

## Farklı Voleybol Liglerindeki Takımlarda Görev Alan Voleybol Antrenörlerinin Sosyal İyilik Hali Yönünden Karşılaştırılması\*

### The Comparison of Volleyball Coaches in Different Volleyball Leagues in Terms of Social Wellness\*

Arda YOLAÇ\*\* ID  
Serap MUNGAN AY\*\*\* ID

#### Öz

Bu çalışmanın amacı farklı voleybol liglerindeki takımlarda görev alan voleybol antrenörlerinin sosyal iyilik hallerinin incelenmesidir. Bu bağlamda çalışmanın örnek grubunu, Türkiye – 2018-2019 sezonunda, vize yaptıran 200 voleybol antrenörü oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kişisel bilgi formuna ek olarak, Corbin (2005) tarafından geliştirilmiş, Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Odabaş (2017) tarafından yapılmış olan İyilik Hali Kendini Algılama Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi aşamasında SPSS 23 paket programı kullanılmış olup, betimsel istatistikler, Bağımsız t-testi ve Anova analizlerinden faydalanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre katılımcıların cinsiyetlerine, medeni durumlarına, gelir düzeylerine ve çalışma yıllarına göre sosyal iyilik halleri farklılık göstermemektedir. Sonuçların farklı voleybol liglerinde görev yapan antrenörlerin iyilik halleri, sosyo-demografik özelliklerine göre farklılık göstermediği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Voleybol, lig, antrenör, sosyal iyilik hali

#### Abstract

The aim of this study is to investigate the social wellness status of the volleyball coaches working for the teams which are in different leagues. In this sense; 200 volleyball coaches from Turkey who were official for 2018-2019 season are chosen for this study. Data collection for this study consists of two parts. In the first part; wellness self-understanding scale which was developed by Corbin (2005) is used in addition to the personal information form. The validity and reliability study of this scale was carried out by Odabaş (2017). At the stage of data evaluation, SPSS 23 package program was used and descriptive statistics, Independent t-test and Anova analysis were used. According to the results of the analysis, social wellness of the participants doesn't differ according to their gender, marital status, income level and working years.

\* Bu çalışma, "Farklı voleybol liglerindeki takımlarda görev alan voleybol antrenörlerinin sosyo-ekonomik faktörler ve iyilik hali yönünden karşılaştırılması" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı 2020.

\*\* Yüksek lisans öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, ardayolac@gmail.com

\*\*\* Dr.Öğr.Üyesi, Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, smunganay@marmara.edu.tr

It can be said that the results don't show any difference according to the wellness and socio-demographic characteristics of the coaches working in different volleyball leagues.

**Keywords:** Volleyball, league, coach, social wellness

## GİRİŞ

İnsanoğlu varoluşundan bu yana kendini tanımaya ve nasıl daha iyi olabilirim diye kendini geliştirebileceğini ve yaşamı nasıl daha yaşanabilir olabileceğini araştırmıştır. Pek çok filozof ve bilim insanı bu sorulara tarih boyunca yanıt aramışlardır. İyilik hali kavramı da bu araşışların bir neticesi olarak 1990'lı yıllarda insanın daha iyi ve sağlıklı yaşayabilme konusunda modern dűnya insanının yaşam biçimini inceleyerek geliştirdiği popüler kavramlarından biri haline gelmiştir (Duran ve Tezer, 2005). Genel iyilik halinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için günümüzde hem kuramsal hem de uygulamalı olarak ayrıntılı çalışmalar yapılmaktadır. İyilik halini yaygınlaştırma ve hastalıkları önleme için sahada çalışmalar yapılmaktadır (Baltař, 2000). Modern iyilik hali akımının iyilik haline yönelik alışmaları Halbert Dunn (1961)'ın çalışmalarıyla birlikte başlamış, iyilik halini "bireyin kapasitesinin yettiği potansiyeli maksimize etmeye yönelik yöneltilen bűtűnleřtirilmiř bir işlevsellik metodu" olarak tanımlamış ve danışmanların, kişilerin yüksek seviye iyilik haline ulaşmalarına yardım etmek için eşsiz bir konumda olduklarını öne sürmüştür (Akt: Hattie ve ark., 2004). Archer ve ark. (1987) tarafından yapılan iyilik hali tarifi ise iyilik hali, beden, bilinç ve öz birleşiminden meydana gelen maksimum işlerliği yükseltme yöntemi olarak tanımlanmıştır. (Akt: Dođan, 2004). Bu bağlamda, "Sosyal iyilik hali birinin başkaları tarafından destekleyici olarak algılanmasına da ek olarak ailesi, arkadaşları ya da tanıdıklar aracılığıyla birinin sosyal destek algısıdır. Birinin duygusal iyilik hali seviyesine kendi katkısı ve özsayığısıdır." (Milroy ve ark. 2013). Birey, sosyalleşmesi süresince her gün karşılaştığı sayısız olayların, diğer fertlerin, sosyo-ekonomik yapının, fiziksel çevrenin ve daha birçok faktörün etkisinde kalmaktadır (Oka, 1986). Hem kişinin hem de toplumun sürekli olarak gelişim kaydedebilmesi ve bilgi üretebilme imkanına kavuşması için, sürekli olarak sosyal ve ekonomik açıdan beslenmesi gerekmektedir. Sosyo ekonomik gelişim birbirinden ayrı dűřünülmemesi gereken kavramlardır. Bir ülkede fert başına dűřen milli gelir ve kalkınma hızı ne kadar yüksek olursa olsun, o ülkede sosyal ve kültürel seviyenin gelişmemiş olması halinde, burada yeterli düzeyde sosyal ilerlemenin olmayacağının altı çizilmelidir (Fidan, 2002). Bu bağlamda çalışmanın amacı, farklı voleybol liglerindeki takımlarda görev alan voleybol antrenörlerinin sosyal iyilik hallerinin incelenmesidir.

## YÖNTEM

*Araştırma Modeli:* Araştırmada İlişkisel Tarama Modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu ortaya çıkarmayı amaçlayan bir çalışma olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2010).

*Araştırma Grubu:* Araştırmanın örnekleminin belirlenmesinde olasılıksız örnekleme türlerinden kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda çalışmanın örneklemini; Türkiyede 2018-2019 sezonunda, vize yaptıran 200 voleybol antrenörü oluşturmaktadır.

Araştırmada veri toplama araçları iki bölümden oluşmaktadır.

*Kişisel Bilgi Formu:* Araştırmaya katılan antrenörlerin cinsiyet, yaş, eğitim durumu gibi bilgileri elde etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

*İyilik Hali Kendini Algıma Ölçeği:* Orijinali Corbin (2005) tarafından geliştirilmiş, Türkiye'deki geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Odabaş (2017) tarafından yapılmış olan İyilik Hali Kendini Algılama Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek toplam 15 maddeden oluşmakta ve maddeleri “çok katılıyorum, katılıyorum, katılmıyorum, hiç katılmıyorum” şeklinde ifade edilen dördümlük likert türü bir ölçektir.

*Verilerin Değerlendirilmesi:* Verilerin çözümlenmesi sürecinde SPSS 23 paket programı kullanılmıştır. Betimsel analizler için frekans (f), aritmetik ortalama, yüzde (%) ve standart sapma (s) değerlerinden faydalanılmıştır. Bağımsız t-testi analizi ve ANOVA analizlerinden yararlanılmıştır. Gruplar arası farklılık belirlenmesi için ise Post-Hoc testlerinden Scheffe, LSD ve TUKEY testleri uygulanmıştır.

## BULGULAR

**Tablo 1.** Antrenörlerin sosyal iyilik hallerinin cinsiyete göre t-testi sonuçları

Cinsiyet	N	X	S	sd	t	p
Erkek	164	10,59	1,31	198	-1,116	.266
Kadın	36	10,86	1,09			

Tablo 1'de görüleceği üzere antrenörlerin sosyal iyilik boyutundan aldıkları toplam puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $t_{(198)} = -1.116$ ,  $p > .05$ ). Erkeklerin sosyal iyilik puanları ( $X=10,59$ ) ile kadınların sosyal iyilik puanları ( $X=10,86$ ) birbirine yakın çıkmıştır. Buna göre cinsiyet, antrenörlerin sosyal iyilikleri üzerinde anlamlı bir farklılık ortaya koymamıştır.

**Tablo 2.** Antrenörlerin sosyal iyilik hallerinin medeni duruma göre t-testi sonuçları

Medeni Durum	N	X	S	sd	t	p
Evli	90	10,56	1,28	198	-.780	.436
Bekâr	110	10,70	1,28			

Tablo 2'de görüleceği üzere antrenörlerin sosyal iyilik boyutundan aldıkları toplam puanlar medeni duruma göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $t_{(198)} = -.780$ ,  $p > .05$ ). Evlilerin sosyal iyilik puanları ( $X=10,56$ ) ile bekarların sosyal iyilik puanları ( $X=10,70$ ) birbirine yakın çıkmıştır. Buna göre görev medeni durum, antrenörlerin sosyal iyilikleri üzerinde anlamlı bir farklılık ortaya koymamıştır.

**Tablo 3.** Antrenörlerin sosyal iyilik hallerinin gelirlerine göre Anova sonuçları

Aylık Gelir	N	X	Standart Sapma		
1603 ve altı	32	10,7188	1,37335		
1604-3000 arası	59	10,7797	1,28744		
3001-5000 arası	53	10,2642	1,42978		
5001-7000 arası	26	10,8846	,81618		
7001-9000 arası	17	10,7059	1,21268		
9001 ve üstü	13	10,8462	1,14354		
Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	4,253	5	,851	1,371	,768
Gruplariçi	323,542	194	1,668		
Toplam	327,795	199			

Tablo 3'de analiz sonuçlarına göre antrenörlerin sosyal iyilik puanlarında gelir düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık yoktur, ( $F_{(5, 194)}=1,371$ ,  $p>,05$ ). Başka bir deyişle antrenörlerin gelir düzeyleri, sosyal iyilik boyutundan aldıkları toplam puanlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya koymamıştır.

**Tablo 4.** Faal antrenörlük yapılan yıla yönelik puanların istatistikleri

Faal Antrenörlük Yılı	N	X	Standart Sapma		
1-5 yıl	49	10,5714	1,32288		
6-10 yıl	48	10,6042	1,28394		
11-15 yıl	31	10,5484	1,33763		
16-20 yıl	27	10,5185	1,25178		
21-25 yıl	23	10,9130	1,23998		
26 ve üstü	22	10,9091	1,26901		
Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	4,253	5	,851	,510	,768
Gruplariçi	323,542	194	1,668		
Toplam	327,795	199			

Tablo 4'de analiz sonuçlarına göre antrenörlerin sosyal iyilik puanlarında faal antrenörlük yaptıkları yıl açısından anlamlı bir farklılık yoktur, ( $F_{(5, 194)}=.510$ ,  $p>, 05$ ). Başka bir deyişle antrenörlerin faal antrenörlük yaptıkları yıl, sosyal iyilik boyutundan aldıkları toplam puanlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya koymamıştır.

## TARTIŞMA

Çalışmanın amacı, farklı voleybol liglerindeki takımlarda görev alan voleybol antrenörlerinin sosyal iyilik hallerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda elde edilen bulgular bu bölümde yorumlanmaya çalışılmıştır.

Antrenörlerin Sosyal İyilik Hallerinin Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları değerlendirilmiş ve anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yolaç (2020) yılında antrenörlerin sosyal iyilik hallerini değerlendiren çalışmasında toplam puanlar üzerinden istatistiksel olarak cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Antrenörlerin sosyal iyilik boyutundan aldıkları toplam puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. ( $t(198)=-1.116$ ,  $p>.05$ ). Erkeklerin sosyal iyilik puanları ( $X=10,59$ ) ile kadınların sosyal iyilik puanları ( $X=10,86$ ) birbirine yakın çıkmıştır. Buna göre cinsiyet, antrenörlerin sosyal iyilikleri üzerinde anlamlı bir farklılık ortaya koymamıştır (Yolaç, 2020). 164 erkek 36 kadın antrenörle yapılan bu çalışmada kadın erkek oranı arasındaki fark oldukça fazladır. Konter (2007) yaptığı bir çalışmada cinsiyetlere göre liderlik gücü algılarını değerlendirmeye çalışmış bu çalışmada 86 erkek 5 kadın antrenör ile oluşturduğu çalışma grubunda yasal güç ve özdeşleşim gücü dışında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Gönülaçar (2010), voleybol antrenörleri ile yapmış olduğu bir çalışmada voleybol antrenörlerinin, antrenörlük yapan beden eğitimi öğretmenleri ile sosyoekonomik ve eğitim düzeylerini karşılaştırmış, bu araştırmadaki katılımcıların %19'u bayan, %81'i erkek olarak tespit etmiştir. Sporda cinsiyetler üzerinden antrenörlerin karşılaştırdığı çalışmaların mevcut literatürde oldukça az olmasından kaynaklı olarak kesin sonuçlar çıkarmak ve genellemelere yönelmek çok mümkün olmamaktadır. Antrenörlerin Sosyal İyilik Hallerinin Medeni Duruma Göre t-Testi Sonuçları değerlendirilmiş istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Antrenörlerin sosyal iyilik boyutlarından aldıkları toplam puanlar üzerinden istatistiksel değerlendirme yapan Yolaç (2020) evlilerin sosyal iyilik puanları ( $X=10,56$ ) ile bekarların sosyal iyilik puanlarını ( $X=10,70$ ) birbirine yakın bulmuştur ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Yıldız (2019) katılımcıların sürekli kaygı ve durumluk düzeylerini medeni durum ölçeğinde de karşılaştırmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuştur ( $p<0.05$ ). Emre (2008)'e göre ise, 265 antrenör ile yapmış olduğu bir çalışmada katılımcıların dağılımını evli ve bekar olan olarak tespit etmiştir. Kılınc (2012)'e göre antrenörlerin medeni durumu ile yaptığı çalışmada ise medeni durum oranı % 62'si evli ve %38 de bekar olduğu görülmektedir. Bir başka çalışmada antrenörlerin medeni durumuna göre iş doyum düzeyleri incelenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Doğan, 2016). Bu araştırma çalışmamızı destekler niteliktedir.

Antrenörlerin sosyal iyilik hallerinin gelirlerine göre değerlendirildiği incelemede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yolaç (2020)'in da voleybol antrenörlerin sosyal iyilik hallerini gelirlerine göre analiz ettiği çalışmasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuştur. Bir başka çalışmada araştırmacı 450 denek antrenör ile sosyal iyi olma ölçeğine ait puanları sıralamış ve antrenörlerin gelir durumuna göre karşılaştırmıştır. Çalışma ölçeğinde 4 gelir

grubu vardır. Orta sırada yer alan iki gelir grubu değişkeninde anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur (Bayraktar, 2019).

Doğan (2016) da antrenörlerin aylık gelirlerinin, içsel doyum ve dışsal doyum düzeyleri üzerinde yaptığı bir araştırmada, aylık gelirin arttıkça iş doyum düzeylerin de arttığı ortaya koymuştur. Bizim çalışmamız ile paralellik göstermese de sosyal iyilik hallerinde anlamlı bir farklılık yaratmayan gelir durumu iş doyum düzeyi ölçęinde değerlendirildiğinde pozitif ivmelendiği söylenebilir.

Başka bir çalışmada (Toklu, 2010) antrenörlerin gelir seviyelerine göre öz yeterlilik ve liderlik özelliklerini incelenmiş ve araştırmaya katılan denekler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Faal antrenörlük yapılan yıla yönelik puanların istatistikleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yolaç (2020) yaptığı çalışmada antrenörlerin sosyal iyilik puanlarında faal antrenörlük yaptıkları yıl açısından değerlendirmiş ve anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varmıştır. Yıldız (2019) antrenörlerin sürekli kaygı ve durumluk düzeylerini antrenörlük yaptıkları yıllara göre karşılaştırmış ve anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuştur.

## SONUÇ

Bu araştırma, voleybol antrenörlerinin sosyal iyilik hallerinin cinsiyet, medeni durum, gelir düzeyleri ve faal antrenörlük süresi gibi değişkenlere etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Antrenörlerinin sosyal iyilik halleri cinsiyetleri açısından değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Antrenörlük mesleğinin ve beraberinde genel çalışma şartlarının zorlukları düşünöldüğünde, çalışmanın denek gurubunda da kadın antrenör sayısı oldukça düşük olması cinsiyet üzerinden değerlendirmeyi zorlaştırmıştır. Elde olan veriler ışığında cinsiyetin sosyal iyilik halleri üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

Antrenörlerinin sosyal iyilik halleri medeni durumları açısından değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Antrenörlük mesleğinin barındırdığı zorlukların yanımda yüksek tempo çalışma şartları, heyecan ve spora duyulan ilgi gibi değişkenler ile ele alındığında tüm bu parametreler antrenörlerin yaşam biçimi olduğu ve bu yaşam biçiminin kendi içinde belli zorlukları olduğu bilirse de medeni durumları üzerinde bir etki göstermediği söylenebilir.

Antrenörlerinin, sosyal iyilik halleri gelir düzeyleri açısından değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Antrenörlerin genel çalışma ihtiyaçlarının başında, diğer tüm mesleklerde olduğu gibi belli ölçüde kazanç elde etme amacı vardır. Kişilerin genel ekonomik ferahlığının sosyal iyilik halleri üzerinde etkili olduğu genel görüşe uygun düşse de çalışmada gelir düzeylerinin istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna varılmıştır. Bazı antrenörlerin gelirinin yeterince iyi olması, ancak bazı antrenörler ise antrenörlük mesleği ile birlikte farklı meslek kollarında da görev almaları sosyal iyilik halleri değişkeninde anlamlı bir farklılık bulunmamasına neden olmuş olabilir.

Voleybol antrenörlerinin sosyal iyilik halleri faal antrenörlük süreleri açısından değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Antrenörlük mesleğinin önemli gereksinimlerinden biri de mesleğin yarattığı heyecan ve sevgi duygularıdır. Mesleğe yeni başlayanlar ve uzun süre faal olarak çalışan antrenörlerin meslekte geçirdikleri süre ölçütünde değerlendirildiklerinde herhangi bir anlamlı farklılık bulunmaması yarışmacı sporların kendi içinde yarattığı heyecan unsuru ve branşa beslenen sevgi bağı olarak düşünülebilir. Beraberinde sosyal statüler ve popülerlik gibi parametrelerinde faal antrenörlerin sosyal iyilik halleri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmamasını açıklayabilir.

## KAYNAKLAR

- Archer, J. Probert, S. Gage, L. (1987). College students' attitudes toward wellness. *Journal of College Student Personnel*, 28(4), 311-317.
- Baltaş, A. (2000) *Ekip Çalışması ve Liderlik*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Bayraktar, K. (2019). Antrenörlerin sosyal iyi oluş düzeylerinin psikolojik kırılmağa olan etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Corbin, C. (2005). *Fundamental Concepts Of Fitness And Wellness* Toronto. McGraw-Hill.
- Doğan, M., ve Akandere, M. (2016). Taekwondo Antrenörlerinin İş Doyumu Ve Tükenmişlik Düzeylerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Dunn, H. (1961). *High - Level Wellness*. Arlington, VA: United States, Beatty Press,.
- Duran, N. Tezer, E. (2005). Sanat Benlik-Kavramı Ölçeği'nin geçerliği ve güvenilirliği üzerine bir çalışma. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(23),47-55.
- Emre, R. (2008). Türkiye Futbol Antrenörleri Derneği Konya Şubesine üye antrenörlerin sosyo-ekonomik ve kültürel yapılarının tespiti ve değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Fidan, S. (2002). Türkiye'deki Ve Dünyadaki Elit Cimnastikçilerin Sosyo-Ekonomik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gönülaçar, Ö. (2010). T.V.F. antrenör kurslarından mezun olan voleybol antrenörleri ile M.E.B. voleybol etkinlikleri içerisinde yer alan beden eğitimi öğretmenleri arasındaki bazı sosyo-ekonomik ve eğitim düzeylerinin karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* 21. Basım, Ankara:Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılınç, P. (2012). Gençlik Hizmetleri Ve Spor İl Müdürlüğünde Çalışma Koçlarının Memnuniyetinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Konter, E. (2007). Antrenörlerin Ve Sporcuların Cinsiyetlerine Göre Liderlik Gücü Algıları. *Sportmetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 85-90.
- Milroy, J. Orsini, M. Abundo, M. Sidman, C. (2013). College students' perceived wellness among online, face-to-face, and hybrid formats of a lifetime physical activity and wellness course. *American Journal of Health Education*, 44,252-258.
- Odabaş, İ. (2017). The Turkish Language Adaptation of TheWellness Self-Perceptions Scale: A Validity and Reliability Study. *International Journal of Business and SocialScience*, 8(6),42-49.
- Oka, A. (1986). Sosyalleşme Süreci ve Spor. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Toklu, O. (2010). Tenis antrenörlerinde liderlik özellikleri ve öz yeterlilik arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Yıldız, A. (2019). Bursada yaşayan voleybol antrenörlerinin durumluk ve sürekli kaygı düzeylerinin yaş, belge türü çalıştırdığı takım düzeyi ve sporcu özgeçmişine göre incelenmesi. *Yüksek lisans Tezi*. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yolaç, A. (2020). Farklı voleybol liglerindeki takımlarda görev alan voleybol antrenörlerinin sosyo-ekonomik faktörler ve iyilik hali yönünden karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



## Üniversite Adaylarının Spor Yaralanma Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi\*

### Investigation of Sports Injury Anxiety Levels of University Candidates

Gökhan ARIKAN\*\* ID  
Erkan ÇİMEN\*\*\* ID

#### Öz

Çalışmanın amacı, özel yetenek sınavı ile üniversite başvuran adayların spor yaralanma kaygısının demografik değişkenler açısından incelenmesidir. Şanlıurfa Harran Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'na başvuruda bulunan farklı illerde ikamet eden ve farklı branşlara sahip 209'si erkek, 112'ü kadın olmak üzere toplam 321 aday araştırmaya katılmıştır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak "Spor Yaralanması Kaygı Ölçeği" ile ve "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır; Ölçek 6 alt boyutu sahiptir ve toplam 19 maddeden oluşmaktadır. Spor yaralanma kaygısının farklı değişkenlere göre değişimi belirlemek için bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar arası farkın hangi gruplardan kaynakladığını saptamak için ise, Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, sigara kullanma değişkeni açısından, spor yaralanması kaygı ölçeğinin yeteneğini kaybetme kaygısı, hayal kırıklığına uğratma kaygısı ve sosyal desteği kaybetme kaygısı, zayıf algılama kaygısı alt boyutu ile istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Yaş değişkeni açısından, yeteneğini kaybetme kaygısı alt boyutu ile istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Cinsiyet değişkeni açısından, acı çekme kaygısı, hayal kırıklığı kaygısı, sosyal desteği kaybetme kaygısı ile istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Fiziksel aktivite değişkeni çoklu karşılaştırma sonucuna göre, sosyal desteği kaybetme kaygısı ve yeniden yaralanma kaygısı boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Ölçek toplam puan boyutu açısından değerlendirildiği zaman, araştırma sonuçlarına göre, spor yaralanma kaygı düzeyi ortalama puanının üniversiteye hazırlanan adaylar için düşük olduğunu göstermektedir. Bu düşük kaygı düzeyinin sınava hazırlanma ve üniversiteye girmeyi arzu etme güdüsü ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Üniversite, kaygı, sporcu, yaralanma, aday, özel yetenek

\* Bu makale 25-27 Eylül 2020 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen V. Uluslararası Egzersiz ve Spor Psikolojisi Kongresi adlı etkinlikte sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özeti kongre bildiri özet kitabında basılmış "Üniversite Adaylarının Spor Yaralanma Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi" başlıklı bildirinin tamamlanmış halidir."

\*\* Dr. Öğretim Üyesi, Harran Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu arikangokhan@harran.edu.tr

\*\*\* Öğr. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, erkancimen@sdu.edu.tr

**Abstract**

The aim of the study is to examine the sports injury anxiety of the candidates who applied to university with a special aptitude test in terms of demographic variables. şanlıurfa Harran University consists of 321 candidates, 209 male and 112 female, residing in different provinces and having different branches, who have applied to the school of physical education and sports. In this study, Sports Injury Anxiety Scale" and "Personal Information Form" were used as data collection tools; The scale has 6 sub-dimensions and consists of 19 items in total. In order to determine whether the sports injury anxiety differentiates according to the variables of the candidates, the independent sample t-test and the one-way analysis of variance result from the statistical difference between the groups; Tukey HSD multiple comparison test was conducted.

According to the results obtained in the evaluation of the scale scores, in terms of the smoking variable, the Sports Injury Anxiety scale was statistically analyzed with the anxiety of losing ability, disappointing anxiety and anxiety of loss social support, Significant differences were determined ( $p < 0.05$ ). In terms of the age variable, statistically significant differences were found with the anxiety about loss of ability sub-dimension ( $p < 0.05$ ). In terms of gender variable, statistically significant differences were found with suffering anxiety, disappointing anxiety, anxiety of losing social Support ( $p < 0.05$ ). According to the results of multiple comparisons of the physical activity variable, statistically significant differences were found in the anxiety of losing social support and re-injury anxiety dimensions ( $p < 0.05$ ). When the scale is evaluated in terms of total score dimension, according to the results of the research, it shows that the average score of sports injury anxiety level is low for the candidates preparing for university. It is thought that this low anxiety level may be related to the motivation to prepare for the exam and desire to enter the university.

**Keywords:** University, anxiety, athlete, injury, candidate, special ability.

**GİRİş**

Geçmişten günümüze kadar süregelen insanoğlunun sporda kazanma ve sporu bir yaşam biçimi olarak kabul etmesi birçok spor dallarına yönelmesi ve bir spor dalında yoğunlaşarak üst düzey başarı isteyen sporcuların sayısı giderek artmaktadır. Sporcular bu amaca ulaşmak için yüksek stresli yoğunluğu, sıklığı ve süresi artan egzersizlere içine girmektedirler. Bu durum aynı zamanda amatör ruhla spor yapan sporcuları ve bireyleri de kapsamaktadır. Dolayısıyla sporu bireylerin sağlıklı yaşamın önemli şartlarından birisi olarak görölmektedir. Aynı zamanda yadsınmaz diğer bir gerçeklik, spor esnasında meydana gelen yaralanmalardır. Sportif etkinliklerde veya müsabaka sırasında oluşan sporcuda kalıcı veya geçici her türlü yaralanmanın genel adıdır.

Sportif etkinlikler sonucu vücudumuzda yaralanmalar veya farklı sebeplerden dolayı hasarlar oluşabilmektedir (Kılıç ve ark, 2014). Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nın kullandığı özörlü sınıflandırması içinde bozulma kavramına dayanan, spora iştirak ile alakalı sağlık problemleri spor yaralanmaları diye adlandırmaktadır (Who, 2001). Bir başka ifadeyle, sportif yaralanmalarda etiyolojik yönden, vücut fonksiyonlarının yitirilmesi veya sportif etkinlik anında güç aktarımından dolayı yapının sapsması diye adlandırılmaktadır (Timpka ve ark, 2014).

Terim olarak Spor yaralanmaları, vücudun genelinde veya bir bölümünde, anormal bir güçle karşılaşması neticesinde, vücut dokularının dayanma sınırının geçilmesiyle meydana gelen hasarlanma düzeyini kapsar. Dolayısıyla bu tanıma bakıldığında spor travmaları ve yaralanması, sporla uğraşmayan bireylerde bile meydana gelebilmektedir (Diniz ve Ketenci, 2000, İmren,2010, Erol ve Karahan, 2006, Uslu, 2005). Spor yaralanmalarının birçok sebepleri arasında bedensel yorgunluk

ve anormal yüklenme, sporcunun geçmiş ve tamamen iyileşmemiş yaralanmaları, soğuk etkisi, fazla kas gerilmesi ve enfeksiyon rahatsızlıklarına bağlı etkenler yüzünden kas ve eklem sertlikleri kas zayıflamaları, kaslar arası kuvvet dengesizliği, araç ve malzemenin yetersiz olması, vücudun hazır durumda olmaması, eksik ısınma problemi, yapılan spor branşının sporcuya uygun olmaması, hatalı teknikler, eksik psikolojik hazırlık, aşırı hırs rekabetin olması, müsabık sporlar ve hastalık faktörler gösterilebilir (Uslu, 2005). Bunun yanı sıra sporcularda yaralanma kaygısı ve bir daha spor aktivitelerine katılamama korkusu ağır basmaktadır. Araştırmacılarından bazıları, kaygı seviyesi üst düzey olan sporcuların, kaygı seviyesi alt düzeyde olan sporculara göre daha yoğun yaralanmalarla maruz kalma ihtimalinin çok fazla olduğunu bulmalarına karşın, araştırmacıların bazıları da sportif yaralanma ile kaygı arasında anlamlı farklılık ya da bir ilişki bulamadıklarını bildirmişlerdir (Steffen ve ark, 2009; Sibold ve ark, 2011). Bu sebeple spor yaralanmaları ile kaygı durumu arasında bir ilişkinin araştırılması ve analiz edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır (Johnson ve ark, 2014). Literatür incelendiğinde, Aydoğan (2014) yaptığı çalışmada sporcuların yaralanma ve tedavi sonrası kaygı düzeylerinin arttığını, Özder (2010) yaptığı araştırmasında sporcuların sakatlandıkları zaman en fazla atletik yeteneklerini kaybetme kaygısı taşıdıklarını, Tanyeri (2019) yaptığı çalışmada erkek sporcuların yaralanma kaygı düzeylerini fiziksel temas gerektiren branşlarda rakibine daha sert müdahalelerde bulduklarından dolayı daha yüksek tespit ettiklerini, Lök ve ark. (2008) yaptığı çalışmada beden eğitimi özel yetenek sınavına giren adaylarda durumluluk kaygı düzeyi orta derece olduğu bilgileri mevcuttur. Bu bilgiler ışığında sunulan bu çalışmanın amacı, özel yetenek sınavı ile üniversiteye başvuran adayların spor yaralanma kaygısının, demografik değişkenler açısından incelenmesidir.

## YÖNTEM

*Araştırma Grubu:* Çalışmanın evrenini, Türkiye'nin farklı şehirlerinde ikamet eden ve özel yetenek sınavı ile öğrenci alan üniversitelerin beden eğitimi ve spor öğretmenliği, Antrenörlük eğitimi, bölümlerine hazırlanan, spor branşına sahip olan ve sporcukimliği olmayan Harran üniversitesi beden eğitimi ve spor yüksekokulu adaylarını kapsamaktadır.

Örnekleme ise; Şanlıurfa Harran Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokuluna başvuruda bulunan farklı illerde ikamet eden ve takım sporlarından 114 aday bireysel sporlardan 71 aday veya sporcukimliği olmayan 136 adayın 209'si erkek, 112'ü kadın olmak üzere toplam 321 katılımcıdan oluşmaktadır.

*Veri Toplama Aracı:* Caz, ve ark., (2019) tarafından Türk toplumuna uyarlanan Spor Yaralanması Kaygı Ölçeği (SYKÖ) ve araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Spor Yaralanması Kaygı Ölçeği, altı alt boyut ve 19 maddeden oluşmaktadır. Bu boyutlar; "Yeteneğini Kaybetme Kaygısı", "Zayıf Algılanma Kaygısı", "Acı Çekme Kaygısı", "Hayal Kırıklığına Uğratma Kaygısı", "Sosyal Desteği Kaybetme Kaygısı" "Yeniden Yaralanma Kaygısı" olarak ölçekte yer almıştır.

Beşli Likert tipinde olan bu ölçekte (1: kesinlikle katılmıyorum – 5: kesinlikle katılıyorum) arasında puanlanan tüm sorular olumlu olarak yer verilmiştir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 95 iken

ve en düşük puan ise 19 puandır. Ölçeğin başında yer alan “Kişisel bilgi formu” ise; Yaş, cinsiyet, spor branşı, sigara kullanma alışkanlığı, haftada kaç gün antrenman yaptığı, hangi ilde ikamet ettiği, sorularından oluşmaktadır. Ölçeğin iç tutarlılık düzeyinin bir ölçütü olarak Cronbach  $\alpha$  katsayısı da dikkate alınmıştır. SYKÖ için Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0.870 olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde; Cronbach  $\alpha$  katsayısı hayal kırıklığına uğratma kaygısı faktörü için 0.876, sosyal desteği kaybetme kaygısı faktörü için 0.812, acı çekme kaygısı faktörü için 0.780, yeteneğini kaybetme kaygısı faktörü için ise 0.724 olarak hesaplandı. Bu değerlere göre ölçeğin yüksek iç tutarlılığa ve dolayısıyla yüksek güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir. Yapılan bu çalışmada ise; Cronbach  $\alpha$  katsayısı SYKÖ ölçeği için 0.876 tespit edilmiştir.

### Verilerin Toplanması

Araştırmadan önce spor yaralanmaları kaygı ölçeği kullanma izni için e posta yoluyla ölçek kullanım izni alınmıştır. Verilerin toplanması ise pandemi süreci de göz önünde bulunarak “Google form” üzerinden oluşturulan online form toplama aracılığı ile adaylardan toplanmıştır. Oluşturulan bu form başta adayların bağlı olduğu çalıştırıcılar aracılığı ile alt guruplara dağıtılmıştır.

## BULGULAR

Bu bölümde üniversite özel yetenek sınavına girecek adaylara ait bulgular, yaş, cinsiyet, sigara kullanma durumu, spor türü, haftalık antrenman sayısı ile ilgili spor yaralanma kaygısına ait istatistiksel analizler tablolarına yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Spor yaralanması kaygı (SYKÖ) puan dağılımı

Özellik	n	Min	Maks	Ort	Ss	Çarpıklık	Basıklık
Spor Yaralanması Kaygı	321	1	4,68	2,17	,692	,136	,271

Tablo 1 incelendiğinde SYKÖ kapsamında sporculardan toplanan veriler analiz edilmiş ve aldıkları puanların aritmetik ortalaması 2,17 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, sporcuların yaralanma kaygılarının düşük olduğunu göstermektedir. Normallik açısından incelendiği zaman ise; Çarpıklık (,136) ve Basıklık (,271) katsayıları ile verilerin normal bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

**Tablo 2.** SYKÖ puanlarının yaşa göre t test sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Yaş	n	Ort.	Ss.	t	p
Acı Çekme	18-22	264	3,01	1,14	2,053	,624
Kaygısı	23 ve üstü	57	2,92	1,08		
Hayal Kırıklığına	18-22	264	2,13	1,16	1,577	,506
Uğratma Kaygısı	23 ve üstü	57	2,02	1,07		
Sosyal Desteği	18-22	264	1,51	,74	,113	,146

Kaybetme Kaygısı	23 ve üstü	57	1,68	,95		
Yeteneğini Kaybetme Kaygısı	18-22	264	1,73	,84	2,369	,022
	23 ve üstü	57	2,03	1,03		
Yeniden Yaralanma Kaygısı	18-22	264	2,65	,99	2,350	,227
	23 ve üstü	57	2,82	1,01		
Zayıf Algılanma Kaygısı	18-22	264	1,74	,90	2,369	,606
	23 ve üstü	57	1,67	,97		

Tablo 2, SYK ölçeğinin yaşa göre incelendiği zaman 18-22 yaş aralığı ile 23 yaş ve üstü adayların ölçek alt boyutlarından “Yeteneğini Kaybetme Kaygısı”, alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 3.** SYKÖ puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Cinsiyet	N	Ort.	Ss.	t	p
Acı Çekme Kaygısı	Erkek	209	2,85	1,08		
	Kadın	112	1,17	1,17	3,10	,002
Hayal Kırıklığına Uğratma Kaygısı	Erkek	209	2,29	1,21		
	Kadın	112	1,79	,94	3,75	,000
Sosyal Desteği Kaybetme Kaygısı	Erkek	209	1,63	,81		
	Kadın	112	1,37	,68	2,91	,004
Yeteneğini Kaybetme Kaygısı	Erkek	209	1,84	,92		
	Kadın	112	1,68	,80	1,55	,121
Yeniden Yaralanma Kaygısı	Erkek	209	2,72	1,01		
	Kadın	112	2,60	,97	1,03	,301
Zayıf Algılanma Kaygısı	Erkek	209	1,75	,88		
	Kadın	112	1,69	,97	,55	,579

Tablo 3, kadın ve erkek katılımcıların SYK ölçeğine ait, acı çekme kaygısının, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ).

**Tablo 4.** SYKÖ puanlarının sigara içme durumuna göre t-testi sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Sigara İçme					
		N	Ort.	Ss.	t	p
Acı Çekme Kaygısı	Evet	91	2,971	1,179		
	Hayır	230	3,007	1,121	-259	0,79
Hayal Kırıklığına Uğratma Kaygısı	Evet	91	2,192	1,113		
	Hayır	230	2,088	1,169	,723	0,47

Sosyal Desteği Kaybetme Kaygısı	Evet	91	1,718	0,861	2,475	0,14
	Hayır	230	1,480	0,742		
Yeteneğini Kaybetme Kaygısı	Evet	91	1,978	1,033	2,378	0,18
	Hayır	230	1,719	0,812		
Yeniden Yaralanma Kaygısı	Evet	91	2,758	1,080	,839	0,40
	Hayır	230	2,654	0,967		
Zayıf Algılanma Kaygısı	Evet	91	2,000	1,038	3,312	<b>0,01</b>
	Hayır	230	1,630	0,841		

Tablo 4 incelendiğinde, Adayların sigara kullanma durumlarına göre SYK ölçeğinin yeteneğini kaybetme, hayal kırıklığına uğratma, sosyal desteği kaybetme ve yeniden yaralanma kaygısı, olarak anlamlı fark oluşmamıştır ( $p>0.05$ ) Ancak, zayıf algılanma kaygısı alt boyutu ile ölçeğin toplam puanında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 5.** SYKÖ puanlarının spor türüne göre Anova sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Branş	N	Ort.	Ss.	F	p	Anlamlı Fark
Acı Çekme Kaygısı	Takım Sporları	114	2,98	1,11	,125	,883	----
	Bireysel Sporlar	71	3,06	1,24			
	Lisans Yok	136	2,98	1,11			
Hayal Kırıklığına Uğratma	Takım Sporları	114	2,29	1,16	2,53	,081	----
	Bireysel Sporlar	71	2,13	1,18			
	Lisans Yok	136	1,97	1,12			
Sosyal Desteği Kaybetme Kaygısı	Takım Sporları	114	1,69	0,93	5,07	<b>,007</b>	B≥L, T≥B
	Bireysel Sporlar	71	1,62	0,73			
	Lisans Yok	136	1,39	0,64			
Yeteneğini Kaybetme Kaygısı	Takım Sporları	114	1,78	0,97	2,57	,078	----
	Bireysel Sporlar	71	1,99	0,96			
	Lisans Yok	136	1,70	0,76			
Yeniden Yaralanma Kaygısı	Takım Sporları	114	1,79	0,89	,161	,851	----
	Bireysel Sporlar	71	2,71	0,99			
	Lisans Yok	136	2,70	1,00			
Zayıf Algılanma Kaygısı	Takım Sporları	114	2,65	1,01	1,55	,212	----
	Bireysel Sporlar	71	1,71	0,84			
	Lisans Yok	136	1,90	1,19			

Tablo 5 incelendiği zaman adayların sosyal desteği kaybetme kaygısında anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ). Bu farkın takım sporları yapanlar lehinde olduğu görülmüştür.

**Tablo 6.** SYKÖ Puanlarının haftalık antrenman gün sayısına göre Anova sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Haftalık Antrenman Gün Sayısı	N	Ort.	Ss	F	p	Anlamlı Fark
Acı Çekme Kaygısı	1-2 gün	25	3,040	1,094	,277	,758	----
	3-4 gün	78	3,072	1,160			
	5-7 gün	218	2,964	1,135			
Hayal Kırıklığına Uğratma	1-2 gün	25	2,173	1,110	,134	,875	----
	3-4 gün	78	2,164	1,137			
	5-7 gün	218	2,095	1,167			
Sosyal Desteği Kaybetme Kaygısı	1-2 gün	25	1,680	0,761	3,15	,044	----
	3-4 gün	78	1,714	0,895			
	5-7 gün	218	1,473	0,734			
Yeteneğini Kaybetme Kaygısı	1-2 gün	25	1,960	0,813	1,13	,324	1-2 $\geq$ 3-4
	3-4 gün	78	1,876	0,952			3-4 $\geq$ 5-7
	5-7 gün	218	1,743	0,870			
Yeniden Yaralanma Kaygısı	1-2 gün	25	1,792	0,971	4,13	,017	----
	3-4 gün	78	2,917	0,996			
	5-7 gün	218	2,575	0,990			
Zayıf Algılanma Kaygısı	1-2 gün	25	2,684	0,707	,010	,990	----
	3-4 gün	78	1,748	0,906			
	5-7 gün	218	1,731	0,942			

Tablo 6 incelendiği zaman adayların yeteneğini kaybetme kaygısında anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Bu farkın Haftada 1-2 gün fiziksel antrenman yapanlar lehinde olduğu görülmüştür.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Spor yaralanmaları sporcuların veya sporcu kimliği olmadan egzersiz yapan bireylerinde zaman içerisinde karşılaşılacağı ve sık görülen bir durumdur. Bu yaralanmaların bazıları uzun süreli tedavi gerektirirken bazıları ise kısa süreli tedavi gerektirebilir. İyileşme süreci sonrasında sporcuların yeniden yaralanma kaygı durumlarını etkilediği görülmüştür. Aynı zamanda cinsiyet değişkeni açısından incelendiği zaman, kadın ve erkek adayların yaralanma kaygı düzeylerinin farklı alt boyutlarda erkek sporcular lehine anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçların olduğu araştırmalar da görülmüştür (Zurita-Ortega ve ark.2019; Tanyeri 2019;). Diğer bir araştırmada kadın katılımcıların “Acı Çekme Kaygısı” boyutunda erkek katılımcılara göre daha düşük düzeyde olduğunu belirlenmiştir. Yaş değişkeninde ise; “hayal kırıklığına uğratma kaygısı” alt boyutunda 18-24 yaş ile 25-34 yaş arasında 18-24 yaş lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç yaş arttıkça

hayal kırıklığına uğratma kaygısının arttığını göstermektedir (Yalçınkaya ve ark. 2020). Bu çalışmada ise yaş değişkeni açısından incelendiği zaman 23 yaş ve üstü adayların yeteneğini kaybetme kaygısı açısından 18-22 yaş aralığındaki diğer adaylara göre anlamlı fark tespit edilmiştir. Yaş ilerledikçe kaygı durumlarının yükseldiği söylenebilir. Benzer bir çalışmada benzer sonuç görülmüştür Karabulut ve Var 2019'e göre biyolojik yaş arttıkça durumluk kaygı seviyesinde düşüş görüldüğünü belirtmiştir.

Çalışmada adayların sigara içme durumu incelendiği zaman; Yeteneğini Kaybetme Kaygısı”, “Hayal Kırıklığına Uğratma Kaygısı” ve “Sosyal Desteği Kaybetme Kaygısı”, “Yeniden Yaralanma kaygısı”, “Zayıf Algılanma Kaygısı”nın da sigara içenlerin puanlarında artış olduğu tespit edilmiştir. Sigara içme durumuna ilişkin çalışmalarda artan anksiyeteye sahip kişilerin sigara içmeye daha yatkın olduklarını belirtmektedir (Doğan ve mevsim 2020).

Işıktaş ve ark. (2019) sigara içen ve içmeyen bireylerin stres karşısındaki tutumları, stresle başa çıkma becerileri ve anksiyete düzeyleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek için yaptığı araştırmada; Sigara içen katılımcıların kendine güvenli yaklaşım ve iyimser yaklaşım puanlarının azaldığı, çaresiz yaklaşım ve boyun eğici yaklaşım puanları arttığı görülmüştür. Diğer çalışmalarda ise (Şahin 1995; Öz, 2017; Kelleci ve ark. 2012) yapmış oldukları çalışmada güvenli yaklaşım ve iyimser yaklaşım puanlarının azalması; çaresiz ve boğun eğici durumların puanları ise arttığı sonucunun desteklendiği görülmüştür.

Bu araştırmada ise, takım sporları yapanların “Sosyal desteği Kaybetme Kaygısı” anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu durum, takım oyuncularının müsabaka dönemi, antrenman dönemi boyunca takım ruhunu benimsemesi ve aidiyet duygusunun yerleşmesi olarak görülebilir. Sporunu düzenli bir şekilde yapmanın sosyal davranışları olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir (Özcan ve Yıldırım 2011). Takım Sosyal davranışı kazanımında olan sporcuların yaralanma sonrası sosyal desteği kaybetme kaygısını açıklamaktadır. Karayol ve Eroğlu (2020)’ göre bu durum; takım sporu ile uğraşanların bazı alt boyutlarda kaygı durumlarının artmasının, sporcunun takım arkadaşlarına ispat etme algısı ve mevcut konumunu kaybetme korkusundan olabileceğini belirtmiştir. Kayhan ve ark., (2019) “kadın sporcuların yaralanma kaygılarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi” konulu araştırmada bireysel spor yapan katılımcıların “yeteneğini kaybetme kaygısı” alt boyutunda anlamlı farklılık tespit etmiştir.

Haftada 1-2 gün fiziksel antrenman yapanlar ile 3-4 gün ve üstü antrenman yapanların “Yeteneğini Kaybetme Kaygısı” puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun az antrenman veya azalan antrenman sayısının adayların kendilerini güçsüz, hazır olmama veya yüksek olmayan kondisyon özelliklerin daha geriye gitme düşüncesi olarak görülebilir.

## Öneriler

Yapılacak çalışmalarda spor yaralanmasına ait demografik formlar içerisine katılımcının varsa yaralanma hikayesine ilişkin sorulara yer verilmesi ile bu alanda çalışacak araştırmacılar için faydalı olacağı düşünülmektedir. Nitekim yurt içi ve yurt dışı araştırmalarda spor yaralanma kaygısı ile



ilişkili uzun süreli yaralanma öyküsü bulunan sporculara yönelik nitel araştırmalara yer verilmesi alan yazına katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Aydoğan., Z. (2014). Sakatlık sırasında ve tedavi sonrasında sporculardaki psikolojik değişiklikler. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Caz, Ç., Kayhan, R. F., Bardakçı, S. (2019). Spor Yaralanması Kaygı Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Spor Hekimliği Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*. Vol. 54 Issue 1, p52-63.
- Diniz, F., & Ketenci, A., (2000). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Nobel Tıp Kitabevi*, s.592
- Doğan, L., Mevsim, V. (2020) *Anksiyete, Depresyon Ve Sigara Bağımlılığı. Türkiye Klinikleri J Intern Med.* ;5(1):22-6 Doi: 10.5336/İntermed.2019-70326
- Erol, B., Karahan, M., (2006). "Çocuklarda Spor Yaralanmaları", *Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci*, 2(4):89-97
- İmren, G.A., (2010). Kahramanmaraş Bölgesindeki Ortaöğretim Düzeyindeki Sporcuların Spor Yaralanmalarında İlk Yardım, Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Uygulamalarındaki Görüşlerinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kahramanmaraş
- İşıқтаş, S, Karafistan, M, Ayaz, D, Yılmaz, A. (2019). Sigara İçen Ve İçmeyen Bireylerin Stresle Başa Çıkma Tutumları Açısından Karşılaştırılması. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 1 (2), 102-107. DOI: 10.35365/ctjpp.19.1.12
- Johnson, U., Tranaeus, U. ve Ivarsson, A. (2014). Current status and future challenges in psychological research of sport injury prediction and prevention: a methodological perspective. *Revista de Psicologia del Deporte*, 23; 401-409.
- Karabulut, E. O., ve Sevde, M. V. Taekwondocuların Durumluk ve Sürekli Kaygılarının Müsabaka Performansı ve Yaralanma Durumu ile İlişkisi. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 47-54.
- Karayol, M., & Eroğlu, S., Y. (2020). Takım ve Bireysel Sporlarla İlgilenen Sporcuların Spor Yaralanması Kaygı Durumlarının İncelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi*, 4 (1), 137-144.
- Kayhan, R.F., Yapıcı, A., Üstün, D.Ü. (2019). Kadın Sporcuların Yaralanma Kaygılarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6 (SI1), 276-287
- Kılıç, B., Yücel, A.S., Gümüşdağ, H., Kartal, A. & Korkmaz, M., (2014). Spor yaralanmaları üst ekstremitte yaralanmaları kapsamında omuz yaralanmaları ve tedavi yöntemleri. *SSTB Int Ref Acad J Sports Health Medical Science*,12(4):1-26.
- Lök, S., İnce A., Lök, N., (2008). Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu Özel Yetenek Sınavına Girecek Adayların Kaygı Durumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. Cilt2, Sayı2.
- Özcan, G, Yıldırım, S., (2011). Lisanslı Olarak Takım Sporü ve Bireysel Spor Yapan ile Spor Yapmayan Ortaöğretim Öğrencilerinin Sosyal Beceri Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (2), 111-135.
- Özder., R, (2010). Dünya askeri pentatlon şampiyonasına katılan erkek sporcuların yaşadıkları sakatlıklar ve sakatlığa bağlı kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sibold, J., Howard, A. ve Zizzi, S. (2011). A comparison of psychological and orthopedic data in injured college athletes: a novel application of hurdle regression. *Athletic Insight*, 3/2, 153-164.

- Steffen, K., Pensgaard, A. ve Bahr, R. (2009). Self-reported psychological characteristics as risk factors for injuries in female youth football. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 19, 442-451.
- Tanyeri., L (2019). Farklı Branş Sporcularında Yaralanma Kaygısının İncelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi* ISSN:2528-9527 E-ISSN: 2528-9535 Cilt Volume:13 Sayı Issue :19
- Timpka, T., Jacobsson J, Bickenbach J, (2014). What is sport injury? *Sports Med.*; 44:423-8
- Uslu, T., (2005). “*Spor yaralanmalarına giriş*”, (Erişim; 27-09-2020). [https://www.turanuslu.com.tr/ tr/article/desc/1291/spor-yaralanmalarina-giris.html](https://www.turanuslu.com.tr/tr/article/desc/1291/spor-yaralanmalarina-giris.html)
- Yalçınkaya, A., Demirci, M., ve Kızılyar, N.G. (2020). Beden Eđitimi ve Spor Yůksekokulu đrencilerinin Spor Yaralanmalarındaki Kaygı Důzeylerinin İncelenmesi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 43-51
- Zurita-Ortega F, Chacón-Cuberos R, Cofre-Bolados C, Knox E, Muros JJ (2019) Correction: Relationship of resilience, anxiety and injuries in footballers: Structural equations analysis. *PLoS ONE* 14(2): e0212083. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212083>
- World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF)*. Geneva: World Health Organization,

## Alt veya Üst Ekstremitte Ampute Simulasyonunun Serbest Yüzme Performansı Üzerine Etkisi: Ön Çalışma

### The Effects of Upper or Lower Limb Amputee Simulation on Front Crawl Swimming Performance: Preliminary Study

Nejla GERÇEK<sup>ID</sup>  
Yaşar TATAR<sup>\*\*</sup><sup>ID</sup>  
Selda UZUN<sup>\*\*\*</sup><sup>ID</sup>

#### Öz

Bu çalışmanın amacı, alt veya üst ekstremitte ampute simulasyonunun serbest yüzme sırasında üretilen ilerletici kuvvete etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya 15-25 yaş aralığında 11 sağlıklı yüzücü dahil edilmiştir. Yüzücülerin tek kolları veya tek bacakları bağlanarak ampute simulasyonu oluşturulmuştur. Yüzücülerden üç farklı yüzme koşulunda (normal serbest yüzme, kol ampute simulasyonu ve bacak ampute simulasyonu) 10 saniye boyunca maksimum hızda yüzmeleri istenmiştir. İpe bağlı yüzme sistemiyle elde edilen zirve kuvvet, ortalama zirve kuvvet ve impuls değerleri incelenmiştir. Normal, kol amputasyonunun simule edildiği ve bacak amputasyonunun simule edildiği serbest yüzme sırasında oluşturulan zirve kuvvet, ortalama zirve kuvvet ve impuls değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Kol ve bacak amputasyonunu simule edildiği koşullar karşılaştırıldığında ise, sadece impuls değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Kol veya bacak ampute simulasyonunun yüzme sırasında oluşturulan ilerletici kuvvet üzerinde negative etkisinin olması, ampute yüzücülerin sağlıklı akranlarına göre serbest yüzme sırasında dezavantajlı olduklarını göstermektedir. Kol ampute simulasyonu ile yüzme sırasında oluşturulan impuls bacak ampute simulasyonu ile oluşturulana göre daha fazla azaltmıştır. Bu sonuçlar, Uluslararası Paralimpik Komitenin tek dirsek üstü ampute ve tek diz seviyesi ampute olan yüzücülerin farklı yüzme sınıflarında yarışması gerektiği kararını desteklemektedir. Yüzme sırasında oluşturulan ilerletici kuvvetlerin ölçülmesi, engelli yüzücülerin yarışma sınıflamasının objektif olarak yapılabileceği bir yöntem olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ampute, engelli sporcu, Paralimpik Oyunlar, yüzme, sınıflama

#### Abstract

The aim of this study was to examine the effect of lower and upper limb restriction on the magnitude of the propulsive force in simulated amputee front crawl swimmers. Eleven healthy male swimmers ages 15-25

\* Arş. Gör., Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, nejla.gercek@marmara.edu.tr

\*\* Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, ytatar@marmara.edu.tr

\*\*\* Doç. Dr. Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, seldauzun@marmara.edu.tr

years with simulated arm or leg amputation were participated in the study. Swimmers have been simulated amputees by restraining their single arms or legs. The swimmers were asked to swim at maximum speed for 10 seconds in three different conditions: normal front crawl swimming (N-FCS), arm amputee simulated front crawl swimming (ASA-FCS), leg amputee simulated front crawl swimming (LSA-FCS). Peak force, average peak force and average impulse values were examined using tethered swimming system. There were statistically significant differences in peak force, average peak force and average impulse values between N-FCS, arm amputee simulated FCS and leg amputee simulated FCS ( $p < 0,05$ ). When the arm amputee simulated FCS and leg amputee simulated FCS conditions were compared, statistically significant difference was found only in average impulse values ( $p < 0,05$ ). The negative effect of the arm or leg amputee simulation on propulsive force shows the disadvantage of amputee swimmers compared to their healthy peers in front crawl swimming. Arm amputee simulation decreased the average impulse more than leg amputee simulation. These results may support the decision of the International Paralympic Committee that single above elbow amputees and single thru knee amputees should compete in different swimming classes. Measuring swimming propulsive forces can be used as an objective method for classifying disabled athletes.

**Keywords:** Amputee, disabled athlete, Paralympics, swimming, the classification

## INTRODUCTION

Swimming performance is determined by finishing the race distance in the shortest time. It is affected by the physiological, morphological, psychological and biomechanical characteristics of the swimmer (Dyer and Deans, 2017; Toussaint and Beek, 1992). Swimming kinematics examining stroke/kick frequency and length (Osborough, et al., 2010), and kinetics examining propulsive forces produced by extremities (Toussaint and Beek, 1992; Deschodt, Arzac and Rouard, 1999; Lecrivain et al., 2008) are frequently focused subjects included in studies on swimming biomechanics. In these studies, it was reported that the highest percentage of the propulsive force in front crawl swimming was produced by the upper extremities. Although the force produced by the lower extremities is lower, its effect in reducing body oscillations (Gourgoulis et al., 2014) and on performing effective arm stroke (Deschodt, et al., 1999) increase its importance in swimming performance.

The increase in popularity of sports for people with disabilities has increased the number of studies on improving performance and ensuring fair races in these individuals. Swimming speed of disabled athletes has been reported 15-20% lower than healthy swimmers (Lee, et al., 2014). In a study on amputee swimmers, it has been reported that unilateral elbow amputation decreases the propulsive force produced by 20% (Lecrivain et al., 2010). There were no study evaluating the effect of lower limb amputation on swimming performance. However, it has been found that leg kick increases swimming speed by 10% in healthy swimmers (Deschodt, et al., 1999). These studies which examine the effect of upper and lower limbs on swimming performance is often investigated during arm or leg restricted swimming (Deschodt, et al., 1999; Gourgoulis et al., 2014). In addition, amputation was also simulated by restriction in many studies which tests situations such as walking and running (Wells, 1979; Goh, et al., 1986; Fujishita et al., 2018). This method was frequently used because of the problems in forming homogeneous groups in the studies carried out in individuals with disabilities.

In Paralympic games, amputee individuals compete in several categories according to the number of affected extremities and amputation level differences affecting their mobility skills. However, the effects of different amputation levels and amputation numbers on swimming performance are not clear. It is also a problem that the classification system does not make a clear distinction between adjacent classes (Oh et al., 2013). Paralympic swimming classification system is mainly based on expert opinions rather than experimental findings (IPC,2007). Therefore, the effects of different amputation levels on swimming performance may not be evaluated objectively. Using experimental methods to provide more objective assessment in classification may clarify these problems of the classification system in Paralympic swimming (Keogh, 2011).

The purpose of this study was to investigate the effect of upper or lower limb amputee simulation on the magnitude of the propulsive force produced during front crawl swimming. Since the highest percentage of propulsive force in front crawl swimming was produced by upper extremities, then it would be expected that arm amputee simulation would affect swimming performance more negatively. The hypothesis for this study was that arm restriction would reduce the propulsive force more than the leg restriction in front crawl swimming.

## Materials and Methods

*Participants:* Eleven healthy male swimmers ages between 15-25 years were participated in the study (Table 1). The study was carried out by simulating healthy swimmers into amputees restraining their single arms or legs. Swimmers' dominant arms or dominant legs were restricted by attaching the limbs to their own bodies. This study was carried out with healthy swimmers with similar training background due to the problem of finding a sufficient number of homogeneous amputees (same amputation level with similar training background).

The swimmers who have at least four years of training age, compete in the front crawl category and have no additional problems affecting swimming performance were included in the study. Swimmers who had any physical problems that would affect the swimming performance during the measurements and who had unexpected adjustment problems during the measurements were excluded from the study. Local ethics committee approval was obtained before the study (Protocol code: 09.2017.609). The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approval forms were received before the study.

**Table 1.** Characteristics of the subjects

	Mean	SD
Age (year)	19.55	2.84
Height (m)	1.79	0.08
Weight (kg)	77.35	7.80
Training Age (year)	9.55	3.33

*Measurements:* Body composition measurements were made before the swimming tests. Enough time were given to each participant for warm-up on land and in water. The propulsive forces applied by swimmers during three different swimming conditions were measured using tethered swimming system.

The swimmers were asked to swim at maximum speed for 10 seconds in three different conditions; normal front crawl swimming (N-FCS) (Figure 1), arm amputee simulated (the dominant arm restricted) front crawl swimming (ASA-FCS) (Figure 2), leg amputee simulated (the dominant leg restricted) front crawl swimming (LSA-FCS) (Figure 3). Three seconds were given for the participants to settle in the water and reach the maximal effort. After three seconds, light was reflected into the water to show the start of the recording. In N-FCS condition, normal front crawl swimming was performed. In ASA-FCS condition, arm was fixed to the body by attaching from the elbow (Figure 2), and in LSA-FCS condition, lower leg was fixed on the upper leg (Figure 3). Swimming tests were carried out using tethered swimming in which the swimmers were attached to a load cell system by the non-stretch rope on the waist. After each test, 10 minutes of break were given to ensure adequate rest. Prior to each protocol, familiarization swimming trials were made to adapt the swimmer to the device and the different swimming conditions.

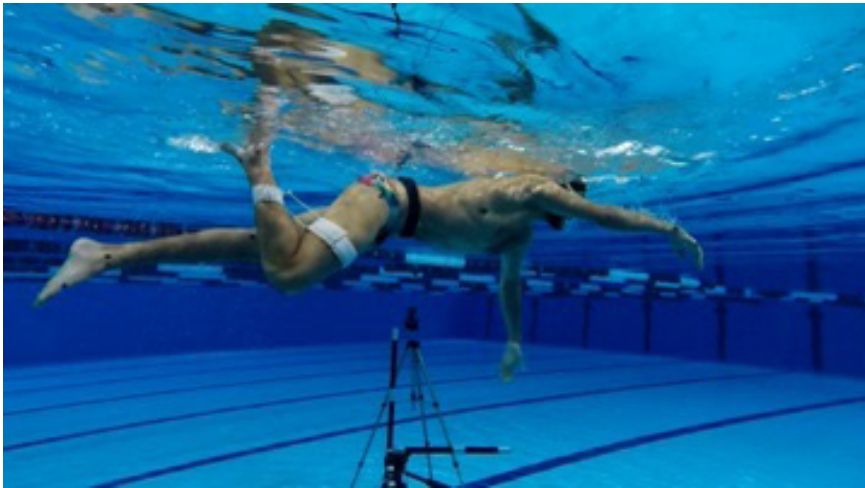
The propulsive forces were measured using tethered swimming system. It consists of a load cell and non-stretch rope attached to load cell. In the tethered swimming system for evaluating the propulsive force of the whole body, the non-elastic rope was fixed to the waist of the swimmer. Propulsive forces were measured using S type load cell. Data was collected with an indicator at 50 Hz sampling rate and recorded on the computer.



**Figure 1:** Normal Front Crawl Swimming



**Figure 2:** Arm Amputee Simulated Front Crawl Swimming



**Figure 3:** Leg Amputee Simulated Front Crawl Swimming

*Data Processing:* The data received from tethered swimming system was transferred to the computer and saved in the Excel file format. Excel files were transferred to Mat Lab and the force signals was plotted for each repetition. It was observed that athletes performed 8-9 arm strokes in ten seconds swimming tests. The first and the last three strokes were removed and the remaining three strokes in the middle were evaluated. Peak force values of each arm stroke were measured and the average peak force and impulse values were calculated.



*Data Analysis:* Statistical analyses were performed using SPSS (SPSS, SPSS Inc, Chicago, IL, USA). To assess the normality of the distribution of data, skewness and kurtosis values, histogram and Q-Q plot graphs were examined and statistical analysis was done using the Shapiro Wilks test. In the results obtained, it was determined that the data were not normally distributed. For this reason, the peak force, mean peak force and impulse values obtained in all three conditions were compared with Friedman test. The differences between each two protocols were analysed using Wilcoxon test. All statistical tests were performed 2-way and p value <0.05 was considered statistically significant. The percentage differences of the data were also calculated.

## Results

**Table 2.** Comparison of peak force, average peak force and impulse values in three swimming conditions

	Swimming Conditions			Three Swimming Condition Comparison p
	N-FCS	ASA-FCS	LSA-FCS	
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
<b>Peak Force (kg)</b>	26.73 (4.33)	20.64 (4.02)	23.09 (3.72)	.001*
<b>Average Peak Force (kg)</b>	24.92 (4.43)	19.53 (3.96)	20.61 (2.31)	.001*
<b>Impulse (kg*sec)</b>	13.36 (2.39)	9.00 (1.99)	10.61 (1.61)	.000*

Note: \*p < 0.05

According to the data evaluated during tethered swimming; peak force, average peak force and impulse values of “N-FCS”, “ASA-FCS” and “LSA-FCS” tests were significantly different (p<0.05) (Table 2).

**Table 3.** Comparison of peak force, average peak force and impulse values in each two swimming conditions

	Peak Force Mean (SD)	Average Peak Force Mean (SD)	Impulse Mean (SD)
<b>N-FCS vs ASA-FCS</b>			
Normal	26.73 (4.33)	24.92(4.43)	13.36 (2.39)
Arm Amputee Simulated	20.64 (4.02)	19.53 (3.96)	9.00 (1.99)
p	.003*	.003*	.003*
<b>N-FCS vs LSA-FCS</b>			
Normal	26.73 (4.33)	24.92(4.43)	13.36 (2.39)
Leg Amputee Simulated	23.09 (3.72)	20.61 (2.31)	10.61 (1.61)
p	.023*	.008*	0.004*
<b>ASA-FCS vs LSA-FCS</b>			
Arm Amputee Simulated	20.64 (4.02)	19.53 (3.96)	9.00 (1.99)
Leg Amputee Simulated	23.09 (3.72)	20.61 (2.31)	10.61 (1.61)
p	.052	.266	0.008*

Note: \*p < 0.05



Comparing N-FCS and ASA-FCS tests statistically significant differences were found in peak force, average peak force and impulse values ( $p < 0.05$ ) (Table 3). When N-FCS and ASA-FCS tests were compared statistically significant differences were found in peak force, average peak force and impulse values ( $p < 0.05$ ) (Table 3). Between “ASA-FCS” and “LSA-FCS” tests peak force and average peak force values were not statistically different ( $p < 0.05$ ). Between these two groups there was a statistically significant difference only in impulse values ( $p < 0.05$ ) (Table 3).

**Table 4.** Percentage differences in peak force, average peak force and impulse values between each two swimming conditions

	Peak Force % difference	Average Peak Force % difference	Impulse % difference
Normal – Arm Amputee Simulated	22.18	21.27	32.08
Normal – Leg Amputee Simulated	12.26	15.68	18.96
Arm Amputee Simulated – Leg Amputee Simulated	10.05	5.45	15.20

## Discussion

In this study, it is found that the propulsive force generated during normal front crawl swimming was higher than the arm and leg amputee simulated swimming conditions. When the arm and leg amputee simulated swimming conditions were compared, it is found that arm restriction effects the propulsive force more than the leg restriction during front crawl swimming.

During front crawl swimming, it is determined that reduction on average peak force and impulse during arm amputee simulated swimming were higher than the leg amputee simulated swimming. This result is parallel with studies showing that the contribution of the upper extremities to the propulsive force is much more than the lower extremities (Deschodt, Arsac and Rouard, 1999; Toussaint and Beek, 1992). As the restriction of the arm will affect body rotation more than the restriction of the leg, it may have caused a further propulsive force reduction. Although lower extremities generate less propulsive force than the upper extremities, the role of leg kicks in changing the trajectory of the hand (Deschodt, et al., 1999), reducing body oscillations (Gourgoulis et al., 2014) and balancing the rotational torques (Sanders, 2015) should be considered.

Single arm amputee front crawl swimming time is 15-20% slower than healthy swimmers (Lee, et al., 2014). In this study, arm amputee simulated front crawl swimming average peak force and impulse values were also lower than the normal front crawl swimming. This is parallel with the study of Lee, Sanders and Payton. But, the difference between single elbow amputee and healthy swimmers is greater than the difference between single arm amputee simulated and normal swimming condition in this study. This difference between studies supports the results of Lecrivain et. al. (2008).

Using computational fluid dynamic model, Lecrivain et. al (2008) found that elbow amputee swimmers produce additional force with the stump. In the study of Lee, Sanders and Payton, during single elbow amputee swimming (paralympic swimming S9 category), the stump, even if it is not the same size, may contribute to the propulsive force and rotation partially. In this study, arm amputee

simulation (entire single arm restriction) mimics above elbow amputation (paralympic swimming S8 category). The restriction of the entire limb caused significant reduction in propulsive area and limited the shoulder rotation. These made it impossible to produce force with this extremity and resulted a more negative effect on propulsion. These results also support the paralympic classification system that above elbow and elbow disarticulation amputees competes in different swimming categories.

Deschodt, et al. (1999)'s study on healthy swimmers shows that restriction of single arm and two legs reduced the swimming performance by 4% and 10% respectively. These percentages are lower than the results of this study. However, in their study, while swimming performance was evaluated with swimming speed, in our study, it was evaluated using peak force and impulse. The difference between the arm and leg restriction methods in the aforementioned study is also a difference between the studies. In their study, during single arm restricted swimming, swimmers kept their restricted arms outstretched in front of their body, but in our study, the restricted arm was fixed to the body by attaching from the elbow. And, during two leg restriction a pull buoy was placed between the legs and lower extremities could be kept on water without effort. But, in this study, the restriction was made by fixing the lower legs of the swimmers to their own upper legs. In this condition, carrying the limb weight caused by the style of leg restriction may have resulted in the need to spend extra effort during swimming and this may have caused a greater reduction in the propulsive force. This variations between methods may have caused different results.

In addition to the limb restriction method, Swaine et. al., (2010) measured the contribution of each limb to swimming performance within the same swimming cycle in dryland. They found that contribution of the right leg and right arm to swimming performance were 16% and 29% respectively, which were relatively similar to this study. In the study of Swaine et. al., carrying the limb weight was also similar to our study. However, it is a disadvantage that the drag forces occurring during swimming cannot be taken into account in dryland measurement methods.

It has been reported that the current classification system for swimming provides a fair competition for disabled swimmers (Wu and Williams, 1999). However, in a study which assess the objectivity of the classification system by determining the relationship between passive drag and level of swimming specific impairment, it was reported that the current classification system does not always make a clear distinction between adjacent classes (Oh et. al., 2013). Due to these different research results, the need to develop a more objective classification system based on experiments has also been questioned (IPC, 2007; Keogh, 2011; Tweedy and Vanlandewijck, 2011).

In this study, arm amputee simulated swimming caused a further decrease in the propulsive force compared to leg amputee simulated swimming. This supports the current classification system, where swimmers with arm amputation compete in the S8 category, and swimmers with above knee amputee competes in the S9 category where there are less severe disabled people. These results support the view that the current swimming system is successful in classification. In addition, this objective data obtained by biomechanical analysis in this study can eliminate the problems that arise

in distinguishing between adjacent classes. Further research is needed for examining the effect of different amputation levels and especially multiple amputations on swimming performance.

### **Limitations**

Due to the problem of finding a sufficient number of homogeneous amputees this study was carried out with healthy swimmers with similar training background. As the study is a preliminary study, power analysis has not been performed.

### **Acknowledgements**

This study is supported by Marmara University, Sports Science and Athletes Health Application and Research Centre and Physical Disability Foundation (FEV). The equipments used in this research supplied by the Marmara University as part of a scientific research project (Project Code: SAG-C-DRP-110.618.0310).

### **References**

- Deschodt, V. J., Arzac, L. M., & Rouard, A. H. (1999). Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 80(3), 192-199.
- Dyer, B. T., & Deans, S. A. (2017). Swimming with limb absence: A systematic review. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, (4), 1-10.
- Fujishita, H., Urabe, Y., Maeda, N., Komiya, M., Sakai, S., Hirata, K., ... & Kimura, H. (2018). Biomechanics of single-leg running using lofstrand crutches in amputee soccer. *Journal of physical therapy science*, 30(12), 1483-1487.
- Goh, J. C. H., Toh, S. L., & Bose, K. (1986). Biomechanical study on axillary crutches during single-leg swing-through gait. *Prosthetics and Orthotics International*, 10(2), 89-95.
- Gourgoulis, V., Boli, A., Aggeloussis, N., Toubekis, A., Antoniou, P., Kasimatis, P., ... & Mavromatis, G. (2014). The effect of leg kick on sprint front crawl swimming. *Journal of Sports Sciences*, 32(3), 278-289.
- International Paralympic Committee. (2007). IPC classification code and international standards.
- Keogh, J. W. (2011). Paralympic sport: an emerging area for research and consultancy in sports biomechanics. *Sports Biomechanics*, 10(3), 234-253.
- Lecrivain, G., Payton, C., Slaouti, A., & Kennedy, I. (2010). Effect of body roll amplitude and arm rotation speed on propulsion of arm amputee swimmers. *Journal of biomechanics*, 43(6), 1111-1117.
- Lecrivain, G., Slaouti, A., Payton, C., & Kennedy, I. (2008). Using reverse engineering and computational fluid dynamics to investigate a lower arm amputee swimmer's performance. *Journal of Biomechanics*, 41(13), 2855-2859.
- Lee, C. J., Sanders, R. H., & Payton, C. J. (2014). Changes in force production and stroke parameters of trained able-bodied and unilateral arm-amputee female swimmers during a 30 s tethered front-crawl swim. *Journal of sports sciences*, 32(18), 1704-1711.

- Oh, Y. T., Burkett, B., Osborough, C., Formosa, D., & Payton, C. (2013). London 2012 Paralympic swimming: passive drag and the classification system. *British journal of sports medicine*, 47(13), 838-843.
- Osborough, C. D., Payton, C. J., & Daly, D. J. (2010). Influence of swimming speed on inter-arm coordination in competitive unilateral arm amputee front crawl swimmers. *Human movement science*, 29(6), 921-931.
- Sanders, R. H. (2013). How do asymmetries affect swimming performance? *Journal of Swimming Research*, 21(1).
- Swaine, I. L., Hunter, A. M., Carlton, K. J., Wiles, J. D., & Coleman, D. (2010). Reproducibility of limb power outputs and cardiopulmonary responses to exercise using a novel swimming training machine. *International journal of sports medicine*, 31(12), 854-859.
- Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports medicine*, 13(1), 8-24.
- Tweedy, S. M., & Vanlandewijck, Y. C. (2011). International Paralympic Committee position stand—background and scientific principles of classification in Paralympic sport. *British journal of sports medicine*, 45(4), 259-269.
- Wells, R. P. (1979). The kinematics and energy variations of swing-through crutch gait. *Journal of biomechanics*, 12(8), 579-585.
- Wu, S. K., & Williams, T. (1999). Paralympic swimming performance, impairment, and the functional classification system. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 16(3), 251-270.

## Dayanıklılık Gerektiren Sporlarda *GAPPB1* rs7181866 Polimorfizminin Etkisi

### Effect of *GAPPB1* rs7181866 Polymorphism in Sports Requiring Endurance

Özlem Özge YILMAZ<sup>\*</sup> 

Tolga POLAT<sup>\*\*</sup> 

Korkut ULUCAN<sup>\*\*\*</sup> 

#### Öz

Nükleer solunum faktörü 2, GA Bağlayıcı Protein Transkripsiyon Faktörü Alt Birimi Alfa (*GABPA*) ve GA Bağlayıcı Protein Transkripsiyon Faktörü Alt Birimi Beta 1 (*GAPPB1*) genleri tarafından sentez edilen polipeptidlerin oluşturduğu hücrel metabolizma için önemli bir solunum faktördür. NRF-2 proteininin, hücrel solunum kapasitesini ve egzersiz sırasında ATP üretim hızını arttırdığı bilinmektedir. Ek olarak NRF-1 ile koordineli bir şekilde çalışarak mitokondriyal biyogenezi indükler ve nükleo-mitokondriyal etkileşimlerde önemli bir rol oynar. Gen üzerinde bulunan fonksiyonel bir polimorfizm (rs7181866, G/A) proteinin çalışma mekanizmasını etkileyerek hücrel solunum metabolizmasında değişikliklere neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar, sporcuların dayanıklılık özellikleri ile rs7181866 AA genotipi ve A alleli arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Bu derlemede, rs7181866 polimorfizmi ile ilgili gerçekleştirilmiş çalışmaları bir araya getirmeyi amaçladık.

**Anahtar Kelimeler:** Nükleer solunum faktörü, polimorfizm, dayanıklılık, spor genetiği

#### Abstract

Nuclear respiratory factor 2 is an important factor for cellular metabolism caused by polypeptides synthesized by the GA Binding Protein Transcription Factor Subunit Alpha (*GABPA*) and the GA Binding Protein Transcription Factor Subunit Beta1 (*GAPPB1*) genes. NRF-2 protein is known to increase cellular respiratory capacity and ATP production rate during exercise. In addition, in coordination with NRF-1, NRF-2 induces mitochondrial biogenesis and plays an important role in nucleo-mitochondrial interactions. A functional polymorphism lying on the gene (rs7181866, G/A) effects the protein's activity,

\* Yüksek lisans Öğrenci, Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, İstanbul, Türkiye. ozlem.ozge.yilmaz97@gmail.com

\*\* Yüksek lisans Öğrenci, Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, İstanbul, Türkiye. tolgapolat.mbg@gmail.com

\*\*\* Prof. Dr. Marmara Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Bölümü, İstanbul, Türkiye. korkut.ulucan@marmara.edu.tr

causing downregulation on cellular respiration metabolism. Studies have revealed the relationship between athlete's endurance properties and the rs7181866 AA genotype and A allele. In this review, we aimed to compose the findings of the results of rs7181866 polymorphism studies in endurance athletes.

**Keywords:** Nuclear respiratory factor, polymorphism, endurance, sport genetics

## GİRİŞ

İnsan Genom Projesi, 20-25 bin civarında olduğu tahmin edilen genlerimizin yapısının, görevlerinin ve biyolojik sistemlerimize olan etkilerinin belirlenmesini sağlamıştır. Bu biyolojik sistemlerin başında da atletik performansa etki eden gerek fizyolojik gerek biyokimyasal ve gerekse psikolojik faktörler gelmektedir (Çorak ve ark., 2017). Atletik performans, bireyin doğasında var olan genetik yapının ve çevresel faktörlerin ortak bir kombinasyonudur ve bireysel özelliklerimizin birçoğunun (dayanıklılık, kas koordinasyonu, güç, motivasyon vb.) genetik altyapıya sahip olduğu bilinmektedir (Sipahi ve ark., 2018; Konuk, 2017). Düzenli antrenmanlarla genetik faktörlerin gelişimi atletik performansın oluşmasına ve gelişmesine katkıda bulunur (Ulucan ve ark., 2015). Gelişen biyoinformatik biliminin katkıları ile sadece DNA düzeyinde değil, RNA düzeyinde de atletik performans ile ilişkili birçok biyobelirteç belirlenmiştir (Altuntaş ve ark., 2020).

Fiziksel özelliklerimiz, genetik olarak bizlerde kodlanan ve antrenman, beslenme ve programlı yaşam ile birbirleri arasında değişim gösterebilen kas liflerimiz tarafından belirlenmektedir. İki farklı kas lifi bulunmaktadır; Tip I (yavaş kasılan kas lifi) ve Tip II (hızlı kasılan kas lifi). Tip I kas lifi Tip II kas lifine göre daha uzun süre kasılıp-gevşeme işlevlerini sürdürebilir. Bu lifler, aerobik enerji sisteminin daha baskın görünmesinden dolayı uzun mesafeli koşu, yüzme gibi dayanıklılık aktiviteleri ile ilişkilidir. Tip II kas lifleri kendi içinde Tip II<sub>A</sub> ve Tip II<sub>B</sub> olarak ayrılır. Tip II<sub>A</sub> kas lifleri aerobik ve anerobik metabolik yolları kullanırken Tip II<sub>B</sub> kas lifleri anaerobik metabolizmayı kullanarak hızlı bir şekilde kasılıp-gevşeme özelliklerini gerçekleştirirler (Greenemeier, 2012).

Yaşa bağlı olarak da iskelet kas lifi kompozisyonunda değişiklikler meydana gelmektedir. Yaşlanma ile beraber Tip II<sub>B</sub> kas lifi oranı azalır ve daha yavaş kontraksiyon yapan Tip II<sub>X</sub> isoform oranı artar (Suzuki ve ark., 2002). Aerobik antrenmanlarla Tip II'den Tip I'e, anaerobik antrenmanlarla da Tip I'den Tip II'ye dönüşümlerin olabileceği yapılan çalışmalar ile belirtilmiştir. Ancak, bu değişimin oranı sadece %1-2 oranındadır. Yüksek eşikli motor ünitelerin aktivasyonu ve antrenman ile Tip II<sub>B</sub> kas fibrillerinin, miyozin ATP eş-biçimli içeriklerini biyokimyasal olarak değiştirerek Tip II<sub>A</sub> kas fibrillerine dönüştükleri bildirilmiştir (Zülküf ve ark., 2010).

Nükleer solunum faktörü 2, GA Bağlayıcı Protein Transkripsiyon Faktörü Alt Birimi Alfa (*GABPA*) ve GA Bağlayıcı Protein Transkripsiyon Faktörü Alt Birimi Beta 1 (*GAPPB1*) genleri tarafından sentez edilen alt ünitelerinden oluşmaktadır. NRF-2 proteininin hücre solunum kapasitesini ve egzersiz sırasında ATP üretim hızını arttırdığı düşünülmektedir (Pokrywka ve ark., 2016). NRF2, NRF-1 ile koordineli bir şekilde çalışarak mitokondriyal biyogenezi indükler ve nükleo-mitokondriyal etkileşimlerde önemli bir rol oynar. NRF-2 proteini iki gen tarafından kodlanan beş alt birimden ( $\alpha$ ,  $\beta$ 1,  $\beta$ 2,  $\gamma$ 1,  $\gamma$ 2) oluşmaktadır.  $\alpha$  alt birimi 21q21.3'te lokalize olan  $\alpha$  geni tarafından

kodlanır.  $\beta$  alt ünitesi ise 15q21.29'da lokalize olan  $\beta$  geni tarafından kodlanır (Bouchard ve ark., 2000). NRF-2 proteini, fiziksel egzersize yanıt olarak maksimum oksijen tüketimi ( $VO_{2max}$ ) ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Eynon ve ark., 2009). rs031031 (intron4, C/T), rs12594956 (intron3, A/C) ve rs7181866 (intron3, A/G) olmak üzere üç farklı polimorfizm ön plana çıkmaktadır.  $VO_{2max}$  ile en fazla ilişkilendirilmiş polimorfizm rs7181866 polimorfizmidir (Maciejewska-Karloeska ve ark., 2012). Günümüze kadar yapılan çalışmalar bu spesifik polimorfizmlerin dayanıklılık performansı ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Bu derlememizde dayanıklılık özelliği ile ilişkili rs7181866 polimorfizminin literatür taramasını gerçekleştirip, derlememize dahil edilen çalışmalar ile karşılaştırılmasını amaçladık.

## LİTERATÜR TARAMASI

Literatür taramasını Google Akademik ve PUBMED veri tabanlarında “spor, sporcu, genetik, NRF-2, spor genetiği, polimorfizm” anahtar kelimeleri ve kombinasyonları ile taranmıştır. Çalışmamıza rs7181866 bölgesinin polimorfizm dağılımları içeren yayınlar dahil edilmiştir.

## BULGULAR

Yapılan literatür taramasında kriterlerimize uygun 3 adet çalışma bulunmuş ve değerlendirmeye alınmıştır. Eynon ve ark. (2009) yaptığı çalışmada 155 sporcu ve 240 gönüllü bireyi çalışmalarına dahil etmiş ve *GAPPBI* rs7181866 polimorfizmini incelemiştir. Kohortunun 74'ü (%48) dayanıklılık ve 81'i (%52) sprinter sporculardan oluşmuş, sporcuların 145'inin AA (%94), 10'unun (%6) ise AG genotipinde olduğu belirtilmiştir. Kohortunda GG genotipinde herhangi bir sporcuya rastlamamışlardır. Allel sayı ve yüzdeleri ise, A ve G sırasıyla, 300 (%97) ve 10 (%3)'dur. Dayanıklılık sporcularında AA ve AG genotipleri için sayı ve yüzdeleri sırasıyla 65 (%88) ve 9 (%12) olarak belirtilmiştir ve GG genotipinde hiçbir sporcuya rastlanmamıştır. Sprinter sporcuları için AA ve AG genotipleri için ilgili sayı ve yüzdeleri sırasıyla 80 (%99) ve 1 (%1) olarak belirtilmiştir ve bu sporcularda da GG genotipine rastlanmamıştır. Allel sayılarına bakıldığında G alleli dayanıklılık sporcuları için 9 (%6), sprinter sporcuları için 1 (%1) bulunmuştur. A alleli için ilgili sayılar ve yüzdeler, dayanıklılık sporcuları için 139 (%94) ve sprinter sporcuları için 161 (%99) bulunmuştur.

Maciejewska-Karłowska ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada 55 Polonyalı erkek kürekçiyi (30'u elit, 25'i profesyonel) ve 130 gönüllü bireyi *GAPPBI* rs7181866 bakımından analiz etmişlerdir. Kontrol grubu ile sporcu grubunu karşılaştırdıklarında genotip dağılımı bakımından ilk grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu bildirmişlerdir. Tüm kürekçilerin 49'unun (%89) AA genotipinde, 6'sının (%11) ise AG genotipinde oldukları bildirilmiştir. Yazarlar Polonyalı kürekçi grubundaki sporcularda GG genotipine rastlamadıklarını belirtmiştir. Allel sayılarına bakıldığında A ve G allellerinin sayı ve yüzdeleri sırasıyla 104 (%95) ve 6 (%5)'dir. Elit kürekçiler için AA ve AG

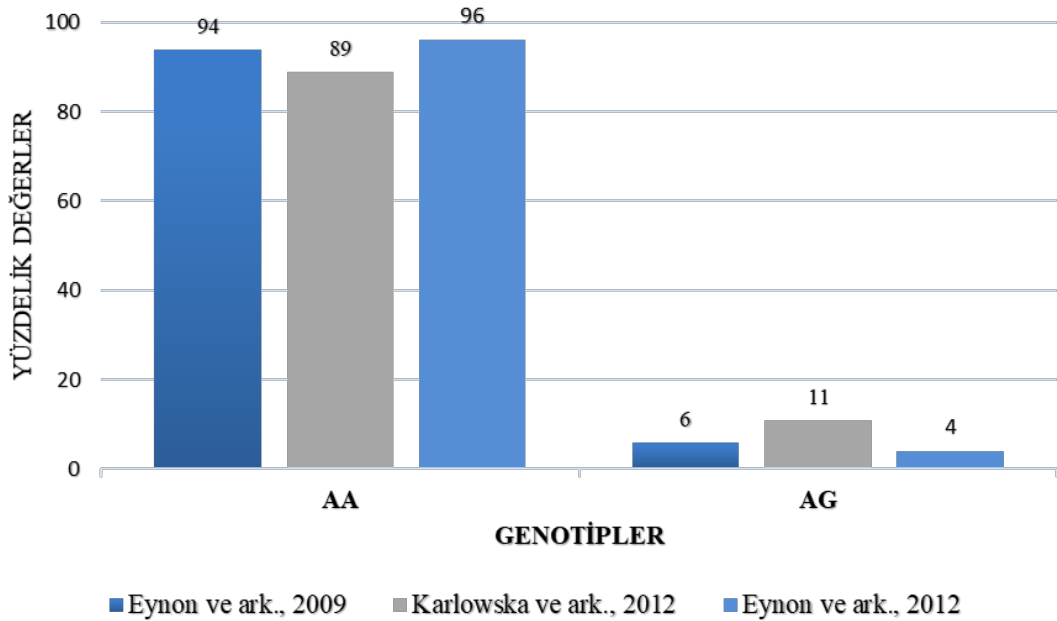
genotipleri için ilgili sayı ve yüzdeler sırasıyla 27 (%90) ve 3 (%10)'dür. Elit olmayan kürekçiler için AA ve AG genotipleri için sayı ve yüzdeler sırasıyla 22 (%88) ve 3 (%12) olarak belirtilmiştir. Allelik dağılımlarına bakıldığında G alleli elit kürekçiler için 3 (%5), elit olmayan kürekçiler için de aynı şekilde 3 (%6) olarak belirtilmiştir. A alleli için ilgili sayılar ve yüzdeler, elit kürekçiler için 57 (%95) ve elit olmayan kürekçiler için 47 (%94) olarak bulunmuştur.

Eynon ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada 89 dayanıklılık sporcusu (19 uzun mesafe koşucusu, 32 profesyonel yol bisikletçisi ve 38 kürekçi), 38 elit erkek atlet ve 110 sağlıklı sedanter erkek bireyi aynı polimorfizm bakımından analiz etmiştir. Yapılan genotipleme sonucunda sporcuların 122'sinin AA (%96) ve 5'inin (%4) AG genotipinde olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada GG genotipine rastlanmamıştır. Allel sayı ve yüzdeleri ise, A ve G sırasıyla, 249 (%98) ve 5 (%2) olarak belirtilmiştir.

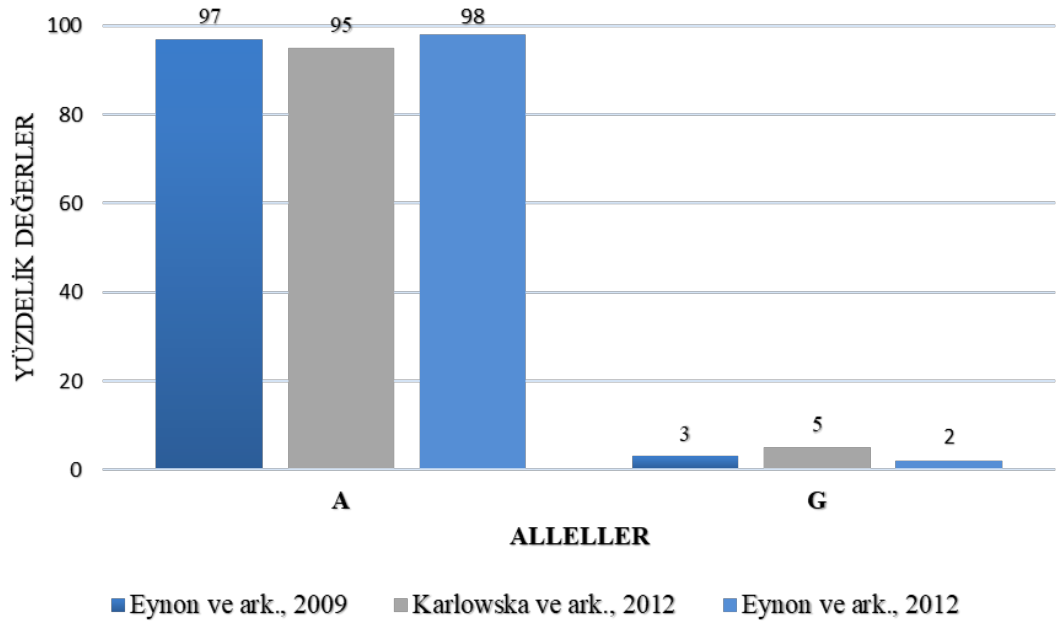
Dayanıklılık sporcularında AA ve AG genotipleri için sayı ve yüzdeleri 86 (%97) ve 3 (%3) olarak belirtilmişken, sprinter sporcuları için sırasıyla 36 (%95) ve 2 (%5) olarak belirtilmiştir. Allel sayılarına bakıldığında G alleli dayanıklılık sporcuları için 3 (%2), sprinter sporcuları için 2 (%3) bulunmuştur. A alleli için ilgili sayılar ve yüzdeler, dayanıklılık sporcuları için 175 (%98) ve sprinter sporcuları için 74 (%97) bulunmuştur.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz 3 çalışmaya ait genotip ve allelik dağılım verileri Tablo 1 ve 2'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Derlememize dahil edilen çalışmalardaki sporcuların genotipik dağılımları.





**Tablo 2.** Derlememize dahil edilen çalışmalardaki sporcuların allelik dağılımları.

## SONUÇ

Yapılan çalışmalar, atletik performansın oluşumunu ve gelişimini, çevresel faktörler ve farklı gen gruplarının etkileşimi ile belirlendiğini göstermiştir (Ulucan, 2016). Atletik performans multifaktöryel (birçok gen ailesi ve çevresel faktörlerin etkileşimi ile oluşan özellikler) bir özelliktir; 20'den fazla polimorfizm elit dayanıklılık performansı ile ilişkilendirilmiştir (MacJejewska-Karłowska ve ark., 2012). NRF-2 proteini, çeşitli mitokondriyal enzimleri kodlayan nükleer genlerin üzerinde etkili rol oynaması nedeniyle, egzersiz sırasında solunum kapasitesinin ve ATP üretim hızının artmasına katkıda bulunur. Bu özelliğinden dolayı spor bilimciler tarafından dayanıklılık özelliğinin genetik bir belirteci olarak dikkate alınmıştır.

Dayanıklılık sporcularında *GAPPB1* rs7181866 polimorfizmleri incelendiğinde AA genotipinin ve A allelinin diğer genotip ve allele göre daha baskın olduğu görülmüştür. Çalışmalara farklı popülasyondan bireylerin dahil edildiği göz önüne alındığında *GAPPB1* rs7181866 polimorfizminin özellikle dayanıklılık sporcularında atletik performansa genel bir yatkınlık sağladığını söyleyebiliriz.

*GAPPB1* rs7181866 polimorfizminin bu denli yüksek etkisi olmasına rağmen literatürde bu polimorfizm ile ilgili yeteri kadar çalışma bulunmamaktadır. Farklı popülasyon ve sporcu grupları üzerinde yapılacak çalışmalar ile genin etkisinin daha da netlik kazanacağı düşünülmektedir. Bu derlememizin spor genetiği ve *GAPPB1* rs7181866 polimorfizminin analizini kapsayacak yapılacak sonraki çalışmalar için önemli bir kaynak olacağı inancındayız.

## KAYNAKLAR

- Akçamlı, D., Sipahi, S., Yüksel, İ., Kavas, N. C. (2018). Futbolcularda Peroksizom Proliferatör – Aktive Reseptör Alfa rs4253778 Polimorfizm Dağılımının Belirlenmesi. *Eurasian Research in Sport Science*. 3(2): 75–79.
- Altuntaş, İ., Polat, T., Ulucan, K., (2020). MikroRNA'ların Atletik Performansa Etkisi Effect of MicroRNAs on Athletic Performance. *Eurasian Research in Sport Science*. 103–109.
- Bouchard, C., Rankinen, T., Chagnon, Y.C. (2000). Genomic scan for maximal oxygen uptake and its response to training in the Heritage Family Study. *J Appl Physiol*. 88: 551–559.
- Çorak, A., Kapıcı, S., Sercan, C. (2017). A pilot study for determination of anxiety related SLC6A4 promoter “S” and “L” alleles in healthy Turkish athletes. *Cellular and Molecular Biology*. 63(5): 29-31.
- Eynon, N., Ruiz, J.R., Bishop, D.J. (2013). The rs12594956 polymorphism in the NRF-2 gene is associated with top-level Spanish athlete's performance status. *Journal of Science and Medicine in Sport*; 16(2): 135-139.
- Eynon, N., Sagiv, M., Meckel, Y. (2009). NRF2 intron 3 A/G polymorphism is associated with endurance athletes' status. *Journal of Applied Physiology*. 107(1): 76–79.
- Greenemeier L. (2012). *Unnatural Selection: Muscle, Genes and Genetic Cheats*. *Scientific American*.
- Kaman, T., Kapıcı, S., Sercan, C., Konuk, M., Ulucan, K. (2017). Milli Bisikletçilerde Alfa – Aktinin-3 R577X Polimorfizm The Determination of Alpha-Actinin-3 R577X Polymorphisms Distribution in Turkish National Cyclists. *Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*. 41–47.
- Maciejewska-Karłowska, A., Leońska-Duniec, A., Ciszczyk, P. (2012). The GABPB1 gene A/G polymorphism in polish rowers. *Journal of Human Kinetics*. 31(1): 115–120.
- Pokrywka, A., Kaliszewski, P, Majorczyk, E. (2013). Genes in sport and doping. *Biology of Sport*. 30(3): 155–161.
- Suzuki, T., Connor, N.P, Lee, K. (2002). Age-related alterations in myosin heavy chain isoforms in rat intrinsic laryngeal muscles. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 111:962-7.
- Ulucan K. (2016). Literature Review of Turkish Sportsmen in Terms of ACTN3 R577X Polymorphism. *Clinical and Experimental Health Sciences*. 6(1): 44–47.
- Zülküf, T. (2010). *Ağan Z'ye Vücut Geliştirme ve Fitness Ansiklopedisi*. Ben Yazarım Yayınları.