



Araştırma Makalesi

Künye: Demiralp, N. & Demiralp, K. (2020). İtfaiyecilik bölümü öğrencilerinde iş sağlığı açısından kardiyorespiratuvar uygunluğunun değerlendirilmesi, Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 22(4).

İTFAİYECİLİK BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNDE İŞ SAĞLIĞI AÇISINDAN KARDİYORESPIRATUVAR UYGUNLUĞUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nuray DEMİRALP¹, Kemal DEMİRALP²

ÖZ

İtfaiyeciler mesleğin gerekliliği nedeniyle fiziksel olarak zorlu faaliyetlerle karşı karşıyadır. Arama-kurtarma çalışmaları, yangına müdahale, trafik kazaları... Tüm bunlar ağır kişisel koruyucu ekipman giyerken gerçekleştirilir. İtfaiye personelinin de tüm bu görevleri yerine getirirken fiziksel olarak uygunluğu söz konusudur. Fiziksel uygunluğun sağlıkla ilgili bileşenleri kas gücü, kas dayanıklılığı, esneklik ve kardiyorespiratuvar dayanıklılıktır. Bir itfaiyecinin de mesleki görevlerini güvenli ve etkin bir şekilde yerine getirebilmesi için nispeten yüksek düzeyde bir kardiyorespiratuvar uygunluğunun olması şarttır. Bu çalışma mesleki performans olarak, fiziksel hazırlığın sağlanması amacıyla, itfaiyecilik bölümü öğrencilerinin kardiyorespiratuvar sağlık yönünden değerlendirilmesi ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında kontrol grubundaki bireyler müfredatları içerisindeki haftada 1 gün olmak üzere spor derslerindeki uygulamaları yaparken, araştırma grubundaki bireylere ise özellikle mesleki beceri ve gereklilikleri sağlaması amacıyla kardiyorespiratuvar uygunluğu açısından haftada 3 gün spesifik antrenman ve egzersizlere tabi tutulmuştur. Bu çalışmaya sivil savunma ve itfaiyecilik bölümünden; 15 i araştırma, 14 ü kontrol grubu olmak üzere toplam 29 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin yaş ortalaması, araştırma grubu ve kontrol grubu olmak üzere sırası ile 19,6-18,2; ağırlık ortalamaları 67,94-68,9 B.K.İ. ortalamaları 22,38-21,8 olarak bulunmuştur. Araştırma grubunun mekik testi sonuçlarına göre; maksimal oksijen tüketim kapasitesi (VO₂ maks) ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,005). Araştırma kapsamında yapılan solunum fonksiyon test analizlerinde öğrencilerin FVC (zorlu vital kapasite), FEV₁ ve FEV₁/FVC % ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,005). Yangınla mücadele gibi fiziksel olarak zorlu işlerde çalışan itfaiyecilerin aerobik kapasitelerinin hassas bir şekilde değerlendirilmesi, onların fiziksel yeteneklerini ve mesleki görevlerini yerine getirmelerini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Bu sebeple itfaiyecilerin eğitim dönemlerinde kardiyorespiratuvar dayanıklılığını geliştirerek mesleğe fiziksel olarak uygunluğunu sağlamak, ileride oluşabilecek kaza ve meslek hastalıklarının önüne geçebilmek açısından son derece önemlidir.

Anahtar Kelimeler: İtfaiyecilik, İş Sağlığı, Kardiyorespiratuvar Uygunluk.

EVALUATION OF CARDIORESPIRATUAR SUITABILITY OF FIREFIGHTERS STUDENTS IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH

ABSTRACT

Firefighters face physically demanding activities due to the necessity of the profession. Search and rescue work, fire response, traffic accidents ... All is done while wearing heavy personal protective equipment. Firefighters must be physically fit to perform all these tasks. The health-related components of physical fitness are muscle strength, muscle endurance, flexibility and cardiorespiratory endurance. A firefighter must have a relatively high level of cardiorespiratory compliance in order to perform his / her professional duties in a safe and effective manner. The aim of this study is to evaluate and improve the firearm department students in terms of cardiorespiratory health in order to provide physical preparation. Within the scope of the study, the individuals in the control group were subjected to specific training and exercises 3 days a week in terms of cardiorespiratory suitability in order to provide professional skills and requirements to the individuals in the research group while

¹ Kastamonu Üniversitesi, Bozkurt Meslek Yüksek Okulu, Kastamonu.
0000-0002-3002-7752

Atabesbd,2020;22(4)

² Bağımsız Araştırmacı / Independent Researcher.
0000-0002-9420-317X

they were performing the sports lessons one day a week in their curriculum. A total of 29 students from Civil Defense and Firefighting Department; participated in the study, 15 of which were in research and 14 of which were control group. The average age of the students, the research group and the control group, respectively 19.6-18.2, the average weight of 67.94-68.9. the average of B.K.İ was found to be 22.38-21.8. According to the shuttle test results of the research group, there was a significant difference between VO₂ max pre and post test measurements (p <0.005). According to respiratory test results, there was a significant difference between FVC,FEV1 and FEV1/FVC and pre test and post measurements. The accurate assessment of aerobic capacity of firefighters working in physically demanding jobs such as fire fighting, is significantly important for them to fulfill their professional duties and physical abilities..For this reason, it is very important to improve the cardiorespiratory resistance of the firefighters during their training periods and to ensure their physical fitness to the profession and to prevent future accidents and occupational diseases.-dimensions.

Keywords: Firefighting, Occupational Health, Cardiorespiratuvar Fitness

GİRİŞ

Yangın söndürme, stresli koşullar altında yüksek ortam sıcaklıklarında ağır kişisel koruyucu donanımlar giyerken (genellikle > 25kg ağırlığında) yorucu kaldırma ve titiz manevra gerektirir (Barnard ve Duncan ,1975; Baker vd., 2000 ;Barr vd., 2009). Bu fiziksel ve psikolojik faktörler muhtemelen yüksek yaralanma oranlarına ve kardiyovasküler hastalıklara neden olabilmektedir (Carter ,1999 ; Carter vd., 2007;Kales vd., 2007; Smith vd., 2013).İtfaiyeciler kardiyovasküler sistemi daha da zorlanmasına neden olan yüksek sıcaklıklara maruz kalmaktadır (Carter ,1999; Barr vd., 2010 ;Smith vd., 2013).Normal yangınla mücadele görevleri sırasında ölçülen kalp atış hızları azami seviyelerde veya yakınındadır (Soteriades vd., 2011; Dolezal vd., 2015).Kalp atış hızına yakın ve maksimum kalp atışına neden olan ve hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinden katkı gerektiren fiziksel talepler, giyim ve ekipman gibi dışsal streslerle birleştirilmiş çeşitli görevlerin içsel metabolik ve fiziksel taleplerinin bir sonucudur 11.Bilinmeyen kardiyovasküler hastalık risk faktörleri ile birlikte aşırı zorlanmaya yol açabilecek fiziksel uygunluk ve koşulsuzluk eksikliği, itfaiyeciler arasında iş yerinde yaralanma veya ölüm riskini büyük ölçüde artırmaktadır (Baker vd., 2000;Carter vd., 2007; Smith vd., 2013).Tüm bu sonuçlar, yangınla mücadele, merdiven çıkma, mağdur kurtarma ve ekipman taşıma gibi faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi için itfaiyecinin fiziksel güç ve uygunluğunun bulunmasını gerektiren bir meslek olduğunu göstermektedir (Adams vd., 2009;Nord vd., 2011). Bilzon ve ark.(2001)'nın yaptıkları bir çalışmada; yangına müdahale(söndürme-soğutma) ve kurtarma görevlerini gerçekleştirme ile ilgili oksijen alımının VO₂max'ın yaklaşık% 62'sini bulduğunu tespit etmiştir (Bilzon vd., 2001). Sonuç olarak, itfaiyecilerin mesleki görevlerini yerine getirmek, meslektaşlarının ve kurtarılacak kişilerin güvenliğini sağlamanın yanı sıra kendi fiziksel sağlıklarını da koruyabilmeleri için fiziksel olarak uygun olmaları zorunludur. Çok sayıda çalışma, itfaiyeciler gibi kurtarma personeli için yüksek seviyede aerobik kapasitenin korunmasının gerekliliğini göstermiştir (Bilzon vd., 2001; Bos vd., 2004; Elsner ve Kolkhorst ,2008).Önde gelen araştırmacılar ve kurumlar, aerobik

kapasitenin ölçülmesinin itfaiyecilerin tıbbi muayenesinde yer almasını ve itfaiyecilerin tıbbi muayenesinin bir parçası olmasını önermektedir (Peate vd., 2002).

Bu bağlamda; yangınla mücadele gibi fiziksel olarak zorlu işlerde, çalışan itfaiyecilerin aerobik kapasitelerinin hassas bir şekilde değerlendirilmesi, onların fiziksel yeteneklerini ve mesleki görevlerini yerine getirmelerini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı itfaiyecilik bölümü öğrencilerinin maksimum aerobik kapasitesini ve ilişkili faktörlerini değerlendirmektir.

YÖNTEM

Araştırma Grubu

Çalışmaya Kastamonu Üniversitesi Bozkurt Meslek Yüksek Okulu Sivil Savunma ve İtfaiyecilik Bölümünden 29 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada veri toplama işlemine geçilmeden önce Kastamonu Üniversitesi, Fen, Mühendislik ve Sağlık Bilimleri Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan tıbbi etik açıdan uygun bulunduğu dair 16498365-050-E.40112 sayılı belge alınmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilere çalışmanın amaçları, yöntemi, sağlayacağı katkılar ve çalışma sırasında oluşabilecek olası riskler konusunda ayrıntılı bilgi verilerek çalışmaya gönüllü olarak katılan öğrencilere “Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutularak imzalatılmıştır. Öğrenciler 15 i araştırma ve 14 ü kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler müfredatlarındaki spor dersi kapsamındaki uygulamaları yaparken, araştırma grubundaki öğrenciler;8 haftalık süreçte itfaiyecilik mesleğine uygun özellikle de kardiyorespiratuvar gelişimi sağlayacak antrenman ve egzersizleri uygulamışlardır.

Veri Toplama Araçları

Katılımcıların boy uzunlukları, vücut ağırlıkları (VA) hassasiyeti ± 100 gr olan baskül ile ölçülmüştür. Deneklere verilecek koşu hızı sinyalleri, araştırmacının belirleyeceği koşu hızlarında ayarlanabilen ve her 20 m’de bir sinyal veren ses kayıt cihaz yardımıyla tempo verilmiştir. Beden kütle indeksi (BKİ); Beden kitle indeksi vücut ağırlığının boy uzunluğunun karesine bölümü ile elde edilmiştir (DSÖ, 1995).

Pulmoner Parametrelerin Değerlendirilmesi: Akciğer solunum fonksiyon testi zorlu vital kapasite FVC (lt), FEV1 (lt) değerleri ölçümleri spirometre (MIR Spirolab II) ile hava kaçağının olamaması için deneğin burnu, mandal kullanılarak kapatıldı. Denek bir kaç kez derin nefes alıp verdikten sonra, zorlayarak maksimal nefes alıp, hortumun ağız kısmı dudaklarının arasına alarak ve hava kaçağının olamamasına dikkat ederek aletin içine maksimum zorlayarak

nefesini üfledi ve işlem üç kez yapılarak en iyi sonuç değerlendirmeye alındı ve değerler spirometrenin dijital göstergesinden okunarak kayıt edildi.

20 Metre Mekik Koşusu Testi ve VO2Max Hesaplaması: 20 metre mekik koşusu testinin hedefi, deneğin aerobik gücünü ölçmektir. 20 m mesafe renkli yapışkan şeritlerle spor salonunda belirlenmiş ve koni ile dönüş çizgilerinin belirgin bir şekilde görülmesi sağlanmıştır. Test başlangıcından önce deneklere, yapılacak test hakkında açıklama yapılmış ve uygulamalı olarak gösterilmiştir. Deneklere 3'er kişilik gruplar halinde test uygulanmış, testin güvenilirliği için de deneklerin motive olması sağlanmıştır. 10 dakika süren ısınmanın ardından test başlamıştır. Denekler 20 metrelik mesafeyi gidiş ve dönüş olarak koşmuş ve koşu esnasında deneklerin hızı, belirli aralıklarla sinyal sesi veren bir program ile denetlenmiştir. Denekler, ilk duyduğu sinyal sesiyle koşmaya başlamış, diğer sinyal sesini duyana kadar diğer çizgiye ulaşmıştır. Bir sonraki sinyal sesini duyduğunda da geri dönerek tekrar başlangıç çizgisine ulaşmıştır. 20 metre mekik koşusu bu sinyaller ile sürmüştür. İlk olarak yavaş olan koşu hızı, her 10 saniyede bir artmıştır. Denek, eğer bir sinyal sesini kaçırmışsa, diğer sinyal sesine yetişip devam etmiştir. Eğer ki, denek iki sinyal sesini de üst üste kaçırmışsa, test sonlandırılmış ve sonuçlar kaydedilmiştir. Mekik koşusu testinden elde edilen değerler aracılığı ile hesaplanan VO2Max değeri, Ramsbottom ve arkadaşları tarafından geliştirilen tablolar aracılığı ile hesaplanmıştır (Ramsbottom vd., 1998).

İstatistiksel Analiz

Bu araştırmada istatistiksel analiz için SPSS 23,0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada yer alan bütün deneklere (n=29) yapılan ölçümlerin ortalaması ve standart sapması hesaplanmıştır. Araştırma ve kontrol grubu arasında normallik testi yapılmış ve grupların normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde, ilişkisiz örneklem t testi (Independent Samples T Test) kullanılmıştır. İstatistiki açıdan anlamlılık düzeyi olarak ise 0.05 kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan sporcuların demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 1 de incelenmiştir.

Tablo 1. Araştırma ve Kontrol Grubunun Fiziksel Özellikleri

Değişken	Grup	n	x	ss
Yaş (yıl)	Araştırma grubu	15	19,6	,35187
	Kontrol grubu	14	18,2	,41786
Ağırlık(kg)	Araştırma grubu	15	67,94	1,09978
	Kontrol grubu	14	68,9	1,10075
Boy(cm)	Araştırma grubu	15	174	,96115
	Kontrol grubu	14	176,8	1,05158
B.K.İ (kg/cm ²)	Araştırma grubu	15	22,38	,41404
	Kontrol grubu	14	21,8	,41786
Sistolik K.B.(mm/hg)	Araştırma grubu	15	123,5	1,04654
	Kontrol grubu	14	118,4	1,10075
Diastolik K.B.(mm/hg)	Araştırma grubu	15	61	,72375
	Kontrol grubu	14	64,6	,76980
İstirahat KAH (dk)	Araştırma grubu	15	78,4	1,09978
	Kontrol grubu	14	74,28	,78680

Çalışmaya katılan öğrencilerden; araştırma grubundaki öğrencilerin yaş ortalaması 19,6 iken, kontrol grubundaki öğrencilerin yaş ortalaması 18,2 dir. Ağırlık ortalamalarında: Araştırma grubu 67,94 kg, kontrol grubu 68,9kg;boy ortalamaları: Araştırma grubu 174 cm, kontrol grubu 176,8cm; B.K.İ ortalamaları: Araştırma grubu 22,38 kg/cm², kontrol grubu21,8 kg/cm², Sistolik K.B. ortalamaları: Araştırma grubu 123 mm/hg iken, kontrol grubu 118 mm/hg dir. Diastolik kb, araştırma grubu 61 mm/hg, kontrol grubu 64,6 mm/hg; istirahat KAH ortalamaları araştırma grubu78,4 /dk kontrol grubu 74,2 /dk dir.(Tablo 1.)

Tablo 2. Araştırma ve Kontrol Grubu Aerobik Ölçümleri Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ön Test					Son Test				
Ölçüm	Gruplar	Ort.	t	p	Ölçüm	Gruplar	Ort.	t	p
VO2 maks(ml/kg/dk)	Araştırma	41,6	0,73	0,94	VO2 maks(ml/kg/dk)	Araştırma	49,1	4,26	0,00
	Kontrol	41,2	0,74	0,94		Kontrol	41,9	4,22	0,00

Araştırma ve Kontrol grubundaki öğrencilerin ;VO2maks ön test ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p = 0,94 > 0,05$) son test ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ($p = 0,00* < 0,05$) bulunmuştur(Tablo 2).

Tablo 3. Araştırma grubu aerobik ölçümleri ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Ölçümler	Ortalama	Standart S.	t	p
VO2 maks ön test	41,6	,89974		
VO2 maks son test	49,1	,81650	8,91	0,00

Mekik koşusu testi sonuçlarına göre; Araştırma grubundaki öğrencilerin; VO2maks ön test ölçümü ile son test ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur ($p = 0,00* < 0,05$)(Tablo 3).

Tablo 4. Araştırma ve Kontrol Grubunun Spirometri Test Sonuçları Ön Test ve Son Test Karşılaştırması

Ölçüm	Ön Test				Son Test				
	Gruplar	Ort.	Std.s.	p	Ölçüm	Gruplar	Ort.	Std.s.	p
FVC(lt)	Araştırma	44,63	,70373	,665	FVC(lt)	Araştırma	51,9	1,2909	,272
	Kontrol	41,25	,66667			Kontrol	41,98	1,0616	
FEV1(lt)	Araştırma	37,3	,79881	,547	FEV1(lt)	Araştırma	43,9	,94112	,685
	Kontrol	36,8	,71640			Kontrol		,74180	
FVC/FEV1%	Araştırma	76,6	,82808	,209	FVC/FEV1 %	Araştırma	85,6	,86189	,413
	Kontrol	75,6	,92009			Kontrol	79,3	1,10075	

Tablo 5. Araştırma Grubunun Spirometri Test Sonuçları

Ölçümler	ortalama	Standart s.	p
FVC ön test	44,3	1,22280	0,01
FVC son test	51,9		
FEV1 ön test	37,3	1,03280	,000
FEV1 son test	43,9		
FEV1/FVC % ön test	76,6		
FEV1/FVC % son test	85,6	1,47358	,000

Araştırma ve kontrol grubunun spirometri ölçümleri; ön test ve son test karşılaştırılmasında; FVC(Zorlu vital kapasite),FEV1 ve FEV1/FVC % karşılaştırılmasında gruplar arası anlamlı bir fark bulunmazken(Tablo 4); Araştırma grubunun spirometri ön test ve son test sonuçlarında sırası ile FVC (p=0,01),FEV1(p=0,00) ve FEV1/FVC% (p=0,00) anlamlılık yüksek bulunmuştur.(Tablo 5).

TARTIŞMA VE SONUÇ

İtfaiyecilik, fiziksel gereksinimleri son derece yüksek olan bir meslektir. İtfaiyecilerin görevlerini tam ve emniyetli bir şekilde gerçekleştirmesi için yüksek seviyede fiziksel uygunluğa sahip olması gerekir. Ağır ve Tehlikeli İşler Tüzüğü'nde yer alan bu meslekte çalışanların fiziksel uygunluk yeterlilikleri bakımından tespitinin ve değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir. Bunun sonucunda itfaiyecilerin mesleki gereksinimlerine uygun şekilde hazır hale gelmesinin sağlanmasıdır.

Çalışmamıza itfaiyecilik bölümü öğrencilerinden 15 i araştırma grubu ve 14 ü kontrol grubu olmak üzere 29 gönüllü öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin antropometrik ölçümleri değerlendirildiğinde; araştırma ve kontrol grubu olmak üzere sıra ile yaş ortalamaları; 19,6 - 18,2; ağırlık ortalamaları; 67,94 kg -68,9 kg; boy ortalamaları;174 cm-176,8 cm; B.K.İ. ortalamaları; 22,38 kg/cm²-21,8 kg/cm² olarak bulunmuştur. Özkan ve ark.(2012)'nın polislerle yaptıkları çalışmada ise; boy ortalamaları;177 cm, ağırlık ortalamaları 69,5 kg ve B.K.İ. ortalaması ise 22,1 kg/cm² olarak bulunmuştur (Özkan vd., 2012). İtfaiyecilerle yapılan benzer bir çalışmada ise; boy ortalamaları, 1,81 cm; ağırlık ortalamaları,91 kg, B.K.İ.ortalamaları, 28 kg/cm², sistolik kan basıncı, 122 mm/hg, diyastolik kan basıncı 77 mm/hg istirahat kalp atım hızı 63/dk olarak bulunmuştur (Stoner vd., 2014). Çalışmamızda öğrencilerin, sistolik kan basıncı ortalamaları 120,5 mm/hg; diyastolik kan basıncı ortalamaları 62,5 mm/hg ve istirahat halinde kalp atım hızları ise 76/dk olarak bulunmuştur.

Aerobik dayanıklılık veya aerobik fitness itfaiyecilerin yorgunlukla mücadele etmesi için temel kabul edilmektedir. Yüksek seviye aerobik fitness, bireysel çalışmaların devam etmesi veya yorucu fiziksel görevlerin uzun süreli olarak yapılmasına imkân verir. Yapılan araştırmada, itfaiyecilerin ellerindeki aletlerle yangın alanına girmesi sırasında kendilerinin yangınla mücadele hızlarını göze alamadıkları zaman ve özellikle acil durumlarda zorlandıkları ve yorgunluğun kısa sürede geliştiği vurgulanarak yüksek seviyeli aerobik fitnessın hayati öneme sahip olduğu belirtilmiştir (Nichols ve Aisbett, 2007).

Yangın söndürme kıyafetinin içinde ve solunum cihazı (SCBA) takılarak yapılan arama-kurtarma, merdiven tırmanma ve hortum kullanma gibi görevler, itfaiyecinin MaxVO₂ değerinin %80-100'üne karşılık gelen enerji sarfiyatı oluşturabilmektedir (Bilzon vd., 2001;Holmer ve Gavhed,2007; Elsner ve Kolkhorst,2008).Çalışmamızda; mekik testi sonucuna göre araştırma grubunun ön test VO₂ max değeri; 41,6 ml/kg/dk iken, son test VO₂ max değeri 49,1 ml/kg/dk olarak bulunmuştur. Kontrol grubu; ön test VO₂ max 41,2 ml/kg/dk iken, son test VO₂ max değeri 41,9 ml/kg/dk olarak bulunmuştur. İtfaiyeciler ilk işe alınırken minimum MaxVO₂ değeri 45 ml/kg/dk ve üstünde olanların alınması tavsiye edilmektedir (Gledhill ve Jamnik, 1992). Birçok ülkede yapılan çalışmalarda MaxVO₂ değerleri maksimal egzersiz testleri ile ölçülürken, bazı ülkeler submaksimal egzersiz protokollerini, çok aşamalı fiziksel uygunluk testlerini hatta anketleri kullanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonunda itfaiyecilerin ortalama aerobik güçlerinin 39,6-61 ml/kg/dk arasında olduğunu hatta bazı itfaiyecilerin kaydettiği bireysel değerlerin 31,5-73,3 ml/kg/dk arasında değiştiğini göstermektedir. Ölçeğin alt ucunda bulunan itfaiyeciler, itfaiyecilik görevlerini başarıyla yerine getiremeyebileceği

belirtilmektedir (Barr vd., 2010). Ülkemizde itfaiyeciler ile yapılan bir çalışmada ise; mekik testi sonuçlarına göre VO₂ max değerleri en düşük 27,23 ml/kg/dk en yüksek 57,22 ml/kg/dk, ortalama VO₂ maks ise 41,51 ml/kg/dk olarak bulunmuştur (Arslanoğlu ,2010). Yangına müdahale, söndürme çalışmaları, yaralı kurtarma ile ilgili görevleri yerine getirirken yapılan çalışmalarda oksijen alımının, VO₂ max'ın yaklaşık% 62'sini bulduğunu tespit edilmiştir (Elsner ve Kolkhorst ,2008). Yapılan bir araştırmaya göre simüle edilmiş gemi yangını ile mücadelede VO₂ max değerlerinin 43 ml / kg / dk olarak bulunmuştur (Bilzon vd., 2001). Bu bağlamda, itfaiyecilerin işlerini yürütmek ve meslektaşlarının ve mağdurlarının güvenliğini sağlamanın yanı sıra kendi güvenliklerini de garanti altına almak için fiziksel olarak uygun olmaları zorunludur. Çok sayıda çalışma, itfaiyeciler gibi kurtarma personeli için yüksek seviyede aerobik kapasitenin korunmasının gerekliliğini göstermiştir (Bilzon vd., 2001; Bos vd., 2004; Esner ve Kolkhorst, 2008).

Çalışmamızda bireylerin egzersiz ve antrenmanların solunum parametreleri üzerine etkisini incelediğimizde; araştırma ve kontrol grubunun spirometri ölçümleri; ön test ve son test karşılaştırılmasında; FVC(Zorlu vital kapasite),FEV₁ ve FEV₁/FVC % karşılaştırılmasında gruplar arası anlamlı bir fark bulunmazken; araştırma grubunun spirometri ön test ve son test sonuçlarında sırası ile FVC (p=0,01),FEV₁(p=0,00) ve FEV₁/FVC% (p=0,00) anlamlılık yüksek bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda; antrenmanın adölesanlarda solunum sistemi üzerine etkileri incelendiğinde, solunumsal adaptasyonların oluştuğunu ve bu adaptasyonların katılım gösterilen aktivite türüne göre de değiştiğini bildirmişlerdir. Özellikle dayanıklılık sporlarına yönelik aktivitelere katılan sporcuların akciğer hacimlerinin, yeteneğe ve güce dayalı branşlara nazaran daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir Araştırmada düzenli fiziksel aktivitelere katılım gösteren gençlerin fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak daha sağlıklı olduğu belirtilmiştir (Puente ve Stringer, 2018).

Sonuç olarak; yangınla mücadele gibi fiziksel olarak zorlu işlerde, çalışan itfaiyecilerin aerobik kapasitelerinin hassas bir şekilde değerlendirilmesi, onların fiziksel yeteneklerini ve mesleki görevlerini yerine getirmelerini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada itfaiyecilik bölümü öğrencilerinin maksimum aerobik kapasitesini ve ilişkili faktörlerini değerlendirmek gelişimini sağlamaktır. Bu sebeple bu çalışmanın itfaiyecilerin eğitim dönemlerinde kardiyorespiratuvar dayanıklılığını geliştirerek mesleğe fiziksel olarak uygunluğunu sağlamak, ileride oluşabilecek meslek hastalıklarının önüne geçebilmektir.

Teşekkür

Bu çalışma Kastamonu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında (Proje No: KÜBAP-01/2018-82) desteklenmiştir. Kastamonu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz. Araştırma kapsamında, çalışmaya gönüllü olarak katılan Kastamonu Üniversitesi Bozkurt Meslek Yüksek Okulu Sivil Savunma ve İtfaiyecilik Programı öğrencilerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Adams, J., Roberts, J., Simms, K., Cheng, D., Hartman, J., & Bartlett, C. (2009). Measurement of functional capacity requirements to aid in development of an occupation-specific rehabilitation training program to help firefighters with cardiac disease safely return to work. *The American journal of cardiology*, 103(6), 762-765.
2. Arslanoğlu, B. (2010). İtfaiyecilerin Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 61-62 s.
3. Baker, J., Grice, J., Roby, L., & Matthews, C. (2000). Cardiorespiratory and thermoregulatory response of working in fire-fighter protective clothing in a temperate environment. *Ergonomics*, 43(9), 1350-1358.
4. Barnard, R. J., & Duncan, H. W. (1975). Heart rate and ECG responses of fire fighters. *Journal of occupational medicine.: official publication of the Industrial Medical Association*, 17(4), 247-250.
5. Barr, D., Gregson, W., & Reilly, T. (2010). The thermal ergonomics of firefighting reviewed. *Applied ergonomics*, 41(1), 161-172
6. Barr, D., Gregson, W., Sutton, L., & Reilly, T. (2009). A practical cooling strategy for reducing the physiological strain associated with firefighting activity in the heat. *Ergonomics*, 52(4), 413-420.
7. Ben-Ezra, V., & Verstraete, R. (1988). Stair climbing: an alternative exercise modality for firefighters. *Journal of occupational medicine.: official publication of the Industrial Medical Association*, 30(2), 103-105.
8. Bilzon, J. L., Scarpello, E. G., Smith, C. V., Ravenhill, N. A., & Rayson, M. P. (2001). Characterization of the metabolic demands of simulated shipboard Royal Navy fire-fighting tasks. *Ergonomics*, 44(8), 766-780.
9. Bos, J., Mol, E., Visser, B., & Frings-Dresen, M. H. (2004). The physical demands upon (Dutch) fire-fighters in relation to the maximum acceptable energetic workload. *Ergonomics*, 47(4), 446-460.
10. Carter, J. B. (1999). Effectiveness of rest pauses and cooling in alleviation of heat stress during simulated fire-fighting activity. *Ergonomics*, 42(2), 299-313.
11. Carter, J. M., Rayson, M. P., Wilkinson, D. M., Richmond, V., & Blacker, S. (2007). Strategies to combat heat strain during and after firefighting. *Journal of Thermal Biology*, 32(2), 109-116.
12. Dolezal, B. A., Barr, D., Boland, D. M., Smith, D. L., & Cooper, C. B. (2015). Validation of the firefighter WFI treadmill protocol for predicting VO2 max. *Occupational Medicine*, 65(2), 143-146.
13. Drew-Nord, D. C., Myers, J., Nord, S. R., Oka, R. K., Hong, O., & Froelicher, E. S. (2011). Accuracy of peak VO2 assessments in career firefighters. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 6(1), 25.
14. Elsner, K. L., & Kolkhorst, F. W. (2008). Metabolic demands of simulated firefighting tasks. *Ergonomics*, 51(9), 1418-1425.
15. Gledhill N and Jamnik VK. (1992 b). development and validation of a fitness screening protocol for firefighter applicants. *Canadian Journal of Sports Science*, 17, 199-206.
16. Holmer I, Gavhed D. (2007). Classification of metabolic and respiratory demands in fire fighting activity with extreme workloads, *Journal of Applied Ergonomics*, 38(1). 45-52
17. Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christophi, C. A., & Christiani, D. C. (2007). Emergency duties and deaths from heart disease among firefighters in the United States. *New England Journal of Medicine*, 356(12), 1207-1215.
18. Nichols D, Aisbett B. (2007). Fighting fatigue whilst fighting bushfire: an overview of factors contributing to firefighter fatigue during bushfire suppression, *The Australian Journal of Emergency Management*, 22(3).

19.Özkan, A., Kayıhan, G., Köklü, Y., Akça, F., Eyüpoğlu, E., Koz, M., & Ersöz, G. (2012). An examination of some physical fitness and somatotype characteristics of Turkish national police. *Journal of Human Sciences*, 9(1), 271-282.

20.Peate, W. F., Lundergan, L., & Johnson, J. J. (2002). Fitness Self-Perception and JOURNAL/joem/04.02/00043764-200206000-00017/ENTITY_OV0312/v/2017-07-26T055120Z/r/image-pngVo2max in Firefighters. *Journal of occupational and environmental medicine*, 44(6), 546-550.

21.Puente-Maestu, L., & Stringer, W. W. (2018). Physical activity to improve health: do not forget that the lungs benefit too: *Eur Respiratory Soc.*

22.Ramsbottom, R., Brewer, J., & Williams, C. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British journal of sports medicine*, 22(4), 141-144.

23.Smith, D. L., Barr, D. A., & Kales, S. N. (2013). Extreme sacrifice: sudden cardiac death in the US Fire Service. *Extreme physiology & medicine*, 2(1), 6.

24.Soteriades, E. S., Smith, D. L., Tsismenakis, A. J., Baur, D. M., & Kales, S. N. (2011). Cardiovascular disease in US firefighters: a systematic review. *Cardiology in review*, 19(4), 202-215.

25.Storer, T. W., Dolezal, B. A., Abrazado, M. L., Smith, D. L., Batalin, M. A., Tseng, C. H., ... & PHASER Study Group. (2014). Firefighter health and fitness assessment: a call to action. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(3), 661-671.

26.World Health Organization. (1995). Physical status: The use of and interpretation of anthropometry, Report of a WHO Expert Committee,364.

