

## DANŞÇILARDA BAZI METABOLİK VE KARDİYOVASKÜLER CEVAPLARIN TELEMETRİK YÖNTEMLE İZLENMESİ

Fatma ÜNVER\*

Rüştü GÜNER\*

Emin ERGEN\*

Hülya ARIKAN\*\*

### ÖZET

Bu çalışma dansçıların maksimal oksijen tüketimini belirlemek ve dans sırasındaki yüklenmelerini incelemek amacıyla planlanmıştır. Çalışmaya yaş ortalamaları  $25,0\pm 2,2$  olan 9 bayan,  $28,5\pm 6,2$  olan 6 erkek modern dansçı denek olarak alınmıştır. Taşınabilir telemetrik oksijen analizörü (Cosmed K4) kullanılarak deneklerin maksimal egzersiz testi ile (Bruce) maksimal oksijen tüketimleri belirlenmiştir. Bir başka gün bale salonunda 4 dakikalık bir dans serisi sırasında oksijen tüketimi, kalp atım hızı ve solunumsal değişim oranı değerleri kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Wilcoxon Eşleştirilmiş iki örnek testi ile yapılmıştır. Hem erkek hem de bayan dansçılarda maksimal egzersiz testi ile dans sırasında ulaşılan maksimal kalp atımı ve solunumsal değişim oranı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Ancak maksimal oksijen tüketimi ile dans sırasındaki pik oksijen tüketimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Bu bulgular modern dansçıların dans sırasındaki oksijen tüketiminin maksimum kapasitelerine yakın olduğunu ve erkek ve bayan dansçıların benzer yüklenmelere maruz kaldığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Egzersiz, dans, oksijen tüketimi, solunumsal değişim oranı, kalp atım hızı,

### **METABOLIC AND CARDIOVASCULAR RESPONSES IN DANCERS USING TELEMETRIC METHOD**

#### SUMMARY

The purpose of this study was to determine the maximal oxygen consumption of dancers and to investigate physiological loading during dancing. Nine female dancers aged  $25.0\pm 2.2$  and 6 male dancers aged  $28.5\pm 6.2$  participated in this study. Maximal oxygen consumption was measured using maximal exercise test (Bruce Protocol) by means of portable telemetry system (Cosmed K4). On the other day, oxygen consumption, maximal heart rate and respiratory exchange rate (R) were recorded during the 4 minutes series of dance. The significance of the differences was analysed using Wilcoxon tests. A significant difference was found in maximal heart rates and R values ( $p<0.05$ ) between maximal exercise test and dance both in female and male dancers. But there was no significant difference between maximal oxygen consumptions and peak oxygen consumptions during dancing ( $p>0.05$ ). The findings of this investigation suggest that modern dancers' oxygen consumptions during dancing were very close to their maximal capacities and females were subjected to similar physiological loading with the males.

**Key Words:** Exercise, dance, oxygen consumption, respiratory exchange ratio, heart rate

\* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

\*\* Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu, Ankara

## GİRİŞ

Dans vücudu ifade aracı olarak kullanan bir sanat dalıdır. Teatral dansın, sporlar ile olan bir çok benzerliklerinden birisi de fizyolojik talepleridir (3,6). Dans ederken estetik kurallar büyük önem taşırken, dansçılar da sporcular gibi benzer şiddette fizyolojik yüklenmelere maruz kalmaktadırlar. Dansın teknik ve stili araştırıldığında dansçıların sıklıkla kapasitelerini aştıkları ve bunun da sakatlık nedenlerinden birini oluşturduğu görülmüştür (3,6,9).

Sakatlık, kuvvet, yorgunluk, beslenme durumu ve ölçülebilen diğer faktörler dansçının yeteneğinin seviyesi kadar dans performansının niteliğinde de önemli rol oynar (8,9,12). Dansçıların fizyolojik karakteristiklerinin değerlendirilmesi, antrenman tekniklerini geliştirmeye ek olarak sağlığın korunması ve sakatlığın önlenmesi, tedavi ve rehabilitasyonun standartlarını kararlaştırmak için yardımcı olabilir (3,8,9).

Spor Hekimliği polikliniğinde tedaviye alınan hasta grupları içindeki dansçıların yoğunluğu, aynı dansçılardaki sakatlanma sıklığı, kişilerin rol ve kapasiteleri arasındaki ilişkiler bu çalışmanın planlanmasına neden olmuştur. Bu çalışma modern dansçıların maksimal oksijen tüketimi değerlerini belirlemek, maksimal egzersizdeki kardiyorespiratuvar yanıtları incelemek, 4 dk'lık bir dans serisi sırasındaki kardiyorespiratuvar yanıtları karşılaştırmak ve dans egzersizinin iş yükü hakkında fikir edinmek amacıyla yapılmıştır.

## GEREÇLER VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Ankara Devlet Opera ve Balesi Modern Dans Topluluğu'nda dans eden 6 erkek ve 9 bayan toplam 15 profesyonel dansçı katılmıştır. Çalışmaya katılan deneklere çalışma ile ilgili bilgi verilmiş ve istekli olanların çalışmalara katılmaları istenmiştir.

Araştırmanın ilk aşamasında, deneklerin maksimum oksijen tüketimi değerleri belirlenmiş, ikinci aşamasında ise prova salonunda daha önce temsillerdeki zorlandıkları bölümleri içeren 3-4 dk'lık bir dans serisi sırasındaki oksijen tüketimleri ölçülmüştür. Her iki testte de oksijen tüketimi, solunumsal değişim oranı ve kalp hızı ölçümü K4 (COSMED, Roma, Italy) telemetrik sistemi ile yapılmıştır.

Maksimum oksijen tüketimi belirlenmesinde aerobik dayanıklılık ölçümünde kullanılan Bruce koşubandı testi kullanılmıştır. Deneklere testden önce test protokolü, koşubandındaki pozisyonu, testi bitirme kriterleri hakkında bilgi verilmiştir. Teste 2.5 km/sa hız ve % 10 eğimle başlanmıştır. Deneklerde yorgunluk oluşup, egzersizi sürdürmeyinceye kadar her üç dakikada bir eğim % 2, hız 3.8, 5.2, 6.4, 7.6, 8.3, 9.1 km/sa olacak şekilde arttırılmıştır.

Bir başka gün prova salonunda denekler koreografiye uygun bir müzik eşliğinde, 1-2 dakikalık bir ısınma hareketleri ile ısındıktan sonra, daha önce gösterime sundukları koreografilerden mini alıntılardan oluşan; düşme, takla (eller üzerinde ya da gövde ile), salon içinde-

ki alanda sprintlerle birlikte dönüşler, sıçramalar, ritmik kol ve bacak hareketlerini içeren 3-4 dakikalık bir dans serisi yapmışlardır. Dans sırasındaki oksijen tüketimi, kalp atım hızı ve solunumsal değişim oranı değerleri tüm dans süresince kaydedilmiştir.

İstatistiksel analizler SPSS for Windows 7.0 istatistik paket programı ile yapılmıştır. Elde edilen tüm değişkenler için aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Aynı bireyin koşubandı ve dans sırasındaki oksijen tüketimi, kalp atım hızı ve solunumsal değişim oranı değerleri ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Dansçıların fiziksel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırmaya katılan deneklerin koşubandı ve dans sırasındaki oksijen tüketimi, kalp atım hızı ve solunumsal değişim oranı değerleri Tablo-2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Dansçıların Fiziksel Özellikleri

Fiziksel Özellikleri	Bayan (n=9) X $\pm$ S D	Erkek (n=6) X $\pm$ S D
Yaş (Yıl)	25.0 $\pm$ 2.2	28.5 $\pm$ 6.2
Boy (cm)	167.7 $\pm$ 4.1	176.5 $\pm$ 4.0
Vücut Ağırlığı (kg)	50.2 $\pm$ 4.1	68.5 $\pm$ 5.8
Yağ (%)	10.7 $\pm$ 0.9	16.1 $\pm$ 1.6

Maksimum oksijen tüketimi değerleri bayanlarda 47,8 $\pm$ 3,4, erkeklerde 49,7 $\pm$ 4,2, maksimal kalp hızları ise bayanlarda 185,9 $\pm$ 7,1 ve erkeklerde 183,0 $\pm$ 4,6, solunumsal değişim oranı değeri bayanlarda 1,11 $\pm$ 0,08 ve erkeklerde 1,13 $\pm$ 0,04 olarak bulunmuştur. Salonda dans sırasında ölçülen oksijen tüketimi değerleri bayanlarda 47.3 $\pm$ 4.3, erkeklerde ise 48.8 $\pm$ 2.7, kalp atım hızı bayanlarda 175.2  $\pm$  9.7 ve erkeklerde 174.5  $\pm$  6.7 solunumsal değişim oranı değeri bayanlarda 0.91  $\pm$  0.12 ve erkeklerde 1.06  $\pm$  0.1 olarak kaydedilmiştir.

Maksimal koşubandı egzersiz testi ve dans sırasındaki ölçümler karşılaştırıldığında maksimal oksijen tüketimi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05). Koşubandı testi sırasında tespit edilen maksimal kalp hızı ve solunumsal değişim oranı değeri ölçümleri dans sırasında elde edilen değerlerden istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 2: Koşubandı ve Salon Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

		Koşu Bandı	Dans
VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)	Bayan	47.8 $\pm$ 3.4	47.3 $\pm$ 4.3
	Erkek	49.7 $\pm$ 3.4	48.8 $\pm$ 2.7
KAH(atım/dk)	Bayan	185.9 $\pm$ 7.1	175.2 $\pm$ 9.7*
	Erkek	183.4 $\pm$ 4.5	175.5 $\pm$ 6.7*
R(VC0,A/0 <sub>2</sub> )	Bayan	1.11 $\pm$ 0.08	0.91 $\pm$ 0.12*
	Erkek	1.13 $\pm$ 0.04	1.06 $\pm$ 0.1*

\* p<0,05 Koşubandı testine göre

Erkek ve bayanların ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında dans sırasındaki solunumsal değişim oranı değerleri erkeklerden anlamlı olarak düşük olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Diğer değişkenler arasında ise anlamlı farkın olmadığı saptanmıştır (p>0.05).

## TARTIŞMA

Dansçılar kardiyovasküler-pulmoner sisteme yüklemeler yapan günlük bir kaç saatlik etkin egzersizler yapmaktadır. Bu egzersizler geniş kas gruplarını içeren çeşitli hızlardaki hareketlerden oluşur (6). Yapılan çalışmalarda bale egzersiz şiddetinin maksimuma yakın olduğu ve aerobik ve anaerobik enerji yollarının her ikisinin de kullanıldığını tespit edilmiştir (6,14). Aerobik dans çalışmaları benzer aerobik aktiviteler gibi maksimum oksijen tüketimi değerlerinde artışa neden olur (6). Dovvdy ve arkadaşları (7) 10 hafta süre ile haftada 3 gün ve 30-45 dakikalık aerobik dans aktivitelerinin fiziksel iş kapasitesini ve kardiyovasküler fonksiyonları artırdığını saptamışlardır. Aerobik dans deneyiminin miktarı, maksimum aerobik kapasite ve fitness düzeyi bireyin bir dans rutinini yerine getirebilmesi ve sürdürülebilmesi için ana gereksinimlerdenidir. Düşük fitness düzeyleri bireyin çabuk yorulmasına ve yapması gereken dans rutinlerinin yerine getirilmesinin sınırlandırılmasına neden olur (15).

Dansçıların fiziksel ve fizyolojik karakteristikleri ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır (1,2,3,4,5,7,8,10,11,15,16). Bu çalışmaların çoğunda dansçıların maksimum oksijen tüketimlerinin hangi spor dallarındaki sporculara benzerlik gösterdiği konusunda yoğunlaşmaktadır. Bilindiği gibi maksimum oksijen tüketimi değerleri dayanıklılık sporcularında yüksek değerlere sahipken non-endurans tipi spor dallarında ki sporcularda daha düşüktür. Saltin and Astrand (13) erkek dayanıklılık sporcularında maksimum oksijen tüketimi değerlerini 60 ml/kg/dk üzerinde saptarken, masa tenisi, eskrim, cimmastik, güreş gibi non-endurans spor dallarındaki sporcularda 60 ml/kg/dk altında bulmuşlardır. Yine bayan dayanıklılık sporcularında maksimum oksijen tüketimi değerleri 50 ml/kg/dk üzerinde saptanırken, masa tenisi, eskrim, okçuluk gibi non-endurans spor dallarındaki sporcularda 50 ml/kg/dk altında bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda ise dansçıların maksimum oksijen tüketimi değerleri erkeklerde 48-52 ml/kg/dk ve bayanlarda 38-49 ml/kg/dk olarak bulunmuştur (1,2,3,4,5,7,8,10,11,15,16). Bu çalışmada da maksimum oksijen tüketimi bayanlarda  $47.8 \pm 3.4$  ml/kg/dk erkeklerde  $49.7 \pm 3.4$  ml/kg/dk olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmada ve diğer çalışmalarda elde edilen dansçıların maksimum oksijen tüketimi değerlerinin non-endurans sporcularında gözlenen değerler ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda dansçıların dans sırasındaki oksijen tüketimleri ölçülmüş ve maksimum oksijen tüketimi ile karşılaştırmalar yapılarak yüklenmeleri değerlendirilmiştir (1,2,5,15). Cohen ve arkadaşları (5) 28 dk'lık bar egzersizleri sırasında denekler maksimum oksijen tüketimi değerinin erkeklerde % 38.3'üne ve bayanlarda %37.7'sine, 32 dk'lık salon egzersizlerinde ise erkeklerde %54.6'sına ve bayanlarda %45.9'una ulaşmışlardır. Spesifik salon egzersizi sırasında maksimum oksijen tüketimi değerinin %77 ve %73'üne ulaşılmış ve dansçıların bir dakikalık solo egzersiz periyodu sırasında kısmen maksimum oksijen tüketimi değerlerine yaklaştıkları gözlenmiştir (5).

Schantz and Astrand (14) profesyonel 5 erkek, 6 bayan dansçıda maksimum oksijen tüketimi ve kalp atım hızını ölçmüşler ve solistlerin diğer grup elemanlarından % 5 daha yüksek maksimum oksijen tüketimi değerine sahip olduğunu bulmuşlardır. Sınıftaki çalışmaların çeşitli evrelerinde

oksijen tüketiminin, maksimum oksijen tüketiminin %35 - %45 arasında olduğu saptanmıştır. Koregrafik dans sırasında ise bu değer % 80'e kadar çıkmıştır (14).

Blanksby and Reidy (2) maksimum oksijen tüketimini bayan dansçılarda  $42,0 \pm 4,6$  ml/kg/dk, erkek dansçılarda  $52,5 \pm 5,2$  mlAg/dk olarak tespit etmişlerdir. Maksimal kalp atım hızları ise bayanlarda  $195,0 \pm 10,0$  erkeklerde  $197 \pm 6,0$  olarak bulunmuştur. Modern dans ve Latin Amerika danslarından oluşan aktivitelerde bu dansçıların kalp atım hızı ve oksijen tüketimi değerini de belirlemişlerdir. Modern dans serileri sırasında kalp atım hızı değerleri bayanlarda 173, erkeklerde 170 atım/dk, oksijen tüketimi değerleri bayanlarda 34.7 ml/kg/dk, erkeklerde 42.8 ml/kg/dk, Latin Amerika dans serilerinde kalp atım hızı bayanlarda 177 atım/dk, erkeklerde 168 atım/dk, oksijen tüketimi değerleri bayanlarda 36.1 ml/kg/dk, erkeklerde 42.8 ml/kg/dk olarak kaydetmişlerdir. Dans sırasında elde edilen değerler maksimum oksijen tüketimi değerlerinin % 81-82 arasında olduğu saptanmıştır (2)

Bu çalışmada dört dakikalık dans serisi sırasında elde edilen oksijen tüketimi değerleri de bayanlar için  $47,3 \pm 4,3$  ve erkekler için  $48,8 \pm 2,7$  ml/kg/dk olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin koşubandı testinde elde edilen maksimum oksijen tüketimi değerinin bayanlarda % 98,9, erkeklerde % 98.2 olduğu saptanmıştır. Koşubandında elde edilen maksimum oksijen tüketimi değerleri ile dört dakikalık dans serisi sırasında elde edilen pik oksijen tüketimi değerleri arasında anlamlı olarak fark bulunamamıştır. Dansçıların dans sırasındaki oksijen tüketimleri, koşubandındaki maksimum oksijen tüketimi değerine ulaşmış hatta bazı dansçılar bu değeri de aşmışlardır. Koşubandında daha çok alt ekstremite kasları çalışırken, dans sırasında alt ekstremitelere ek olarak üst ekstremiteler ve gövde kasları da aktiviteye katılmaktadır. Bu da, dans sırasında oksijen tüketiminin koşubandı egzersizinden daha yüksek değerlere sahip olmasına neden olabileceğini düşündürmektedir. Bir diğer neden ise; spesifik antrenmanların spesifik kasları geliştirmesi ve spesifik adaptasyonlar sağlamasıdır. Günde 3-4 saatlik dansa özel egzersizler yapan dansçılar, dans sırasında yüksek bir performans göstererek, maksimum oksijen tüketimi değerlerine kısa bir sürede ve zorlanmadan ulaşmışlardır.

Bu çalışmada modern dans serisinde kalp atım hızı bayanlarda  $175,2 \pm 9,7$  atım/dk, erkeklerde  $174,5 \pm 6,7$  olarak kaydedilmiş ve dans sırasındaki kalp atım hızı değerleri koşubandı değerlerinden anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) ve iki ölçüm arasında ortalama 10 atım/dk'lık bir fark gözlenmiştir. 4 dk'lık solo dans serisi, istirahat intervali içermeyen, hızlı dans varyasyonlarından oluşmuştur. Bu nedenle dans sırasında yaşa göre belirlenen maksimum kalp atım hızının %90.38'ine ve koşubandında elde edilen maksimum kalp atım hızının % 96.73'üne ulaşılmıştır.

Her ne kadar kalp atım hızı hızlı dansa maksimal seviyelere hızlı olarak ulaşsa da aralıksız bir yüklenme varyasyonu genellikle 4.5 dakikayı geçmez. Solo çalışma varyasyonları, uzun istirahat intervalleri ile sonlanır. Sonuç olarak sahnedeki toplam zamanın hemen hemen yarısı istirahatte geçer. Daha yavaş ve düşük şiddet dans çalışmalarında daha düşük kalp atım hızı uzun süre sürdürülebilir (12).

Bu sonuçlar maksimal aerobik dayanıklılığın değerlendirilmesinde spora özel ergometreler kullanılmasına ek olarak o spora özel aktiviteler sırasında da oksijen tüketiminin yapılmasının gerekli olduğunu göstermiştir. Dansçılarla ilgili fiziksel özellikler değerlendirilirken dansa özel aktiviteler sırasındaki değerlendirmeler koşubandındaki ölçümlerle birlikte yapılmalıdır.

Sonuç olarak elde edilen bulgulara göre dansçılar dans gösterileri sırasında genel olarak maksimum değerlerine oldukça yakın bir fiziksel yüklenmeye maruz kalmaktadırlar. Ayrıca bayan ve erkek dansçıların dansa benzer zorlukta roller aldığı görülmüştür. Dansçıların kardiorespiratuar ve metabolik cevaplarının incelenmesi, antrenman metodlarının geliştirilmesi, sakatlıkların önlenmesi ve rehabilitasyon standartlarının yükseltilmesi için yorgunluk düzeyi, kuvvet ve beslenme durumlarını da kapsayan geniş araştırmaların yapılmasını gerektirmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. **Bell JM, Bassey EJ**: A Comparison of the Relation Between Oxygen Uptake and Heart Rate During Different Styles of Aerobic Dance and a Traditional Step Test in Women. *Eur J App Physiol.* 68: 20-24, 1994.
2. **Blanksby BA, Reidy PW**: Heart Rate and Estimated Energy Expenditure During Ballroom Dancing. *Br J Sports Med.* 22(2): 57-60, 1988.
3. **Chmela RD, Schultz BB, Ruhling RO, Shepherd TA, Zupan MF, Fitt SS**: A Physiologic Profile Comparing Levels and Styles of Female Dancers. *Physician Sportsmed.* 16(7): 87-96, 1988.
4. **Clarkson PM, Freedson PS, Keller B, Carney D, Skrinar M**: Maximal oxygen uptake, Nutritional patterns and body composition of adolescent female ballet dancer. *Res Q Exerc & Sport.* 56(2): 180-184, 1985.
5. **Cohen JL, Segal KR, Witriol I, McArdle WD**: Cardiorespiratory Responses to Ballet Exercise and the V02 max of Elite Ballet Dancers. *Med Sci Sports Exercise.* 14(3): 212-217, 1982.
6. **Cohen JL**: The Cardiovascular and Metabolic Demands of Classical Dance. Ryan AJ, Stephens RE (Ed): *Dance Medicine: A Comprehensive Guide*. Chicago:Pluribus Press & Mineapolis: PSM, 1987;73-91.
7. **Dowdy DB, Cureton KJ, Duval HP, Ouzts HG**: Effects of aerobic dance on physical work capacity, cardiovascular function and body composition of middle-aged women. *Res Q Exerc Sport.* 56(3): 227-233, 1985.
8. **Kinkendall DT, Calabrese LH**: Physiological Aspects of Dance. *Clin Sports Med.* 2(3):525-537, 1993.
9. **Micheli LJ, Gillespie WJ, Walaszek A**: Physiologic Profiles of Female Professional Ballerinas. *Clin Sports Med.* 3(1): 199-209, 1984.
10. **Novak LP, Magill LA, Schutte JE**: Maximal Oxygen Intake and Body Composition of Female Dancers. *Eur J Appl Physiol.* 39: 277-282, 1978.
11. **H. Pekkarinen H, Litmanen H, Mahlamaki S**: Physiological Profiles of Young Boys Training in Ballet. *Br J Sports Med.* 23(4): 245-249, 1989.
12. **Pepper MS**: Dance - a Suitable Form of Exercise? *S Afr Med J.* 66: 883-888, 1984.
13. **Saltin B, Astrand PO**: Maximal oxygen uptake in athletes. *J Appl Physiol.* 23: 353-358, 1967.
14. **Schantz PG, Astrand P-O**: Physiological Characteristics of Classical Ballet. *Med Sci Sports Exerc.* 16(5): 472-476, 1984;.
15. **Thomsen D, Bailor DL**: Physiological responses during aerobic dance of individuals grouped by aerobic capacity and dance experience. *Res Q Exerc & Sport.* 62: 68-72, 1990.
16. **Vaccaro P, Clinton M**: The effects of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. *J Sports Med.* 21: 291-4, 1981.