



ULUSLARARASI HAKEMLİ AKADEMİK SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

Temmuz-Ağustos-Eylül 2011 Sayısı Sayı: 1 / Cilt: 1 Spring July- August- September 2011 Volume:01 Issue:01 Jel Kodu: JEL M
www.iibdergisi.com

100m KOŞUSU SONRASI SPORCULARIN KAN LAKTAT SEVİYELERİ

Savaş AKBAŞ¹, S. Orkun PELVAN², Osman ATEŞ³

*¹Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
İstanbul(AKBAŞ-PELVA)*

²İstanbul Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, İstanbul

Özet: Çalışmanın amacı Türkiye'de en iyi dereceleri 11 saniyenin altında olan elit erkek 100m sporcularının 100m koşusundan önceki ve sonraki laktat seviyelerinin belirlenmesidir. 8 erkek sporcunun katıldığı çalışmada dinlenim, 100m koşusundan önce, 100m koşusundan 3 dk ve 7 dk sonra olmak üzere toplam 4 laktat ölçümü alınmıştır. Alınan ölçümler sonrasında, deneklerin dinlenim laktat seviyelerinin ortalaması $2,43 \pm 0,67$ mmol, 100m koşusundan hemen önceki laktat seviyelerinin ortalaması $6,36 \pm 1,76$ mmol olarak bulunmuştur. Katılımcıların 100m koşusundan sonra 3. dakikadaki laktat seviyelerinin ortalaması $11,82 \pm 1,77$ mmol, 7. dakikadaki laktat seviyelerinin ortalaması $11,07 \pm 1,22$ mmol'dur. Katılımcıların 100m derecelerinin ortalaması $10,65 \pm 0,22$ sn, maksimum kalp atım sayılarının ortalaması $190,12 \pm 6,59$ olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların ısınma esnasında laktat seviyelerinde $3,92$ mmol, 100m koşusu esnasında $5,46$ mmol'luk bir artış bulunmuştur. 100m koşusunda anaerobik glikolizin, ATP-CP enerji sistemine destek verdiği ve bu nedenle kan laktat seviyelerinin yükseldiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: 100m koşusu, laktat, kısa süreli egzersiz

BLOOD LACTATE LEVELS OF SPORTSMEN AFTER 100 M RUNNING

Abstract: The purpose of the study is to determine the lactate levels of male elite 100m athletes whose best times are under 11 seconds in Turkey, both before and after 100m running. 8 male athletes who attended the study, 4 lactate measurements are carried out including rested, before 100m, 3 minutes and 7 minutes after 100m running. After measurements, the average rested lactate level of the subjects is ensued $2,43 \pm 0,67$ mmol, and the average lactate level of the subjects just before the 100m is ensued $6,36 \pm 1,76$ mmol. The test subjects' average lactate levels 3 minutes after the 100m ensued $11,82 \pm 1,77$ mmol, and the average of lactate levels at the 7th minute ensued $11,07 \pm 1,22$ mmol. Average 100m rank is $10,65 \pm 0,22$ seconds, average of maximum heart rate is $190,12 \pm 6,59$. An increase of $3,92$ mmol is observed in the lactate levels of the subjects, during their warm-ups. During the 100m running, an increase of $5,46$ mmol is observed in the lactate levels of the subjects. That is thought of anaerobic glycolysis supports to ATP-CP energy system in 100m running consequence of this metabolism blood lactate levels could get higher.

Keywords: 100m running, lactate, short term exercise

ULUSLARARASI HAKEMLİ AKADEMİK SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

Temmuz-Ağustos-Eylül 2011 Sayısı Sayı: 1 / Cilt: 1 Spring July- August- September 2011 Volume:01 Issue:01 Jel Kodu: JEL M
www.iibdergisi.com

GİRİŞ

100m koşusu; en hızlı, en yüksek şiddetli ve en kısa sürede yapılan olimpik branşlardan bir tanesidir. Tüm yüklenme süresi günümüzde dünya çapında ortalama olarak 10 saniye ve altındadır. Bu süre zarfında, bu mesafeyi kat eden sporcunun ihtiyacı olan enerji miktarını karşılayacak enerji sistemlerine sahip olması gerekmektedir. Yüksek yoğunluklu sprint egzersizleri sırasında enerjinin büyük bir bölümü fosfokreatin (PCr) ve anaerobik glikoliz tarafından sağlanır. PCr depoları çok hızlı enerji kaynaklarıdır ancak miktar olarak sınırlı ve 10 saniye gibi kısa süreli maksimal egzersizler sonrasında çok düşük bir seviyeye düşerler (Hirvonen 1987). Temel egzersiz fiziolojisi literatürüne bakıldığında kısa süreli egzersizlerde enerji sistemi bu gruba 100, 200, 400 metre gibi sürat koşuları ile 800 metre koşu, şınav ve bunlara benzer sadece 2-3 dakika yüksek şiddette devam eden egzersizler girer. Bu tip egzersizde glikoz, yağlar az önemli, proteinlerin ise önemsiz katkıları olmaktadır. Anaerobik sistem daha baskın olmaktadır. Bütün bunlar, çatışan sistemin yalnız anaerobik sistem olduğunu ortaya koymaz. Sadece egzersiz için gerekli enerji ya da ATP aerobik yoldan sağlanamaz .

Egzersiz, yüklenme şiddeti ve süresi bir fonksiyon bütünlüğü oluşturur. Egzersizin şiddeti ve süresi kullanılacak kas fibril tipini belirler. Egzersizde yoğunluk artar ve kapsam daralırsa metabolik değişikliklerde farklılaşır.

Egzersiz şiddetinden (uyarının yüksekliği, uyarının kuvveti) her bir uyarının veya bir

uyarı serisinin kuvvetliliği anlaşılır. Bu kuvvetin derecesiyle özdeşdir. Şöyle ki, maksimal bir kuvvetle yapılan koşu aynı zamanda maksimal uyarının şiddetidir. Örneğin; bench pres hareketinde eğer en yüksek ağırlık kaldırılmış ise, uyarının şiddeti de maksimal demektir. Koşu antrenmanlarında uyarının şiddeti koşunun hızı olarak tanımlanır. Bu durum yüzmede, kayakta, mukavemet yarışında, kürekte, kanoda ve bisiklet de böyledir.

Kısa süreli, şiddetli kassal eforlar esnasında ATP, CP ve glikoliz gibi anaerobik enerji kaynakları kullanılır. Uzun süreli düşük şiddetteki eforlarda ise, karbonhidrat ve yağların oksidasyonu söz konusudur. Bu tür çalışmalarda ise aerobik enerji kaynakları kullanılır.

Egzersizler, kullanılan enerjinin kaynağına göre de sınıflandırılabilir. Fox, Robinson ve Weigman'm maksimal çalışmalardaki sınıflaması şöyledir:

- a- <30 saniye: ATP-CP sistemi,
- b- 30-90 saniye: ATP-CP ve laktat sistemi,
- c- 90-180 saniye: Laktat ve oksijen sistemi,
- d- >180 saniye: Oksijen sistemi.

Yüksek şiddetteki egzersizler için gerekli enerji 20 ile 25 saniye içinde biter ve enerji anaerobik glikoliz ile sağlanır. Bu reaksiyonun sonucunda laktik asit üretimi ve birikimi vardır. Egzersiz süresinin artmasıyla birlikte maksimal güç verimi düşer. Çünkü enerji üretimi daha çok aerobik sisteme dayanmaya başlar. Egzersiz tiplerini; özelliklerine, kapasite ve güçler-

ULUSLARARASI HAKEMLİ AKADEMİK SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

Temmuz-Ağustos-Eylül 2011 Sayısı Sayı: 1 / Cilt: 1 Spring July- August- September2011 Volume:01 Issue:01 Jel Kodu: JEL M
www.iibdergisi.com

ine göre karşılaştırsak, 100, 200, 400 ve 800 metre koşuları ve iki ile üç dakika arasında sonlandırılabilir aktivite kısa süreli aktivite sınıfına girerler. Üç ile on dakika arasında devam eden egzersizler vardır ki, bunlar gerekli enerjiyi aerobik ve anaerobik enerji sistemlerini kullanarak sağlarlar. Bunun yanında on dakika ve daha uzun süren egzersizler ise uzun süreli egzersiz sınıfına girerler (Sönmez 2002).

Ancak günümüzde 100m koşu süresi 9,58 seviyesine inmiş ve egzersizin şiddeti çok yükselmiştir. Bu süre içinde egzersizin şiddeti nedeni ile sadece fosfokreatin (PCr) depolarının yeterli olmaması devreye anaerobik glikoliz sistemini girmesini zorunlu hale getirmektedir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın amacı Türkiye'de en iyi dereceleri 11 saniyenin altında olan erkek elit 100m sporcularının 100m koşusundan önceki ve sonraki laktat seviyelerinin belirlenmesidir. Araştırmamıza 8 erkek sporcu katılmıştır. Sporcular Türkiye Atletizm Federasyonu sporcusu olarak en az 3 yıl lisanslı olmak koşulu yarışan sporculardan seçilmiştir. Sporcuların yaş ortalaması $25,00 \pm 2,77$ yıldır. Boy ortalamaları $180,62 \pm 3,54$ cm dir. Kilo ortalamaları $73,00 \pm 5,70$ kilogramdır. 8 kişilik sporcu grubuna ölçüm protokolü ve ısınma protokolü hazırlanmıştır. Ölçüm protokolü şöyledir: Laktat seviyeleri ısınmadan önce, 100m koşusundan hemen önce ve 100m koşusundan sonra 3. ve 7. dakikasında parmak ucundan alınan arterio - venöz kan örneği ile belirlenmiştir. Deneklerin 100m koşusu esnasında nabız değerleri polar

marka 810i model saat ile kayıt altına alınmıştır. Laktat ölçümü için BL lactate marka kit ve Roche Accutrend Plus marka laktat analiz cihazı kullanılmıştır.

Denekler dinlenme durumlarında iken serçe parmağın altına alınan bir damla kan ile laktat seviyeleri belirlenmiştir. 7 dakika düz koşu ile ısınma, 15 dakika statik stretching, 10 dakika özel koşu diriller ve 2 x 50 m arttırımlı koşular, 3 dakika pasif dinlenme ile toplamda 35 dakikadır.

Denekler hazır oldukları zaman koşuya başlamadan hemen önce tekrar laktat seviyesi belirlenmiştir. Denekler polar saat eşliğinde nabızları ölçülerek 100 metre koşusu yaptırılmış ve dereceleri kayıt altına alınmıştır. 100 metre koşusundan sonra 3. Dakika ve 7. Dakikada tekrardan laktat seviyeleri belirlenerek test bitirilmiştir. Denekler tesadüfi olmayan örneklemeden kasıtlı örneklem ile seçilmişlerdir. Elde edilen bilgiler bilgisayar ortamında, spss 14.0 Windows paket programında değerlendirilmiştir.

BULGULAR

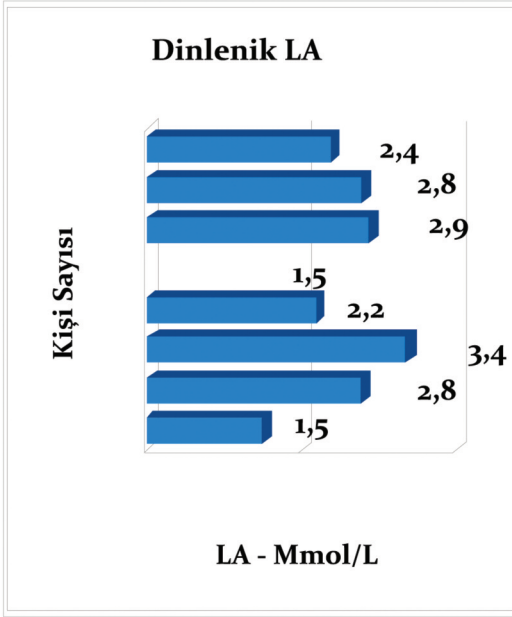
Sporcuların yaş ortalaması $25,00 \pm 2,77$ yıldır. Boy ortalamaları $180,62 \pm 3,54$ cm'dir. Kilo ortalamaları $73,00 \pm 5,70$ kilogramdır.

Tablo 1: Ölçüm parametreleri tablosu

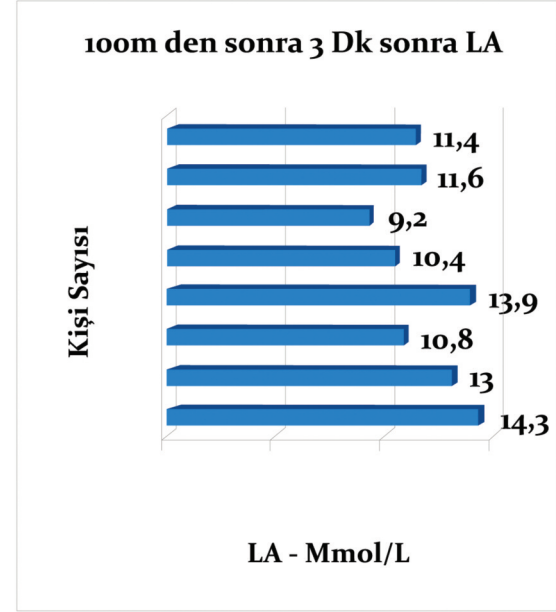
Ölçüm Parametreleri	En Düşük	En Yüksek	Ort	S.s
DinlenikLaktat (mmol/L)	1,5	3,4	2,43	0,67
Koşu Öncesi Laktat (mmol/L)	4,9	9,7	6,36	1,76
Koşu Sonrası 3. DkLaktat(mmol/L)	9,2	14,3	11,82	1,77
Koşu Sonrası 7. DkLaktat(mmol/L)	9,6	13,2	11,07	1,22
100 Metre Derecele (sn)	10,3	11	10,65	0,22
Nabız Değerleri (atm/dk)	179	199	190,12	6,59

ULUSLARARASI HAKEMLİ AKADEMİK SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

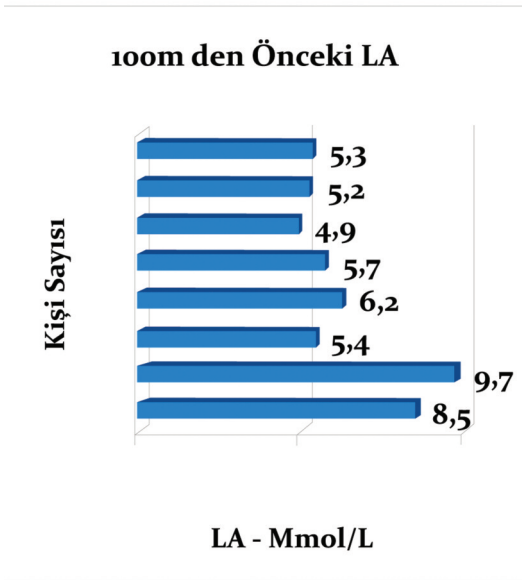
Temmuz-Ağustos-Eylül 2011 Sayısı Sayı: 1 / Cilt: 1 Spring July- August- September2011 Volume:01 Issue:01 Jel Kodu: JEL M
www.iibdergisi.com



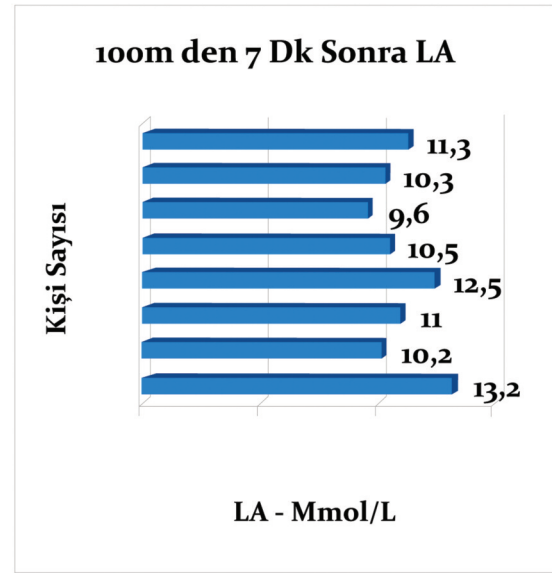
Şekil 1-Sporcuların Dinlenik LA Seviyeleri



Şekil 3- Sporcuların 100m den 3dk Sonra LA Seviyesi



Şekil 2- Sporcuların 100m den önceki LA Seviyeleri



Şekil 4- Sporcuların 100m den 7dk Sonra LA Seviyesi

ULUSLARARASI HAKEMLİ AKADEMİK SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

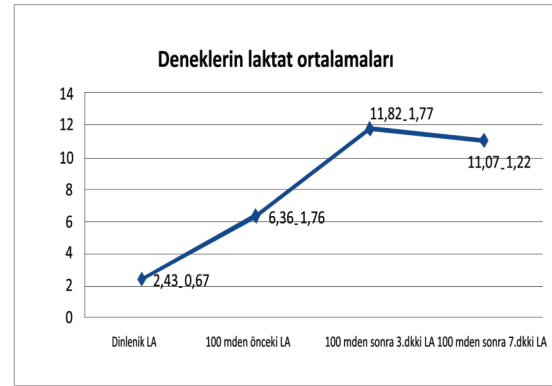
Temmuz-Ağustos-Eylül 2011 Sayısı Sayı: 1 / Cilt: 1 Spring July- August- September 2011 Volume:01 Issue:01 Jel Kodu: JEL M
www.iibdergisi.com

Tabloda 1'de görüldüğü gibi deneklerin dinlenik laktat seviyeleri; minimum 1,5 mmol/L, maksimum 3,4 mmol/L, ortalaması ise $2,43 \pm 0,67$ mmol/L olarak gözlemlenmiştir. 100m koşmadan hemen önceki laktat seviyeleri; minimum 4,9 mmol/L, maksimum 9,7 mmol/L, ortalamaları ise $6,36 \pm 1,76$ mmol/L olarak gözlemlenmiştir. 100m koşusundan 3 dakika sonraki laktat seviyeleri; minimum 9,2 mmol/L, maksimum 14,3 mmol/L, ortalamaları ise $11,82 \pm 1,77$ mmol/L olarak gözlemlenmiştir. 100m koşusundan 7 dakika sonraki laktat seviyeleri minimum 9,6 mmol/L, maksimum 13,2 mmol/L, ortalamaları ise $11,07 \pm 1,22$ mmol/L olarak gözlemlenmiştir. Deneklerin 100m dereceleri; minimum 10,3 sn maksimum 11,0 sn ortalamaları ise $10,65 \pm 0,22$ sn olarak gözlemlenmiştir. Nabız değerleri ise; minimum 179 atım/dk maksimum 199 atım/dk ortalamaları ise $190,12 \pm 6,59$ atım/dk olarak gözlemlenmiştir. Deneklerin ısınma esnasında laktat seviyelerinde 3,92 mmol'luk bir artış gözlemlenmiştir. Deneklerin 100m koşusu esnasındaki laktat seviyelerinde 5,46 mmol'luk bir artış gözlemlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yaptığımız çalışmada sporcuların yaş ortalaması $25,00 \pm 2,77$ yıldır. Boy ortalamaları $180,62 \pm 3,54$ cm'dir. Kilo ortalamaları $73,00 \pm 5,70$ kilogram olarak belirlenmiştir. Kale ve arkadaşları (2008) elit Türk sprinterler üzerinde yaptıkları çalışmada, sprinterlerin ortalama yaş değerlerini $22,2 \pm 2,7$ yıl, ortalama boy değerlerini $176,3 \pm 2,8$ cm, ortalama vücut ağırlığı değerlerini $74,4 \pm 4,7$ kg olarak belirlemişlerdir (Kale, 2008).

Weyand et al. (1994) 9 elit sprinter üzerinde yaptıkları çalışmada, sprinterlerin ortalama yaş değerlerini $20,3 \pm 1,7$ yıl, ortalama boy değerlerini $178,2 \pm 4,2$ cm, ortalama vücut ağırlığı değerlerini $71,9 \pm 4,0$ kg olarak belirlemişlerdir (Weyand, 1994).

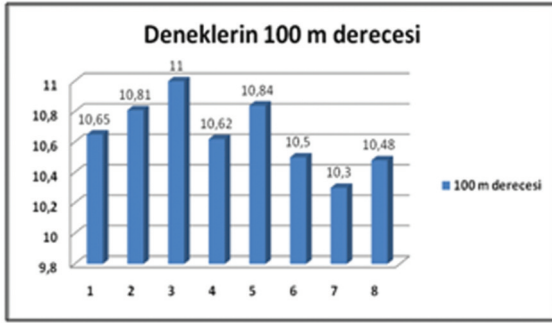


Grafik 1: Deneklerin Laktat Değer Grafiği

Lacour (1996) sprinterler üzerinde yaptığı araştırmada 100m koşusundan sonra kan ortalama kan laktat seviyesini 14-16 mmol/L olarak saptamıştır (Lacour, 1996). Kindermann and Keul (1977) bir raporda, elit erkek sprinterler için 100m koşusu sonunda ortalama kan laktat seviyesini $13,2 \pm 1,8$ mmol/L olarak kayıt etmiştir (Kindermann, 1977).

Korhonen et. al (2003) yetişkin 7 erkek sporcu üzerinde yaptıkları çalışmada 100m koşusu sonrasında kan laktat seviyelerini $14,6 \pm 1,5$ mmol/L olarak belirlemiştir (Korhonen, 2003).

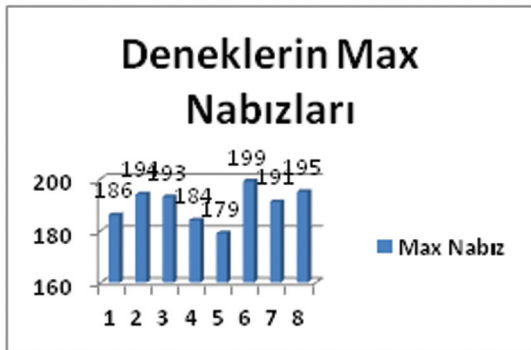
Araştırmamızda, sprinterlerin ortaya koydukları laktat seviyeleri diğer çalışmalar-daki değerlere yakın olarak bulunmuştur.



Grafik 2: Deneklerin 100 m Derece Grafiği

Araştırmamızda, deneklerin 100m dereceleri minimum 10,3 sn, maksimum 11,0 sn ortalamaları ise $10,65 \pm 0,22$ sn olarak gözlemlenmiştir.

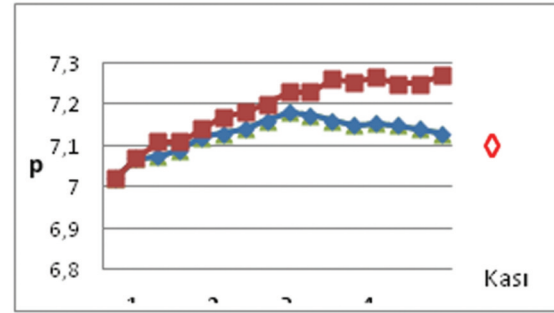
Weyand et. al (1994) 9 sprinter üzerinde yaptıkları çalışmada, sprinterlerin ortalama 100m derecelerini $11,7 \pm 0,8$ sn olarak bulmuştur (Weyand, 1994).



Grafik 3: Deneklerin Max Nabız Değerleri Grafiği

Araştırmamızda deneklerin nabız değerleri ise minimum 179 atım/dk, maksimum 199 atım/dk ortalamaları ise $190,12 \pm 6,59$ atım/dk olarak gözlemlenmiştir.

Aşağıdaki grafikte bir kurbağa ayağının tek bir lifine verilen kasılma sonucu laktatın ölçülmesi ile ilgili bir çalışma yer almaktadır.



Grafik - 4: İntraselüler pH'ın IAA ve CON ile glikolitik engellenmesinin izlenimi

Walsh B et. al. İntraselüler pH'ın IAA ve CON ile glikolitik engellenmesinin izlenimi arasında ki farkı bulmak için yaptığı ölçümde CON ve IAA kullanımına bağlı olarak glikolizin engellenmiş ve engellenmemiş hali gözükmektedir. Altıncı kasılmadan sonra interselüler pH'ta anlamlı bir fark görülmektedir $p=0,006$ $p<0,050$.

Bu kasılma örneğini 100m koşusunda ele alırsak, altıncı kasılma mesafe olarak 100m koşusunun yaklaşık ilk 10m'sine denk gelmektedir. Yani yaklaşık onuncu metrede anaerobik glikoliz beklenenden daha kısa bir sürede devreye girmektedir ve laktat üretimi başlamaktadır (Walsh 2010:15).

Yaptığımız çalışmadan elde edilen değerlere ve uluslararası çalışma sonuçlarına bakıldığında, 100m koşusunda ihtiyaç duyulan enerjinin ATP-CP sistemi ile beraber anaerobik glikolizden elde edilen enerji desteği ile karşılandığını ve bu nedenle 100m koşusu sonrasında kan laktat seviyesinin yükseldiğini düşünmekteyiz. Özellikle sprinter atletlerde yüksek oranlarda görülen Tip II fibrillerinin yüksek güç üretmek için sahip oldukları glikolitik enerji üretim yapısının, yüksek miktarda enerji

ULUSLARARASI HAKEMLİ AKADEMİK SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

Temmuz-Ağustos-Eylül 2011 Sayısı Sayı: 1 / Cilt: 1 Spring July- August- September2011 Volume:01 Issue:01 Jel Kodu: JEL M
www.iibdergisi.com

gereksinimi duyulan egzersizlerde anaerobik glikolizi düşünülenden daha erken evrelerde enerji üretimi için devreye soktuklarını düşünmekteyiz. Genel egzersiz fiziolojisi kaynaklarında bu husus yeterince vurgulanmadığı için enerji dönüşüm sistemleri arasında keskin geçişlerin olduğu mefhumu oluşmaktadır.

Isınma devresi ve sonrasında ortaya konulan laktat seviyeleri göz önüne alındığında, ısınma gibi bir egzersizde bile bu fibrillerin anaerobik glikoliz sistemini aktif hale getirerek laktat üretimine neden olduğunu gözlemlemiş bulunuyoruz. Bu sonuçlar ışığında, 10sn ve altındaki branşlara ait antrenmanlarda anaerobik glikoliz enerji sistemini göz önüne alan ve antrene eden antrenman sistemlerinin sprinter atletlerin antrenmanlarında yer almasının performanslarını olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- HIRVONEN, J., RUHUNEN, S., RUSKO, H., and HARKÖNEN, M. (1987).** Breakdown of high-energy phosphate compounds and lactate accumulation during short supramaximal exercise. Eur. J. Appl. Physiol. 56: pp.253-259.
- KALE M., BAYRAK, C., AÇIKADA C., (2008).** Müsabaka antrenmanının

sprinterlerde ivmelenme kinematığı ve fizyolojik değişkenlere etkisi. Spor Bilimleri Dergisi, 19(1): ss.35-53

KINDERMANN, W., and KEUL, J., (1977). Anaerobe Energie bereitstellung im Hochleistungssport [Anaerobic capacity in elite sports]. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.

KORHONEN, M.T., MERO, A., and SUOMINEN, H., (2003). Age-related differences in 100-m sprint performance in male and female master runners. Med. Sci. Sports Exerc. 35: pp.1419-1428.

LACOUR R., (1996). Physiological analysis of qualities required in sprinting. New Studies in Athletics. 11(2-3): pp.59-62.

SÖNMEZ, G. T., (2002). "Egzersiz ve Spor Fiziyojisi", Ata Ofset Matbaacılık, Ankara

WALSH B., STARY, C., HOQLETT, R., KELLEY, K., and HOGAN, M., (2010). Glycolytic activation at the onset of contractions in isolated *Xenopus laevis* single myofibres University of California at San Diego, Department of Medicine, Physiology Division, 9500 Gilman Drive, MC0623A, La Jolla, CA 92093-0623, USA

WEYAND P., CURETON, K., CONLEY, D., SLONİGER, M., LİU, Y., (1994). Peak oxygen deficit predicts sprint and middle distance track performance.