

## ELİT TAEKWONDO SPORCULARINDA MÜSABAKA PUAN ETKİNLİKLERİ İLE KAN LAKTAT İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Fatih ÇATIKKAŞ\*, Oğuz KARAMIZRAK\*\*, Metin ŞAHİN\*\*\*, M. Ferit ACAR\*

### ÖZET

Taekwondo müsabakalarında puan etkinlikleri ile kan laktat düzeylerinin ilişkisini ortaya koymayı amaçlayan araştırma Türkiye Taekwondo Milli Takımında yer alan ve çoğu defalarca Avrupa ve Dünya Şampiyonasında dereceye girmiş elit düzeydeki 16 sporcuda gerçekleştirildi. Fiziksel ölçümleri sonrasında sporcular 3 dk'lık üç raundda müsabaka simülasyonu gerçekleştirdiler. Raund aralarındaki 1 dk'lık dinlenmeler sırasında, üçüncü raund bittikten sonra ve simüle müsabakadan 5 ve 30 dk sonra kalp atım hızı ve kan laktatı ölçümleri yapıldı. Kalp atım hızları ile kan laktat düzeyleri arasında anlamlı ilişki saptandı. Vücut ağırlığı ve vücut yağ oranları ile kan laktatı arasında da anlamlı derecede doğru ilişki bulundu. Birinci raunddaki kan laktat düzeyleri ile diğer raundlar ve sonrasındaki laktat düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlendi. Beklenildiğinin aksine, puan etkinlikleri ile kan laktat düzeyleri arasında ilişki saptanmadı.

**Anahtar sözcükler:** Taekwondo, kan laktatı, kalp atım sayısı, egzersiz

### SUMMARY

#### RELATIONSHIPS BETWEEN POINT EFFICIENCY IN THE MATCH AND BLOOD LACTATE LEVELS IN ELITE TAEKWONDO ATHLETES

*This thesis was carried out to assess possible relationships between point efficiency and blood lactate levels during simulated match in 16 members of the Turkish National Taekwondo Team, who were successful in numerous European and World Championships. Following*

---

\* Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Bornova, İzmir

\*\* Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

\*\*\* Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya

*their physical evaluation, athletes performed a taekwondo competition simulation of three rounds. Each round lasted 3 min. Heart rates and capillary blood lactate levels were measured during the 1 min breaks between the rounds, and 5 and 30 min following the end of the competition simulation. As a result, especially blood lactate and heart rate levels were found to have progressively increased. The scores for both parameters correlated significantly between rounds, some correlations were obtained between body weight, body fat ratio and blood lactate levels, but no significant relationship was obtained between points scored and blood lactate levels.*

**Key words:** Taekwondo, blood lactate, heart rate, exercise

## GİRİŞ

Günümüzde spor sağlık için yapılmanın yanı sıra geniş kitlelerin performansa yönelik bir uğraşı haline gelmiştir. Taekwondo sporu da ülkemizde özellikle amatör spor branşları içinde uluslararası platformda başarısıyla ön plana çıkmaktadır (6). Performans sporcularının yoğun antrenman ve müsabaka dönemlerini başarılı bir şekilde geçirmeleri için iyi planlanmış bir hazırlık dönemi gerekir. Ancak, elde edilen somut başarılarla karşın antrenman programlarının bilimsel düzeyi yetersizdir.

Sporun ve beden eğitiminin yaşamda önemli bir yeri olduğu çağımızda artık herkes tarafından kabullenilmektedir. Bununla birlikte bu alandaki bilimsel araştırmalarla sporcu seçiminden fiziksel-fizyolojik profillerinin saptanmasına ve antrenman programlamasına kadar tüm alanlar detayıyla incelenip değerlendirilmelidir. Teknolojinin ilerlemesi sayesinde insan fizyolojisi mikro planda incelenebilmektedir. Sporcu performansının saptanıp antrenman programlarının yönlendirilmesinde aerobik ve anaerobik enerji sistemleri önemli rol oynamakta olduğu için bu sistemlere ilişkin detaylı araştırmalar sürdürülmektedir.

Bu araştırmanın amacı; günümüzün gereklerine uygun yüksek tempodaki taekwondo müsabakalarında performans için gerekli bazı fiziksel kapasite kriterlerini belirlemektir. Bu nedenle, uzun süreli yüksek şiddetteki eforun etkisini incelemek düşüncesiyle, taekwondo müsabakasında ard arda tekrarlanan bu türdeki hareketlerin müsabaka benzeri koşullarda gerçekleştirilmesi planlandı. Kan laktatı ve kalp atım hızı ölçümleri ile sporcunun söz konusu eforlara yanıt veriş şeklinin saptanması hedeflendi. Böylece sporcunun yüksek şiddetteki eforlarda optimal yüklenmeyi hangi safhada gerçekleştireceğinin ve yorgunluktan toparlanma süreci ile takip eden bir müsabaka veya yüklenme için ne zaman hazır olacağına belirlenmesi amaçlandı.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmaya, Uluslararası İsmet İraz Turnuvası öncesinde Türkiye Taekwondo Milli Takım sporcularından sigara ve alkol alışkanlığı olmayan, ortalama 23.6 yaşındaki, Avrupa ve Dünya Şampiyonalarında ilk üç dereceye girmiş olan 16 taekwondocu katıldı.

Araştırmanın ilk aşamasında sporcuların fiziksel parametreleri ölçülürken, ikinci aşamada ise kan laktat düzeyleri ve kalp atım hızları belirlendi. Her bir sporcu, yaklaşık 30 dk'lık bir ısınmanın ardından 5 dk istirahat ettikten sonra gerçekleştirdiği üçer dakikalık üç raunddan oluşan egzersiz sürecinde her raundun sonunda, ayrıca son raunddan 5 ve 30 dk sonra olmak üzere beş kez ölçüme tabi tutuldu.

Raund aralarında müsabakalardakine uygun olarak 1 dk'lık dinlenme uygulandı. Bu sürelerin başlangıcında ve son raund sonrasında bir pulsmetre aracılığıyla (Sportstester PE300) kalp atım hızları (KAH) ölçüldü ve kan laktat ölçümü için parmak ucu kapiller kan örnekleri alındı. Laktat ölçümleri özel analizör (YSI 23 L, YSI Inc, Yellow Springs, USA) aracılığıyla yöntemine uygun olarak (9) gerçekleştirildi.

## BULGULAR

Türkiye Taekwondo Milli Takımında yeralan 16 elit sporcunun ortalama ( $\pm$  SD) boyları  $179.8 \pm 5.1$  cm, vücut ağırlıkları  $69.3 \pm 9.8$  kg olarak belirlendi. Vücut yağ oranları (VYO)  $\% 12.5 \pm 1.8$ , vücut kitle endeksleri ise Yuhasz (10) yöntemiyle  $21.4 \pm 2.0$  kg.m<sup>-2</sup> olarak hesaplandı. Sporcuların deri kıvrımı değerleri Tablo 1'de verilmektedir.

**Tablo 1.** Elit taekwondocuların deri kıvrımı değerleri (Ort.  $\pm$  SD ve min-max).

Deri kıvrımları	X $\pm$ SD	Min - Max
Triseps, mm	7.9 $\pm$ 2.8	4.0 - 14.0
Subskapular, mm	9.6 $\pm$ 1.7	7.0 - 12.0
Suprailiak, mm	12.2 $\pm$ 3.6	5.3 - 20.2
Abdominal, mm	13.5 $\pm$ 5.0	7.0 - 22.3
Baldır, mm	15.2 $\pm$ 2.9	13.2 - 21.4
VYO, %	12.5 $\pm$ 1.8	9.4 - 16.3

Taekwondocuların biceps femoris ve baldır çevreleri ile biceps ve femurlarına ilişkin çap ölçümleri sonuçları da Ort.  $\pm$  SD ve minimum-maximum değerleri şeklinde Tablo 2'de verilmektedir.

**Tablo 2.** Elit taekwondocuların çevre ve çap ölçümleri (Ort.  $\pm$  SD ve min-max).

Parametre	X $\pm$ SD	Min – Max
Biceps f. çevresi, cm	27.7 $\pm$ 1.9	24 – 31
Baldır çevresi, cm	36.9 $\pm$ 2.7	33 – 43
Biceps çapı, cm	7.0 $\pm$ 0.3	7.0 – 8.0
Femur çapı, cm	9.8 $\pm$ 0.6	8.4 – 11.1

Taekwondocuların raund sonları ile son raundu 5 ve 30 dk takiben ölçülen kalp atım hızları (KAH) değerleri (ölçüm 1-5) Ort.  $\pm$  SD ve minimum-maximum şeklinde Tablo 3’de verilmektedir.

**Tablo 3.** Elit taekwondocuların kalp atım hızı değerleri (Ort.  $\pm$  SD ve min-max).

KAH ölçümü	X $\pm$ SD	Min – Max
KAH 1, atım.dk <sup>-1</sup>	171.7 $\pm$ 14.0	138 – 186
KAH 2, atım.dk <sup>-1</sup>	181.1 $\pm$ 17.3	144 – 198
KAH 3, atım.dk <sup>-1</sup>	189.0 $\pm$ 08.2	168 – 204
KAH 4, atım.dk <sup>-1</sup>	121.9 $\pm$ 15.8	96 – 150
KAH 5, atım.dk <sup>-1</sup>	102.0 $\pm$ 19.0	78 – 132

Kalp atım hızı değerleri arasındaki ilişkiye korrelasyon analizi uygulandığında 2. ve 3. raundlar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı ( $p < 0.05$ ). Taekwondocuların raund sonları ile son raundu 5 ve 30 dk takiben ölçülen kan laktat (La) değerleri Ort.  $\pm$  SD ve minimum-maximum (mmol.l<sup>-1</sup>, mM) şeklinde Tablo 4’de verilmektedir.

**Tablo 4.** Elit taekwondocuların kan laktat düzeyleri (Ort.  $\pm$  SD ve min-max).

Kan laktatı	X $\pm$ SD	Min - Max
1. raund La, mM	7.3 $\pm$ 2.5	2.5 – 12.6
2. raund La, mM	8.1 $\pm$ 2.5	5.4 – 15.6
3. raund La, mM	8.7 $\pm$ 2.7	5.0 – 14.0
5 dk La, mM	5.2 $\pm$ 2.0	3.3 – 10.7
30 dk La, mM	2.7 $\pm$ 0.9	1.0 – 5.0

Kan laktat düzeyleri arasındaki ilişkiye Spearman korrelasyon analizi uygulandığında kalp atım hızlarında olduğu gibi 2. ve 3. raundlar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı ( $p < 0.05$ ). Bu iki parametrenin değerlerindeki değişim benzerliğine ve ikinci raunddan üçüncü raunda bir artış söz konusu olmasına karşın, bu raundlardaki kalp atım hızları ile kan laktat düzeyleri arasındaki ilişkiye korrelasyon analizi uygulandığında anlamlı bir ilişki bulunamadı ( $p > 0.05$ ).

## TARTIŞMA

Çalışmada yer alan elit taekwondo sporcularının fiziksel ölçümleri Hollman ve ark.'nın (4) Almanya futbol milli takım oyuncularında elde ettikleri değerler ile Margaria ve ark.'nın (7) atletlerde saptadıkları değerlere koşuttu. Akgün ve ark. (1) bir çalışmalarında Türkiye liglerinde oynayan 128 futbolcuda vücut yağ oranı düzeylerini ortalama % 9.8; Kayatekin ve ark. (5) futbolcularda ortalama % 10.4; Gökbel ve Dölek (3) ise sporcularda ortalama % 12.3 olarak saptamışlardı. Burada elde edilen % 12.5'lik ortalama VYO düzeyleri kontakt sporları için uygun bir değerdir.

Kan laktat seviyeleri arasındaki farklılıklar özellikle ikinci raunddan sonra ve dinlenmenin 5. ve 30. dk'larında istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaştı. Ölçümler sırasında en yüksek kan laktat değeri 15.6 mM olarak bulundu. Bangsbo ve ark. (2) maç sırasında futbolcularda bu değeri 11.9 mM kadar bulmuşlardı. Bu değerler orta şiddetteki anaerobik yüklenmelere işaret etmektedir.

Kontakt sporlarında antrenman ve müsabaka sonrası kan laktat düzeylerini araştıran çalışma sayısı sınırlıdır. Savranbaşı ve ark. (8), elit düzeydeki Greko-Romen güreşçilerde 6 dk'lık yüksek şiddette yüklenme içeren antrenman müsabakası sonrasında hafif (45-57 kg) ve orta (62-74 kg) sıklıklarında sırasıyla 8.8 ve 9.7 mM'lık kan laktat değerleri elde etmişler; bu değerlerin 5 dk'lık dinlenme sonrasında aynı sırayla 7.9 ve 9.5 mM'a düştüğünü gözlemişlerdi. Bu çalışmada 2. ve 3. raund sonrası kan laktat değerleri söz konusu çalışmadakilere koşutken, 5 dk'lık toparlanma sonrası daha düşük düzeylere ulaşıldı.

Taekwondo bilindiği üzere kondisyon, teknik ve bireysel becerinin önem taşıdığı bir mücadele sporudur. Buna fizyolojik, psikolojik, sosyolojik ve diğer boyutlar ile şans faktörü de eklenirse, tam başarıyı sağlamanın zor olduğu bir mücadele sporu ortaya çıkar. Spor bilimleri bu alanlarda sürekli gelişmekte, performansı gerçekleştirecek faktörler incelenmektedir. Bilgi birikiminin artışı ve gelişen teknoloji ile yüksek performansa ulaşmada yapılan antrenmanların daha verimli ve optimal düzeyde geçmesi sağlanıp amaca ulaşmaya çalışılmaktadır.

Bu araştırmanın hedeflerinden biri, günümüz koşullarındaki yüksek tempoda müsabakalara katılan elit düzeydeki taekwondocuların performans için gereksindikleri fiziksel kapasiteye ilişkin bazı kriterleri

belirlemektir. Uzun süreli yüksek şiddetteki eforların etkisini incelemek düşüncesiyle, taekwondo müsabakasında ard arda tekrarlanan belli hareketler müsabaka koşullarında gerçekleştirildi. Bu arada kan laktatı ve kalp atım hızı ölçümleri ile bu tür yüklenmelere nasıl yanıt verildiği araştırılarak, organizmanın optimal yanıtı hangi safhada gerçekleştirdiği ve müsabaka sonrasında ikinci bir müsabaka veya yüklenme için ne kadar süre sonra hazır hale gelebileceğinin belirlenmesi amaçlandı.

Elde edilen sonuçlara göre; taekwondocuların yüksek şiddette yüklenmeler yaptıkları ve özellikle kan laktatı açısından zirve değerlere ikinci raund sonunda ulaştıkları anlaşıldı. Üçüncü raundda sporcuların önemli bir kısmında bu değerler belirgin bir şekilde düşerken, kalp atım hızları yükselebilmekteydi. Bunun sporcuların antrene olma düzeylerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Taekwondocuların bu tür eforlara yanıtlarının izlenmesi, performans kapasitelerini ve özellikle laktatit anaerobik metabolizmalarını geliştirmeyi hedefleyen antrenman programlarının hazırlanmasına yönelik temel göstergeleri verecektir.

Ayrıca; sporcuların ikinci bir müsabaka veya yüklenmeye ne kadar süre sonra hazır duruma geldiklerini öngörebilmek için müsabakanın 5 ve 30 dk sonrasında yapılan ölçümler, organizmanın bu süre içinde tam toparlanamadığını gösterdi. İkinci bir yüklenmeye hazır hale gelebilmeleri için en az 30 dk'lık bir sürenin geçmesi gerektiği ortaya kondu. Bu sürecin kısaltılması aktif dinlenme uygulanması ile mümkün olabilmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Akgün N: *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. 5nci baskı, 2nci Cilt, EÜ Basımevi, İzmir, s 68, 1994.
2. Bangsbo J: *Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanı: Bilimsel bir Yaklaşım*. (Çev. H Gündüz), İstanbul, TFF Eğitim Yayınları, s 187-201, 1994.
3. Gökbel H, Dölek Ç: Wingate testi sonrası laktik asit ve total testosteron değerleri. *Spor Hekimliği Dergisi* **30**: 145-52, 1995.
4. Hollmann W, Mader A, Liesen H, Heck H, Rost R: Die aerobe Leistungsfähigkeit Aspekte von Gesundheit und Sport. *Spektrum der Wissenschaft* **8**: 48-58, 1986.
5. Kayatekin M, Etlik Ö, Pişkin İ, Yalaz G: Profesyonel futbolcuların vücut kompozisyonu ve solunum parametreleri açısından GATA öğrencileri ile karşılaştırılması. *Performans Dergisi* **2**: 139-43, 1996.
6. Köse L: *Taekwondoda İz Brakanlar*. Ankara, Ulus Basımevi, 1998.

7. Margaria R, Aghemo P, Rovelli E: Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *J Appl Physiol* **21**: 1662-4, 1966.
8. Savranbaşı R, Karamızrak O, Durusoy F: Grekoromen güreşte yarışma ve antrenman koşullarında kan laktik asit düzeyleri ve aerobik kapasite ile ilişkisi. *IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı*, İzmir, 1993, s 153-60.
9. Turgay F: Aerobik ve anaerobik eşik hızlarında yapılan iki değişik egzersizin kan lipid ve lipoproteinleri üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 1997.
10. Yuhasz MS: The effects of sports training on body fat in men with prediction of optimal body weight. Doctoral Thesis, University of Illinois, Urbana, IL, 1966.

**Yazışma adresi:** Dr. Fatih Çatıkkaş  
EÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu  
Bornova/İzmir  
**e-mail:** fatih.catikkas@ege.edu.tr  
**Tel:** 0 232 342 5714