



Relationship between anxiety, heart rate and efficiency of pistol shooting

Tabanca atış başarısı, kaygı düzeyi ve kalp atım hızı arasındaki ilişki

Gürhan Kayıhan¹

Gülfem Ersöz²

Ali Özkan³

Mercan Tuna⁴

Abstract

The purpose of this study was to investigate the relationship between anxiety, heart rate and efficiency of pistol shooting. In this study, 291 male volunteers working for the Turkish National Police within the age range of 20-23 years participated. The efficiency of pistol shooting was evaluated by the total points of the bullets which hit the target from 10 metres. The State-Trait Anxiety Inventory (STAI) was used to assess anxiety. The "Polar Team2 Pro" device for heart rate was used. Significant differences were found between the sets of participants according to shot accuracy groups for state anxiety level, anxiety variability, average heart rate, maximal heart rate and heart rate changes. The correlation coefficient between the pistol shooting result and change in heart rate, anxiety variability, mean heart rate during shooting, state anxiety and maximal heart rate during shooting was significant. However, there was no significant correlation between shot accuracy and resting heart rate and trait anxiety. Based on the findings, it was concluded that as a result of the higher state anxiety levels, the tremor which is caused by increased heart rate negatively affects the shooting performance in police.

Özet

Bu çalışmanın amacı tabanca atış başarısı, kaygı düzeyi ve kalp atım hızı arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Bu çalışmaya Türk Polis Teşkilatında görev yapan 20-23 yaş arasındaki 291 gönüllü erkek katılmıştır. Tabanca atış başarısı 10 metre mesafeden hedef üzerine isabet eden fişeklerin toplam puanı üzerinden değerlendirilmiştir. Kaygı düzeylerinin değerlendirilmesi için Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri (STAI) kullanılmıştır. Kalp atım hızı ölçümü için "Polar Team2 Pro" cihazı kullanılmıştır. Atış başarısı gruplarına göre katılımcıların durumluk kaygı düzeyi, kaygı düzeyi değişimi, atış ortalama kalp atım hızı, maksimal kalp atım hızı ve kalp atım hızı değişimi arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Tabanca atış başarısı sonuçları ile kalp atım hızı değişimi, kaygı düzeyi değişimi, atış ortalama kalp atım hızı, durumluk kaygı düzeyi, maksimal kalp atım hızı arasındaki korelasyon katsayı anlamlı bulunmuştur. Ancak atış başarısı ile dinlenik kalp atım hızı ve sürekli kaygı düzeyi arasında herhangi korelasyon bulunmamıştır. Araştırmanın bulgularına dayanarak, durumluk kaygı düzeyi yükseldikçe artan kalp atım hızının yarattığı sarsıntının polislerin atış yeteneklerini olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır.

¹ Ph.D., Unaffiliated Researcher, Oxford, UK, gkayihan@yahoo.com

² Prof. Dr., Ankara University, Faculty of Sport Sciences, Coach Training, Gulfem.Ersöz@ankara.edu.tr

³ Asist. Prof., Bartın University, School of Physical Education and Sport, ali_ozkan1@hotmail.com

⁴ Clinical psychologist, Ankara, Turkey, mercantuna@gmail.com

Keywords: Anxiety level; police; shot accuracy; **Anahtar Kelimeler:** Kaygı düzeyi; polis; atış heart rate başarıları; kalp atım hızı

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

Giriş

Güvenlik hizmetlerini yerine getiren polis görevinin gereği olarak bazı zorluklarla ve tehlikelerle karşı karşıyadır. Polis genel asayiş, halkın can ve mal güvenliğini korurken, öte yandan her türlü tehlikeye karşı kendi can güvenliğini de korumak durumundadır. Bu yüzden polislik mesleği her zaman yüksek akut stres seviyesinin eşlik ettiği yüksek risk taşıyan bir meslektir. Polisler mesleklerinin bu risklerinden doğabilecek olumsuz koşullarla ve stresle baş etmek zorundadırlar (Çevik, 2008; R. R. D. Oudejans ve Nieuwenhuys, 2009; Sztajnkrzyca, Callaway, ve Baez, 2007; Vrij ve Dingemans, 1996)

Polislerin mesleki zorluklar ve tehlikelerle mücadelede ihtiyaç duyduğu diğer unsur silah bilgisi ve atış becerisidir (EGM, 2007). Silah; her polisin meslek hayatı boyunca yanından ayırmayacağı ve polislik çalışmalarını daha etkin yapabilmesi için gerekli vazgeçilmez bir unsurdur. Esasen polis silahlı bir icra kuvvetidir ve silah bu kuvvetin tamamlayıcısı niteliğindedir (ETK, 1937; Yurdaer, 2000) Bu nedenle polisler için silah bilgisi eğitimi ve atış başarısı büyük önem arz etmektedir. Çünkü hemen hemen her polis üzerinde taşıdığı silahı bir gün kullanmaya mecbur kalabilir ya da her gün taşıdığı bu silahı kullanmaya mecbur kalabileceği o anı bekler (Anderson, Litzenberger, ve Plecas, 2002; Çalışal, 2007; Yurdaer, 2000). Atış becerisi, bir mermiyi silah aracılığıyla mümkün olduğu ölçüde hedefe ulaştırmaktır (ISSF, 2013; Tutkun, 2005). Atış becerisi tutarlılık ve doğruluk gerektiren aktivite örneğidir. Atış becerisi birçok iç ve dış faktörden etkilenebilir (CAC, 2003; Kayıhan, Ersöz, Özkan, ve Koz, 2013; Lakie, 2010). Ulusal Kanada Antrenörler Birliği (CAC) (2003) atışı hassasiyet gerektiren beceri olarak tanımlamıştır.

Kaygı; Spielberg, Gorsuch ve Lushene'e (1970) göre kaynağı belirsiz olan korku olarak tanımlanmakta iken başka bir kaynakta ise "dış dünyadan kaynaklanan bir tehlike ihtimali ya da kişi tarafından tehlikeli olarak algılanıp yorumlanan herhangi bir durum karşısında yaşanan bir duygu" olarak tanımlamaktadır (Alisinanoğlu ve Ulutaş, 2000). Kaygı, insanın en temel duygularından birisi olup her birey, tehlikeli gördüğü durumlarda bir miktar kaygı yaşar. Spielberg, Gorsuch ve Lushene (1970) kaygı kavramının daha iyi açıklayabilmek için durumluk ve sürekli kaygı kavramlarını ortaya atmıştır. *Süreklilik kaygı*; stres yaratan durumun tehlikeli ya da tehdit edici olarak algılanması ve bu tehlikelere karşı durumluk duygusal reaksiyonların frekansının ve yoğunluğunun artması ve süreklilik kazanmasıdır. *Durumluk kaygı*; durumdan duruma yoğunluğu

değişen, sürekli olmayan durumlara bireyin gösterdiği geçici reaksiyonlardır (Spielberger, Gorsuch, ve Lushene, 1970). Durumluk kaygı farklı kaynaklarda “çevre şartlarına bağlı bir stresten dolayı ortaya çıkan, çoğunlukla mantıki sebeplere bağlı, başkalarının da nedeni anlaşılabilen ve genellikle her bireyin yaşadığı geçici duruma bağlı bir kaygı biçimi” olarak tanımlanmaktadır (Kuru, 2000; Öner ve Compte, 1998; Selye, 1976).

Durumluk kaygı, performans ve beceriyi anlamaya çalışmada önemli bir kriterdir. Devam eden yarışmalarda, yarışmalar sonrasında ve öncesinde kişilerin istenen ya da beklenen performansı sağlamasında durumluk kaygı düzeyinin önemi büyüktür. Müsabakalar sırasında kişilerin göstereceği sportif performansı düzeyinin belirsiz olması kaygı uyandırır. Bu nedenle birçok kişi antrenmanda gösterdiği performansı baskılı, stresli yarışma koşullarında gösteremez. Kaygı düzeyi yükseldikçe birey doğru karar almadan ve yeteneklerini sergileyebilmekten uzaklaşır. Aşırı baskı altında bulunan bireyler bazı yanlış hareketler yapabilmektedir. Aşırı kaygı, kişilerin çok iyi bildikleri ve antrenmanlarda defalarca gerçekleştirdikleri bazı hareketleri unutturabildiği gibi, duygularında karışıklığa yol açıp olumsuz bazı hareketler yapmasına da yol açarak performansı düşürebilir (Başer, 1998; Gümüş, 2002; İkizler, 1993). Benzer şekilde polislerin görevi gereği oluşabilecek çatışma anında ortaya çıkabilecek durumların belirsiz olması polislerde kaygı uyandırır. Bu nedenle birçok polis eğitim atışlarında gösterdiği başarıyı stresli çatışma koşullarında gösteremeyebilir. Bu durumun en önemli nedenlerinden biri kişilerin sahip olduğu psikolojik bir belirleyici olan kaygı düzeyidir. Kaygı düzeyi arttıkça polislerin atış başarısının azaldığı tespit edilmiştir (Kayihan et al., 2013; Nieuwenhuys ve Oudejans, 2010; R. Oudejans, 2008).

Kaygı düzeyindeki artış; atışı olumsuz etkileyebilecek titreme, terleme, çarpıntı ve yüksek nabız gibi fiziksel belirtilerle seyreden bir tablo ile ortaya çıkmaktadır (Beck ve Emery, 2005; Civan, Arı, Görücü, ve Özdemir, 2010; Spielberger et al., 1970). Atış başarısı açısından en önemli etkenlerden biri kalp atım hızının artışıdır. Kalp atım hızı kalbin dakikadaki atım sayısını ifade etmektedir. Dinlenik kalp atım hızı dakikada 60-85 arasında değişir. Medulla oblongatadaki kardiyak merkezden kaynaklanan sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinin etkisi altında kalp atım hızı değişiklik gösterir (Acharya, Kannathal, Sing, Ping, ve Chua, 2004; Ergen, 1992). Kaygı, öfke, aşırı sevinç, panik gibi durumlarda kalp atım hızı artış göstermektedir (Akselrod et al., 1981; McCraty, Atkinson, ve Tomasino, 2001). Atış sporu açısından kalp atım hızını incelediğimizde; kardiyak döngünün sistol fazında tüm vücutta gerçekleşen küçük sarsıntı, atış sporlarında el-göz koordinasyonu gerektiren bir dizi hareketin yapılmasında bir problem olarak ortaya çıkar. Kardiyak döngünün sistol ve diastol fazlarının süresi kalp atım hızına bağlı olarak değişir ve kalp atım hızı arttıkça diastol fazı belirgin bir şekilde kısalırken sistol fazı uzar (Hall, 2010). Atıcılık, okçuluk, dart gibi hedef sporlarında yüksek kalp atım hızının yarattığı sarsıntının nişan almayı olumsuz etkilediği

ve atış performansını düşürdüğü kabul edilmektedir (Helin, Sihvonen, ve Hänninen, 1987; Konttinen, Lyytinen, ve Viitasalo, 1998; Wang ve Landers, 1986).

Daha önceki yapılan çalışmaların kalp atım hızının ve kaygı düzeyinin atış başarısı üzerinde etkili olduğunu yaygın şekilde kabul edilmesine rağmen aktif çalışan polisler üzerinde yapılmış bu iki etkeni birlikte aynı anda inceleyen bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Çalışmamız Kayıhan, Ersöz, Özkan ve Koz (2013) çalışmaları ile benzerlik gösterse de gerek katılımcı gerek yöntem açısından farklılıklar bulunmaktadır. Kayıhan ve arkadaşları (2013) çalışmalarında henüz göreve başlamamış öğrencilerin atış başarısı incelemiştir. Ayrıca kalp atım hızları ve kaygı düzeyleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Kaygı düzeyi ve kalp atım hızının birlikte atış performansı üzerindeki etkisi tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle, mevcut çalışmamızda kaygı düzeyleri ve kalp atım hızlarının etkileri birlikte değerlendirilmiştir. Kaygı düzeyi arttıkça atış başarısının düşeceği negatif (Hipotez 1) bir ilişki olduğu çalışmamızın ilk hipotezidir. Kalp atım hızı arttıkça atış başarısının düşeceği negatif bir ilişki olduğu (Hipotez 2) çalışmamızın ikinci hipotezidir. Son olarak kaygı düzeyi arttıkça kalp atım hızı da yükseldiği için iki parametrenin atış başarısı üzerine olan etki düzeyi parametrelerin ayrı ayrı etki düzeyinden yüksek (Hipotez 3) ancak toplam etki düzeylerinden düşük (Hipotez 4) olacağı düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında, çalışmanın amacı polislerde tabanca atış başarısı ile kaygı düzeyi ve kalp atım hızı arasındaki ilişkileri incelemektir.

Yöntem

Katılımcılar: Çalışma, İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü bünyesinde Ankara ili sınırları içinde çalışan teste katılmaya istekli 20-23 yaş grubu ($Ort. = 34.99$, $S = 8.25$) 291 erkek polis üzerinde yapılmıştır. Test ve ölçümlerin yapılabilmesi için İçişleri Bakanlığından izin alınmış olup gerekli ölçüm ve testlerin yapılması için ilgili birim idaresi tarafından tüm kolaylıklar sağlanmıştır. Çalışmanın tüm aşamalarında “Helsinki Deklarasyonuna” uyulmuştur. Ölçümlerden en az bir gün önce katılımcılara uygulanacak testler hakkında bilgi verilmiş ve testlerde kullanılan araç, gereç ve aletler tanıtılmıştır. Katılımcıların; çalışmaya gönüllü olduklarına dair "Bilgilendirilmiş Olurları" onam formu ile alınmıştır.

Atış Başarısının Değerlendirilmesi: Katılımcılar Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından kendilerine tahsis edilen demirbaş tabanca ve ilgili birim idaresi tarafından tespit edilen kıyafetlerle katılmışlardır. Kalibrasyonları eğitimler tarafından yapılan tabancalara orijinal yapısı dışında ayarlanabilir gez, arpacık, ortopedik kabza vb. aksesuar takılmamıştır. Katılımcılar, 10 metre mesafeden atış eğitmenlerinin gözetiminde ilgili güvenlik kurallarına uymak suretiyle toplam 10 fişek

kullanarak atışları gerçekleştirmişlerdir. Atışlar sırasında herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır. Atış pozisyonu olarak tek elle desteksiz atış pozisyonu kullanılmıştır. Katılımcılar, destek almadan, iki ayağı ve/veya ayakkabısı tamamen atış noktasında olacak şekilde serbest bir şekilde ayakta durmuştur. El bileğinin hiçbir şekilde desteklenmediği ve tabancanın tek elle tutulduğu pozisyonda atışlar yapılmıştır. Atışlarda Emniyet Genel Müdürlüğü 10'lu dairesel hedef (hedef No:8) dışında başka hedef kâğıdı kullanılmamıştır. Atış başarısı hedef üzerine isabet eden fişeklerin toplam puanı (0-100) üzerinden değerlendirilmiştir. Puanlamalarda ihtiyaç duyulması halinde ISSF (2009) kurallarına göre hareket edilmiştir.

Kalp Atım Hızının Değerlendirilmesi: Atış öncesi atış poligonu bekleme sıralarında dinlenik halde iken katılımcılara “Polar Team2 Pro” cihazına ait polar transmitterleri yerleştirilmiştir. Katılımcıların atış öncesindeki bekleme süresindeki en düşük istirahat kalp hızları dinlenik kalp hızı değerlendirme formuna kayıt altına alınmıştır. Atış öncesinde katılımcılara kalp hızları kayıt edildiği dönemde “Polar Team2 Pro” cihazına ait polar transmitterler bağlı iken STAI Durumluk Kaygı Envanteri katılımcılar tarafından doldurulmuştur. Ayrıca katılımcılar atış için poligona giriş yaptığında Polar Team Pro cihazına “Atış Başladı” giriş sinyali verilmiş ve “atış sonlandır” komutundan hemen sonra “Atış Bitti” sinyali verilerek tüm atış boyunca katılımcıların kalp hızları cihaz tarafından kayıt altına alınmıştır. “Atış Başladı” ve “Atış Bitti” sinyalleri arasında kayıt edilen kalp atım hızlarının ortalaması olan ortalama kalp hızı, atış süresince gözlemlenen en yüksek (maksimal) kalp hızı ve ortalama kalp atım hızı ile atış öncesi kalp atım hızı arasındaki fark olan kalp atım hızı değişimi değerlendirme formuna kayıt edilmiştir.

Kaygı Düzeyinin Değerlendirilmesi: Kaygı düzeyi STAI Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri aracılığıyla tespit edilmiştir. Bu envanter Spielberg, Gorsuch ve Lushene (1970) tarafından geliştirilmiş, kaygının hem sürekli hem de belli bir ana, olaya özgü boyutunu değerlendirmeye yarayan bir ölçektir. Envanterin Türkçe'ye uyarlanması, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Öner ve Le Compte (1998) tarafından yapılmıştır. Ölçek her biri 20' şer maddeden oluşan ve biri durumluk, diğeri sürekli kaygıyı ölçmeyi amaçlayan iki ölçekten oluşmaktadır. Ölçeklerin uygulanması bireysel veya grup halinde olabilmektedir. Bu tür anket, test ve envanterlerin uygulanmasında deneklerin samimiyeti en önemli noktadır. Bu nedenle katılımcılar envanteri doldurmaya başlamadan önce konu hakkında bilgilendirilmiştir. Ayrıca; katılımcılara verecekleri cevapların kaygı düzeyini belirlemede ne kadar önemli olduğu hatırlatılmıştır. Atış başarılarını belirlemek için atış poligonunun dinlenme tribününde bekleyen katılımcılara kalp hızını algılayan “Polar Team2 Pro” cihazına ait polar transmitterler yerleştirildikten sonra sınıf sıralamasına göre onarlı gruplar halinde

kişilere durumluk kaygı envanter formları dağıtılmış ve deneklerden en çok 20 dakika içerisinde envanterin tamamlanması istenmiştir. Sürekli Kaygı Envanteri ise katılımcıların tüm çalışmalarını bittikten sonra sakin bir ortamda doldurulmuştur. Durumluk kaygı düzeyi ile sürekli kaygı düzeyi arasındaki fark kaygı düzeyi değişim değeri olarak kayıt edilmiştir.

Verilerin Analizi: Verilerin analizinde “SPSS 17.0 for Windows” paket programı kullanılmıştır. Atış başarısına göre katılımcıların düşük, ortalama ve yüksek başarı gruplarına ayrılması K-means kümeleme yöntemiyle yapılmıştır. Atış başarısı, kaygı düzeyleri ve kalp atım hızları arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. Pearson korelasyon analizine göre istatistiki olarak anlamlı ilişki bulunan verilerin ilişki düzeyini değerlendirmek için çok değişkenli regresyon analizi kullanılmıştır. Verilerin analizinde çoklu gruplarda anova tek yönlü varyans analiz yöntemi ve Tukey testi kullanılmıştır. Tüm sonuçlarda anlamlılık p değeri 0.05 olarak seçilmiştir. Veriler yüzde (%) dağılımı, ortalama (Ort.), standart sapma (S) olarak verildi.

Bulgular

K-means kümeleme yöntemine göre katılımcıların 72’si (%19.8) düşük, 136’sı (%46.8) normal ve 83’ü (%27.4) yüksek atış başarı puanına sahip olduğu bulunmuştur. Katılımcıların atış seviyesi gruplarına göre kaygı düzeyleri ve kalp atım hızı parametrelerine ait veriler Tablo 1’de gösterilmiştir. Katılımcıların atış seviyesi gruplarına göre kaygı düzeyleri karşılaştırıldığında; gruplar arasında durumluk kaygı düzeyi ($F_{2,288}=22.90$, $p<0.05$) ve kaygı düzeyi değişimi ($F_{2,288}=44.04$, $p<0.05$) değerlerinde anlamlı bir fark bulunurken, sürekli kaygı düzeyi değerinde anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmamıştır. Tukey Hsd testi ile atış seviyesi gruplarının durumluk kaygı düzeyi ve kaygı düzeyi değişimi değerlerine göre birbiriyle olan farkı değerlendirildiğinde; tüm atış seviyesi grupları arasında (düşük-normal, normal-yüksek ve düşük-yüksek) anlamlı bir fark ($p<0.05$) bulunmuştur. Atış seviyesine göre grup başarı düzeyi arttıkça durumluk kaygı düzeyi ve kaygı düzeyi değişimi değerlerinde azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Katılımcıların atış seviyesi gruplarına göre kalp hızı parametreleri karşılaştırıldığında; gruplar arasında atış ortalama kalp hızı ($F_{2,288}=27.34$, $p<0.05$), maksimum kalp hızı ($F=11.49$, $p<0.05$) ve kalp atım hızı değişimi ($F_{2,288}=28.98$, $p<0.05$) değerlerinde anlamlı bir fark olduğu ancak dinlenik kalp atım hızı yönünden anlamlı bir farklılık olmadığı ($F_{2,288}=0.22$, $p>0.05$) bulunmuştur. Tukey Hsd testi ile atış seviyesi gruplarının atış ortalama kalp hızı ve kalp atım hızı değişimi değerlerine göre birbiriyle olan farkı değerlendirildiğinde; tüm atış seviyesi grupları arasında (düşük-normal, normal-yüksek ve düşük-yüksek) anlamlı bir fark ($p<0.05$) bulunmuştur. Tukey Hsd testi ile atış seviyesi gruplarının maksimum kalp hızı değerine göre birbiriyle olan farkı değerlendirildiğinde ise; düşük-yüksek ve

düşük-normal atış seviye grupları arasında anlamlı bir fark ($p < 0.05$) bulunmuş ancak normal-yüksek atış seviye grupları arasında anlamlı bir fark ($p > 0.05$) bulunmamıştır. Atış seviyesine göre grup başarı düzeyi arttıkça atış öncesi kalp hızı dışında kalan tüm kalp hızı değerlerinin azalış gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Atış başarısına göre düşük, orta ve yüksek gruplara ait tüm verilerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Değişkenler	Atış Başarı Grupları						F	p	abc ^p
	Düşük n=72		Normal n=136		Yüksek n=83				
	Ort.	S	Ort.	S	Ort.	S			
Atış Başarı Puanı	58.61	4.40	72.35	3.65	86.87	5.21	823.43	.000	abc ^p
Kaygı Düzeyleri									
Durumluk Kaygı	46.93	3.94	44.36	4.13	42.36	4.50	22.90	.000	abc ^p
Sürekli Kaygı	38.53	3.08	38.45	3.34	39.13	2.93	1.29	.276	NS
Kaygı Düzeyi Değişimi	8.40	3.95	5.91	3.19	3.23	3.33	44.04	.000	abc ^p
Kalp Atım Hızı (Atım/dakika)									
Dinlenik Kalp Atım Hızı	73.22	6.79	73.06	6.19	73.64	6.19	0.22	.805	NS
Atış Ortalama Kalp Atım Hızı	114.68	17.97	104.68	13.58	96.47	15.43	27.34	.000	abc ^p
Maksimum Kalp Atım Hızı	143.07	18.53	132.29	17.02	130.13	19.42	11.49	.000	ab ^p
Kalp Atım Hızı Değişimi	41.46	17.22	31.62	14.14	22.83	15.00	28.98	.000	abc ^p

¹p: Atış seviyesi gruplarına (düşük, normal ve yüksek) göre sonuçlarının karşılaştırılması (The One-way ANOVA)
^{abc}p: Atış seviyesi gruplarına (düşük, normal ve yüksek) göre sonuçlarının post-hoc değerlendirilmesi (Tukey testi)
^a: Düşük atış seviyesi grubu ile normal atış seviye grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.
^b: Düşük atış seviyesi grubu ile yüksek atış seviye grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.
^c: Yüksek atış seviyesi grubu ile normal atış seviye grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Araştırmada ele alınan değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizi sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Korelasyon analizine göre atış başarısı ile durumluk kaygı ($r = -.358$, $p < 0.01$), kaygı düzeyi değişimi ($r = -.490$, $p < 0.01$), atış ortalama kalp hızı ($r = -.487$, $p < 0.01$), maksimum kalp hızı ($r = -.311$, $p < 0.01$) ve atış süresince meydana gelen kalp hızı değişimi ($r = -.494$, $p < 0.01$) arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca durumluk kaygı düzeyi ile atış ortalama kalp hızı ($r = -.167$, $p < 0.01$), maksimum kalp hızı ($r = -.178$, $p < 0.01$) ve atış süresince meydana gelen kalp hızı değişimi ($r = -.200$, $p < 0.01$) arasında da negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Durumluk kaygı düzeyinde olduğu gibi kaygı düzeyi değişimi ile atış ortalama kalp hızı ($r = -.299$, $p < 0.01$), maksimum kalp hızı ($r = -.271$, $p < 0.01$) ve atış süresince meydana gelen kalp hızı değişimi ($r = -.319$, $p < 0.01$) arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Değişkenler arasındaki korelasyonlar

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7
1. Atış Başarı Puanı	-	-	-	-	-	-	-

2. Durumluk Kaygı	-.358**	-	-	-	-	-	-
3. Sürekli Kaygı	.097	.527**	-	-	-	-	-
4. Kaygı Düzeyi Değişimi	-.490**	.725**	-.204**	-	-	-	-
5. Dinlenik Kalp Atım Hızı	.019	-.085	-.058	-.050	-	-	-
6. Atış Ortalama Kalp Atım Hızı	-.487**	.167**	-.131*	.299**	.195**	-	-
7. Maksimum Kalp Atım Hızı	-.311**	.178**	-.081	.271**	.048	.247**	-
8. Kalp Atım Hızı Değişimi	-.494**	.200**	-.109	.319**	-.186**	.928**	.228**
** p<0.01							
* p<0.05							

Regresyon analizine göre durumluk, kaygı düzeyi değişimi, atış boyunca gözlenen ortalama kalp atım hızı, maksimal kalp atım hızı ve kalp atım hızı değişimi değerlerinin atış başarısı üzerine etki düzeyi ilişkisinin ($p<0.05$ düzeyinde) anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Atış başarısı üzerinde durumluk kaygı düzeyinin %12.8 etkili (Model 1) olurken bu etki kaygı düzeyi değişimi (durumluk-sürekli kaygı düzeyi) için %24.1'e (Model 2) yükseldiği tespit edilmiştir. Atış başarısı üzerinde maksimal kalp atım hızının %9.6 (Model 3), ortalama kalp atım hızı %23.7 (Model 4), kalp atım hızı değişimi %24.4 (Model 5) etkili olurken tüm kalp atım hızı parametreleri hep birlikte %28.9 (Model 6) oranında etkili olduğu tespit edilmiştir. Kaygı düzeyi değişimi ve kalp atım hızı değişiminin birlikte atış başarısının %36.08'lik (Model 7) kısmını açıkladığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Kaygı düzeyi değerlerinin regresyon analizi								
	B	S. Hata	Beta	t	p	R	R ²	SEE
Sabit Sayı (Model 1)	112.62	1.02	-0.49	79.47	.000	.358 ^a	.128	10.47
a (Katsayı)	-0.89	.147		-9.57	.000			
Sabit Sayı (Model 2)	81.66	1.02	-0.49	79.47	.000	.490 ^b	.241	9.77
b (Katsayı)	-1.40	.147		-9.57	.000			
Sabit Sayı (Model 3)	98.00	4.53		21.64	.000	.311 ^c	.096	10.66
c (Katsayı)	-.19	.033	-0.31	-5.55	.000			
Sabit Sayı (Model 4)	107.42	3,67		29.26	.000	.487 ^d	.237	9.80
d (Katsayı)	-0.33	0.03	-0.49	-9.47	.000			
Sabit Sayı (Model 5)	83.61	1.23		68.05	.000	.494 ^e	.244	9.76
e (Katsayı)	-0.33	0.03	-0.49	-9.67	.000			
Sabit Sayı (Model 6)	99.32	4.04		24.61	.000	.534 ^{e, c}	.286	9.49
e (Katsayı)	-0.30	0.03	-0.45	-8.73	.000			
c (Katsayı)	-0.12	0.03	-0.21	-4.07	.000			
Sabit Sayı (Model 7)	87.22	1.22		71.24	.000	.607 ^{b, e}	.368	8.93
b (Katsayı)	-0.25	0.03	-0.38	-7.62	.000			
e (Katsayı)	-1.06	0.14	-0.37	-7.50	.000			
a. Tahmin Ediciler: Durumluk Kaygı Düzeyi								
b. Tahmin Ediciler: Kaygı Düzeyi Değişimi (Durumluk-Sürekli Kaygı)								
c. Tahmin Ediciler: Maksimum Kalp Atım Hızı								
d. Tahmin Ediciler: Ortalama Kalp Atım Hızı								
e. Tahmin Ediciler: Kalp Atım Hızı Değişimi (Ortalama Kalp Atım Hızı-Dinlenik Kalp Atım Hızı)								
SEE: Tahmini Standart Hata (Std. Error of the Estimate)								

Tartışma

Bu çalışma tabanca atış başarısı, kaygı düzeyi ve kalp atım hızı arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın bulguları literatürdeki çalışmalarını desteklemektedir. Birinci hipotezde öngördüğümüz gibi kaygı düzeyi artıkça atış başarısının düştüğü tespit edilmiştir (Tablo 1). Durumluk ve sürekli kaygı düzeyi arasındaki farkı ifade eden kaygı düzeyi değişimi parametresi atış başarısı ile en yüksek ($r=-.49$) ilişkiye sahip olan kaygı düzeyi parametresi olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Kaygı düzeyi parametrelerinin atış başarısının %24.1'lik orandaki yüksek bir kısmını açıklamakta olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Kaygı düzeyi yükseldikçe bir beceriyi uygulamaya çalışan birey doğru karar vermekte ve yeteneklerini sergileyebilmekten uzaklaşır. Aşırı baskı altında bulunan bireyler bazı yanlış hareketler yapabilmektedir (Akarçeşme, 2004; Gümüş, 2002; Koç, 2004; Tavacıoğlu, 1999). Bu nedenle polislerin atış eğitimindeki mükemmellikleri silah atışı sırasındaki performansı için tek başına yeterli görülmemektedir. Çalışmamız bulgularına benzer şekilde, Gould, Petlichkoff, Simon ve Vevera'nın (1987), atıcılarla yapmış oldukları araştırmada performansla kaygı arasındaki ilişkinin bilişsel olarak doğrusal-negatif olduğunu göstermiştir. Baskı altında çalışan polislerin, yüksek kaygı düzeyinde yapılan atış başarısının düşük kaygı düzeyinde yapılan atış başarısına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Gould, Petlichkoff, Simons, ve Vevera, 1987; R. Oudejans, 2008; R. R. D. Oudejans ve Nieuwenhuys, 2009; R. R. D. Oudejans ve Pijpers, 2009). Düşük kaygı düzeyinde %90'larda olan başarı oranı, yüksek kaygı düzeyinde %80'lere kadar indiği tespit edilmiştir (Nieuwenhuys ve Oudejans, 2011). Bulgularımız bu çalışmalara benzer şekilde düşük kaygı düzeyine sahip bireylerin atış başarısının yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Yüksek atış başarısına sahip katılımcıların durumluk kaygı düzeyi 42.36 iken; orta düzey atış başarısına sahip katılımcıların 44.36, düşük atış başarısına sahip katılımcıların ise 46.93 seviyesinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Civan, Arı, Görücü ve Özdemir'in (2010), güreş, judo, masa tenisi, badminton, futbol ve basketbol sporunu yapan sporcuların durumluk ve sürekli kaygı düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla yaptıkları çalışmada sporcuların durumluk kaygı düzeylerini 36.39 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamız katılımcılarının atışın hemen öncesi durumluk kaygı düzeyleri ise 44.43 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamıza katılan bireylerin durumluk kaygı düzeylerinin büyük oranda yüksek olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde polislerin atış başarısını inceleyen çalışmalar yapan Oudejans (2008) ve Kayıhan ve arkadaşları (2013) polislerin atış öncesi yüksek durumluk kaygı düzeyine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bu yüksekliğin atış başladığında ortaya çıkacak olan patlama sesinin kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Daha önce belirtildiği üzere kalbin kasılma ve gevşemesi olarak adlandırılan kardiyak döngü süresince tüm vücutta gerçekleşen küçük sarsıntıların atış sporlarında el-göz koordinasyonu

gerektiren bir dizi hareketin yapılmasında problem olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle atış sırasındaki yüksek kalp atım hızının atış performansını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Hall, 2010; Helin et al., 1987; İpek Eroğlu Kolayış ve Emel Mimaroğlu, 2008; Konttinen et al., 1998; Kruse, Ladefoged, Nielsen, Paulev, ve Sorensen, 1986; Wang ve Landers, 1986). Literatürü destekler şekilde çalışmamızın ikinci hipotezinde öngördüğü gibi kalp atım hızı artıkça atış başarısının düştüğü tespit edilmiştir (Tablo 1). Kruse, Ladefoged, Nielsen, Paulev ve Sorensen (1986) 33 erkek atıcı üzerinde yaptıkları çalışmada beta bloker kullanılarak azaltılan kalp atım hızının ve tremorun performansta %13.4'lük artış sağladığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda ortalama atış başarısı 58.61 puan olan düşük atış başarısı grubunun ortalama kalp atım hızı 114.68 atım/dakika iken ortalama atış başarısı 86.87 olan yüksek atış başarısı grubundan bulunan katılımcıların ortalama kalp atım hızlarının 96.47 atım/dakika olarak bulunmuştur. Kalp atım hızında meydana gelen %16 oranındaki azalmanın atış başarı puanında %48'lik artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Kayıhan ve arkadaşları (2013) polis öğrencilerine ait kalp atım hızı değerlerinin atış başarısının %31.2'lik kısmının açıklandığı tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ise kalp atım hızı değerlerinin atış başarısının %28.6'lik kısmını açıkladığı tespit etmişlerdir (Tablo 3). Çalışmamıza katılan polislerin öğrenci polislere oranla kalp atım hızlarının etki düzeyinin düşük olması katılımcılarımızın profesyonel polis olması nedeniyle kalp atımı hızları üzerinde daha fazla kontrol sahibi olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Atış sırasında artan kalp atım hızının kassal aktivite sonucu artan enerji tüketimi nedeniyle değil psikolojik nedenlerden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. İyi bir atıcı psikolojik yönden patlama sesinden korkmaması gerekmektedir. Silah ile atış yapıldığı sırada çıkan yüksek patlama sesi kişiler üzerinde stres oluşturmaktadır (Tutkun, 2005). Stres koşulları sırasında sempatik sinirler kalbin kasılma gücünü %100'e kadar arttırabilirler. Kalp aktivitesinin kontrol ve tanziminde kullanılan otonom sinir sistemindeki sempatik sinirlerden gelen uyarılarla, kalp atım hızı ve böbreküstü hormonlarının salgılaması artırılır. Parasempatik sinirlerden gelen uyarılarla, kalp atım hızı yavaşlatılır. Sempatik ve parasempatik sinirlerin uyarımı arasındaki denge kalp atım hızını belirler (Camm et al., 1996; Tutkun, 2005; Zhuang, Huang, Ning, Zou, ve Sun, 2008). Literatürde atış süresince kalp atım hızında meydana gelen değişimi belirlemeye yönelik çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Zhuang, Huang, Ning, Zou ve Sun (2008) yaptıkları çalışmada profesyonel atıcılarda atış süresince sempatik sinir sistemi aktivasyonunun artarak kalp atım hızında artış meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Ancak değişen kalp atımı hızı ile atış başarısı arasındaki ilişkiyi incelememişlerdir. Literatürdeki bilgiler ışığında kaygı düzeyi artıkça kalp atım hızının da yükselmesi nedeniyle bu iki parametrenin birlikte atış başarısı üzerine oluşturacakları etki düzeyi parametrelerin ayrı ayrı etki düzeyinden yüksek (Hipotez 3) ancak toplam etki düzeylerinden düşük (Hipotez 4)

olacağı düşünülmüştür. Kalp atım hızı ve kaygı düzeyi parametreleri birlikte atış başarısı üzerinde %36.8 (Tablo 3, Model 7) oranında etkili olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü ve dördüncü hipotezlerimizde ön görüldüğü gibi bu değer tek başına kalp atım hızı etki düzeyi olan %28,6 (Tablo 3, Model 6) ve kaygı düzeyi etki düzeyi olan %24.1'den (Tablo 3, Model 2) yüksek ancak ikisinin ayrı ayrı değerlerinin toplamı olan %52.7'den düşük olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, çalışmamızın sonuçları Zhuang ve arkadaşları (2008) yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir. Atış süresince sempatik sinir sistemi aktivasyonunun arttığı tespit edilmiştir. Atış öncesi 73.26 ± 6.32 atım/dakika olan istirahat kalp atımı hızının atış sırasında 104.81 ± 16.62 atım/dakikaya kadar yükseldiği tespit edilmiştir. Atış seviyesine göre grup başarı düzeyi arttıkça kalp hızı değişimi değerlerinin azalış gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 1). Son olarak durumluk kaygı düzeyi ve kaygı düzeyi değişimi parametreleri ile atış başarısı üzerinde etkili olduğu belirlenen atış ortalama kalp hızı, maksimum kalp hızı ve atış süresince meydana gelen kalp hızı değişimi arasında da negatif ilişki olduğunu gösterilmiştir (Tablo 2). Bu veriler ışığında kaygı düzeyi yükseldikçe artan kalp atım hızının yarattığı sarsıntının polislerin atış yeteneklerini olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma, atış başarısı, kaygı düzeyi ve kalp atım hızı ilişkisini ortaya koymak adına ülkemizde gerçekleştirilen kapsamlı çalışmalardan biri olarak kabul edilebilir. Geniş bir örneklem üzerinde ($N = 291$) ölçüm ve değerlendirmeler yapılmış; kaygı düzeyi, kalp atım hızı ve atış başarısı değişkenler hakkında bilgiler elde edilerek ilgili literatüre katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Özetle çalışmamızdan elde edilen veriler literatürdeki verileri destekler niteliktedir. Atış süresince ölçülen ortalama ve maksimum kalp hızı ile atış süresince kalp hızında meydana gelen değişim değerlerinin, durumluk kaygı düzeyi ve kaygı düzeyi değişimi parametrelerinin atış başarısı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak, bu çalışmadan elde edilen bulgular atış eğitimi ortamında tüm güvenlik önlemleri alınmış olarak yapılmıştır. Fakat polisler görevleri süresince özellikle de silah kullanmak zorunda kaldıklarında yüksek bir baskı altına girmekte ve kaygı düzeyleri yükselmektedir. Bu nedenle bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda bu eksikliğin giderilmesini sağlamak adına dışsal baskı unsurları oluşturularak baskı altında polisleri simülasyon (benzetim) atışlarını değerlendirilmesi konuya daha fazla katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Polislere uzman psikologların koordinesinde kaygı ve stres yönetimi eğitimleri ile kaygı düzeyi ve kalp atım hızı parametrelerin kontrol altına alınmasının atış başarısını artırabileceği düşünülmektedir. Araştırmacılar tarafından bu eğitimlerin atış başarısını artırıp arttırmayacağına yönelik çalışmalar yapılabilir. Emniyet teşkilatındaki görev yapacak insan gücünün seçimi ve eğitimi konusunda, atış becerisinin değerlendirilmesi gereken önemli parametrelerdendir. Değerlendirme sürecinde psikologların aktif şekilde görev yapması insan kaynakları ve eğitim programının etkinliğini artıracığı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Acharya, U., Kannathal, N., Sing, O. W., Ping, L. Y., ve Chua, T. (2004). Heart rate analysis in normal subjects of various age groups. *Biomed Eng Online*, 3(1), 24.
- Akarçeşme, C. (2004). Voleybolda Müsabaka Öncesi Durumluk Kaygı İle Performans Ölçütleri Arasındaki İlişki. *GÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara*.
- Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F. A., Shannon, D. C., Berger, A., ve Cohen, R. J. (1981). Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *science*, 213(4504), 220-222.
- Alisinanoğlu, F., ve Ulutaş, İ. (2000). Çocuklarda kaygı ve bunu etkileyen etmenler. *Milli Eğitim Dergisi*, 145, 15-19.
- Anderson, G. S., Litzenberger, R., ve Plecas, D. (2002). Physical evidence of police officer stress. *Policing: an international journal of police strategies & management*, 25(2), 399-420.
- Başer, E. (1998). Uygulamalı spor psikolojisi. *Bağırhan Yayınları, Ankara*.
- Beck, A., ve Emery, G. (2005). *Anxiety disorders and phobias: A cognitive perspective*. Basic Books.
- CAC. (2003). Context: Introduction to Competition, Instruction - Beginners. Module: Planning a Practice *NCCP Reference Material* (pp. 50): Coaching Association of Canada.
- Camm, A., Malik, M., Bigger, J., Breithardt, G., Cerutti, S., Cohen, R., . . . Kleiger, R. (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*, 93(5), 1043-1065.
- Civan, A., Arı, R., Görücü, A., ve Özdemir, M. (2010). Bireysel ve takım sporcularının müsabaka öncesi ve sonrası durumluk ve sürekli kaygı düzeylerinin karşılaştırılması.
- Çalışal, O. (2007). *Polis meslek yüksek okullarındaki uygulamalı eğitimlerin polis memuru adaylarının mesleki gelişimindeki yeri ve önemi: Ege Bölgesi Örneği* Yüksek Lisans, Polis Akademisi Ankara.
- Çevik, H. H. (2008). *Karşılaştırmalı polis yönetimi: Emniyet Genel Müdürlüğü*.
- EGM. (2007). *Türk Polis Eğitim Sisteminin Geliştirilmesi Çerçeve Belgesi*. Ankara: Başkent K.M.
- Ergen, E. (1992). Spor Hekimliği, Ders Notları. *Maya Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti. TTB Merkez Konseyi Spor Hekimliği Kolu, Ankara, 1*.
- Emniyet Teşkilatı Kanunu (ETK) (1937).
- Gould, D., Petlichkoff, L., Simons, J., ve Vevera, M. (1987). Relationship between Competitive State Anxiety Inventory—2 subscale scores and pistol shooting performance. *Journal of Sport Psychology*.
- Gümüş, M. (2002). Profesyonel futbol takımlarında puan sıralamasına göre durumluk kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya*.
- Hall, J. E. (2010). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology: Enhanced E-book*: Elsevier Health Sciences.
- Helin, P., Sihvonen, T., ve Hänninen, O. (1987). Timing of the triggering action of shooting in relation to the cardiac cycle. *British journal of sports medicine*, 21(1), 33-36.
- İkizler, C. (1993). Sporda başarıyı etkileyen psikolojik faktörler ve psikolojik antrenman: Yayınlanmamış Doktora Tezi Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- International Shooting Sport Federation Official Statutes Rules and Regulations <http://www.issf-sports.org> 1-466 (2013).
- Kayihan, G., Ersöz, G., Özkan, A., ve Koz, M. (2013). Relationship between efficiency of pistol shooting and selected physical-physiological parameters of police. *Policing: an international journal of police strategies & management*, 36(4), 819-832.
- Koç, H. (2004). Profesyonel futbolcularda durumluk kaygı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya*.

- Kolayış, İ. E., ve Mimaroglu, E. (2008). The effects of heart rate and aiming time on performance in Turkish National Archery Team. *International Journal of Human Sciences*, 5(1), 1-18.
- Kolayış, İ. E., ve Mimaroglu, E. (2008). Okçuluk Milli Takımının antrenman ortamında kalp atım hızı ve nişan alma süresinin atış puanı üzerindeki etkileri. *Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1-18.
- Kontinen, N., Lyytinen, H., ve Viitasalo, J. (1998). Preparatory heart rate patterns in competitive rifle shooting. *Journal of sports sciences*, 16(3), 235-242.
- Kruse, P., Ladefoged, J., Nielsen, U., Paulev, P., ve Sorensen, J. (1986). Beta-blockade used in precision sports: effect on pistol shooting performance. *Journal of Applied Physiology*, 61(2), 417-420.
- Kuru, E. (2000). Sporda psikoloji. *Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Basımevi*, 82-83.
- Lakie, M. (2010). The influence of muscle tremor on shooting performance. *Experimental physiology*, 95(3), 441-450.
- Landers, D. M., Han, M., Salazar, W., ve Petruzzello, S. J. (1994). Effects of learning on electroencephalographic and electrocardiographic patterns in novice archers. *International Journal of Sport Psychology*.
- McCraty, R., Atkinson, M., ve Tomasino, D. (2001). Science of the heart: Exploring the role of the heart in human performance. *HeartMath Research Center, Institute of Heart-Math, Boulder Creek, CA, Publication(01-001)*.
- Morrison, G. B., ve Vila, B. J. (1998). Police handgun qualification: practical measure or aimless activity? *Policing: an international journal of police strategies & management*, 21(3), 510-533.
- Nieuwenhuys, A., ve Oudejans, R. R. D. (2010). Effects of anxiety on handgun shooting behavior of police officers: A pilot study. *Anxiety, Stress, & Coping*, 23(2), 225-233.
- Nieuwenhuys, A., ve Oudejans, R. R. D. (2011). Training with anxiety: short-and long-term effects on police officers' shooting behavior under pressure. *Cognitive processing*, 12(3), 277-288.
- Oudejans, R. (2008). Reality-based practice under pressure improves handgun shooting performance of police officers. *Ergonomics*, 51(3), 261-273.
- Oudejans, R. R. D., ve Nieuwenhuys, A. (2009). Perceiving and moving in sports and other high-pressure contexts. *Progress in Brain Research*, 174, 35-48.
- Oudejans, R. R. D., ve Pijpers, J. R. (2009). Training with anxiety has a positive effect on expert perceptual-motor performance under pressure. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1631-1647.
- Öner, N., ve Compte, A. (1998). Süreksiz Durumluk/Sürekli Kaygı Envanteri El Kitabı (2. Baskı). *İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi*.
- Salazar, W., Landers, D., Petruzzello, S., Han, M., Crews, D., ve Kubitz, K. (1990). Hemispheric asymmetry, cardiac response, and performance in elite archers. *Research quarterly for exercise and sport*, 61(4), 351-359.
- Selye, H. (1976). *Stress without distress*: Springer.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., ve Lushene, R. E. (1970). The state-trait anxiety inventory. *Palo Alto, Calif: Consulting Psychologists Press Inc*.
- Sztajnkrzyca, M. D., Callaway, D. W., ve Baez, A. A. (2007). Police officer response to the injured officer: A survey-based analysis of medical care decisions. *Prehospital and Disaster Medicine* 22(4), 335.
- Tavacıoğlu, L. (1999). *Spor psikolojisi: bilişsel değerlendirmeler*. Bağırhan.
- Tutkun, Y. (2005). *Silah Kültürü ve Atış Becerileri*. Seçkin Yayınevi.
- Vrij, A., ve Dingemans, L. (1996). Physical effort of police officers as a determinant of their behavior toward criminals. *The Journal of social psychology*, 136(4), 461-468.
- Wang, M., ve Landers, D. (1986). Cardiac response and hemispheric differentiation during archery performance: A psychophysiological investigation. *Psychophysiology*, 4, 469.
- Yurdaer, A. (2000). Polis Akademisi'nde Verilen Uygulamalı Eğitimin Değerlendirilmesi. *Polis Bilimleri Dergisi*, 7-8.

Zhuang, J., Huang, X., Ning, X. B., Zou, M., ve Sun, B. (2008). *Spectral analysis of heart rate variability applied in the exercise of professional shooting athletes*. Paper presented at the 7th Asian-Pacific Conference on Medical and Biological Engineering.

[Extended English Abstract](#)

The duty of law enforcement is a high-risk profession and often accompanied by high levels of acute stress. In order to overcome the risky situations that the police may encounter in the course of their duty, it is crucial that they be psychologically healthy for the peace and safety of society. Police officers have to endure adverse conditions that might arise from this risk. Police officers may suddenly find themselves in a life-threatening situation (Anderson et al., 2002).

For firearms, accuracy is defined as the ability to hit exactly what one is aiming at. (ISSF, 2013; Tutkun, 2005). Shooting is an example of an activity which requires consistency and accuracy. Shooting ability is affected by many internal and external factors. (CAC, 2003; Kayıhan et al., 2013; Lakie, 2010). Shooting is classified as a member of one of the precision sports by the CAC (2003)

Anxiety is defined as a feeling of worry, nervousness, or unease about something with an uncertain outcome (Spielberger et al., 1970). Anxiety has been divided in two main classes, "state" and "trait" anxiety. State anxiety can be defined as fear, nervousness, discomfort, etc. and the arousal of the autonomic nervous system induced by different situations that are perceived as dangerous. Trait anxiety refers to a general level of stress that is characteristic of an individual, that is, a trait related to personality (Kuru, 2000; Öner & Compte, 1998; Selye, 1976; Spielberger et al., 1970).

For some athletes sports anxiety can be a valuable motivator. Some sports require a very low level of anxiety for successful performances, e.g. archery, pistol shooting. It is often accompanied by physiological markers such as increased heart rate, fatigue, inability to make decisions and trembling of muscles. Anxiety which causes a decrease in sports performance can arise from one or many sources as outlined (Başer, 1998; Gümüş, 2002; İkizler, 1993). Current studies show that shooting performances of police officers decrease in high anxiety conditions such as in the line of duty (Morrison & Vila, 1998; Nieuwenhuys & Oudejans, 2010; R. Oudejans, 2008).

Anxiety is associated with physiological changes (tachycardia, sweating, tremor, etc.) which have a demonstrable inverse correlation with shooting performance (Beck & Emery, 2005; Civan et al., 2010; Spielberger et al., 1970). Heart rate is the one of the most important factors in determination of shooting performance. Heart rate refers to the speed of the heartbeat, specifically the number of heartbeats per unit of time. The normal human heart rate ranges from 60–85 bpm (Acharya et al., 2004; Ergen, 1992). Heart rate increase during anxiety, anger and panic attack (Akselrod et al., 1981; McCraty et al., 2001). There is a consensus that cardiac cycle and the slowing of heart rate in sports like golf, shooting and archery facilitates athletes' attentional focusing, and is associated with successful performance (Helin et al., 1987; Kontinen et al., 1998; Wang & Landers, 1986).

Despite these citations and their widespread acceptance about efficiency of pistol shooting, there have been any published articles showing the relation between anxiety-heart rate at the same time in police officer. The role of anxiety and heart rate at the same time in shooting performance is not well known. We hypothesize that

Anxiety level has an inverse correlation with shooting performance. (*Hypothesis 1*)

Heart rate has an inverse correlation with shooting performance. (*Hypothesis 2*)

Anxiety and heart rate at the same time can explain the variation in shooting performance more than their separate impact level (Hypothesis 3) but, less than their total levels (Hypothesis 4).

The purpose of this study was to investigate the relationship between anxiety, heart rate and efficiency of pistol shooting.

Method

Participants: In this study, 291 male volunteers working for the Turkish National Police within the age range of 20-23 years ($M_{age}=34.99$, $SD = 8.25$) were investigated. This study was approved by the Health Department of Turkish National Police. The author confirms that this study meets the guidelines of the Helsinki declaration. One day before the test, all the participants received comprehensive instructions about the test. Participants signed an informed consent form approved by the Health Department of the Turkish National Police.

Assessment of Pistol Shooting Accuracy: Subjects shot with their service pistols at a distance of 10 m, and the programme consisted of ten shots. All test procedures were conducted in accordance with the shotgun safety regulations of the International Shooting Sport Federation. The efficiency of pistol shooting was evaluated by the total points of the bullets which hit the ten-ring target from 10 m. Shooting was operated by one hand only from a standing position. There was no support for the arm or wrist (ISSF, 2013).

Heart Rate Recording: The Polar Team2 Pro device for heart rate was used as the data collection tool. Participants wore heart rate monitors five minutes before and after shooting and during shooting. Heart rate was recorded in 5 s intervals by short-range radio telemetry. Resting heart rate before shooting, average, maximal heart rate and the change in heart rate during shooting were recorded.

Anxiety Assessment: The State-Trait Anxiety Inventory (STAI) was used to assess anxiety. The State-Trait Anxiety Inventory (Spielberger *et al.*, 1970) consists of two subscales, state anxiety scale and trait anxiety scale. The form had twenty questions for assessing trait anxiety and twenty questions for assessing state anxiety. The State-Trait Anxiety Inventory was adapted to Turkish by Öner and Le Compte (1985). The reported internal consistency coefficients of the Turkish version of the trait anxiety scale range between .83 and .87. Participants fulfilled state anxiety forms just before shooting sessions and trait anxiety forms when they were relaxing (Spielberger *et al.*, 1970).

Statistical Analysis: Data were analysed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) MS Windows Release 17.0. The efficiency of pistol shooting was grouped (low, moderate and high) according to K-means clusters of scores. The One-way ANOVA and Tukey's post-hoc test were used for comparing means according to the shooting level groups. The correlations between the heart rate and anxiety parameters were made using the Pearson Correlation Analysis. The method of multiple regression analysis was used in order to determine the linear association between the set of predictor variables and the dependent variable. Means (M) and standard deviations (SD) are given as descriptive statistics. For all statistics the significance level was set at $p < 0.05$.

Results and Discussion

Table 1 shows an overview of the means and standard deviations of all dependent variables in the low, moderate and high groups according to shot accuracy. Although significant differences ($P < 0.05$) were found between the groups of the participants according to shot accuracy groups for state anxiety level ($F_{2,288}=22.90$, $p < 0.05$), anxiety variability ($F_{2,288}=44.04$, $p < 0.05$) (during shooting), no obvious differences ($p > 0.05$) were found for trait anxiety level (*Hypothesis 1*). Moreover, significant differences ($P < 0.05$) were found between the groups of the participants according to shot accuracy groups for average heart rate ($F_{2,288}=27.34$, $p < 0.05$), maximal heart rate ($F=11.49$, $p < 0.05$) and heart rate changes ($F_{2,288}=28.98$, $p < 0.05$) (during shooting) (*Hypothesis 2*). However, no obvious differences ($P > 0.05$) were found for resting heart rate before shooting (Tablo 1).

All correlation data is shown in Table 2. According to correlation analysis, the correlation coefficient between the result of pistol shooting and state anxiety ($r = -.358$, $p < 0.01$), change in

anxiety ($r=-.490$, $p<0.01$), average heart rate during shooting ($r=-.487$, $p<0.01$), maximal heart rate during shooting ($r=-.311$, $p<0.01$) and the change in heart rate ($r=-.319$, $p<0.01$) were significant (*Hypothesis 1 and 2*). There was no significant correlation between shot accuracy and resting heart rate, and trait anxiety (Table 2).

Table 3 shows the results of multiple regressions analysis for variables which by regression modelling defined the model of the mathematical regression equation. The results show that the separated set of predicting variables statistically and significantly describe the criterion variable. State anxiety level (the model 1) explains 12.80 % of criterion variability with a standard estimation error of ± 10.47 % of shooting efficiency. Change in anxiety (Model 2) explains 24.10 % of criterion variability with a standard estimation error of ± 9.77 % of shooting efficiency. Maximal heart rate (Model 3), average heart rate (Model 4) and the change in heart rate (Model 5) during shooting explain 9.6 %, 23.7 % and 24.4 % respectively. All heart rate parameters (Model 6) explain 28.60 % of criterion variability with a standard estimation error of ± 9.49 % of shooting efficiency. Anxiety and heart rate at the same time (Model 7) explain 36.8 % of criterion variability with a standard estimation error of ± 8.93 % of shooting efficiency (*Hypothesis 3 and 4*) (Table 3).

In agreement with previous research on shooting performance, we discuss whether there are any grounds for arguing that anxiety and hear rate parameters patterns are associated with the efficiency of shooting performance. The principal results of the present study demonstrated that there were significant relationships between shooting performance and anxiety and heart rate parameters. Previous research on shooting sports showed inverse correlations between shooting performance and heart rate and anxiety level (Kayihan et al., 2013; İ.E. Kolayış & E. Mimaroglu, 2008; Landers, Han, Salazar, & Petruzzello, 1994; Salazar et al., 1990; Wang & Landers, 1986). Because of this reality, shooting performances decrease in high anxiety conditions (Kayihan et al., 2013; R. Oudejans, 2008; R. R. D. Oudejans & Nieuwenhuys, 2009; R. R. D. Oudejans & Pijpers, 2009). Nieuwenhuys and Oudejans (2011) showed that there is a strong and significant decrease of the shot accuracy under anxiety. R. Oudejans (2008) showed that on average heart rates tended to be somewhat higher in the high-pressure condition (mean 115.9,SD 12.48) compared to the low-pressure condition (mean 114.1,SD 12.93). Our results support earlier findings that while the low shot accuracy group's anxiety level was 46.93 ± 3.94 , anxiety levels were 44.36 ± 4.13 and 42.36 ± 4.50 in the moderate and high shot accuracy groups respectively. Moreover, our present study showed that average heart rates during shooting were 114.68 ± 17.97 , 104.68 ± 13.58 and 96.47 ± 15.47 in the low, moderate and high shot accuracy groups respectively.

Based on the findings, it was concluded that as a result of the higher state anxiety levels, the tremor which is caused by increased heart rate negatively affects the shooting performance in police. In general, police officers work requires the ability to perform under pressure. However, regular police training largely neglects the role of psychological factors. Most of the firearms training and shooting tests of ordinary police officers take place at the shooting range with stationary non-threatening targets (Kayihan et al., 2013; Morrison & Vila, 1998). Future studies should attempt to investigate the effects of anxiety training programs which can be useful for decreasing heart rate and anxiety level on police officers' shooting performance.