış olmalarından kaynaklanabilir. Birinci kategori kız cimnastikçilerle ikinci kategoridekilerin seri puanları ortalaması karşılaştırıldığında ikinci kategorideki cimnastikçinin daha yüksek puanlar aldığı açığa çıktı. Puan ortalaması yüksek bu kategorinin seri sonrası ortalama L.A. miktarı (36. 703 mg / 100 ml kanda), Montgomery (33 mg / 100 ml) ve Montpetit'in (39 mg / 100 ml) çalışmalarında ortaya çıkan sonuçlarla hemen hemen aynıydı. Bununla birlikte Montpetit, bu sonucun, aynı grup üzerinde bisiklet ergometresi üzerinde yapılan maksimal teste kaydedilen miktarın (77 mg%) yaklaşık 1 / 3'ü kadar olduğunu vurgulamıştır. Demek ki, cimnastikçiler yer serisi boyunca maximal anaerobik güçlerini tam olarak kullanmamışlardır.

Birinci kategori erkek cimnastikçilerin puan ve L.A. miktarları karşılaştırıldığında ortaya ilgi çekici bir gö-

rüntü çıktı; en düşük L.A. miktarına (24.00 mg %) sahip olan cimnastikçi 7 sporcu içinde 6. sırayı alıyordu, bunun tam tersine en yüksek L.A. miktarına sahip cimnastikçi birinci sıraya yerleşmişti. Bu durum iki kategoride de hemen hemen aynıydı; en düşük L.A. değeri olan cimnastikçi (17.76 mg%), en düşük puanı almıştı, diğer yandan en yüksek L.A. miktarına sahip cimnastikçi 835 gibi yüksek bir puan alıp 4. sıraya yerleşiyordu. Buna rağmen tüm kategoriler için seri puanlarıyla L.A. miktarı arasında yapılan basit regrasyon analizinde ilişki anlamlı bulunamadı (0.05 anlamlılık seviyesinde) Burada düzgün olmayan teknik ve ifadan kaynaklanan puan kesintileri seri puanları üzerinde önemli bir rol oynadı.

1976 Olimpiyat oyunlarına katılan erkek cimnastikçilerin ortalama yer süreleri 56 saniyeydi. Bu değer, bizim 1. kategori erkek cimnastikçilerin sürelerinden (68.3 sn) düşüktü. Montgomery'nin (1982) 11-13 yaşlarındaki bayanlarda yaptığı çalışmada ortalama seri süresini 70.1 sn. olarak bulmuş, yine bu değer aynı yaşlara denk gelen bizim 2. kategori kız cimnastikçilerin seri sürelerinden (81.19 sn) düşük bulundu. Nizami seri süresinin 70-90 saniyede sınırlandığını düşünürsek her iki sonuçta uygun kabul edilebiliyor, bununla birlikte seri sürelerinin farklılığı değişik ifa stillerinden kaynaklanıyor olabilir. Çalışma süresinin L.A. miktarına etkili olduğunun bilinmesine karşın L.A. ve seri süresi arasında yapılan basit regrasyon analizinde tüm kategoriler için anlamlı bir ilişki bulunmadı.

Cimnastik serisi dinamik egzersizlerde (yüzmede veya koşuda) olduğu gibi devamlı maksimal seviyede değil, dahası aralıklı maksimal bir çalışma ve de seri süresi boyunca birçok dinlenme periyoduna (denge, amud v.b.) sahip olduğundan bu faktörler çalışma boyunca tahmin edilebileceği gibi çok önemli rol oynadı.

Çalışmada, serinin yoğunluğu ile L.A. arasındaki ilişki anlamlı bulunmadı. Halbuki çalışma yoğunluğunun L.A. miktarını etkileyen önemli bir faktör olduğu biliniyordu. Seri yoğunlukları Anton Gajdos'un metoduna bağlı kalınarak hesaplandı. Bu metoda göre verilen zaman içinde yapılan hareketlerin miktarları ve zorluk seviyeleri yoğunluğun hesaplanmasında önemliydi fakat cimnastikçilerin teknik seviyeleri göz önüne alınmadığından basit bir hareketi bile yüksek efor harcamasıyla yapan cimnastikçilerde doğal olarak yüksek L.A. miktarı çıktı. Bununla birlikte seri süresinin 90 saniyeye kadar uzamasına rağmen serideki dinlenme aralıkları ve öncelikle ATP-PC sistemine bağımlı patlayıcı gücü yüksek kısa seri bantlarının bulunması ve de serideki amut, denge ve bunun gibi dinlenme aralıklarında L.A. ya buffer etkisi ve bu sırada ATP'nin yenilenebilmesi olanağı serinin yoğunluğu ile L.A. arasında ilişkinin anlamlı çıkmasına bir cevap teşkil edebilir. Aynı zamanda sporcuların değişik kas fibril yapıları, kasta L.A.'nın ortaya çıkışı, difizyonun ve kan çıkışının kalitesi egzersizdir sonrası ortaya çıkan L.A. miktarına etki eden faktörlerdendir.

2. kategori erkek ve 1. kategori kız cimnastikçilerde cimnastik serisinin puanı ile yoğunluğu arasında anlamlı bir ilişki bulundu (0.05).

Sonuç olarak optimal performans için öze istenilenleri belirtmek amacıyla cimnastikçilerin fizyolojik kapasitelerini kendi doğal ortamlarında analiz etmenin gerekliliğine inanıyoruz. Cimnastikçilerin kendi doğal ortamlarında yapılan bu çalışmada elde edilen düşük L.A. değerleri yüzme ve koşma gibi dinamik egzersizlerin sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda cimnastikçilerin metabolik gereksinmelerinin daha zayıf olduğu saptandı. Böylece, sinir-motor faktörünün seri boyunca önemli bir rol oynadığı bu yüzden antrenmanların başlangıç aşamasında ve devamında bu faktöre önem verilmesi gerektiği ortaya konuldu.

Montgomerinin çalışmasında elit ve elit olmayan cimnastikçilerin arasında olduğu gibi elit olan ve yüksek puan alan sporcuların yüksek L.A. oranları bizim tümüyle elit cimnastikçilerden oluşan grubumuzun kendi aralarında çıkmadı.

Kısacası yüksek puan alan cimnastikçilerde L.A. miktarı beklenildiği gibi yüksek çıkmadı.

Çalışma süresince cimnastikçilerin hareketleri başarımlarındaki kabiliyetlerinin değiştiği ve de çeşitli hareketlerin ifa edilmişlerindeki teknik özelliklerin öneminin ortaya çıktığı gözlemlendi.

KAYNAKLAR

- Astrand, P.-O., ve K.Rodahl. *Textbook of work physiology basics of exercise*, Mc Graw- Hill Book Company, Newyork, 1987.
- Baudin (1978) Petiot, Bernard, T. Blain Hoshizaki, *World Identification System for Gymnastic Talent*, Canada Sport Bhyche Edition, 1987.
- Bompa, T.O., *Theory and Methodology of Training*. Dubuque, Iowa, WA, 1986.
- FIG., *Code Puantage, BTGM Cimnastik Federasyonu yayınları*, 1988.
- Gajdos, A., "Trening V sportevel Gymnastike", *Sport. Brotislava*, 1980, pp. 29-30.
- Mathews, D.K, ve E.L.Fox., *The Physiological Basis of Physical Education and Athletic*, 2. ed., W.B. sounders Company, 1976.
- Montgomery, D.I. et al., "Blood lactate and heart rate response of young females during gymnastics routines", *Journal of Sports Medicine.*, Vol.22, No.1, 1982.
- Montpetit, R.R: *Physiology of Gymnastics*, In Selega J.H. (ed): *The Advanced Study of Gymnastics*, springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1976.
- Morehouse, L.E. ve Miller A.T., *Physiology and Exercise*, Saint Louis: The Mosby Company, 1976.
- Nelson, Jack. et al., "Physical Characteristics Hip Flexibility and arm Strength of Female Gymnasts clasified by Intensity of Training across Age." *Journal of Sport Medicine*, Vol. 23, No. 4, 1983.
- Noble, Bruce j., *Physiology of Exercise and Sport*. Times Mirror/Mosby College Publishing, 1986.
- Weiker, Garron GMD., *Clinics in Sport Medicine*, Vol.1, No.1, January 1985.