



INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SMOKING ON HEART RATE VARIABILITY IN MALE AIR PISTOL SHOOTERS

Fatih YABAŞ¹ ✉ Ali Naci ARIKAN², Zekeriya GÖKTAŞ³ & Engin DEMİRALAY⁴

¹Balıkesir University, Balıkesir, Turkey

²Balıkesir University, Balıkesir, Turkey

³Balıkesir University, Balıkesir, Turkey

⁴İstanbul Aydın University, İstanbul, Turkey

İD 0000-0003-1150-3378

İD 0000-0001-7956-6696

İD 0000-0001-9587-4218

İD 0009-0005-9336-1589

Abstract: The aim of this study was to investigate the effect of smoking on heart rate variability (HRV) parameters of male air pistol shooters. The study was conducted with 16 male air pistol athletes (8 smokers and 8 non-smokers) who were licensed under the Turkish Hunting and Shooting Federation and actively participated in competitions in the last 2 years. As a result of the findings obtained; while there was a significant difference between the shooting score, standard deviation of all normal to normal R-R intervals (SDNN) values at rest and SDNN values at the moment of competition ($p < .05$), there was no significant difference between the root of mean of squares of successive NN interval differences values at rest and at the moment of competition ($p > .05$). In conclusion, studies have shown that smoking has negative effects on the autonomic nervous system and HRV values. In our study, results supporting the literature were obtained with participants with similar age and physical characteristics. The resting and competition SDNN values and competition scores of smokers showed a significant difference compared to non-smokers. According to the HRV data of the athletes who participated in our study, it is evaluated that smoking has physiologic negative effects on athletes, and according to the shooting scores, it has negative effects on the autonomic nervous system. In the shooting branch, which requires high focus and precision during a highly complex process, smoking has a negative effect on the autonomic nervous system.

Keywords: Shooting, Cigarettes, Tobacco.

Citation: Yabaş, F., Arıkan, A. N., Gökteş, Z. & Demiralay, E. (2024). Investigation of the Effect of Smoking on Heart Rate Variability in Male Air Pistol Shooters. *International Journal of Physical Education Sport and Technologies*, 5(1), 19-28.



SİGARA KULLANIMININ ERKEK HAVALI TABANCA ATICILARIN KALP HIZI DEĞİŞKENLİĞİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Özet: Bu araştırmanın amacı, sigara kullanımının erkek havalı tabanca atıcılarının Kalp Hızı Değişkenliği (KHD) parametreleri üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma, Türkiye Avcılık ve Atıcılık Federasyonu bünyesinde lisanslı, son 2 yıl içerisinde müsabakalara aktif olarak katılmış 16 erkek (8 sigara içen, 8 sigara içmeyen) havalı tabanca sporcusu ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde; sigara kullanan ve kullanmayan erkek havalı tabanca atıcıların; atış puanı, dinlenik durumdaki SDNN değerleri ve müsabaka anındaki ardışık normal R-R aralıklarının standart sapması (standard deviation of all normal to normal R-R intervals; SDNN) değerleri arasında anlamlı fark görülürken ($p < 0,05$), dinlenik durumdaki ve müsabaka anındaki kalp atımları arasındaki farkların kareleri toplamının ortalamasının karekökü değerleri arasında ise anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$). Sonuç olarak sigara kullanımının, otonom sinir sistemi ve KHD değerleri üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Çalışmamızda da benzer yaş ve fiziksel özelliklere sahip katılımcılar ile literatürü destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir. Sigara kullanan atıcıların dinlenik durumdaki ve müsabaka anındaki SDNN değerleri ile müsabaka puanları, sigara kullanmayan atıcılara göre anlamlı olarak fark göstermiştir. Çalışmamıza katılan sporcuların KHD verilerine göre, sigara kullanımının sporcular üzerinde fizyolojik olumsuz etkilerinin olduğunu, atış puanlarına göre ise otonom sinir sistemi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu değerlendirilmektedir. Son derece kompleks bir süreç boyunca, yüksek odaklanma ve hassasiyet gerektiren atış branşında, sigara kullanımının sonlandırılmasının sporcunun atış performansına olumlu yönde etki edeceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Atıcılık, Tütün kullanımı, Tütün mamülleri.

Son zamanlarda insanlar birçok sebebe bağlı olarak, insan sağlığına olumsuz etkileri çok fazla olan alışkanlıklar edinebilmektedir. Sigara alışkanlığı bu alışkanlıklardan en yaygın olanı ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ile dünyanın baş edilemeyen en önemli sorunlarından biridir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) sigarayı “Dünyanın en hızlı yayılan ve en uzun süren salgını” olarak tanımlamaktadır (Nakajima, 1996). Sigara kullanımının yaygınlığı ve sağlığa zararlı etkileri göz önüne alındığında, sağlık üzerindeki etkilerini değerlendiren pratik ve uygun maliyetli belirteçlerin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Sigara kullanımının, akut ve kronik olarak zararlı etkilerinin olabileceği, ancak belirli

yöntemlerle önlenabilir önemli bir kardiyovasküler risk faktörü olduğu ve sigaranın olası zararlı etkilerinden yaygın olanlarından birinin de otonom sinir sistemi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Robertson vd., 1988; Middlekauff vd., 2014). Kalp hızı değişkenliği (KHD) kardiyovasküler nitelikteki sağlık sorunlarını öngörmek için basit ve uygun maliyetli bir tekniktir ve sigaranın neden olduğu sağlık etkilerini önceden tahmin etmek için kullanılabilir (Dinas vd., 2013). KHD değerlerinin yüksek olması, sağlıklı ve güçlü bir otonom sinir sistemine sahip sağlıklı bir bireye kanıt olarak kabul görürken, düşük KHD değerinin sağlıklı olmayan bir otonom sinir sistemini işaret ettiği kabul edilmektedir. KHD verilerinin,

sağlıklı yetişkinlerde sempatik ve parasempatik denge hakkında önemli bilgiler verebileceği, KHD parametrelerinde görülen düşük değerlerin sağlıklı yetişkinlerde ölüm riski ile ilişkili olabileceği ve kişiye özgü diğer risk faktörlerinden bağımsız olarak, ani ölüm için de bir risk oluşturduğu düşünülmektedir (Algra vd., 1993; Tsuji vd., 1996; Aune vd., 2018). Bu durumun yaygın olarak görülen kalp rahatsızlıklarının erken teşhisi açısından önemli olduğu düşünülmektedir (Liao vd., 1996; Kudaiberdieva vd., 2007). Aşırı derecede nikotin tüketiminin, KHD değerlerinde olumsuz etkilere sebep olduğu bilinmektedir (Chagué vd., 2015). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, sağlıklı yetişkin bireylerde sigara kullanımının KHD üzerine olan olumsuz etkisi açıkça ortaya konmaktadır. (Barutcu vd., 2005; Kobayashi vd., 2005). Sigara kullanımına belirli bir süreli ara verildiğinde ise KHD parametrelerinde anlamlı derecede iyileşmeler olduğu görülmüştür (Karpovich ve Hale, 1951; Stein vd., 1996; Yotsukura vd., 1998; Minami vd., 1999). Bu çalışmada, sigara kullanımının havalı tabanca atıcılarının KHD verilerine ve atış performansına nasıl etki ettiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucu elde edilen bulguların, sigara kullanımının havalı tabanca atıcılık sporunda atış performansına doğrudan etki eden KHD değerlerine olası etkilerinin gözlenmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

Havalı Tabanca Branşı

Havalı tabanca branşı, ince motor kontrolü ve yüksek vücut kararlılığı konusunda karşılanması gereken ileri seviyede talepleri olan karmaşık bir spor disiplindir. Tabancanın doğru şekilde kavranması, atış pozisyonunun hatasız alınması, nişan alma sürecinin doğruluğu, tetiğin temiz bir şekilde (duraksamadan) ezilmesi ve tüm bu sürecin zamanlamasının mükemmel bir hassasiyetle yapılmasının, havalı tabanca atıcılığı için anahtar teknik bileşenler olduğu düşünülmektedir (Olsson ve Laaksonen, 2021). Uluslararası Atıcılık Federasyonu (International Shooting Sport Federation, ISSF) tarafından belirlenen olimpik branşlardan havalı tabanca yarışmaları, kapalı 10 metre atış poligonlarında ve

desteksiz/ayakta atış pozisyonunda gerçekleştirilmektedir. Atıcılar tek tek olmak kaydıyla 60 atışı 75 dakika içerisinde yaparak maksimum 600 puan olmak üzere yaptıkları atışlar üzerinden puan alırlar. Yarışmaların sonuçlarına göre en iyi ilk sekiz sporcu final yarışmasına katılmaktadır. Final yarışmasında 5'er atışlık 2 seri atış yapıldıktan sonra tekli atışlara geçilmektedir. Tekli atışlarda ise her iki atış tamamlandığında en düşük skora sahip sporcunun elendiği final yarışması bronz, gümüş ve altın madalya sahipleri belirlenene kadar devam etmektedir (ISSF, 2024).

Kalp Hızı Değişkenliği (KHD)

KHD, otonom sinir sisteminin kalp üzerindeki etkisiyle meydana gelen kalp atımları arasındaki süre değişimleri olarak tanımlanmaktadır (Haddah vd., 2009). KHD, sempatik sinir sistemi ile kalp ritminin normalden daha hızlı seyretmesi, parasempatik sinir sistemi ile ise kalp ritminin normale dönmesi esasına dayanarak kalp atımları arasındaki zaman bazlı değişimlerdir. Aslında KHD, kalp atımları arasındaki düzenliliği göstermektedir. Kalp atımları düzensiz olduğunda ise KHD değerleri yükselirken, kalp atımları düzenli olduğunda KHD değerleri düşüş eğilimindedir. KHD parametrelerinin analizi, otonom sinir sistemi faaliyetlerinin değerlendirilmesi sürecinde oldukça masrafsız ve güvenilir bir sistemdir (Tarvainen, 2012). KHD'nin değerlendirme sürecinde, kullanımı en efektif olan zaman temelli parametreler, kalp atımları arasındaki değişimi göstermektedir. Standard deviation of all normal to normal R-R intervals (SDNN), ardışık normal R-R aralıklarının standart sapması olarak tanımlanmakta ve KHD verilerini etkileyen tüm etkenleri göstermektedir. Bu değer otonom sinir sistemi aktivitesini genel olarak göstermektedir. SDNN değerinin yüksek çıkması kişinin daha sağlıklı olduğunun kanıtıdır (Akgül vd., 2007). Yukarıdaki veriler ışığında bu çalışmada KHD parametrelerinden, SDNN ve kalp atımları arasındaki farkların kareleri ortalamasının karekökü (square root of mean of squares of successive NN interval differences; RMSSD) kullanılmıştır. KHD parametrelerinin ölçümü ve değerlendirilmesi spora

özgü ortamlarda sıklıkla uygulanmaktadır. Schaffarczyk vd., Polar H10 sensörlü göğüs bandı cihazı ve elektrokardiyogram (EKG) ile elde edilen HRV verilerini bazı parametreler aracılığıyla karşılaştırmış ve Polar H10 göğüs bandı cihazından elde edilen doğrusal KHD ölçümleri, EKG kayıtlarına kıyasla güçlü bir uyum göstermiştir (Schaffarczyk vd., 2022).

Yöntem

Çalışma sürecinde kullanılan yazılım ve ekipmanlar:

- Atış performans ölçümü için uluslararası geçerliliği olan atış poligonu ve hedef sistemleri,
- KHD ölçüm cihazı olarak Polar H10,
- KHD verileri kayıt programı olarak Elite HRV programı,
- Kayıt altına alınan KHD verilerinin işlenmesi ve rakamsal ifadelerle dönüştürülmesi için Kubios HRV Standard bilgisayar yazılımı,
- Elde edilen tüm verilerin istatistiksel olarak sonuçlarının ortaya konması için SPSS 24,0 programı kullanılmıştır.

Çalışmanın Deseni

Çalışma, Türkiye Avcılık ve Atıcılık Federasyonu bünyesinde lisanslı, son 2 yıl içerisinde müsabakalara aktif olarak katılmış 16 erkek (8 sigara içen, 8 sigara içmeyen) havalı tabanca sporcusu ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde sporculardan sırasıyla; dinlenik (oturur vaziyette) durumda 15 dakika süreyle KHD verileri kayıt altına alınmış, deneme ve hazırlık atışları için 15 dakikalık süre verilmiş ve sporcuya 75 dakika olan standart müsabaka süresi içerisinde hedefe 60 atış gerçekleştirmesi talimatı verilmiştir.

Süreçte müsabaka stresini ve sporcular arasında rekabet duygusunu oluşturabilmek amacıyla en yüksek puana ulaşan sporcuya bir adet çeyrek altın ödülü verileceği bildirilmiş, ölçümler sonucunda en yüksek puana ulaşan sporcuya herkesin huzurunda ödülü takdim edilmiştir. KHD verileri ile atış skorları bu süreçte kayıt altına alınmıştır. KHD ölçümlerindeki kayıt süresi ve otonom sinir sisteminin tepkileri

hakkında bilgi verdiği göz önünde bulundurulduğunda çalışma sürecinde KHD parametrelerinden SDNN ve RMSSD değerleri kullanılmıştır. Sporcular arasındaki şans faktörünü ortadan kaldırmak amacıyla, atış skorları ondalıklı (decimal) olarak kayıt altına alınmıştır.

Her sporcu için başlangıçta, ölçüm sırasında ve sonrasında sistemlerin hatasız olarak çalışır durumda olduğu kontrol edilmiştir. Ölçümler süresince sporcular kendi özel ekipmanlarını (silah, spor kıyafeti, şapka, diabol) kullanmışlardır. Ölçümlerin her sporcu için aynı şartlar altında (sıcaklık, ışıklandırma, ortam ses seviyesi vb.) yapılması sağlanmıştır.

Sporcuların tanımlayıcı istatistiklerini ortaya koyabilmek amacıyla sporcuların yaşının, sigara kullanım durumunun ve kardiyovasküler rahatsızlıklarının tespitini içeren 3 sorudan oluşan bir anket uygulanmış, gün içinde sigara kullanım miktarlarını “5-10-15-20” ya da “kullanmıyorum” seçeneklerinden birini işaretleyerek belirtmeleri istenmiştir. Sporcuların boy-kilo değerleri de bu aşamada boy ölçer ve elektronik baskül ile ölçülerek kayıt altına alınmıştır.

Bulgular

Araştırmada sigara içen ve içmeyen havalı tabanca atıcıların; atış puanı, dinlenik SDNN ve RMSSD değerleri, müsabaka SDNN ve RMSSD değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılaşp farklılaşmadığının ortaya konması amaçlanmıştır. Katılımcı sayısından kaynaklı olarak ($n < 30$) normallik dağılımına bakılmaksızın bir nonparametrik test olan Mann-Whitney U Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Katılımcıların boy (cm), kilo (kg), vücut kütle indeksi değerleri, yaş değerleri ve bir günde sigara kullanım miktarları (adet) gibi katılımcılara ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de, Mann Whitney U Testi sonuçları ise Tablo 2’de sunulmuştur

Tablo 1: Katılımcılara Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Sigara	N	Min.	Mak.	X	SS
Yaş	Evet	8	20	22	21,31	0,94
	Hayır	8	20	23		
Boy	Evet	8	1,69	1,85	1,77	0,05
	Hayır	8	1,69	1,80		
Kilo	Evet	8	75	90	79,50	5,69
	Hayır	8	68	85		
VKİ	Evet	8	23,67	26,51	25,3	0,85
	Hayır	8	23,81	25,80		
Sigara Kullanım Miktarı	Evet	8	10	20	17,8	3,63
	Hayır	8	-	-		

Tablo 2: Katılımcıların Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması

Parametre	Sigara	n	X	SO	ST	U	Z	p
Atış Skoru	Evet	8	557,36	5,69	45,50	9,5	-2,365	**0,015
	Hayır	8	563,81	11,31	90,50			
Dinlenik SDNN	Evet	8	69,8	6	48	12	-2,100	**0,036
	Hayır	8	80,95	11	88			
Dinlenik RMSSD	Evet	8	38,44	6,50	52	16	-1,680	0,093
	Hayır	8	40,78	10,50	84			
Müsabaka SDNN	Evet	8	68,64	5,75	46	10	-2,310	**0,021
	Hayır	8	83,95	11,25	90			
Müsabaka RMSSD	Evet	8	31,80	7,50	60	24	-0,840	0,401
	Hayır	8	36,71	9,50	76			

** $p < 0,05$;

SDNN: Ardışık normal R-R aralıklarının standart sapması;

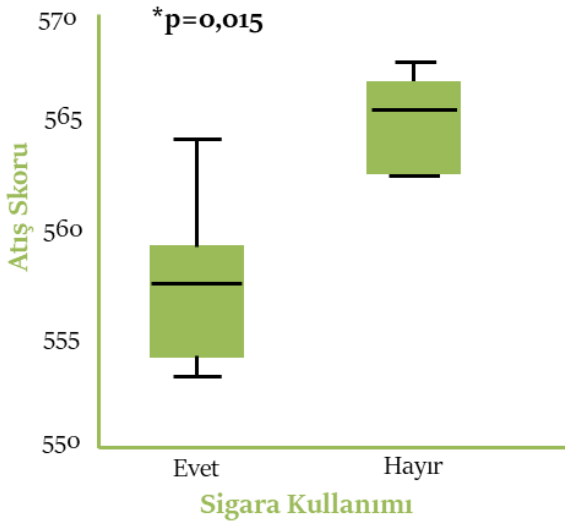
RMSSD: Kalp atımları arasındaki farkların kareleri ortalamasının karekökü;

SO: Sıra ortalaması;

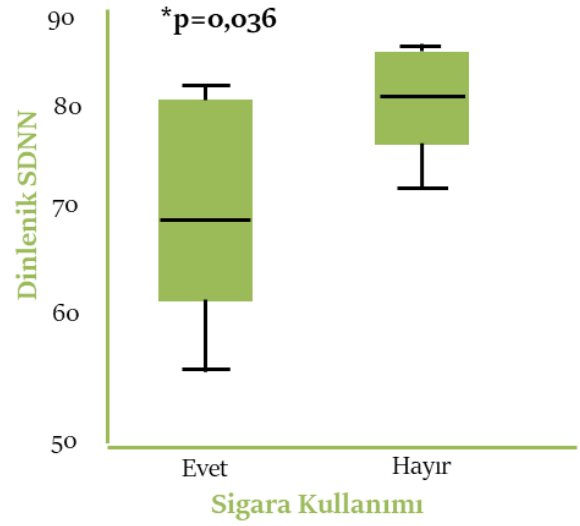
ST: Sıra toplamı

Sigara kullanan atıcıların atış skoru değerleri ile sigara kullanmayan atıcıların atış skoru değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Atış skorlarına ilişkin dağılım Grafik 1'de gösterilmiştir. Sigara kullanan atıcıların dinlenik durumdaki SDNN değerleri ile sigara kullanmayan atıcıların dinlenik durumdaki SDNN değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). SDDN değerlerine ilişkin dağılım Grafik2'de gösterilmiştir. Sigara kullanan atıcıların dinlenik durumdaki RMSSD değerleri ile sigara kullanmayan atıcıların dinlenik durumdaki RMSSD değerleri arasında anlamlı fark görülmemiştir

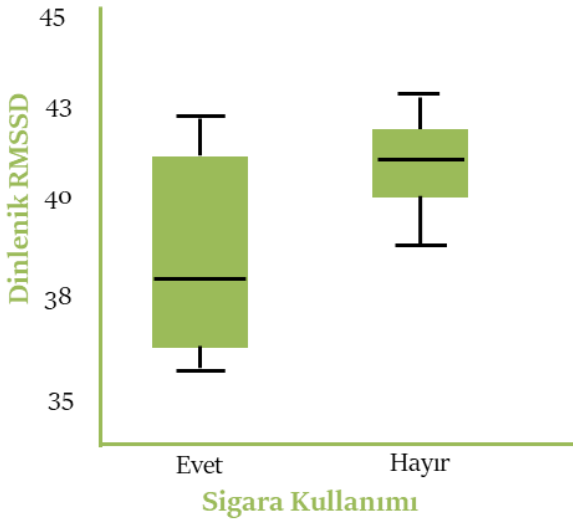
($p > 0,05$). RMSSD değerlerine ilişkin dağılım Grafik 3'de gösterilmiştir. Sigara kullanan atıcıların müsabaka anındaki SDNN değerleri ile sigara kullanmayan atıcıların müsabaka anındaki SDNN değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). SDDN değerlerine ilişkin dağılım Grafik 4'de gösterilmiştir. Sigara kullanan atıcıların müsabaka anındaki RMSSD değerleri ile sigara kullanmayan atıcıların müsabaka anındaki RMSSD değerleri arasında anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$). RMSSD değerlerine ilişkin dağılım Grafik 5'de gösterilmiştir.



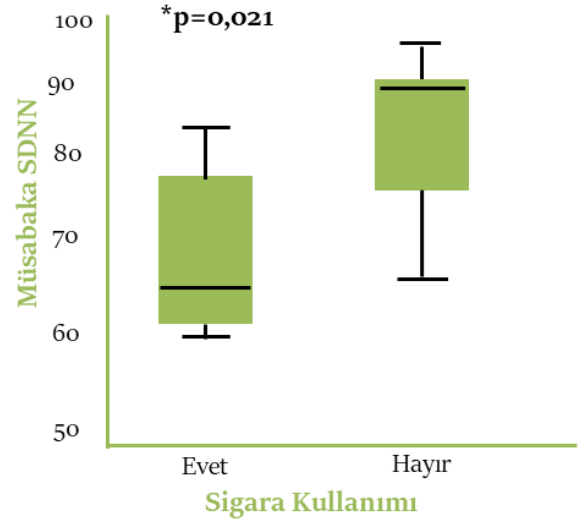
Grafik 1: Atış skorları.



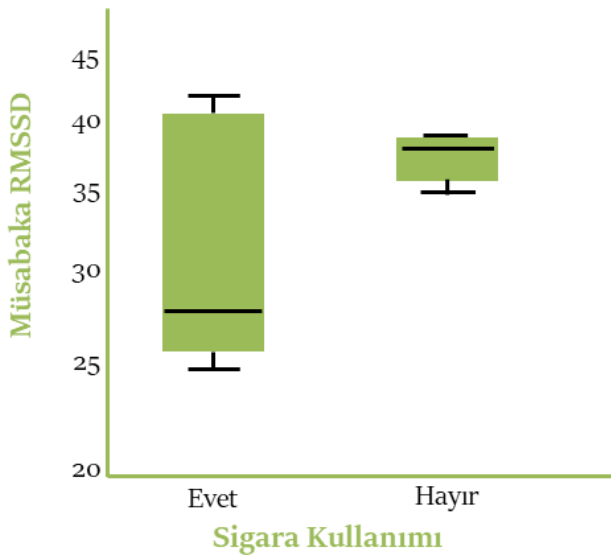
Grafik 2: Dinlenik durumdaki SDNN değerleri.



Grafik 3: Dinlenik durumdaki RMSSD değerleri.



Grafik 4: Müsabaka anındaki SDNN değerleri.



Grafik 5: Müsabaka anındaki RMSSD değerleri.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada KHD verilerini etkileyen tüm parametrelerin sonuca etkisinin en aza indirgenmesi adına; VKİ, yaş, cinsiyet gibi unsurlara dikkat edilerek benzer yaş ve fiziksel özelliklere sahip katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir. Bu kapsamda, sigara kullanan ve kullanmayan havalı tabanca atıcılarının müsabaka puanlarında, dinlenik durumdaki ve müsabaka performansı esnasındaki SDNN değerlerinde anlamlı fark görülürken, dinlenik durumdaki ve müsabaka esnasındaki RMSSD değerlerinde anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 1). Literatür incelendiğinde atıcılar üzerinde, sigara kullanımının atış performansı ve KHD verilerine

etkisine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak sigara kullanıma bağlı olarak vücuda alınan nikotin miktarının egzersiz anında, kan basıncı ve kalp atım hızında artışa neden olurken, KHD ve VO₂ max gibi parametrelerde düşüğe neden olduğu ve sporcuların performanslarını olumsuz yönde etkilediği çalışmalarda ortaya konmuştur (Karpovich ve Hale, 1951; Kaijser ve Berglund, 1985; Ksir vd., 1986; Van Duser ve Raven, 1992; Symons ve Stebbins, 1996).

Tetelepta vd., (2019) tarafından, sigara içmenin olumsuz etkisinin ve egzersizlerin sıklık faktöründen etkilenen maksimum akciğer kapasitesi olan VO₂max değerlerinin günlük sigara sayısı ve sigara içme süresi ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışma, her iki yaşam tarzının etkisini doğrudan görmek için karşılaştırılacak ve analiz edilecek VO₂max puanlarını elde etmek için mekik koşusu testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 48 katılımcı (24 sigara içen, 24 sigara içmeyen) dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, spor egzersiz sıklığı ve günlük sigara sayısının VO₂max puanları üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu ancak spor egzersiz sıklığı ve sigara içme süresinin yalnızca bağımsız olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Egzersiz sıklığının Vo₂ max puanını pozitif yönde etkilediği, sigara içmenin ise olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Yani düzenli olarak egzersiz yapılsa bile sigaranın solunum sistemi üzerindeki olumsuz etkileri devam etmektedir.

Sigara kullanımının üniversite öğrencilerinin aerobik egzersiz yeteneği ve fiziksel kondisyon iyileşmesi üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada kontrol grubundaki öğrencilerin tamamı hiç sigara içmemiş, deney grubundaki üniversite öğrencilerinin tamamı ise iki yıldan fazla süredir sigara içen öğrencilerden oluşmaktadır. Her iki gruba da haftada 3 kez, 30 dakika süreyle, 120-140 kalp atım/dakikada basketbol ve softbol egzersiz çalışmaları yaptırılmıştır. Deney grubunun egzersiz süresi ve dayanıklılığı kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak sigara kullanımının aerobik egzersiz ve toparlanma yeteneğini önemli ölçüde azaltabileceğini, sigara içme süresi ne kadar uzun olursa, olumsuz etkilerin de o kadar etkili olacağı görülmüştür. Bu nedenle, sigara kullanımı üniversite

öğrencilerinin aerobik egzersiz yeteneklerine zarar vermekte ve egzersiz sonrası fiziksel kondisyonun iyileşmesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmaktadır (Yake, 2021). Nikotinin olası bir performans artırıcı ilaç olup olmadığını araştıran Pyšný vd., (2015) Wingate anaerobik güç testi sırasında bisikletçiler üzerinde durumun etkilerini incelemiştir. Sağlıklı genç yetişkinler (n=18, 22.7±2.9 yaşlarında 11 erkek ve 23.6±1.6 yaşlarında 7 kadın), rastgele nikotin (4 mg) veya plasebo içeren dilaltı tabletlerinin verildiği çapraz bir çalışmaya katılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, bu formda ve dozda nikotin tüketiminin kısa vadeli maksimum atletik performansı artırmadığı görülmüştür.

Cooper vd., (1968) tarafından, altı haftalık temel eğitimden önce ve sonra 419 havacıda 12 dakikalık bir saha testi ile sigaranın dayanıklılık performansı üzerindeki etkisi ölçülmüştür. Ayrıca 47 havacıda maksimal koşu bandı performansı sırasında kardiyopulmoner indeksler de elde edilmiştir. Saha testleri dayanıklılık performansının günlük içilen sigara sayısı ve sigara içme süresi ile ters orantılı olduğunu göstermiştir. Sigara içenlerde antrenman yanıtı da önemli ölçüde bozulmuştur. Koşu bandı çalışmaları sırasında, sigara içenlerde içmeyenlere göre solunum dakika hacminde azalma ve eşdeğer kalp hızlarında daha düşük oksijen tüketimi görülmüştür. Daha ileri istatistiksel çalışmalar sadece sigara içmenin bağımsız etkisini değil, aynı zamanda önceki atletik geçmişin ve fiziksel özelliklerin dayanıklılık performansı üzerindeki etkisini de göstermiştir. Tüm bu çalışmalara ek olarak Xiaogang vd., Web of Science, PubMed, Medline, China National Knowledge Infrastructure Database (CNKI)'de literatür taraması için sporcular ve sigara ile ilgili indeks kelimeleri kullanarak İngilizce ve Çince olarak indekslenen makaleleri incelemiştir. Çalışmanın sonucunda sigara içmenin sporcuların sağlığına oldukça zarar verdiğini, sigaradan uzak durmanın ve sigarayı bırakmanın ise sporcuların sağlıklı kalması için en akıllıca seçim olacağını ve spor performanslarını daha da geliştirmelerine yardımcı olacağını ortaya koymuşlardır (Xiaogang vd., 2021).

Literatürde sigara kullanımının KHD değerlerinin üzerine etkisinin incelendiği oldukça fazla çalışma yer almaktadır. Karakaya vd., (2007) tarafından sigaranın KHD üzerindeki akut etkisi incelenmiş ve bu çalışmaya 15 katılımcı dahil edilmiştir. KHD'nin zaman alanı ve frekans alanı parametreleri, sigara içmeden 5 dakika önce ve sigara içtikten 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 dakika sonra her 5 dakikalık periyotlarda tüm katılımcılar için kayıt altına alınmıştır. Ortalama R-R aralığı, SDNN ve ardışık RMSSD, başlangıç seviyesine kıyasla ilk 5 dakikalık dönemde önemli ölçüde azalmış ve ardından R-R aralığının standart sapması 20 ila 30 dakikalık dönemde artmıştır. Düşük frekans yüksek frekans oranı sigara içiminden sonraki ilk 5 dakika içinde önemli ölçüde azalmış ve daha sonra çalışma süresi boyunca değişmeden kalmıştır. Benzer şekilde, düşük frekans ve yüksek frekans gücü ilk 5 dakika içinde başlangıca kıyasla artmıştır. Sonuç olarak akut sigara kullanımı, özellikle sigara içiminden sonraki ilk 5 ila 10 dakika içinde KHD parametrelerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Penny ve Mir (1986) kronik sigara içiminin egzersiz performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla, benzer yaş ve fiziksel özelliklere sahip 5 sigara içicisi ve 7 sigara içmeyen kişi üzerinde incelemelerde bulunmuştur. Sigara içenlerde istirahat kalp hızı (75 ± 3) içmeyenlere (64 ± 5) göre anlamlı derecede daha yüksekti. Bisiklet ergometresinde egzersiz sırasında kalp hızı sigara içenlerde içmeyenlere göre anlamlı derecede daha yüksek kalmıştır. Egzersizden sonra, sigara içmeyenlerde kalp hızı 10. dakikada 78 ± 9 atım/dk'ya düşerken, sigara içenlerde 105 ± 11 olmuştur. Oksijen tüketiminin her iki grupta da benzer olduğu tespit edilmiştir.

Eryonucu vd., (2000) sigara içen 24 ve sigara içmeyen 21 sağlıklı bireyde sigaranın KHD üzerindeki etkilerini incelemiştir. 24 saatlik elektrokardiyogramlar kaydedilmiş ve KHD'nin SDNN, SDANN ve RMSSD parametreleri 24 saatlik dönemin tamamı ve her 3 saatlik dönem için belirlenmiştir. Toplamda, SDNN ve SDANN sigara içenlerde içmeyenlere göre anlamlı olarak daha düşüktü. Bununla birlikte, sigara içenler ve içmeyenler arasında kalp hızı açısından istatistiksel bir fark bulunmamıştır. KHD parametreleri sirkadiyen

bir değişim göstermiştir. Her iki grupta da geceleri artmış ve gündüzleri azalmıştır. Sigara içenlerde parametreler gündüz saatlerinde (özellikle 8-14 saatleri arasında) içmeyenlere göre daha düşüktü. Ancak, gece boyunca herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Hem sigara içen hem de içmeyen sağlıklı bireylerde KHD'nin zaman alanı parametreleri (SDNN, SDANN ve RMSSD) sirkadiyen bir ritme sahiptir. SDNN ve SDANN değerlerinin sigara içenlerde içmeyenlere göre gündüz daha düşük olduğu ortaya konmuştur.

Min vd., (2009) sigaranın, sülfür dioksit (SO_2) ve KHD arasındaki ilişki üzerindeki potansiyel etkisini değerlendirmişlerdir. SO_2 'nin sigara içenlerde içmeyenlere kıyasla KHD'nin SDNN, LF ve HF endekslerinde kısa ama dramatik düşüşlere neden olduğuna dair kanıtlar ortaya koymuşlardır. Sigara kullanımının doğrudan SO_2 'nin neden olduğu KHD'deki azalmayı etkilediğini ve duyarlı gruplardaki etkinin daha ciddi olabileceğini değerlendirmişlerdir. Minami vd., (1999) sigara içen 39 erkek üzerinde, 1 haftalık sigarayı bırakmanın ambulatuvar kan basıncı, kalp hızı ve KHD üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ambulatuvar kan basıncı, kalp hızı ve KHD, 1 haftalık sigara içme ve içmeme dönemlerinin son gününde taşınabilir bir kayıt cihazı (TM-2425) ile 24 saatlik bir süre boyunca ölçülmüştür. İki dönemin sırası rastgele belirlenmiştir. Sigara içme döneminde, deneklere her zamanki sigara içme düzenlerine göre sigara içmeleri talimatı verilmiştir. LF ve HF bileşenleri elde etmek için R-R aralıklarının güç-spektral analizi yapılmıştır. pNN50 KHD'nin zaman alanı ölçüsü olarak kullanılmıştır. 24 saatlik ayaktan kan basıncı sigara içilmeyen dönemde sigara içilen döneme göre $3,5 \pm 1,1$ mm Hg sistol ve $1,9 \pm 0,7$ mm Hg diyastol ile anlamlı derecede düşüken, gece kan basıncı 2 dönem arasında anlamlı farklılık göstermemiştir. 24 saatlik kalp hızı sigara içilmeyen dönemde sigara içilen döneme göre $7,3 \pm 1,0$ atım/dk ile anlamlı derecede düşük çıkmıştır. pNN50 ve 24 saatlik KY bileşeni sigara içilmeyen dönemde sigara içilen döneme göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.

Yotsukura vd., (1998) KHD değerlerinin sigarayı bıraktıktan sonra olumlu yönde yükseldiğinin

bilindiğini ancak sigarayı bıraktıktan hemen sonra KHD ile ilgili herhangi bir çalışma olmadığını öne sürmüşlerdir. Bu kapsamda sigarayı bırakmadan önce ve bıraktıktan 1 gün ila 1 ay sonra KHD değerlerini incelemişlerdir. Ayrıca sigarayı bıraktıktan hemen sonra KHD ile yoksunluk sendromu arasında bir ilişki olup olmadığını da çalışma kapsamına dahil etmişlerdir. İki veya daha fazla yıl boyunca günde bir veya daha fazla paket sigara içmiş 20 sağlıklı erkek gönüllüde sigarayı bırakmadan önce ve bıraktıktan 1, 2, 3, 7, 14, 21 ve 28 gün sonra iki kanallı 24 saatlik ambulatuvar EKG sistemi kullanarak KHD verilerini kayıt altına almışlardır. Sigarayı bıraktıktan bir gün sonra kalp hızı önemli ölçüde azalmış ve SDNN ve SDANN dışında KHD'nin tüm 24 saatlik zaman ve frekans alanı endeksleri artmıştır. Bu endekslerdeki artışın büyüklüğü sigarayı bıraktıktan 2 ila 7 gün sonra zirve yapmış ve daha sonra kademeli olarak azalmıştır. KHD'deki artış sigarayı bıraktıktan 1 ay sonra da devam etmiştir. Yoksunluk sendromu bulguları olan 16 kişide ve sigarayı bırakmadan önce ve bıraktıktan hemen sonra ve 1 ay sonra yoksunluk bulgusu olmayan dört kişide, KHD sigarayı bıraktıktan hemen sonra artmış ve 1 ay sonra da yüksek kalmıştır. KHD sigarayı bıraktıktan hemen sonra artmakta ve

daha sonra kademeli olarak azalmaktadır; bu da sigaranın otonomik aktivite üzerindeki etkisinin sigarayı bıraktıktan hemen sonra hızla kaybolduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak sigara kullanımının, otonom sinir sistemi ve kalp hızı değişkenliği değerleri üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Çalışmamızda da benzer yaş ve fiziksel özelliklere sahip katılımcılar ile literatürü destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir. Sigara kullanan atıcıların dinlenik durumdaki ve müsabaka anındaki SDNN değerleri ile müsabaka puanları, sigara kullanmayan atıcılara göre anlamlı olarak fark göstermiştir. Çalışmamıza katılan sporcuların KHD verilerine göre, sigara kullanımının sporcular üzerinde fizyolojik olumsuz etkilerinin olduğunu, atış puanlarına göre ise otonom sinir sistemi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu değerlendirilmektedir. Son derece kompleks bir süreç boyunca, yüksek odaklanma ve hassasiyet gerektiren atış branşında, sigara kullanımının sonlandırılmasının sporcunun atış performansına olumlu yönde etki edeceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akgül, F., Batyeraliev, T., & Pershukov, I. (2007). Kalp Hastalarında Kalp Hızı Değişkenliği. *Türk Kardiyoloji Dergisi*, 10(1), 25-33.
- Algra, A., Tijssen, J. G., Roelandt, J. R., Pool, J., & Lubsen, J. (1993). Heart rate variability from 24-hour electrocardiography and the 2-year risk for sudden death. *Circulation*, 88(1), 180-185.
- Aune, D., Schlesinger, S., Norat, T., & Riboli, E. (2018). Tobacco smoking and the risk of sudden cardiac death: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *European Journal of Epidemiology*, 33, 509 - 521.
- Barutcu, I., Esen, A. M., Kaya, D., Turkmen, M., Karakaya, O., Melek, M., Basaran, Y. (2005). Cigarette smoking and heart rate variability: dynamic influence of parasympathetic and sympathetic maneuvers. *Annals of noninvasive electrocardiology*, 10(3), 324-329.
- Chagué, F., Guenancia, C., Gudjoncic, A., Moreau, D., Cottin, Y., & Zeller, M. (2015). Smokeless tobacco, sport and the heart. *Archives of cardiovascular diseases*, 108(1), 75-83.
- Cooper, K. H., Gey, G. O., & Bottenberg, R. A. (1968). Effects of cigarette smoking on endurance performance. *Jama*, 203(3), 189-192.
- Dinas, P. C., Koutedakis, Y., & Flouris, A. D. (2013). Effects of active and passive tobacco cigarette smoking on heart rate variability. *International journal of cardiology*, 163(2), 109-115.
- Eryonucu, B., Bilge, M., Güler, N., Uzun, K., & Gencer, M. (2000). Effects of cigarette smoking on the circadian rhythm of heart rate variability. *Acta cardiologica*, 55(5), 301-305.
- Haddah H. A., Laursen P. B., Ahmaidi S., Buchheit M. (2009). Nocturnal Heart Rate Variability Following Supramaximal Intermittent Exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(4), 435-447.
- ISSF Web Sitesi. ISSF Pistol Rules. Edition 2022. Erişim adresi: https://www.issf-sports.org/theissf/rules_and_regulations/ristol_rules.ashx
- Kajiser, L., & Berglund, B. (1985). Effect of nicotine on coronary blood-flow in man. *Clinical Physiology*, 5(6), 541-552.

- Karakaya, O., Barutcu, I., Kaya, D., Esen, A. M., Sağlam, M., Melek, M., ... & Kaymaz, C. (2007). Acute effect of cigarette smoking on heart rate variability. *Angiology*, 58(5), 620-624.
- Karpovich, P., & Hale, C. (1951). Tobacco smoking and physical performance. *Journal of applied physiology*, 3 (10), 616-21.
- Kobayashi, F., Watanabe, T., Akamatsu, Y., Furui, H., Tomita, T., Ohashi, R., & Hayano, J. (2005). Acute effects of cigarette smoking on the heart rate variability of taxi drivers during work. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 31(5), 360-366. <https://doi.org/10.5271/sjweh.919>
- Ksir, C., Shank, M., Kraemer, W., & Noble, B. (1986). Effects of chewing tobacco on heart rate and blood pressure during exercise. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 26(4), 384-389.
- Kudaiberdieva, G., Görenek, B., & Timuralp, B. (2007). Heart rate variability as a predictor of sudden cardiac death. *Anatolian Journal of Cardiology/Anadolu Kardiyoloji Dergisi*, 7(Suppl 1), 68-70.
- Liao, D., Cai, J., Barnes, R. W., Tyroler, H. A., Rautaharju, P., Holme, I., & Heiss, G. (1996). Association of cardiac automatic function and the development of hypertension: The ARIC study. *American journal of hypertension*, 9(12), 1147-1156.
- Middlekauff, H., Park, J., & Moheimani, R. (2014). Adverse effects of cigarette and noncigarette smoke exposure on the autonomic nervous system: mechanisms and implications for cardiovascular risk. *Journal of the American College of Cardiology*, 64(16), 1740-50.
- Min, J. Y., Min, K. B., Cho, S. I., & Paek, D. (2009). Combined effect of cigarette smoking and sulfur dioxide on heart rate variability. *International journal of cardiology*, 133(1), 119-121.
- Minami, J., Ishimitsu, T., & Matsuoka, H. (1999). Effects of smoking cessation on blood pressure and heart rate variability in habitual smokers. *Hypertension*, 33(1) Pt 2, 586-90.
- Nakajima, H. (1996). Message from the Director General of World Health Organization for world no tobacco day. *WHO Tobacco Alert. Internet Edition-Advisory Kit*, 4, 50-1.
- Olsson, E., & Laaksonen, M. S. (2021). Key technical components for air pistol shooting performance. *International journal of performance analysis in sport*, 21(3), 348-360.
- Penny, W. J., & Mir, M. A. (1986). Cardiorespiratory response to exercise before and after acute beta-adrenoreceptor blockade in nonsmokers and chronic smokers. *International journal of cardiology*, 11(3), 293-304.
- Pyšný, L., Petru, D., Pyšný, J., & Cihlár, D. (2015). The acute effect of nicotine intake on anaerobic exercise performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(1), 103-107.
- Robertson, D., Tseng, C. J., & Appalsamy, M. (1988). Smoking and mechanisms of cardiovascular control. *American heart journal*, 115(1), 258-263.
- Schaffarczyk, M., Rogers, B., Reer, R., & Gronwald, T. (2022). Validity of the Polar H10 Sensor for Heart Rate Variability Analysis during Resting State and Incremental Exercise in Recreational Men and Women. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(17), 6536.
- Stein, P., Rottman, J., & Kleiger, R. (1996). Effect of 21 mg transdermal nicotine patches and smoking cessation on heart rate variability. *The American journal of cardiology*, 77(9), 701-5.
- Symons, J. D., & Stebbins, C. L. (1996). Hemodynamic and regional blood flow responses to nicotine at rest and during exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(4), 457-467.
- Tarvainen, M. P., & Niskanen, J. P. (2012). Kubios HRV. Finland: Biosignal Analysis and Medical Imaging Group (BSAMIG), Department of Applied Physics, University of Eastern Finland, 39.
- Tetelepta, Y. W., Muslim, E., & Moch, B. N. (2019). Physical ergonomics analysis of the effect of smoking on sport performance. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505(1), 12-37.
- Tsuji, H., Larson, M. G., Venditti, F. J., Manders, E. S., Evans, J. C., Feldman, C. L., & Levy, D. (1996). Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events: the Framingham Heart Study. *Circulation*, 94(11), 2850-2855.
- Van Duser, B. L., & Raven, P. B. (1992). The effects of oral smokeless tobacco on the cardiorespiratory response to exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 24(3), 389-395.
- Xiaogang, L., Di, G., & Lianlei, Z. (2021). Impact of the cigarette smoking on athlete's health: a systematic review. *Tobacco Regulatory Science*, 7(6), 6222-6227.
- Yake, C. (2021). Influence of tobacco on physical fitness recovery of college students after sports. *Tobacco Regulatory Science*, 7(5), 3445-3451.
- Yotsukura, M., Koide, Y., Fujii, K., Tomono, Y., Katayama, A., Ando, H., ... & Ishikawa, K. (1998). Heart rate variability during the first month of smoking cessation. *American heart journal*, 135(6), 1004-1009.