

ANAEROBİK YÜKLENME SONUNDA PLAZMA VE TÜKÜRÜK LAKTAT DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Hilmi Karatosun *, Sedat Muratlı**, Alpaslan Erman**,
Ümit Kemal Şentürk**

ÖZET

Araştırma; anaerobik yüklenmelerde antrenman yönlendirilmesinde kullanılan invazif bir yöntem olan kan laktatının, noninvazif tükürük laktatı ile karşılaştırılmıştır. Araştırmaya denek olarak Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde okuyan 14 erkek öğrenci katıldı (yaş: 22.1 ± 2.0). Deneklere 48 saat ara ile standart Wingate ve 400 m koşu testleri uygulandı. Tüm deneklerin yüklenme öncesi kan ve tükürük örnekleriyle, yüklenme sonrası 5. ve 15. dakika kan ve tükürük örnekleri alındı. Laktat düzeyi tükürük ve plazmada enzimatik laktat PAP yöntemiyle ölçüldü. Araştırma sonucunda 400 m koşu sonrası sırasıyla plazma ile tükürük laktatları bazal dinlenmede (3.3 ± 0.8 ve 0.15 ± 0.08 mmol/l, $r=0.35$), beşinci dakikada (13.0 ± 1.7 ve 0.47 ± 0.43 mmol/l, $r=0.01$) ve onbeşinci dakikada (11.7 ± 2.3 ve 0.88 ± 0.51 mmol/l, $r=0.14$) olarak bulundu. Ölçümler sonucu değerlerin arasındaki ilişkiler anlamlı bulunmadı. Wingate protokolünde ise sırasıyla bazal plazma ve tükürük laktatları (2.6 ± 0.3 ve 0.10 ± 0.08 mmol/l, $r=0.40$) ile onbeşinci dakikadaki ölçümler (10.5 ± 2.4 ve 0.43 ± 0.32 mmol/l, $r=0.47$) arasındaki ilişki anlamlı bulunmazken, beşinci dakika plazma ve tükürük laktatı (12.6 ± 2.1 ve 0.22 ± 0.17 mmol/l, $r=0.78$, $p<0.05$) arasındaki ilişki anlamlı çıktı. Ayrıca her iki protokolde de plazma ve tükürük zirve noktaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı (400 m için $r=0.79$, Wingate için $r=0.36$). Çalışmamızın sonucunda tükürük laktatının antrenman yönlendirilmesinde plazma laktatı kadar belirleyici

* Diş Hekimi, Isparta

** Akdeniz Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Antalya

bir parametre olmadığı sonucuna varılmıştır. Literatürde bazı farklı görüşlerin bulunmasından dolayı bu konuda daha fazla araştırma yapılması gerekli görünmektedir.

Anahtar sözcükler: Wingate testi, 400 m koşu, plazma laktatı, tükürük laktatı, anaerobik yüklenme.

SUMMARY

COMPARISON OF BLOOD AND SALIVA LACTATES FOLLOWING ANAEROBIC LOADING

The aim of this study was to compare plasma and saliva lactate levels, to give training directions during anaerobic loading. A total of 14 male students, from Sports High School, Faculty of Education, SDU, were used as subjects (age 22.1 ± 2.0). Wingate and 400 m run tests were applied to subjects with a 48 h interval. Blood and saliva samples were taken from the subjects before and at the 5th and 15th minutes following loading. Lactate levels were determined in saliva and plasma by an enzymatic method using lactate-PAP kits. Concentrations of plasma and saliva lactate after the 400 m run were respectively as follows: in basal resting (3.3 ± 0.8 and 0.15 ± 0.08 mmol/l, $r=0.35$), at the 5th min (13.0 ± 1.7 and 0.47 ± 0.43 mmol/l, $r=0.01$) and at the 15th min (11.7 ± 2.3 and 0.88 ± 0.51 mmol/l, $r=0.14$). There were no significant correlations among the measurements. In the Wingate protocol, the relations between plasma and saliva of basal resting (2.6 ± 0.3 and 0.10 ± 0.08 mmol/l, $r=0.40$) and 15th min samples (10.5 ± 2.4 and 0.43 ± 0.32 mmol/l, $r=0.47$) were not significant. However, the relation between plasma and saliva lactates of the 5th min samples (12.6 ± 2.1 and 0.22 ± 0.17 mmol/l, $r=0.78$, $p<0.05$) was found to be significant. On the other hand, in both protocols, no significant relation was found between plasma and saliva peaks values (400 m $r=0.09$, Wingate $r=0.36$). It is concluded, at the end of this study, that saliva lactate is not as significant a parameter in providing training directions as blood lactate. As there are conflicting views in the literature, more research is needed to be done on this subject.

Keywords: Wingate test, 400m run, plasma lactate, saliva lactate, anaerobic loading

GİRİŞ

Antrenmanın yönlendirilmesinde, sporcuların performans seviyelerinin saptanması ve gelişimlerinin izlenmesi önemli bir yer teşkil

etmektedir. Performans seviyesinin saptanmasında anaerobik eşik değerini bulmak önemli bir yol gösterici olmaktadır. Bunun için kullanılan yöntemlerden biri de plazma laktat düzeyidir (1, 2). Ancak plazma laktat düzeyinin ölçümünde, saha koşullarında bazı dezavantajlar görülmektedir. Örneklerin steril koşul gerektirmesi, kan alımı için bir uzmana ihtiyaç duyulması ve acı veren bir girişim olmasından; ayrıca duygusal stres, rahatsızlık hissi yaratabilmesi, yöntemin zorluklarıdır. Bundan dolayı antrenman yönlendirilmesinde alternatif yöntem arayışları sürmektedir.

Bu alternatif görüşlerden birisi de tükürük laktatı kullanımınıdır. Tükürüğün saha koşullarında kolay toplanabilir olması önemli kolaylık getirmektedir (3, 5). Bu konuda çok az sayıda araştırma yapılmış olması, bunların az sayıda denek kullanmış olmaları ve sonuçların çok belirgin bir görüşü ortaya koymamış olması bu konunun irdelenmesini gerekli kılmaktadır. Araştırmamızda; anaerobik yüklenmelerde invazif bir yöntem ile elde edilen kan laktatını, noninvazif elde edilen tükürük laktatı ile karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda denek olarak, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde okuyan 14 erkek öğrenci kullanıldı. Deneklerimizin yaş ortalaması 22.1 ± 2.0 (19-24) idi. Öğrencilere iki ayrı anaerobik yüklenme uygulandı. Deney günü saat 8:00' de yapılan sabah kahvaltısını takiben saat 10:00 - 11:00 arası, ilk anaerobik yüklenmede Wingate protokolü uygulandı. İkinci uygulama ise 48 saat sonra 400 metre koşu olarak seçildi. Wingate ve 400 m koşu testleri, deneklerin anaerobik laktat ortamda enerji üretmelerini sağlamak için düzenlenmiştir.

Wingate anaerobik güç testi, Monark 814 E marka ergobisiklette (Sweden) yapıldı. Test sırasında 75 g/kg'lık bir yük uygulandı. Denek, test başlangıcında 60 rpm ve 30 W'lık bir direnç ile 3 dk ısınma hareketleri yaptı. Isınmanın sonunda uygulanan direnç ile test başladı ve 30 sn süresince deneklerden pedala olabildiğince hızlı çevirmeleri istendi. Daha sonra 400 m koşu testinde, deneklerden 400 m mesafeyi olabildiğince hızlı koşmaları istendi.

Tüm deneklerin, her iki yüklenme protokolünün uygulanmasından önce bazal dinlenme ve yüklenme sonrasında da 5. ve 15. dakikalarda kan ve tükürük örnekleri alındı. Kan örnekleri, ön koldan venle-

rinden alındı ve 10 dk süreyle 2000 g'de santrifüjlenerek plazması ayrıldı. Tükürük örnekleri, küçük bir cam huni aracılığı ile plastik tüplere alındı. Plazma ve tükürük laktat düzeyi, laktat PAP (Milchsaeure, Boehringer, Germany) kitleri ile, Philips UV-near red (Holland) marka spektrometrede, 505 nm dalga boyunda okundu.

Çalışmamızın istatistiksel analizinde, tekrarlayan değerler için varyans analizi sonrası, eşleştirilmiş t-testi, yöntem olarak seçildi. Kriter olarak $p<0.05$ anlamlılık seviyesinin alındığı sonuçlar, ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi. Tükürük ve plazma laktatı arasındaki ilişkiler regresyon analizi ile incelendi.

SONUÇLAR

Tablo 1' de, Wingate ve 400 m koşu testinde; bazal testten 5 ve 15 dk sonraki plazma ve tükürük laktat değerleri gösterilmiştir. Elde edilen bulgularda, her bir yüklenme ve parametre için, bazal değer ile egzersizden 5 dk sonra elde edilen değer, bazal değer ile egzersizden 15 dk sonra elde edilen değer ve egzersizden 5 dk sonrası ile 15 dk sonra elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları arasındaki farklar incelenmiştir.

Tablo 1. Bazal, 5.dk ve 15.dk' daki plazma ve tükürük laktat değerleri (mmol/l).

	n=14	Bazal	5 dk	15 dk
Plazma	400 m	3.3 \pm 0.8	13.0 \pm 1.7**	11.7 \pm 2.3**,##
	Wingate	2.6 \pm 0.3	12.6 \pm 2.1**	10.5 \pm 2.4**,##
Tükürük	400 m	0.15 \pm 0.08	0.47 \pm 0.43*	0.88 \pm 0.51**,##
	Wingate	0.10 \pm 0.08	0.22 \pm 0.17*	0.43 \pm 0.32**,##

* $p<0.05$, ** $p<0.01$: Bazal değerler ile farklılık düzeyi

$p<0.01$: 5 ve 15 dakika farklılık düzeyi

Buna göre, 400 metre testinde; plazma laktatı, bazalden 5 dk sonrasına ve bazalden 15 dk sonrasına anlamlı olarak artmış, 5 dakikadan 15 dakikaya doğru yine anlamlı olarak azalmıştır ($p<0.01$). Tükürük laktatı ise bazalden 15 dk'ya kadar istatistiksel olarak önemli artışını devam ettirmiştir ($p<0.01$). Plazma bazal ile tükürük bazal ($r=0.35$), plazma

5 dk ile tükürük 5 dk ($r=0.01$), plazma 15 dk ile tükürük 15 dk ($r=0.14$) arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Wingate plazma laktatı bazalden 5 dk sonrasına ve bazalden 15 dk sonrasına artmış ($p<0.01$), 5 dk'dan 15 dk'ya doğru azalmıştır ($p<0.01$). Tükürük laktatında ise 400m koşu testindeki sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Plazma bazal ile tükürük bazal ($r=0.39$), plazma 15 dk ile tükürük 15 dk ($r=0.41$) arasında anlamlı bir ilişki olmamasına karşın, plazma 5 dk ile tükürük 5 dk arasında ($r=0.53$, $p<0.05$) orta derecede anlamlı bir ilişki gözlenmiştir.

Her iki protokolde zirve plazma ve tükürük laktat değerleri arasında da anlamlı ilişki bulunamadı (400 m'de $r=0.11$, Wingate'de $r=0.36$).

TARTIŞMA

Kan laktat ölçümü anaerobik yüklenmelerde çok sık kullanılan, oturmuş ve güvenilir bir yöntemdir. Taşınabilir ölçüm cihazlarıyla bu yöntemin saha sporlarında da uygulanabilirliği gittikçe artmıştır (1, 2, 4). Biz de çalışmamızda deneklerimizi anaerobik laktik ortama sokmak için uyguladığımız her iki yüklenme protokolünde, plazma laktat düzeylerini ölçtük. Yüklenmeler sonrası deneklerimizin plazma laktatları, 5. dakikada, bazal (dinlenme) değerlerine göre önemli ölçüde artışlar gösterdi. Anaerobik yüklenmeler sonrası 15. dakikadaki plazma laktat düzeyinin 5. dakikaya göre düştüğü ve bu aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmiş olması, bireylerin toparlanma döneminde olduğunu göstermektedir. Plazma laktat sonuçlarımız deneklerimizde etkin bir anaerobik yüklenme yaptığımızı göstermektedir.

Anaerobik yüklenme göstergesi olarak kullanılan kan laktat ölçümü, her ne kadar etkin bir yöntemse de, bazı olumsuz noktaları vardır. Kan laktatına alternatif daha kolay yöntem arayışı, toplanması kolay olan tükürükteki laktat ölçümünü akla getirmektedir. Bu konuda bulabildiğimiz yalnızca iki (3,5) çalışma yapılmış olması ve bize göre yetersiz kalmaları, bu konunun incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Yaptığımız yüklenmelerde, kan alınmasına eş zamanlı olarak aldığımız tükürük numunelerinden, yaptığımız laktat ölçümü sonucunda, bazale göre 5. ve 15. dakikalarda anlamlı artışlar bulduk. Fakat tükürük laktatında, kan laktatındakine ters olarak 15. dakikada, 5. dakikaya göre anlamlı yükselme saptadık. Bu durum bize tükürük laktatının

zirve noktasının kandan daha sonra görüldüğünü göstermesi bakımından önemli idi. Diğer çalışmalarda da buna paralel olarak yüklenmelerle tükürükte anlamlı laktat artışı olduğu saptanmıştır (3, 5).

Tükürük laktatının yüklenmelerle artmasından ziyade, kan laktatı gibi, anaerobik eşik değeri hakkında fikir verebilmesi için, plazma laktatı ile arasında ilişki olması gereklidir (1, 2). Bunu saptamak için kan ve tükürük laktatı arasındaki ilişkilerin analizini yaptığımızda, bunların Wingate protokolünün 5. dakika kan ve tükürük değerlerinde görülen anlamlılık haricinde ($r=0.53$, $p<0.05$), her iki protokolde de bazal, 5. dakika ve 15. dakikada anlamlı olmadığını gördük. Yine her iki protokolde zirve değerleri arasındaki (kan için 5. dakika, tükürük için 15. dakika) ilişki de istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Tükürük laktatını anaerobik eşik değer olarak kullanan diğer iki çalışma (3, 5) bizim bulgularımıza ters olarak, kan ve tükürük laktatları arasında anlamlı ilişki olduğunu ifade etmekte ve bu parametrenin anaerobik eşik değer göstergesi olarak kullanılabileceğini iddia etmektedirler. Fakat bizim çalışmamızın daha geniş bir toplulukta yapılmasının yanı sıra, aynı kişilere iki ayrı anaerobik yüklenme kullanılması sonuçlarımızın daha güvenilir olduğu fikrini uyandırmaktadır.

Sonuç olarak; tükürük laktatı ile plazma laktatı anaerobik yüklenmelerde artış göstermelerine karşın, aralarında doğrusal bir ilişki bulunmamasından dolayı, tükürük laktat düzeyini kullanarak plazma laktat düzeyine yaklaşım yapmak şüpheli görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Astrand PO, Rodahl K: *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*, 3rd ed., McGraw-Hill Company, 1986.
2. Bishop PA, Smith JF, Kime JC, Mayo JM, Tin YH: Comparison of a manual and an automated enzymatic technique for determining blood lactate concentrations. *Int J Sports Med*, **13**: 36-9, 1991.
3. Ohkuwa T, Itoh H, Yamazaki Y, Sato Y: Salivary and blood lactate after sub-maximal exercise in sprinters and long-distance runners. *Scand J Sci Sports* **5**: 285-90, 1995.
4. Orok CJ, Hungson RL, Green HJ, Thomson JA: Blood lactate responses in incremental exercise as predictors of constant load performance. *Eur J Appl Physiol* **59**: 262-7, 1989
5. Segura R, Javierre C, Ventura JL, Lizarraga MA, Campos B, Gorrido E: A new approach to the assessment of anaerobic metabolism: measurement of lactate in saliva. *Br J Sports Med* **30**: 305-9, 1996.