

**T.C.**

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**GENÇ VE ORTA YAŞLI SPORCULARIN AĞRI  
PARAMETRELERİNİN SEDANTER BİREYLERLE  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Nurlan HASANLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2017-ANTALYA

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**GENÇ VE ORTA YAŞLI SPORCULARIN AĞRI**  
**PARAMETRELERİNİN SEDANTER BİREYLERLE**  
**KARŞILAŞTIRILMASI**

Nurlan HASANLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Yaşar Gül ÖZKAYA**

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TYL-2016-1578 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2017-ANTALYA

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;**

Bu çalışma jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 30.07.2017

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Yaşar Gül ÖZKAYA  
Akdeniz Üniversitesi



Üye : Doç. Dr. Alpay GÜVENÇ  
Akdeniz Üniversitesi



Üye : Yrd. Doç. Dr. Sinan AKIN  
Süleyman Demirel Üniversitesi



Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

**Prof. Dr. Narin DERİN**

**Enstitü Müdürü**

## ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.



Nurlan HASANLI

İmza



Tez Danışmanı

**Prof. Dr. Yaşar Gül ÖZKAYA**

İmza

## TEŐEKKÜR

Çalışma sürecinde yaptığı desteklerden dolayı Mehmet Zeki Sarı'ya,

Ölçümlerde yaptıkları yardımlarından dolayı Sayın Ömer Pamuk, Aliye Gündoğdu, Nehir Çolak, Kadir Gök, Ela Naz Döğer'e,

Yaptığı manevi desteklerden dolayı Sayın Doktor Adil Cümőüdv'a,

Spor Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tez çalışmasının gerçekleştirilmesinde katkı sağlamıőlardır.

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada amaç, orta yaşlı sporcu bireylerde egzersiz öncesi ve sonrası gözlenen ağrıya ilişkin çeşitli parametrelerin, benzer yaştaki sedanter bireylerle ve genç sporcu bireylerle karşılaştırılmasıdır. **Yöntem:** Çalışmaya 66 kişi katıldı. Katılımcılar yaş ve spora katılımına göre genç sedanter (G-Sed), genç sporcu (G-Sp), orta yaş sedanter (O-Sed) ve orta yaş sporcu (O-Sp) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. 18-30 yaş aralığındaki katılımcılar genç, 30-55 yaş aralığındaki bireyler ise orta yaş grubuna dahil edildi. Tüm gruplarda antropometrik ölçümler, nabız ve kan basıncı ve fiziksel performans parametreleri ölçüldü, egzersiz öncesi ve akut egzersiz sonrası basınca bağlı ağrı eşiği (PPT) ve ağrı toleransı (PPTO), elini soğuk suda tutma süresi ve nosiseptif fleksiyon refleksi (NFR) parametreleri kaydedildi. Çalışmada akut egzersiz olarak, dumbell kullanarak, 1 RM' nin %70' i düzeyinde yüklenme uygulandı. Buna göre uygulanan akut direnç egzersizi protokolü, her biri 10 tekrardan oluşan 3 set halinde gerçekleştirildi, setler arasında 1 dakikalık dinlenme süresi verildi. Sonuçlar ortalama+SD olarak sunuldu, gruplar ve ölçümler arası karşılaştırmada varyans analizi kullanıldı,  $p<0.05$ , istatistiksel önem düzeyi olarak kullanıldı. **Bulgular:** Vücut yağ yüzdesi bakımından O-Sed grubunun yüzde değerleri G-Sed ve G-Sp gruplardan yüksek, O-Sp grubunda ise O-Sed grubuna göre düşük bulundu. G-Sp ve O-Sp gruplarının nabız değeri G-Sed ve O-Sed gruplarından düşük bulundu. O-Sed grubu dikey sıçrama yüksekliği ve zirve güç değerleri G-Sed ve G-Sp gruplarından düşük bulundu. G-Sp ve O-Sp gruplarının esneklik puanı, G-Sed grubundan yüksek bulundu. G-Sp ve O-Sp gruplarının aerobik kapasitesi, G-Sed ve O-Sed gruplarından yüksek bulundu. O-Sp grubunun egzersiz öncesi PPT değeri, G-Sp grubundan düşük bulundu. O-Sp grubunda PPT değeri, egzersizden sonra yükseldi. G-Sp grubunda egzersiz sonrası PPTO değeri düştü. G-Sed grubu dışındaki 3 grupta, egzersiz sonrası elini soğuk suda tutma süresi arttı. Gruplar arasında elektriksel eşik akım değeri, NFR parametreleri bakımından fark gözlenmedi. **Sonuç:** Bu çalışmanın sonuçları, genç ve orta yaşlı sedanter ve sporcu bireyler arasında fiziksel performans parametrelerinde ve incelenen ağrı modalitesine göre değişmek üzere ağrı parametrelerinde farklılıklar gözlemlendiğini ortaya koydu.

**Anahtar Kelimeler:** master sporcu, egzersiz, nosisepsiyon, ağrı, yaş

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to compare the various parameters to a painful stimulus before and after acute exercise in middle-aged athletic individuals with sedentary individuals of similar age and young athletes. **Methods:** Sixty-six participants were assigned to one of the following groups according to age and athletic background as young-sedentary (Y-Sed), young athletes (Y-Ath), middle-aged sedentary (M-Sed), or middle-aged athletic (M-Ath) groups. Young and middle-aged groups were aged between 18-29 and 30-55 years, respectively. Anthropometrics, heart rate, blood pressure, physical performance parameters and also pain intensity threshold (PPT) and pain tolerance (PPT) measurements, cold pressor test and parameters of nociceptive flexion reflex (NFR) at rest and following acute exercise were recorded from all participants. Acute exercise was applied as biceps curl by using dumbbells with an intensity of 70% of 1 RM. The exercise session was performed in three sets in 10 reps each set with 1 min rest between the sets. Results are presented as mean+SD, analysis of variance was used to analyze the differences among groups and measurements. A level of  $p < 0.05$  was set as statistical significance. **Results:** M-Sed group had a higher percentage of body fat in comparison with the Y-Sed and Y-Ath groups, and M-Ath group had lower body fat percentage in comparison with the M-Sed group. Heart rate was found to be lowered in the Y-Ath and M-Ath groups in comparison with the Y-Sed and M-Sed groups. Vertical jump height and peak power results were lower in the M-Sed group in comparison with Y-Sed and Y-Ath groups. Flexibility score of Y-Ath and M-Ath groups were higher in comparison with the Y-Sed group. Aerobic capacity of Y-Ath and M-Ath groups were higher than Y-Sed and M-Sed groups. Pre-exercise PPT values of M-Ath group were lower than Y-Ath group. PPT values in M-Ath group were increased following acute exercise. PPTO values in Y-Ath group were decreased following exercise. Cold pressor time was found to be increased in three groups. In the 3 groups out of the G-Sed group, cold pressor time was increased after exercise. There were no differences among groups on NFR parameters. **Conclusion:** In conclusion, the present study showed that there are several differences in physical performance parameters and pain parameters with different stimulus modalities in young and middle-aged sedentary and athletic persons.

**Keywords:** master athletes, nociception, exercise, pain, age

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	ii
<b>İÇİNDEKİLER</b>	iii
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	iv
<b>TABLOLARDİZİNİ</b>	
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b>	
<b>1. GİRİŞ</b>	9
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	11
2.1. Ağrı	11
2.1.1. Ağrı Eşiği, Ağrı Toleransı	11
2.1.2. Ağrının Ölçülmesi	12
2.1.3. Ağrı Sınıflaması	12
2.2 Yaşlanma ve Ağrı	13
2.2.1 Zorunlu Olarak Biyolojik Ağrı	13
2.2.2 Nosiseptif Yollarda Yaş Farklılıkları	13
2.2.3. Bir Erken Uyarı Sistemi Olarak Ağrı	18
2.2.4. bir yaralanma sonrası koruyucu sistemi olarak ağrıda yaşlanmaya bağlı değişiklikler	21
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	25
3.1. Katılımcı Tanımı Ve Sayısı	25
3.2. Çalışma Grupları Ve Uygulama Modeli	25
3.3. Akut Direnç Egzersizi Protokolü	26
3.4. Ölçülen Parametreler	26
3.4.1. Anket Formları	26
3.4.2. Antropometrik Ölümler	26
3.4.3. Fizyolojik Parametreler	27
3.4.4. Fiziksel Performans Parametreleri	27
3.4.5. Ağrı Parametreleri	28



<b>4. BULGULAR</b>	30
4.1. Antropometrik Ölçümler	30
4.2. Fizyolojik Parametreleri	33
4.3- Fiziksel Performans Parametreleri	35
4.4. Akut Egzersiz (Kol Bükme-Biceps Curl)	40
4.5. Ağrı Parametreleri	41
4.5.1. Basınca Bağlı Ağrı	41
<b>5. TARTIŞMA</b>	47
5.1. Katılımcıların Özellikleri	47
5.2. Fizyolojik Ölçümler	48
5.3 Fiziksel Performans Parametreleri	49
5.4. Ağrı Parametreleri	50
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	54
<b>KAYNAKLAR</b>	56
<b>EKLER</b>	67
Ek-1. Fiziksel Aktiviteye Hazırlık Anketi	67
Ek-2. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form)	68
Ek-3. Beck Depresyon Ölçeği	69
EK-4. SMMSE	72
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	73

## TABLULAR DİZİNİ

### Tablo

**Tablo 4.1.1** Çalışmaya katılan bireylerin demografik bulguları

30



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Şekil

4.1.1.Çalışmaya katılan bireylerin vücut yağ yüzdesi sonuçları	31
4.1.2.Çalışmaya katılan bireylerin toplam vücut suyu sonuçları	32
4.1.3. Çalışmaya katılan bireylerin yağsız beden kitlesi sonuçları	32
4.2.1. Çalışmaya katılan bireylerin egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası nabız sonuçları	33
4.2.2. Çalışmaya katılan bireylerin egzersiz öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı(mmHg) sonuçları	34
4.2.3. Çalışmaya katılan bireylerin egzersiz öncesi ve sonrası diastolik kan basıncı(mmHg) sonuçları	34
4.3.1. Çalışmaya katılan bireylerin dikey sıçrama sonuçları	35
4.3.2. Çalışmaya katılan bireylerin zirve güç sonuçları	36
4.3.3. Çalışmaya katılan bireylerin yorgunluk indeksi sonuçları	36
4.3.4. Çalışmaya katılan bireylerin esneklik sonuçları	37
4.3.5. Çalışmaya katılan bireylerin aerobik kapasite sonuçları	38
4.3.6. Çalışmaya katılan bireylerin 30sn denge sonuçları	38
4.3.7. Çalışmaya katılan bireylerin 1 dk. denge sonuçları	39
4.3.8. Çalışmaya katılan bireylerin el kavrama sağ el kuvvet sonuçları	39
4.3.9. Çalışmaya katılan bireylerin el kavrama sol el kuvvet sonuçları	40
4.4.1. Çalışmaya katılan bireylerin kol bükme-zorluk derecesi sonuçları	40
4.4.2. Çalışmaya katılan bireylerin maksimum kol bükme sonuçları	41
4.5.1. Çalışmaya katılan bireylerin ağrı eşiği (PPT) sonuçları	42
4.5.2. Çalışmaya katılan bireylerin ağrı toleransı (PPTO) sonuçları	43
4.5.3. Çalışmaya katılan bireylerin elini soğuk suda tutma süresi sonuçları	44
4.5.4. Çalışmaya katılan bireylerin sözel analog skala sonuçları	44
4.5.5. Çalışmaya katılan bireylerin elektriksel eşik akım değeri sonuçları	45

<b>4.5.6. Çalışmaya katılan bireylerin RIII alanı sonuçları</b>	45
<b>4.5.7. Çalışmaya katılan bireylerin temporal sumasyon sonuçları</b>	46



## KISALTMALAR

<b>IASP</b>	:	Uluslar Arası Ağrı Araştırmaları Derneği
<b>LEP</b>	:	Laser Evoked Potential
<b>KAS</b>	:	Kalp Atım Sayısı
<b>S.S</b>	:	Standart Sapma
<b>MİN</b>	:	Minimum
<b>MAK</b>	:	Maksimum
<b>N</b>	:	Kişi Sayısı
<b>AE</b>	:	Ağrı Eşiği
<b>AT</b>	:	Ağrı Toleransı
<b>P</b>	:	Anlamlılık Düzeyi
<b>G-Sed</b>	:	Genç Sedanter
<b>G-Sp</b>	:	Genç Sporcu
<b>O-Sed</b>	:	Orta Yaş Sedanter
<b>O-Sp</b>	:	Orta Yaş Sporcu
<b>PPT</b>	:	Ağrı Eşiği
<b>PPTO</b>	:	Ağrı Toleransı
<b>SAS</b>	:	Sözel Analog Skala

## 1. GİRİŞ

Yaşın ilerlemesiyle birlikte hipertansiyon, diabetes mellitus, kalp hastalıkları, kanser gibi hastalıkların artmasının yanı sıra, kronik ağrıya yol açan diğer patolojik durumlar nedeniyle yaşlı bireylerin, gençlere oranla sıklıkla ağrıdan şikayet ettiği bilinmektedir (Gibson 2003). Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, yaşlı bireylerin yaklaşık yarısından fazlasının, kronik ağrılı durumlarla karşı karşıya olduğunu ortaya koymaktadır (Gibson ve 2003; Sengstaken ve King 1993). Akut ağrının genç ve yaşlı bireylerde benzer oranlarda gözlenmesine karşın, yaşlı bireylerde kronik ağrının daha sıklıkla deneyimlendiği bildirilmiştir (Helme ve Gibson 1999). Yaşlı bireylerin sırt, eklem, bacak ve ayak ağrısından genç bireylere göre daha sık, buna karşılık başağrısı ve visseral ağrının daha düşük sıklıkta yakındıkları bilinmektedir (Helme ve Gibson 1999). Yaşlı bireylerde gözlenen ağrı yakınmalarının sıklığı, yaşlanma ile birlikte bireylerin sinir sisteminin nosiseptif uyarılara verdiği yanıtın derecesi ve yaşla birlikte ortaya çıkan patolojik durumların şiddeti arasındaki dengeye bağlıdır (Helme ve Gibson 1999). İlginç olarak bu denge durumu, yaklaşık 65 yaşında kararlı bir durum almakta ve bireyler, patolojik durumları devam etmesine karşılık, ağrılı durumlardan daha az yakınır hale gelmektedirler (Helme ve Gibson 1999).

Yaşlanma ile birlikte gözlenen ağrıyla ilgili değişikliklerden sorumlu pek çok mekanizma bulunmaktadır. Bunları fonksiyonel, anatomik ve biyokimyasal değişiklikler olarak sınıflandırmak mümkündür. Yaşlı bireylerde myelinli ve myelinsiz sinir liflerinin çapının azaldığı (Ochoa ve Mair 1969, O'Sullivan ve Swallow 1968; Rafalowska ve ark. 1976), periferik sinir ileti hızının yavaşladığı (Drac ve ark. 1991, Knox ve ark. 1989), ağrı iletiminde rol alan Substans ve CGRP (calcitonin-gene related peptide) düzeylerinin düştüğü (Matsuda 1995, Li ve Duckles 1993, Fernandez ve Hodges-Savola 1994), merkezi sinir sisteminde ise nöron kaybı, dendritik dallanmada azalma ve nörofibriler anomaliler (Prineas ve Spencer 1975, Pakkenberg ve Gundersen 1997) gibi yaşa bağlı değişikliklerin ortaya çıktığı gösterilmiştir. Öye yandan yaşlı bireylerde, ağrıyı inhibe eden endojen opiyat sistemi etkinliğinde azalma (Washington ve ark.2000; Hamm ve Knisely 1985) ve stres yanıtındaki değişiklikler (Girardot ve Holloway 1985) yaşlı bireylerde ağrı yanıtındaki farklılıklara katkıda bulunmaktadır.

Yaşlı bireylerde ağrıyla ilgili gözlenen başlıca değişikliklerden biri, ağrı eşiğinin yükselmesidir (Gibson ve Farrell 2004). Yapılan çalışmalarda yaşlı bireylerde mekanik çıkan ağrı eşiği yanıtının arttığı, buna karşılık elektriksel uyarın kullanılarak elde edilen ağrı eşiği yanıtının ise değişmediği (Lucantoni ve ark. 1997) ancak bu durumun uyarın süresine bağlı olduğu ve kısa uyarın süresi kullanıldığında, yaşlı bireylerde hem termal, hem de elektriksel uyarana bağlı eşi yanıtın arttığı gösterilmiştir (Helme ve ark. 2004).

Yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan ağrıyla ilişkili ikinci durum, ağrı toleransındaki değişikliklerdir. Tolere edilebilen maksimum uyarın yoğunluğu olarak ifade edilen ağrı toleransının, yaşlı bireylerde azaldığı gösterilmiştir (Gibson ve Helme 2001). Yaşlı bireylerde mekanik (Woodrow ve ark. 1972) elektriksel (Collins ve ark. 1966) ve termal (Walsh ve ark. 1989). uyarınlara verilen ağrı toleransı yanıtının tümünde azalma olduğu gösterilmiştir.

Ağrı algısı ile ilgili parametrelerin, sporcu bireylerde, sedanterlere göre farklılık gösterdiği bilinmektedir (Tesarz ve ark. 2012) orcularda hem dinlenim durumunda, hem de akut egzersiz sonrası ağrı eşiğinin yükseldiği gösterilmiştir (Tesarz ve ark. 2012, Koltyn 2002). Akut egzersiz sonrası gözlenen ağrı eşiği artışına, “egzersize bağlı hipoaljezi” adı verilmektedir Egzersize (Tesarz ve ark. 2012) bağlı hipoaljezinin, maksimal oksijen tüketiminin % 60-75’i düzeyindeki yoğunlukta uygulanan egzersiz sonrası ortaya çıktığı (Tesarz ve ark. 2012, Guieu ve ark. 1992). ancak maksimale yakın yoğunlukta uygulanan egzersiz sonrası daha belirgin hale geldiği gösterilmiştir (Paluska ve Schwenk 2000).

Bu çalışmada amaç, veteran sporcu bireylerde gözlenen ağrıya ilişkin çeşitli parametrelerin, benzer yaştaki sedanter bireylerle ve genç sporcu bireylerle karşılaştırılmasıdır. Çalışmada ağrı parametreleri, tüm bireylerde önce dinlenim durumunda alınacak, akut egzersiz sonrası tekrarlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Ağrı

Yirminci yüzyılda fizyoloji ve psikoloji alanında yapılan refleks çalışmaları, ağrı tanımının doğası ve ağrılı uyarana verilen yanıtların kaçma, sakınma ve diğer çekingen davranışlar gibi şartlı refleks yanıtları yönüyle incelenmesine odaklanmıştır. Bu yönelim, ağrının subjektif bir deneyim olduğuna ilişkin bakış açısının daha yakın bir tarihte ortaya konulmasına yol açmıştır. Bundan yaklaşık 70 yıl önce Livingston “hiçbir şey bilinçli bir şekilde algılanmadan tam olarak ağrı olarak adlandırılmaz” savını ileri sürerek, ağrı algısının bireysel özelliklerine dikkat çekmiştir (Ochoa ve Mair, 1969).

Ağrının subjektif niteliğinin ilk tanımlaması, Merskey ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Yaşamın pek çok döneminde edinilen ağrı deneyimleri, bireyin ağrı algısının oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle ağrı emosyonel ve algısal bir duyumdur (Ochoa ve Mair, 1969).

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği'nin (IASP) 2012 yılında ilan ettiği ağrı taksonomisi tanımlarına göre ağrı, “vücutta ortaya çıkan gerçek, ya da potansiyel bir hasara bağlı olarak hissedilen, hoş olmayan bir duysal ve emosyonel bir deneyimdir” (O'Sullivan ve swallow, 1968).

#### 2.1.1 Ağrı Eşiği, Ağrı Toleransı

Ağrı eşiği, bireyde ağrılı olarak algılanan en düşük uyaran şiddetidir. Bir kişinin ağrı hissini algıladığı en hafif uyaran şiddetini ifade etmektedir (Rafalowska ve ark. 1976).

Ağrı toleransı kavramı ise bireyin, belirli bir durumda dayanabileceği en yüksek uyaran şiddetini tanımlamak için kullanılmaktadır. Ağrı eşiği gibi ağrı toleransı da subjektiftir ve kişinin ağrıya dayanma düzeyini değil, uygulanan uyaran şiddetini tanımlamak için kullanılmaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalar, ağrı eşiği ve toleransı değerlerinin bireysel varyasyonun yanı sıra, bireyin fiziksel, psikolojik ya da kültürel özelliklerine göre değiştiğini ortaya koymaktadır. Öte yandan ağrı eşiği ve toleransının cinsiyet ve ırksal faktörlerle ilişkisini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Rafalowska ve



ark. 1976). Ağrı eşiği ve ağrı toleransı ölçümünün cerrahi operasyon sonrası iyileşme sürecini takip etmede, ya da çeşitli akut veya hastalıkları değerlendirmede son derece yararlı olduğu bilinmektedir (Drac ve ark. 1991).

### **2.1.2. Ağrının Ölçülmesi**

Ağrı duyusu ölçümü birçok faktörden dolayı oldukça komplekstir. Bu parametreyi etkileyen en önemli etkenler, ağrı algılaması bakımından bireyler arası farklılıkların bulunması, ağrı duyusuna verilen yanıtların çeşitliliği hatta aynı şiddetteki fiziksel uyarının aynı bireyde farklı zamanlarda farklı şiddetlerde algılayabilmesi söz konusudur (Knox ve ark. 1989).

Bu bireylere bağlı farklılıklardan başka ağrı duyusunun ortaya çıkmasında da birtakım özellikler bulunmaktadır. Ağrı oluşturan uyarıların genellikle diğer duyu modalitelerini uyarması, ağrı duyusunun iletilmesini sağlayan çeşitli kontrol bölgelerinde ağrı sinyalinin değişikliğe uğraması ve ağrı duyusunu ileten liflerin yavaş ileti hızına sahip ince lifleri olması gibi nedenlerden dolayı ağrı ile ilgili yanıtın elektro fizyolojik olarak kaydedilmesi güçleşmektedir. Ağrı ölçümünde Laser Evoked Potential (LEP) kullanılan yöntemlerdendir. Algometre dijital olarak ağrı eşiğini ve ağrı toleransını objektif ölçen bir alettir. Güvenilirliği birçok çalışma ile gösterilmiştir (Knox ve ark. 1989).

Ağrılı bir uyarana verilen yanıtlar kişinin sözlü bildirisi ile sübjektif bir şekilde tespit edilebilir. Bulguların objektif olarak değerlendirilmesi ise ağrı ile ortaya çıkan birtakım jest, mimik gibi davranışlar, kas spazmı ve otonom bulgular göz önüne alınması gerekir (Knox ve ark. 1989).

### **2.1.3. Ağrı Sınıflaması**

Ağrı duyusu çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Başlıca, akut ve kronik ağrı olarak iki grup altında ele alınabilir. Akut ağrı deriye bir iğne batırıldığında, akut yanıklarda veya deri bıçakla kesildiğinde hissedilen ağrıdır. Kronik ağrı genellikle doku hasarı ile birlikte. Objektif belirtileri yoktur. Uzun ve dayanılmaz bir hale gelebilir. Nosiseptif ağrı, sinir sistemi dışında tüm doku ve organlara yayılmış bulunan özelleşmiş ağrı reseptörleri tarafından algılanıp merkezi sinir sistemine iletdikten sonra ağrı olarak hissedilen ağrı tipidir. Nöropatik ağrı, merkezi ya da periferik sinir sisteminin hasar görmesi sonucunda ortaya çıkan ağrıdır. Yanıcı ve batıcı tarzda şiddetli ağrılardır.

## **2.2. Yaşlanma ve Ağrı**

Ağrı algılamasında yaşla ilişkili değişiklikler göz önüne alındığında, kimin "yaşlı" olarak kabul edilmesi gerektiğini ve kişinin, ömrünün hangi aşamalarında ağrıylakarşılaştığını sorgulamak, mantoklı bir yaklaşımdır. Biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin hepsinin yaşam döngüsü üzerinde değiştiği açıktır ve bu etkiler yetişkin yıllar boyunca yaşamın evrenini tanımlamaya yardımcı olmak için kullanılabilir. Bununla birlikte, sosyal geçişler, biyolojik süreçler ve hatta kronolojik yaşam aşaması cinsiyet, kültür ve bireysel tecrübenin bir fonksiyonu olarak değişebilir. Sonuç olarak, kronolojik yaş, çoğu araştırma ortamında altın standart haline gelmiştir (Birren ve ark. 1995). Demografik ve epidemiyolojik kongre, genellikle yetişkin popülasyonu iki geniş yaş grubuna bölmüştür; 18-65 ve 65 üstü. İkinci kategori muhtemelen Batılı toplumların resmi emeklilik yaşını yansıtıyor. Bu nedenle, ağrı literatürünün tartışılması geniş yetişkinlik (18-65) ve yaşlıların (65+) geniş kategorileriyle sınırlı olmaktadır.

### **2.2.1. Zorunlu Olarak Biyolojik Ağrı**

Ağrı, biyolojik önemi olan bir duygudur. Ağrı deneyimine, homeostatik bütünlüğün derhal ve acil önemi vardır. Duyusal / ayırıcı özelliklere ek olarak, ağrı da davranışa motive eden ve duygusal tepkileri yönlendiren bir hedonik boyuta sahiptir. Ağrı fenomenolojisi, vücudun sağlığının duyumsal endekslerini oluşturan susuzluk, açlık ve termo algılama gibi enteroceptive duyumlara benzer (Craig, 2000). Susuz olma, aşırı ısınma hissi ya da ağrı yaşamak istenmeyen hislerdir, ancak iyileştirici davranışların belirtildiği durumlarda homeostazın korunması için gereklidir.

### **2.2.2. Nosiseptif Yollarda Yaş Farklılıkları**

#### **Nosiseptif Temel Afferent Lifler**

Yaşlı bireylerin periferik sinirlerinde fonksiyonel, yapısal ve biyokimyasal değişiklikler bildirilmiştir (Verdu ve ark. 2000). Miyelinsiz liflerin yoğunluğunun 60 yaşına kadar azaldığı tespit edilmiştir (Ochoa, 1969). Özellikle, 1.2  $\mu\text{m}$ -1.6  $\mu\text{m}$  çapında miyelinsiz liflerin seçici bir kaybı var gibi gözükmektedir. İnsan miyelinli liflerin yoğunluğunda da benzer bir azalma olduğu bildirilmiştir (O'Sullivan ve Swallow 1968, Rafalowska ve ark.1976). Yaşa bağlı bu azalma, büyük çaplı afferentler, termal ve zararlı hissi destekleyen liflerin çapına tekabül ettiği bilinen en ince miyelinli afferentlere (0.1  $\mu\text{m}$ -5.0  $\mu\text{m}$ ) eşit olarak yayılır (Jacobs 1985, perl ve

Boivie 1975). Çok yaşlılık döneminde (65-75 yaş) miyelinli aferent liflerin % 35'inde kaybına kıyasla azalmanın büyüklüğü, miyelinsiz lifler için yaklaşık % 50'lik bir kayıp ile daha fazla olduğu düşünülmektedir (Verdu ve ark. 2000). Epidermisi yönlendiren duyu liflerinin spesifik kaybı, yaşlı gençlerde daha az belirgindir, ancak 24 aylık yaşlı sıçanların ayağının plantar yüzeyinde karşılaştırılmıştır (Verdu ve ark. 2000, Abdel 1993). Hasar veya dejenerasyon belirtileri (örneğin, aksonal involüsyon, Wallerian dejenerasyon) ile hem miyelinli hem de miyelinsiz duyu liflerinin sayısı ilerleyen yaşla birlikte belirgin bir artış gösterir ve periferik sinir iletim hızı biraz yavaşlayabilir (Verdu ve ark. 2000, Drac ve ark. 1991, Alder ve Nacimiento 1989).

Yaşlı insan derilerinin mezenterlerinde, diş pulpasında, burun epitelinde ve CGRP seviyesinde azalma bulunan, torasik ve lomber dorsal kök ganglion hücrelerinde, yaşlı insan derisinin madde P içeriğinde biyokimyasal çalışmalar belirgin bir azalma olduğunu belgeledi (Helme ve McKernan 1984, Khalil ve ark. 1994, Fried 1992, Matsuda 1995, Li ve Duckles 1993). Madde P ve CGRP, primer afferent nosiseptif liflerin majör nörotransmitteridir ve bu nedenle, azalmış bir nöropeptit içeriği, muhtemelen, nosiseptif sinirlerin yoğunluğundaki veya işlevsel bütünlüğündeki bir azalmayı yansıtmaktadır. CGRP aksonal nakil hızı ilerleyen yaşla birlikte azalmaktadır (Fernandez ve Honges-Savola 1994). Dahası, yaşlı farelerin birincil duyu nöronlarında P, CGRP ve somatostatin için nöropeptit ekspresyonu deseni, aksonal yaralanmalı genç sıçanlarda görülen nöropeptit ekspresyonuna benzer (Bergman ve ark. 1996). Bu bulgular, primer afferent duyu nöronlarında yaşa bağlı lezyonların ve işlev bozukluğunun varlığını belirtmek için alındı.

Yukarıda tanımlanan yaşla ilgili bulguların çoğu, sudomotor, duyu, sempatik ve nosiseptif afferentler de dahil olmak üzere her türlü lif yoğunluğundaki bir değişimi yansıtabilir. İnce miyelinli ve miyelinsiz nosiseptif liflerin zamanın geçişi boyunca seçici bir şekilde kurtulduğuna inanmamıza gerek yok, ancak histolojik anatomik bulgulara dayanarak tek başına bu olasılığı ekarte edemeyiz. Bu nedenle, son zamanlarda yapılan bir çalışmada, A ve C elyafı tarafından altta tutulan, ısı ağrısı duyarlılığında yaşa bağlı değişikliğin olasılığının araştırıldığı ilgi çekicidir (Chakour ve ark. 1996). Zararlı CO<sub>2</sub> lazer ısı darbeleriyle, ağrı eşiği, A lifi iletimini seçici olarak bozarken C fiber fonksiyonunu bozmadan bir kompresyon bloğu öncesi, sırasında ve sonrasında incelendi. Sıkıştırma bloğu esnasında (başlangıç değerinin%

120 üzerinde) genç ağrısız erişkinlerde ısı ağrısı eşiğinde belirgin bir artış görülürken, eski gönüllülerde ağrı eşiği, A ve lif fonksiyonunun bozulmasına rağmen nispeten dengeli (% 32 artış) kaldı. Bu, seçici bir yaşla ilişkili miyelinasiona uğramış nosiseptif lif fonksiyonunda bozulma ve bunun sonucunda nosiseptif A ve liflerin erken uyarı fonksiyonlarında bozulma olduğunu düşündürebilir.

### **Merkezi Sinir Sistemi**

Görünürde sağlıklı yaşlı erişkinlerin spinal dorsal boynuz duyu nöronlarında yaygın dejeneratif değişiklikler bulunmuştur (Prineas ve ark. 1975). Özellikle medinal lenseptik yolaklarda ve değişen spinal nörokimyada belirgin miyelin kaybı, aksonal involüsyon bulgusu vardır (Prineas ve ark. 1975, Ko ve ark. 1997). İmmünohistokimyasal çalışmalar, yaşlı farelerin servikal, torasik ve lomber dorsal boynuzlarında CGRP, madde P ve somatostatin etiketlerinin azaldığını ortaya koymaktadır (Bergman ve ark. 1996, Hukkanen ve ark. 2002). Sırt boynuzunda serotonerjik ve noradrenerjik nöronların ilerleyici yaşla ilişkili bir kayıp olduğuna dair güçlü kanıtlar da vardır (Ko ve ark. 1997, Iwata ve ark. 2002). Bu değişiklikler spinal doruk boynuzunun Lamina I'sinde göze çarpmaktadır (Laporte ve ark. 1996) ve nosiseptif işlemedeki ve özellikle modüler yolakların indirgenmesinde bir değişikliği yansıttığı düşünülmektedir. Bu açıdan, birkaç yeni araştırmanın, yaşlı farelerin dorsal boynuzunda devam eden nosiseptif girişe veya duyu sinir hasarına karşı P ve CGRP immünreaktiv tepkisini daha büyük bir miktarda belgelediği ilgi çekicidir (Ko ve ark. 1997, Iwata ve ark. 2002, Iwata ve ark. 1995, Ma ve Bisby 2000). Nosiseptif uyarılara spinal neuropeptid yanıtında görülen kolaylaştırma, ağrı engelleyici sistemin bozulması ile uyumludur ve yaşlı dorsal boynuzda, yaşla ilişkili düzenleyici nöronal mekanizmaların kaybedildiğini önermektedir.

İnsan beyinde yaşla ilişkili değişikliğin kapsamının hem oldukça büyük hem de her yerde olduğu bilinmektedir. Nöronal ölüm, dendritik toparlanma kaybı ve nörofibriler anormallikler, yaşlı serebral korteks boyunca ve orta beyin ve beyin sapı bölgelerinde daha az görülür (Prineas ve ark. 1975, Pakkenberg ve Gundersen 1997). Bu değişiklikler tipik olarak prefrontal korteks, primer ve sekonder somatosensor korteks, hipokampus, anterior singulat, insula ve talamus gibi nosiseptif işleme ile ilgili alanları içerir. Son zamanlarda yapılan nörokimyasal çalışmalar, birçok nörotransmitter sistemin sentezinde, aksonal transportunda, alımında ve reseptör bağlanmasında yaş farklarının yaygınlaştığını belgelemektedir. Örneğin, lateral

talamusta beta endorfin içeriğinde ve GABA sentezinde yaşa bağlı bir azalma var, ancak P veya noradrenerjik içeriğin belirgin bir değişimi yok. Limbik sistem içerisinde katekolaminlerin (Robinson 1975, Barili ve ark 1998), GABA (Spokes 1979) ve opioid reseptörlerinin (Amenta ve ark. 1991) konsantrasyonu ve ciroda bir azalma yanı sıra, özellikle ön singulat ve prefrontal korteks içinde serotonin reseptör yoğunluğunda (Kakiuchi ve ark. 2000) bir azalma vardır (Sheline ve ark. 2002). Aksine, taşkinkanların, P maddesinin ve somatostatin konsantrasyonu değişmeyebilir (Buck ve ark. 1982); buna rağmen, 1 yeni yayın, ileri yaştaki insanlarda nöronkin reseptör reseptör baskılayıcı nöralarda bir düşüş gösterdi (Mileusnic ve ark. 1999). Beyin korteksi, dopamin, noradrenalin, GABA ve asetil kolin nörotransmisyonunda yaşa bağlı olarak benzer düşüşler (Robinson 1975, McGeer ve ark. 1976, Gottfries 1980, De Kosky ve ark. 1985) ve serotonin (Marcusson ve ark. 1984, Wong ve ark. 1984) ve glutamat reseptör yoğunluğunda bir azalma gösterir (Segovia ve ark. 2001). Glutamat ve GABA'daki değişiklikler prefrontal kortekste belki de en belirgin olanlardır (Grachev ve ark. 2001). Üstelik farklı beyin bölgeleri içindeki sinir iletim sistemleri arasındaki karşılıklı ilişki, singulat, sensorimotor korteks ve talamusta yaşla ilişkili en büyük değişikliği gösterebilir (Grachev ve ark. 2001). Yakınlarda bel ağrısı olan hastalarda nörokimyasal bağlantıdaki benzer bölgesel değişiklikler yakın zamanda tarif edilmiştir (Grachev ve ark. 2000) ve bu bulgular ağrı tedavisinden sorumlu nörotransmisyon ağlarında spesifik bir yaşla ilgili kesintiye önermektedir.

Özetle, yaşlı merkezi sinir sistemi yapısı, nörokimyası ve işlevinde önemli ve yaygın değişiklikler gösterir. Burun tıkanıklığına neden olan merkezi sinir sistemi mekanizmalarında yaş farklarına özgü kesin bilgi eksikliği vardır ve daha ileri çalışmalar gerekmektedir. Bununla birlikte, gözlemlenen değişikliklerin birçoğu yaşlı erişkinlerde ağrı algılamasını etkileyebilir ve birçok yazar bu olasılığı kaydetti (Hunt 1980, Gibson ve ark. 1995).

### **Endojen Ağrı İnhibitör Sistemleri**

Yaş farklarındaki çalışmalar ağırlıklı olarak ağrı bulaşmasına bağlı nörofizyolojik mekanizmalara odaklanmıştır. Bununla birlikte, ağrı deneyimindeki değişiklikleri açıklamaya çalışırken endojen ağrı engelleme sistemlerinden gelen iniş modülasyonunun etkisini de düşünmek gerekir. Ağrı engelleyici sistemler sinirsel veya hormonal mekanizmalar yoluyla çalışan opioid bağımlı ve non-opioid bağımlı olarak ikiye ayrılabilir (Watkins ve ark. 1982, Watkins ve ark. 1986). Zararlı girişin

şiddetli formları veya şiddetli çevresel stres bu sistemleri harekete geçirir ve endojen analjezi işlevinde yaş farklarını test etmek için birkaç farklı hayvan modeli geliştirilmiştir. Birçok çalışma, nöral opioid ve non opioid analjezik mekanizmalarında yaşla ilgili genel bir düşüş olduğunu belgelemektedir (Hamm ve ark. 1986, Knisely ve ark. 1989). Bu bulgular, önceki bölümde daha önce de açıklandığı gibi yaşlı merkezi sinir sisteminin opioid ve serotonerjik sistemlerinde nörokimyasal bozulmayla paralel görünüyor. Hormonal sistemlerde yaşlanma etkisi ve özellikle hipotalamik-pitüiter-adrenal eksen, yaşlanmış hayvanlarda herhangi bir değişiklik, azalma veya artmış bir yanıt raporlarıyla daha az belirgindir (Hamm ve ark. 1986).

Yakın sayılabilecek tarihli bir araştırma, gönüllülerde ağrı engelleyici sistemlerin işlevinde yaşa bağlı düşüşün boyutuna ışık tutmuştur (Washington ve ark. 2000). Elin tekrar tekrar buzla soğutularak uyarılan endojen analjezik tepkisinin büyüklüğü, yaşlı insanlara kıyasla (ağrı eşiğinde% 40'lık bir artış) genç yetişkinlerde (algılanan ağrı eşiğinde% 150 artış) önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Endojen analjezik sistemlerin azaltılmış etkinliğinin, uzun süre zararlı uyarılmanın ardından daha ciddi ağrıya neden olması beklenebilir. Aferent iletim yollarındaki belgelenmiş düşüşün, yaşlı insanların endojen engelleme mekanizmalarında dengeli bir azalma ile telafi edilebilir ve algılanan ağrı deneyiminde çok az veya hiç değişiklik olmayan net bir sonuç da mümkündür. Bununla birlikte, bu, aşırı basitleştirilmiş bir yorum olabilir çünkü ağrı algılamasındaki değişiklikler yoğunluğa bağlı olabilir. Yani, önleme kontrolü, afferent ve merkezi aktarma süreçlerinde herhangi bir fonksiyonel eksikliğe çok daha fazla önem veren, zararlı stimülasyon eşik seviyelerinde daha az etkili olacaktır. Tersine, aşırı düzeyde uyarılma ile, endojen analjezide herhangi bir eksiklik kritik hale gelecek ve böylece ileri yaştaki insanlar şiddetli veya kalıcı klinik ağrı koşullarıyla başa çıkmayı zorlaştıracaktır. Afferent ve descending sistemler arasındaki yoğunluğa bağlı etkileşimin bu sayısı algılama ağrısı deneyimindeki yaş farklılıklarını anlamamızda temel önem taşımaktadır ve gelecekteki nörofizyolojik ağrı ve yaşlanma araştırmalarında öncelik olmalıdır.

### 2.2.3. Bir Erken Uyarı Sistemi Olarak Ağrı

#### Ağrı Algılama Eşiği

Ağrı eşiği yaşlanmanın ve ağrı işlevinin tartışılmasını başlatmak için uygun bir noktadır. Ağrı eşiği, insanlarda en az baskı ile belirlenebilen ve hayvanlarda işlem gören uyarı-tepki fonksiyonu boyunca bir kriterdir (Chapman ve ark. 1985). Biyolojik açıdan, ağrı eşiği, ağrı keskinliğini uyarı sistemi olarak gösterir. Ekstresek uyarılar şiddette arttıkça, maddi bir doku hasarı riski bulunan bir bağlantı oluşur. Etkili olabilmesi için, ağrı deneyimi, yaralanma gerçekleşmeden önce kaçış davranışlarını motive etmelidir ve çok soluk ağrının başlangıcı ile yaralanmaya eşlik eden daha yoğun ağrı arasındaki fonksiyonel rezerve sahip olmakta açık bir başarı vardır. Bununla birlikte, erken uyarı ile net bir şekilde zararsız hale getirme arasında bir denge kurulmalıdır Ağrılı duyuların alt sınırı içindeki uyaranlar. Ağrı eşiğinde ilerleyen yaşla birlikte herhangi bir azalma duyarlılıkta uygunsuz bir artış oluştururken, ağrı eşiğinde yaşa bağlı bir artış, fonksiyonel rezerv kaybı ve sistemin uyarı kapasitesinde bozulma oluşturur. Sonuç olarak, yaşlanmanın ağrı eşiğinde bir değişikliğe neden olup olmadığı sorusu büyük bir avantaja sahiptir. Literatürün büyüklüğü ve yaşlanmaya ve ağrı eşiğine ilişkin önemli heuristik ilgi, bu sorgu dizisinin önemini yansıtır.

Yaşlanma ve ağrı eşiği ile ilgili literatür önemlidir. 40'ın üzerinde araştırma, çeşitli yaştaki deneklerin zararlı termal, mekanik ve elektriksel uyarıcı yöntemleri için ağrı eşiği önlemleri sağlamıştır. Kanıt ağırlığı, ağrı eşiğinin yaşla birlikte arttığı sonucunu desteklemektedir. Bununla birlikte, çalışmalar arasında oy birliği eksikliği vardır ve sonuçlar yaş ilerledikçe artan bir ağrı eşiğine ya da yaşlanan bir etkinin yokluğuna uyumludur. Azalan ağrı eşiğine sadece 3 örnek bildirilmiştir ve bu çalışmaların 1 inde en yaşlı kişi yalnızca 53 yaşındadır (Lautenbacher ve ark. 2002). Yaşlanma etkisi gerçek bir yokluğu varsa, ağrı eşiğinde yaşa bağlı bir artış, azalma veya hiç değişiklik olmayan bulguların daha da yayılması beklenebilir.

#### Ağrı Eşiğinin Belirlenmesinde Yaşla Etkileşen Etkenler

Ağrı eşiğinde tutarlı bir yaşlanma etkisi bulunmaması muhtemelen yaşlanmanın eşiğin yakınında ağrı deneyimi ile karmaşık bir ilişki kurması olasılığı gerçeğin doğru bir yansımasıdır. Yaşlanmanın diğer duyu modaliteleri arasındaki fonksiyonel değişikliklerle eşit bir ilişkisi olmadığına dikkat çekmek önemlidir. İşitsel eşiklerde

yaşa bağıli değişiklikler frekansa bağılidir ve tad için kesinlik, uyarıcı tip ile yaşlanma arasında bir etkileşim olduğunu gösterir (Sakamoto ve ark. 1998). Birçok faktör, yaşlanma etkisini ağrı eşiğine vurgular veya gizleyebilir. Uyarıcılık modalitesi, süresi ve mekânsal kapsam tümüyle, yaşlanmanın periferik fiber dağılımı, omurilik entegrasyonu ve supraspinal işlem üzerine seçici etkilerinden dolayı ağrı eşiğinde yaşa bağıli bir değişikliği belirleme olasılığını etkileyebilir. Yaşlanma, uyarıcı ile doku arasındaki arayüzü değiştirerek ağrı deneyimini de değiştirebilir. Yaşlanmanın cildin bütünlüğü üzerindeki etkisi iyi belgelenmiştir ve enerjinin absorbe edilmesi ve nosiseptörlere aktarılacağı yol üzerinde önemli etkilere sahip olabilir (Grovw 1989). Derin dokular, aynı zamanda, ağrı hissi üzerinde etkili olabilecek kendine özgü yaşla ilişkili değişiklikleri de gösterebilir.

### **Yaşlanma, Uyarıcı Yer ve Ağrı Eşiği**

Yaşın ilerleyen yaşla birlikte artan ağrı eşikleri için potansiyel bir açıklama olarak, yaşın ağrı eşiğine bölünme etkisi olarak farklı etkileri önerilmiştir. Daha periferik sitelerin yaşlı insanlarda distal aksonopatiden sonra orantısız lif kaybına maruz kalabileceğini iddia etmek mantıklıdır. En uzun miyelinli lifler yaşla birlikte bozulmaya daha yatkındır ve bu etki muhtemelen başarısız aksonal taşıma mekanizmalarının bir sonucu olarak sinirlerin çevresinde belirgindir (Cauna 1965). Çevredeki fonksiyonel birimlerin sayısının azalması yaşlı insanlarda daha proksimal bölgelerde kanıt bulunmayacak kadar yüksek bir eşik oluşturabilir. Ayak ve eldeki ağrı eşikleri arasındaki karşılaştırmalar, ayağın daha belirgin yaşlanma etkileri açısından dikkat çekicidir (Meliala ve ark. 1999). Bu mantık hattını, gövde ile daha fazla karşılaştırmalar yapmak için genişletmek, ağrı eşiğinin varsayımsal yakınsaklığını yaş spektrumunda üretmez (Meliala ve ark. 1999). Göğüs derisinde nosiseptif liflerin dağılımının el veya ayakla karşılaştırıldığında nispeten seyrek olduğu ve bu herhangi bir proksimal-distal etkiyi maskeleyebilir. Fonksiyonel önlemler, termoreptörlerin gövdede azalmış bir dağılım gösterdiğini düşündürmektedir (Cain, 1973).

Özofagus ve mide uyarımı da dahil olmak üzere şişirilmiş balonlar ile yapılan visseral stimülasyon, sırasıyla% 70 ve% 50 sırasıyla yaşla ilgili önemli değişiklikler gösterdi ve viseral sansasyonun afferentte yaşla ilişkili değişikliklere karşı daha savunmasız olduğu önermesini kısmen destekledi (Mertz ve ark. 1998).



Daha derin dokuların yaşlı insanlardaki zararlı uyarılara karşı daha az duyarlı olduğu sonucuna yakın yaşlı insanlarda ağrı eşiklerinin azaldığı yakın tarihli iki raporla tutarlı değildir (Lautenbacher ve ark. 2002). Her iki çalışmada da parmağın orta falanksına basınç uygulandı ve bu tür stimülasyondan etkilenen dokular hakkında spekülasyona neden oldu. Parmaklar, altta yatan kemik üzerindeki yüzeysel dokuların nispeten yoksun olması bakımından dikkat çekicidir. Parmaklardaki basınçla ilişkili yaşlanma etkisinin yaşlı insanlardaki periostinin daha fazla duyarlılığını yansıtması olasıdır. Peroküs basıncına verilen ağrı yanıtları, eti sitelerine kıyasla, kemikli bölgelerdeki benzer uyarı yoğunlukları için periostinin duyarlılığından kaynaklanan bölgesel bir farklılık ile tutarlı olarak önemli derecede fazladır (Farell ve ark. 1995). Yaşlanmanın bu bölgesel farklılığın neden vurgulanacağı açık değildir, ancak A & ve C fiber afferentlerin kemiğe göre dağılımıyla ilişkili olabilir.

### **Yaşlanma, Uyarı Alanı ve Ağrı Eşiği**

Uyarılma alanı, ağrı eşiğinin yaşlanma çalışmalarının yorumlanmasını karıştırma potansiyeline sahiptir. Sırt boynuzu ve korteks seviyesindeki mekânsal entegrasyon, eşiğin yakınında veya yakınında ağrı algılaması için önemlidir. Nispeten düşük seviyelerde uyarılma durumunda, izole nosiseptif fiberlerdeki aktivite genellikle ağrı deneyimi için yeterli değildir ve uzayda veya zaman boyunca sinyaller bütünleşmesi genellikle gereklidir (Handwerker ve ark. 1984). Ağrı eşiğinin belirlenmesinde mekansal toplamın rolü, fiber numara düştüğünde daha kritik hale gelir; bunun nedeni, termopat boyutunun, kapsaisin'in seri uygulamasını takiben ağrı algılaması üzerindeki etkileri ile kanıtlandığıdır. Termal ağrı eşik değerlerinde agresif değişikliklerin büyüklüğü, nokta uyuşturucu lazer uyarıları (7 mm<sup>2</sup>) (Gibson ve ark. 1991) için, önemli stimülasyon alanlarına (1 cm<sup>2</sup> ila 8 cm<sup>2</sup>) sahip peltier termodlarla iletilen kontak ısısına kıyasla çok daha büyüktür. Bununla birlikte, farklı termal uyarıların karşılaştırmalarından elde edilen sonuçların doğruluğu, yöntemlerin zamansal özelliklerinde önemli farklılıklar bulunduğunun bilgisi ile düzeltilmelidir. Nitekim yaşlanmaya ve ağrı eşiği literatürüne yapılan yeni bir katkı, termal ve basınç uyarılarına verilen yanıtların, farklı ortalama yaştaki gruplar arasında karşılaştırılabilir derecelerde uzamsal toplamla tutarlı olduğunu ortaya koymuştur (Lautenbacher ve ark. 2002). Ağrılık eşiğinin belirlenmesinde yaş ve uyarı alanının

etkileşimi ile ilgili soruları çözebilmek için bu nitelikteki daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

### **Yaşlanma, Uyarım Süresi ve Ağrı Eşiği**

Uyarı süresi, ağrı eşiklerinde yaşa bağlı varyansa katkıda bulunma potansiyeline sahiptir. Kısa lazer uyarıları (50 milisaniyelik) ve temas termodları (5 saniyeden fazla) için ağrı eşiğinde yaşlanma etkileri arasındaki fark, uyaran alanı tartışmasında gündeme geldi ancak aynı zamanda ilgili uyaran sürelerinin farklı bir uyaran sürelerinin bir fonksiyonu olabilir modaliteleri. Daha belirgin bir karşılaştırma, uyumlu uyarı alanının temas termodlarını içeren ve sıcaklık yükselme sürelerinde farklılık gösteren ağrı eşiğinin yaşlanma çalışmaları arasında bulunur. Daha yavaş sıcaklık yükselme sürelerine (0.3 ° C ila 2 ° C / sn) sahip temas termodları kullanan çalışmaların çoğu ağrı eşiğinde yaşlanma etkisi olmadığını bildirmiştir (Kenshalo 1986). Ağrı eşiğinde yaşlanma etkileri daha sıklıkla daha sert sıcaklık rampaları (4 ° C ila 17 ° C / sn) olan kontak termodermileri kullanarak yapılan çalışmalarla bildirilmektedir. Uyarı süresi ve yaşın ağrı eşiğinin belirlenmesindeki etkileşiminin doğrudan bir testi, bir etki ortaya çıkardı. Termal ve elektrik uyarılarının süresinin azalması, daha yaşlı bir grupta, daha genç bir gruba göre artan ağrı eşikleri ile ilişkilendirildi. Uyarıcılar sürede arttıkça, temporal toplam, ağrı keskinliğinde yaşla ilişkili azalmalar için telafi edilebilir. Alternatif olarak, yaşlı insanlar kısa, hafif derecede zararlı uyaranlara ağırlı olarak etiket vermekte biraz suskunluk gösterebilir. Uyarı belirlenmesine temkinli bir yaklaşım, yaşlanma etkisinin ağrı eşiğine olan potansiyel bir açıklaması olarak kesinlikle önerilmiştir. Ağrı duyularının etiketlenmesi için temkinliğin psikometrik ölçütü, ağrı eşiklerinin belirlenmesinde yaş ve uyaran süresinin etkileşimini inceleyen rapordaki varyansın bir kısmını açıkladı (Helme ve ark. 2002).

### **2.2.4. Bir Yaralanma Sonrası Koruyucu Sistemi Olarak Ağrıda Yaşlanmaya Bağlı Değişiklikler**

Bir yaralanma meydana geldiğinde, ağrının biyolojik sonuçları "erken uyarı" dan değişir. İyileşmenin devam edebilmesi için doku hasarı uygun şekilde yönetilmelidir. Ağrı, iyileşme ile tutarlı şekiller oluşturarak hayatta kalma olasılığını artırır. Doku hasarına yakın ağrı yanıtlarının amplifikasyonu, ilk hasar evresini karakterize eder. Hiperalgiesia hasar gören dokulara, ekstra uyarıcıların hasarı artırmak ve iyileşmeyi geciktirmek için en büyük potansiyele sahip olduğu bir dönemde ek koruma sağlar.

Duyarlılığın devam eden artışı fonksiyonun restorasyonu ile uyumlu değildir ve hayatta kalma öncelikleri değiştikçe doku iyileşmesi ile birlikte ağrı amplifikasyonunun tersine çevrilmesi gerekir. Ağrının iyileşme sürecindeki rolü, yalnızca somatosensoryel duyarlılığın değiştirilmesi değil aynı zamanda nosiseptif sistemin efferent etkileri (örn. Nörojenik iltihaplanma) ve bu literatürde bir sonraki bölümde tartışılacaktır. Nöropatik ve inflamatuvar ağrı durumları da dahil olmak üzere patofizyolojik ağrı mekanizmalarında yaş farklarında bazı yeni hayvan çalışmaları yapılmıştır.

### **Nörojenik İnflamasyon**

Nosiseptif C eyaflarının ve bazı ince miyelinli A liflerinin stimülasyonu hem merkezi sinir sistemine, hem de nörojenik iltihap başlatmak için akson kolaretleri boyunca ağrı sinyali veren dürtüler üretir (Maggi ve ark. 1988). Uyarı veya yaralanma bölgesi etrafında uzanan düzensiz bir parlama (kutanöz vazodilatasyon), kırmızı reaksiyon ve omurganın (plazma ekstravazasyonu) bu iltihap tepkisini karakterize eder. Yanıtın çevresel sensitizasyon mekanizmaları ve doku onarımı ve yara iyileşmesinin ilk aşamasında önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir (Khalil ve ark. 2001). Yaşla birlikte, topikal kapsaisin'e karşı gelişen tepkiler arasındaki ilişki, daha yakın tarihli raporlarla ilişkinin doğasını anladığımızı rağmen, 17 yıl önce kuruldu. 1 mg / ml veya daha az bölgedeki dozlarda, topikal kapsaisin ilerleyen yaşla birlikte azalmış alev alanı oluşturur. Bu etkinin büyüklüğü ömrü boyunca % 50 ila % 70 azalma sırasına sahiptir. Bununla birlikte, bu yaşlanma etkisi, topikal kapsaisin dozu 5 mg / ml'nin üzerine çıktıkça, yaşlı ve genç kişiler arasındaki farklar azaldığından ve nihayetinde yok edildiği için dozla etkileşimde görüldü. Bazı durumlarda, bu durum yaşın ağrı uyarıcı tepki fonksiyonu üzerindeki etkisini yansıtıyor. Bu nedenle, yaşlı insanlarda nosiseptif sistemin efferent eylemleri maksimum tepki elde etmek için daha fazla uyarıcı gerektirir, ancak bu yanıtın boyutu gençlerde gözlemlenen seviyeye benzer.

Yaşlanmanın nörojenik inflamasyon üzerindeki işlevsel sonuçları doku iyileşmesine vasküler katkıda ortaya çıkmaktadır. Yaşlı hayvanlarda doku hasarından kaynaklanan zararlı uyaranlara verilen yanıtlar, azalmış nörojenik inflamasyona ve gecikmiş doku onarımına yol açan çeşitli mekanizmaların bozulması ile karakterizedir. Doku hasarının indüksiyonunu takiben, dorsal kök gangliyonunda nöropeptid üretimi azaldı, nöropeptidlerin aksonal nakilinde azalma ve yaşlı farelerde periferik

terminallerden nöropeptit salınımında daha genç farelere kıyasla bozulma var (Khalil ve ark. 1994). Nöropeptid etkisinden etkilenen kan damarlarındaki reseptör duyarlılığının yukarı regülasyonu yaşlı sıçanlarda arttırılır, ancak bu etki peptitlerin biyolojik olarak az bulunurluğunun işlevsel sonuçlarını ortadan kaldırmak için yeterli değildir (Khalil ve ark. 1996).

### **Periferik Duyarlılaşma**

Hasar sonrası ağrı esnekliği, çeşitli karakterize edilen mekanizmalara bağlıdır. Periferik sensitizasyon, doku hasarını takiben artan ağrı tepkilerine önemli ölçüde katkıda bulunan bir mekanizma. Duyarlılığa periferik katkı ve yaş ilişkisi doğrudan test edilmemiştir. Yine de, hiperaljezi ve yaşlanmanın araştırılmasında, daha önce yüksek dozda (5 mg / ml) topikal kapsaisin ile tedavi edilen bir alanda ve çevresinde termal ağrı eşikleri ölçülmüştür (Zheng ve ark. 2000). Termal hiperaljezi, kapsaisin stimülasyonu alanındaki farklı yaş gruplarında gösterildi ve primer hiperaljezinin bu alanı esas olarak periferik mekanizmaların bir fonksiyonudur. Bu koşullar altındaki hiperaljezinin derecesi, yaşın bir fonksiyonu olarak farklılık göstermedi ve yaşa bakılmaksızın periferik sensitizasyon için karşılaştırılabilir bir kapasite olduğunu düşündürdü.

Hiperalejinin başlatılması ve sürdürülmesinde dorsal boynuz mekanizmalarına dikkat çekilmektedir. “Wind up” olarak bilinen bu olay omuriliğin tekrarlayan C-lif kaynaklı uyarılara hızlı yanıt verebilme kapasitesinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Bu fenomenayrıca spinal sensitizasyon işlemlerinin elektrofizyolojik ve biyokimyasal substratlarını araştırmak için uygun bir platform sağlar (Woolf 1996). “Wind up” fenomeninin psikofizyolojik karşılığı temporal sumasyondur. Belirli bir frekans bandında (0.3 Hz ila 1 Hz) uygulanan temporal sumasyon, yaşlanmaya bağlı nosiseptif yanıt değişikliklerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Yaşlı bireylerin ayak bölgesine 0,4 Hz'de uygulanan termal uyaran (51°C), gençlere daha az ağrı sumasyonuna yol açar; ancak ardışık uyarıların el bölgesine verilmesinin, yanıtlarda artışa yol açtığı gösterilmiştir. Daha düşük sıcaklıklarda (47°C ve 50°C) yaşlı erişkinler kolda daha belirgin zamansal sumasyon sergiler (Edwards ve ark. 2001). Zamansal sumasyon için bu görünüşte daha düşük eşik, uyarı frekansı manipüle edildiğinde de ortaya çıkmaktadır. Sural sinir üzerinden ayak bileğine uygulanan 0.2 Hzkadar düşük frekanslarda tekrarlanan elektriksel uyarılar, yaşlı insanlarda (Gibson ve ark. 2002) giderek yoğun ağrıya yol açarken, genç bireylerde

temporal sumasyonun frekansının alt sınırı 0.3 Hz'dir. Geçici sumasyonun yaşla ilişkili değişiklikleriyle ilgili en açıklayıcı açıklama, uyarının devam etmesi durumunda eski merkezi sinir sisteminin up-regülasyona daha yatkın olmasıdır. Yaşlı insanlarda geçici olarak sumasyona verilen yanıt eğilimi, kalıcı uyarılara karşı toleransdaki yaşla ilişkili azalmalar için kısmi bir açıklama sağlayabilir.

Yaşın temporal sumasyon üzerindeki etkileri bilgilendirici olmakla birlikte, merkezi sensitizasyondaki yaşla ilişkili değişikliklerin kesin bir göstergesi değildir. Wind up fenomeni, deneysel manipülasyon için elverişli bir paradigmadır ancak spinal süreçlerin hiperaljeziye katkısı ile eş anlamlı değildir (Woolf 1996). İkincil hiperaljezi, yaşlanan odakla incelenen dorsal boynuz duyarlılığının bir indeksi oluşturmaktadır. Yüksek doz topikal kapsaisin ile elde edilen kalıcı C lifi aferent baraj, yaştan bağımsız olarak ikincil bölgede mekanik hiperaljezi üretir (Zheng ve ark. 2000). Bununla birlikte, daha yaşlı kişiler spontan ağrı, termal hiperaljezi ve parlama derecesine kıyasla çok daha uzun bir ikincil hiperaljezi dönemi sergilerler. Bu bulgunun önemi fazla vurgulanamaz. Yaralanma sonrasında hassasiyet yaş ilerledikçe uzar gibi görünüyor, bu da yaşlı insanların duyarlılığın uzun süre çözünmesi ile bağlantılı olarak gereksiz bir ağrılı semptom yaşaması ihtimalini arttırıyor.

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. Katılımcı Tanımı ve Sayısı

Çalışmaya, 18-29 yaşında 15 sedanter ve 13 sporcu, 30-55 yaşında 18 sedanter ve 20 sporcu olmak üzere toplam 66 birey katıldı.

##### 3.1.1. Araştırmaya Alınma Kriterleri

Çalışmaya katılan bireyler, kalp hastalığı, şeker hastalığı, inme, hipertansiyon gibi kronik hastalıklar, ilaç kullanımı, alerji öyküsü ve geçirilmiş spor yaralanması bakımından değerlendirildi. Buna göre katılımcılar, tıbbi öyküsünde, çalışmaya katılmayı engelleyecek sağlık sorunu olmayan bireylerden seçildi. Çalışmaya katılan bireylere yapılmış uygulamalar sözlü olarak anlatıldı ve aydınlatılmış onam formu alındı.

##### 3.1.2. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

Çalışma sırasında herhangi bir hastalığa yakalanma, psikolojik veya fiziksel travmatik bir durum yaşama, kişinin çalışmadan kendi iradesiyle çıkma isteği, egzersiz testi öncesi ve sonrasında kan basıncı ve nabız değerlerinin fizyolojik düzeylerin dışında olması.

#### 3.2. Çalışma Grupları Ve Uygulama Modeli

Çalışmaya, toplam 66 kişi dahil oldu. Çalışmada, genç- sedanter (G-Sed), genç sporcu (G-Sp), orta yaş sedanter (O-Sed) ve orta yaş sporcu (O-Sp) olmak üzere 4 grup oluşturuldu. Katılımcılarda 18-29 yaş aralığında olanlar genç, 30-55 yaş aralığında olanlar orta yaş gruplarına dahil oldu. Öte yandan, çalışmaya katılan bireylerin düzenli spor yapıp yapmadıkları, Fiziksel Aktiviteye Hazırlık Ölçeği ve Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi kısa formu kullanılarak değerlendirildi. Buna göre spor yapmayan ve haftada 2 günden az fiziksel aktivite yapan gruplar “sedanter”, düzenli spor yapan, bir spor branşını en az 1-3 yıldır yapan ve haftada en az 2 gün şiddetli fiziksel aktivite yapan katılımcılar ise “sporcu” olarak tanımlandı. Çalışmaya dahil olan her bir katılımcının rutin fizik muayene ve genel sağlık taraması ile ilgili testleri, bir hekim tarafından değerlendirildi. Katılımcıların tüm ölçümleri dinlenim durumunda ve akut direnç egzersizi sonrası tekrar edildi.

### **3.3. Akut Direnç Egzersizi Protokolü**

Bireyler, 5 dakika süren ısınma döneminin ardından, dumbell kullanarak, 1 RM'nin % 70'i düzeyinde yüklenme uygulandı. Buna göre akut direnç egzersizi protokolü, her biri 10 tekrardan oluşan 3 set halinde gerçekleştirildi, setler arasında 2 dakikalık dinlenme süresi verildi.

### **Akut Egzersiz Protokolü**

Dumbell sehpasında değişken ağırlıklı dumbell kullanılarak 10 tekrar üzerinden maximum kaldırabildiği ağırlığın %70'i hesaplanarak belirlendi. Buna göre her bir katılımcı, her biri 10 tekrardan oluşan 3 set akut kol bükme (biceps curl) egzersizini tamamladı. Setler arasında bir dakika dinlenme süresi verildi (Migiano ve ark. 2010). Uygulanan egzersiz protokolünün zorluk derecesini belirlemek üzere, her bir set sonunda, sözel zorluk derecesi ölçeği (Omni-res) uygulandı. Bu skalaya göre 1 en hafif zorluk derecesini, 10 ise maksimum zorluk derecesini ifade etmektedir.

### **3.4. Ölçülen Parametreler**

- Anket formları
- Antropometrik ölçümler
- Fizyolojik parametreler
- Fiziksel performans parametreleri
- Ağrı ile ilişkili parametreler

#### **3.4.1. Anket Formları**

Fiziksel Aktiviteye Hazırlık Anketi, Fiziksel Aktiviteye Katılım Ölçeği (Voorrips ve ark.; 1991). Beck Depresyon Ölçeği (Yesevage ve ark.; 1983; Tuğlu ve ark.; 2007). ve bilişsel işlev düzeyini belirlemek üzere SMMSE (Güngen ve ark.; 1999). (Ölçekler ekte sunuldu).

#### **3.4.2. Antropometrik Ölçümler**

Bireylerin boy, kilo, vücut yağ yüzdesi, toplam vücut suyu, yağsız beden kitlesi ölçüldü. Deneklerin boyları hassas boy ölçer (Soehnle-Waagen ve Co) kullanılarak ölçüldü. Bu sırada katılımcıların ayakları çıplak olarak ve üzerlerinde ağırlık yapmayan giysiler vardır. Vücut ağırlığı ve deri altı yağ dokusu ölçümü, bireylerin

üzerinde hafif bir giysi varken, çıplak ayak ile olacak şekilde, biyoelektrik impedans cihazı (TANITA, TBF-300, Tokyo, Japan) kullanılarak yapıldı.

### **3.4.3. Fizyolojik Parametreler**

1. Nabız: Kalp hızı monitörü (Polar, USA) kullanılarak ölçüldü.
2. Kan basıncı: Civalı sfigmomanometre kullanılarak ölçüldü.

### **3.4.4. Fiziksel Performans Parametreleri (Özer 2001; Tanner R ve Gore 2013).**

#### **Dikey Sıçrama Testi**

Optojump test bataryası kullanılarak ölçüldü. Test şu şekilde uygulandı: Kişi dizlerini bükerek kollardan ve dizden destek alarak kuvvetle olabildiğince yukarı sıçrar gövdesini öne veya geriye atmaz, sıçradığı yere tekrar dengeli bir şekilde iner. Üç sıçrama yapıldı, içlerinden en iyisi kaydedildi.

#### **RAST (koşu anaerobik sprint testi)**

Test, sporcuların anaerobik performansını ölçmek için geliştirildi. Test şu şekilde uygulandı: Test öncesi ısınmanın ardından atletizm pisti veya spor salonu zemininde başlangıç ve bitiş çizgileri belirlendi. Test öncesi sporcuların vücut ağırlığı ölçüldü. Testte 35 metrelik mesafe 6 kez 10 saniye ara ile sprint atılarak tamamlandı. Testte koşulan her 35 metre, saniye olarak kaydedildi. Test sonunda zirve güç ve yorgunluk indeksi şu şekilde hesaplandı:

Zirve güç: Bireyin yaptığı 6 sprint koşusundan en iyi zamanını ifade eder.

Yorgunluk İndeksi: (Maksimum güç - Minimum güç) / 6 sprint zamanının toplamı.

#### **Esneklik**

Gövde esnekliği otur-eriş (uzan) sehpası kullanılarak, bacak esnekliği, goniometre kullanılarak ölçüldü. Bu test bel, arka bacak (hamstring kas grubu) ve kalça bölgesi esnekliğinin fonksiyonel olarak ölçülmesi amacıyla kullanıldı. Testin yapılışı için otur uzan esneklik test kutusu kullanıldı. Test şu şekilde uygulandı: Sporcu yere oturdu ve ayaklarını kutuya yasladı. Daha sonra elleriyle kutunun üstündeki metrik cetvelin 0 ucundaki çubuğu ileri doğru uzanabildiği kadar yavaşça itiyor. Dizleri bükülmeden, ulaştığı noktada 2 saniye bekler. Test kısa bir gevşeme evresinden sonra tekrar uygulanıyor ve en iyi ölçümü cm cinsinden kaydedildi.



### **Aerobik Kapasite**

12 dk Cooper testi kullanılarak ölçüldü. 12 dk Cooper testi, bir sporcunun aerobik gücünü ve performansını belirlemek için kullanılan bir saha testidir. Bu testin maksimal oksijen alımının belirlenmesinde kullanılan en iyi testlerden biri olduğu belirtildi. Kısaca bu test, 12 dk Cooper testi 400m lik standart bir sahada 12 dk boyunca koşabildiği mesafenin ölçümüdür. Test sonuçlarına göre aerobik kapasitenin belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

$$V_{O_2max} (ml.kg^{-1}.dk^{-1})=[mesafe(km)-0.505]/0.0447$$

### **Denge**

Flamingo denge testi kullanılarak ölçüldü. Bu testte 50 cm uzunluğunda, 4cm yüksekliğinde ve 3cm genişliğinde metal kiriş kullanıldı. Bu test sırasında denek çıplak ayak ile kirişin üzerindeki uzun eksende olabildiğince uzun süre flamingo duruşuna benzer bir şekilde tutmaya çalışıldı. Denge bacağına üzerinde diğer bacak dize temas edecek şekilde bükülü olarak durmayı gerektirir. Komut ile kronometre başlatıldı. Denge bozulduğunda zaman durdurulur bir sonraki denge kaybına kadar zaman ilerler. 1dk içerisindeki denge bozuklukları sayılır. İlk 30s içerisinde 15 den fazla denge kaybı olması durumunda test sonlandırılır ve sıfır puan verilir.

### **El Kavrama Kuvveti**

El kavrama kuvveti, tüm katılımcılardan dijital göstergeli dinamometre kullanılarak ölçüldü. Test, denekler ayakta, kollar gövdeye bitişik pozisyonda ve kol veya bilek bükülmeden gerçekleştirildi. Her bir ölçümde sağ ve sol el için 2 kez ölçüm alındı, en yüksek değer, kg cinsinden kaydedildi.

### **3.4.5. Ağrı Parametreleri**

#### **Sözel Analog Skala**

10'luk sözelskala kullanıldı. Skalaya göre 10, en dayanılmaz ağrılı durumu, 1 ise en hafif ağrı duyumunu ifade etmektedir. Katılımcılardan, elini soğuk suya daldırıp çıkardıktan sonra hissettiği ağrı duyumunu bu skala üzerinde sözel olarak ifade etmesi istendi, bu sayısal değer kaydedildi.

#### **Basınca Bağlı Ağrı Eşiği Ve Ağrı Toleransı Ölçümleri**

Bireylerin dominan kol ve bacağına ait fleksör ve ekstensör kas ve myofascia bölgelerinden basınca bağlı ağrı eşiği (PPT) ve ağrı toleransı (PPTO) ölçümleri

yapıldı. Kullanılmış cihaz, dijital göstergeli algometredir (FPIX 50, Wagner Instruments, Canada). Cihazın 1 cm<sup>2</sup>'lik yüzeyi, yukarıda belirtilen doku bölgelerine, 1 kg/s hızında basınç uygulanarak kullanılmıştır. Bireyin ağrıyı ilk hissettiği noktadaki ağırlık miktarı (kg olarak), kişinin ağrı eşiği (PPT) olarak kaydedildi, bu noktadan sonra, basınç uygulamasına devam edilerek, kişinin bu ağrıyı daha fazla tolere edemediği noktadaki ağırlık değeri, ağrı toleransı (PPTO) olarak kaydedildi. Her bir uygulama bölgesi için iki kez ölçüm yapılmış, en düşük PPT değeri ağrı eşiği, en yüksek PPTO değeri ise ağrı toleransı değeri olarak kaydedildi.

### **Nosiseptif Geri Çekme Refleksi (NFR) Ölçümü**

NFR ölçümünde standart prosedür uygulandı. Buna göre stimülasyon, dominant bacağın retromalleolar bölgesine yerleştirilen stimülasyon elektrodu aracılığı ile, sural sinirin uyarılmasıyla gerçekleştirildi. EMG kaydı ise ipsilateral biceps femoris kasının kısa başından gerçekleştirildi. Sural sinire, 200-300 Hz'lik, 1 ms süren 5-10 kare dalgadan oluşan kalıbın, rasgele olarak 5-15 s arayla toplamda 25 kez tekrarlayan uyarılar verildi. Uyarın yoğunluğu (şiddeti), maksimal yoğunluğun % 75'i düzeyinde uygulandı (Skljarevski ve Ramadan 2002).

### **Ağrının Temporal Sumasyonu**

Bireylere uygulanan elektriksel uyarının, ağrı eşiği oluşturan şiddetinin üzerinde bir yoğunlukta uyarın verilmesiyle elde edilen yanıt, temporal sumasyon olarak değerlendirildi (Lautenbacher ve ark. 2005).

### **Elini Soğuk Suya Daldırma Testi (cold pressor test)**

Katılımcıların dominant eli, 1°C suya daldırılarak, elini çekme süresi kaydedildi. (Yarnitsky 2010).

### **İstatistiksel Analiz**

Çalışmaya katılmış gönüllü sayısı, bu konuda yapılan çalışmalardaki sayılar ve olası kayıplar dikkate alınarak belirlendi. Sonuçlar ortalama  $\pm$  SD olarak sunulmuş, gruplar ve ölçümler arası karşılaştırma tekrarlayan varyans analizi ile değerlendirildi,  $p < 0.05$ , istatistiksel önem düzeyi olarak kullanıldı.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Antropometrik Ölçümler

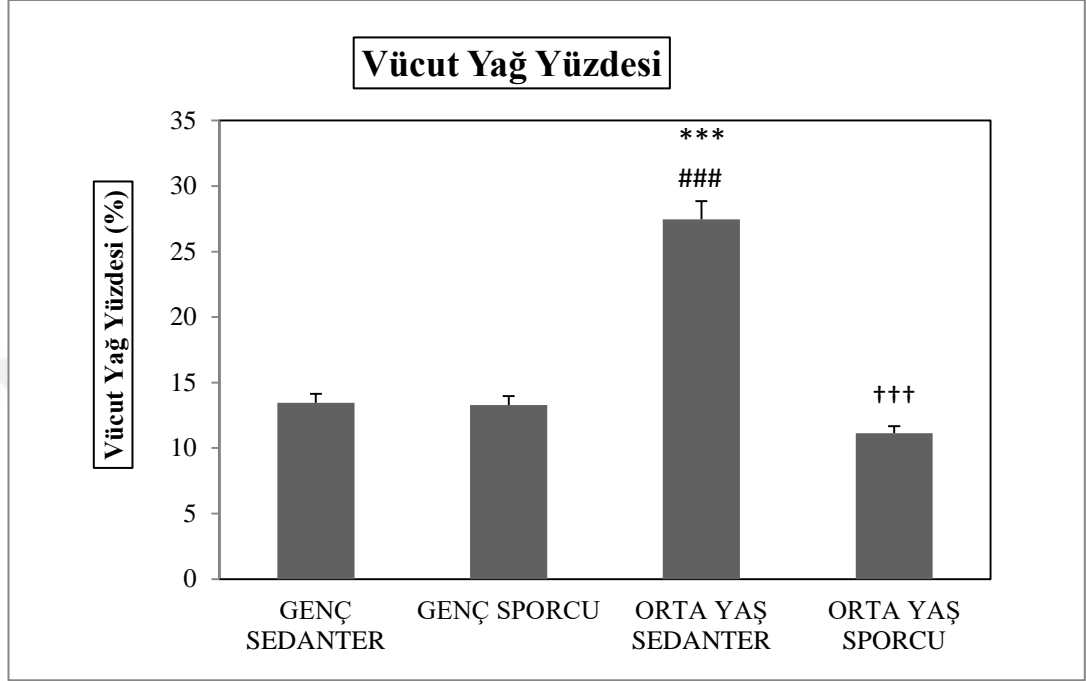
Çalışmaya katılan sedanter ve sporcu bireylerin yaş (yıl), boy (cm), vücut ağırlıkları (kg), vücut yağ yüzdesi (%), toplam vücut suyu (kg) ve yağsız beden kitlesi (kg) ortalamaları Tablo 1' de gösterilmektedir.

**Tablo4.1.1** Çalışmaya katılan bireylerin demografik bulguları

	<b>GENÇ SEDANTER</b>	<b>GENÇ SPORCU</b>	<b>ORTA YAŞ SEDANTER</b>	<b>ORTA YAŞ SPORCU</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	19,7±0,83	21,23±2,58	41±7,82*#	39,35±6,15*#
<b>Boy (cm)</b>	179±5,91	172,15±10,24	169,17±8,48	174,05±9,69
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	73,92±18,84	68,24±11,92	73,54±21,92	67,91±19,87
<b>Vücut kitle indeksi (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,22±6,46	22,97±3,24	25,38±5,38	22,03±5,23
<b>Vücut Yağ Yüzdesi (%)</b>	13,45±9,49	13,29±7,73	27,46±5,78 ***###	11,12±5,08 †††
<b>Toplam Vücut Suyu (kg)</b>	44,54±5,86	43,73±10,95	38,4±12,85	42,49±8,45
<b>Yağsız Beden Kitlesi (kg)</b>	62,43±8,47	59,23±11,63	54,98±18,28	62,91±13,19

\*p<0.05,\*\*\*p<0.001, genç sedanter grubundan fark, #p<0.05, ###p<0.0001, genç sporcu grubundan fark, †††p<0.0001 orta yaş sedanter grubundan fark

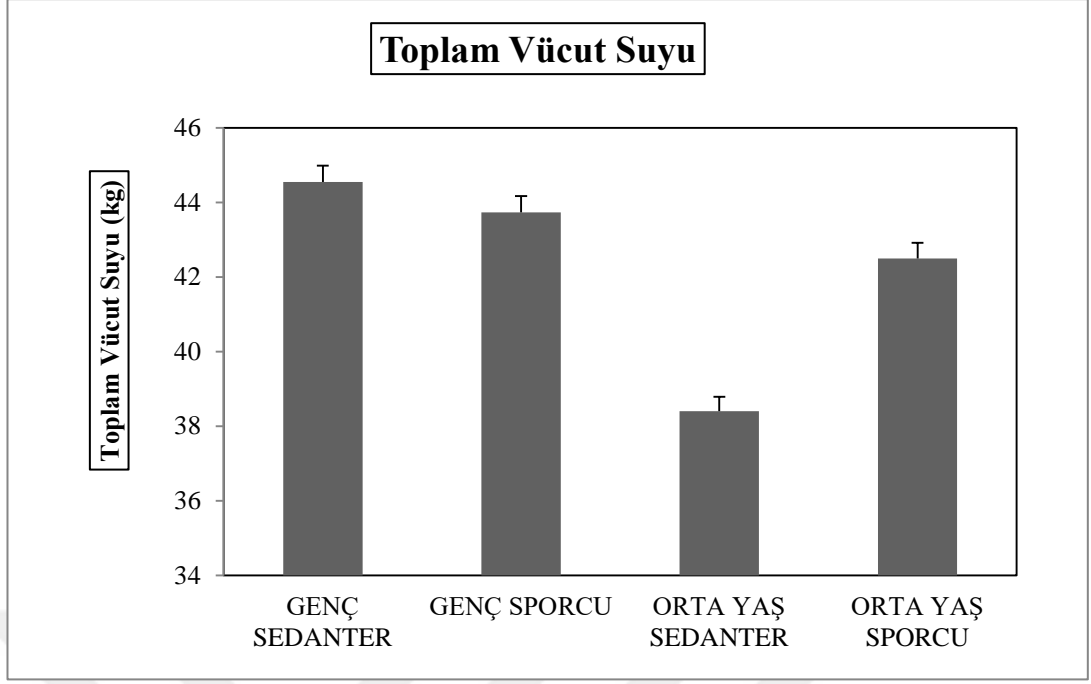
Katılımcılara ait vücut yağ yüzdesi sonuçları Şekil 1' de sunulmuştur. Buna göre O-Sed grubunun vücut yağ yüzdesinin, G-Sed ve G-Sp grubuna göre yüksek olduğu saptandı ( $p<0.001$ ). Öte yandan O-Sp grubunun vücut yağ yüzdesinin, O-Sed grubuna göre yüksek olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).



Şekil 4.1.1 Çalışmaya katılan bireylerin vücut yağ yüzdesi sonuçları

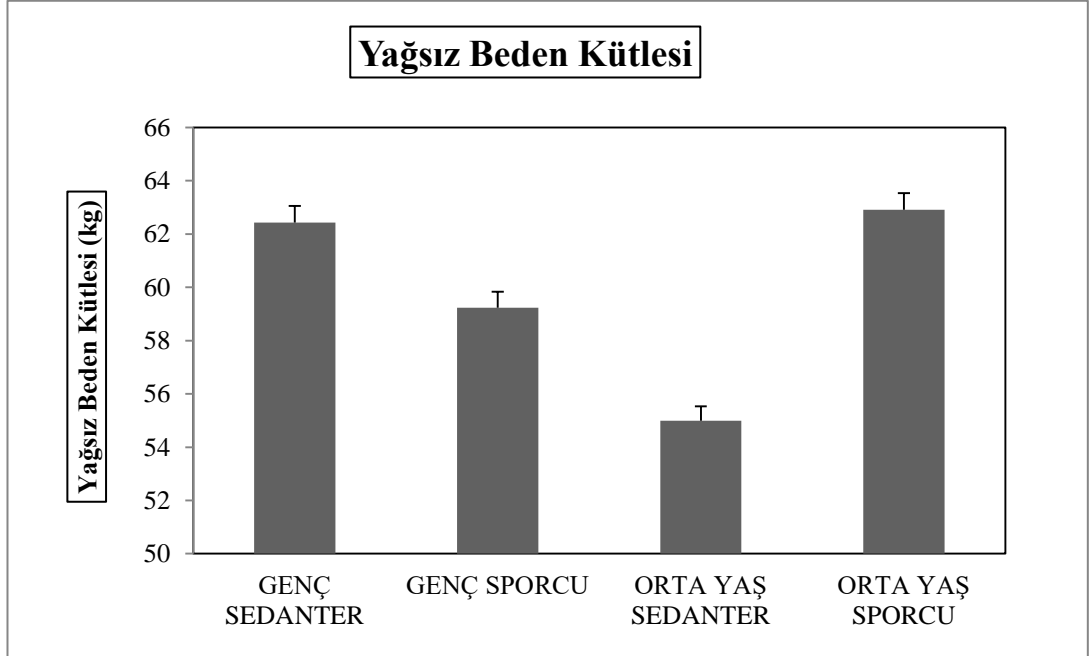
\*\*\* $p<0.001$  genç sedanter grubundan fark, ### $p<0.0001$  genç sporcu grubundan fark, ††† $p<0.0001$  orta yaş sedanter grubundan fark

Gruplara ait toplam vücut suyu sonuçları Şekil 2' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde toplam vücut suyu bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı.



**Şekil 4.1.2** Çalışmaya katılan bireylerin toplam vücut suyu sonuçları

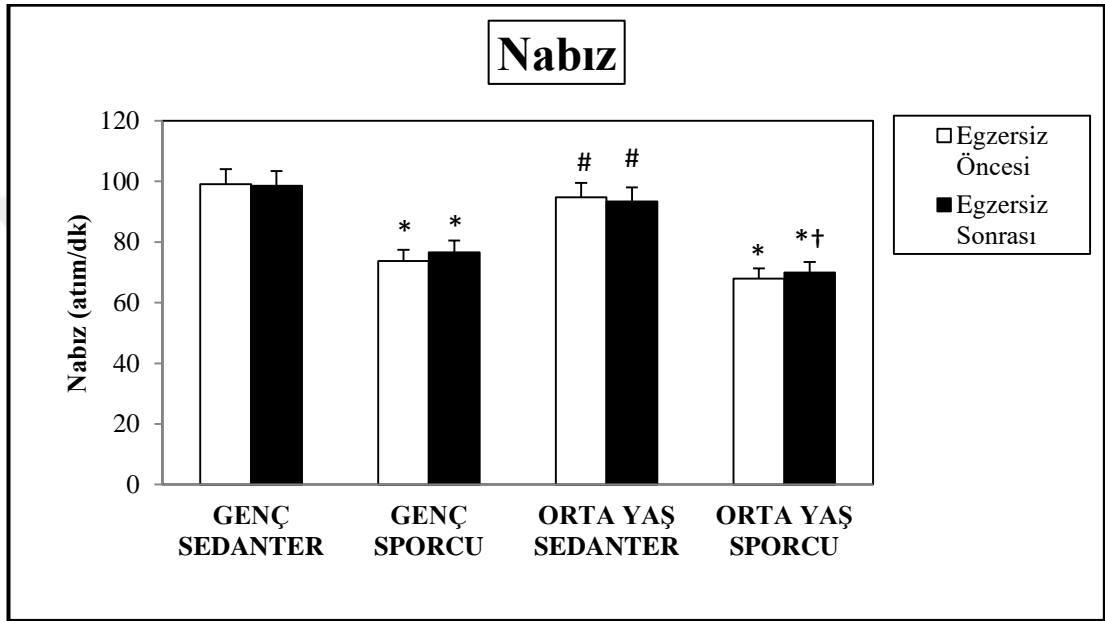
Çalışma gruplarına ait yağsız beden kitlesi sonuçları Şekil 3' de sunulmuştur. Buna göre yağsız beden kütlesi bakımından gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı.



**Şekil 4.1.3** Çalışmaya katılan bireylerin yağsız beden kitlesi sonuçları

## 4.2. Fizyolojik Parametreler

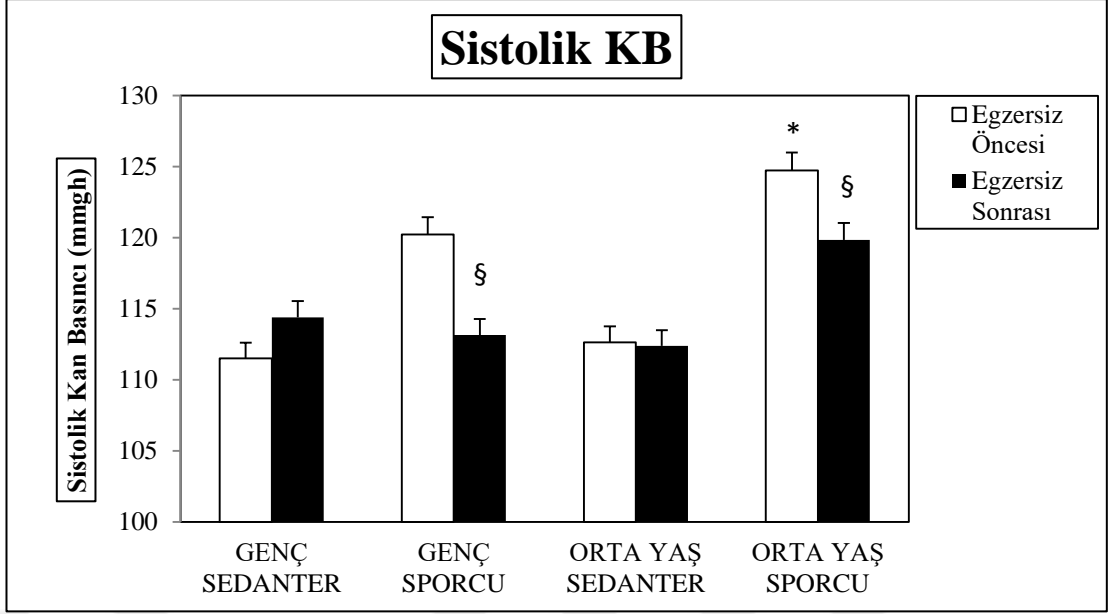
Gruplara ait dinlenme ve egzersiz sonrası nabız değerleri Şekil 1’de sunulmuştur. Genç ve orta yaş sporcuların dinlenme ve egzersiz sonrası nabız değerlerinin, genç ve orta yaş sporculardan düşük olduğu saptandı ( $p<0.01$ ). Ayrıca O-Sed grubu egzersiz öncesi ve sonrası nabız değerlerinin, G-Sp gruptan yüksek olduğu saptandı ( $p<0.01$ ). Öte yandan O-Sp grubun egzersiz sonrası nabız değerinin O-Sed gruptan düşük olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).



Şekil 4.2.1 Çalışmaya katılan bireylerin egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası nabız sonuçları

\* $p<0.001$ , Genç sedanter grubun benzer ölçümünden fark, # $p<0.01$ , genç sporcu grubun benzer ölçümünden fark, † $p<0.001$ , orta yaş sedanter grubun benzer ölçümünden fark

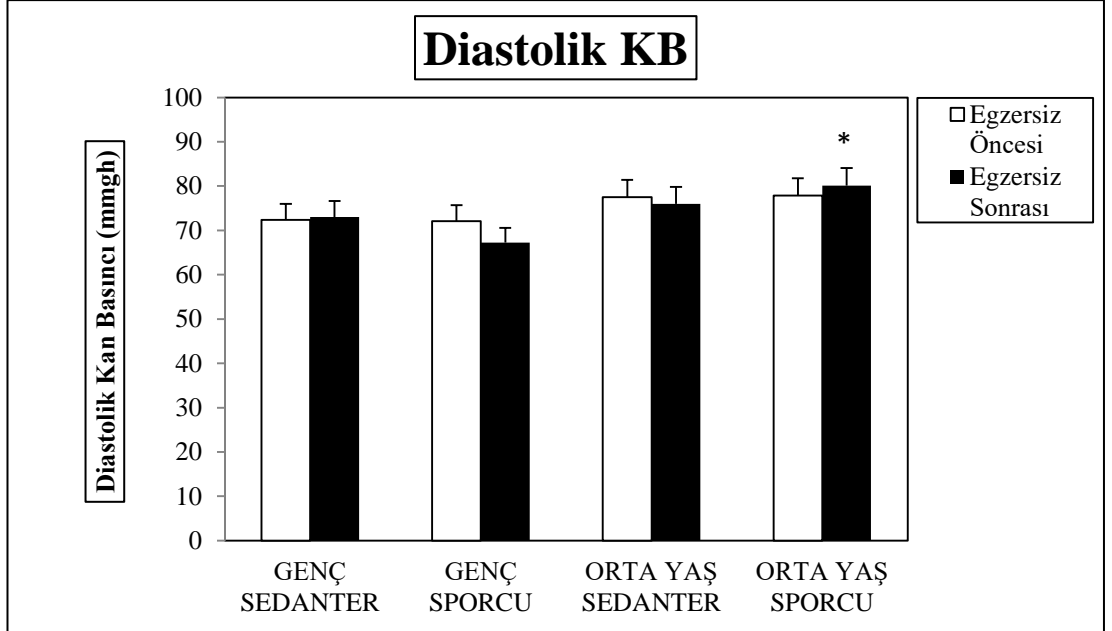
Gruplara ait sistolik kan basıncı değerleri Şekil 2’de sunulmuştur. Orta yaş sporcularda dinlenme sistolik kan basıncının genç sedanter gruba göre yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Ayrıca genç ve orta yaş sporcuların egzersiz sonrası kan basıncı değerlerinin, egzersiz öncesine göre düştüğü saptandı ( $p<0.001$ ).



Şekil 4.2.2 Çalışmaya katılan bireylerin egzersiz öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı (mmHg) sonuçları

\* $p < 0.05$ , Genç sedanter grubun egzersiz öncesi ölçümünden fark, § $p < 0.05$ , egzersiz öncesi ölçümünden fark

Gruplara ait diastolik kan basıncı sonuçları Şekil 3’de sunulmuştur. Orta yaş sporcu grubun egzersiz sonrası diastolik kan basıncının, genç sedanter grubun aynı ölçümünden yüksek olduğu saptandı ( $p < 0.05$ )

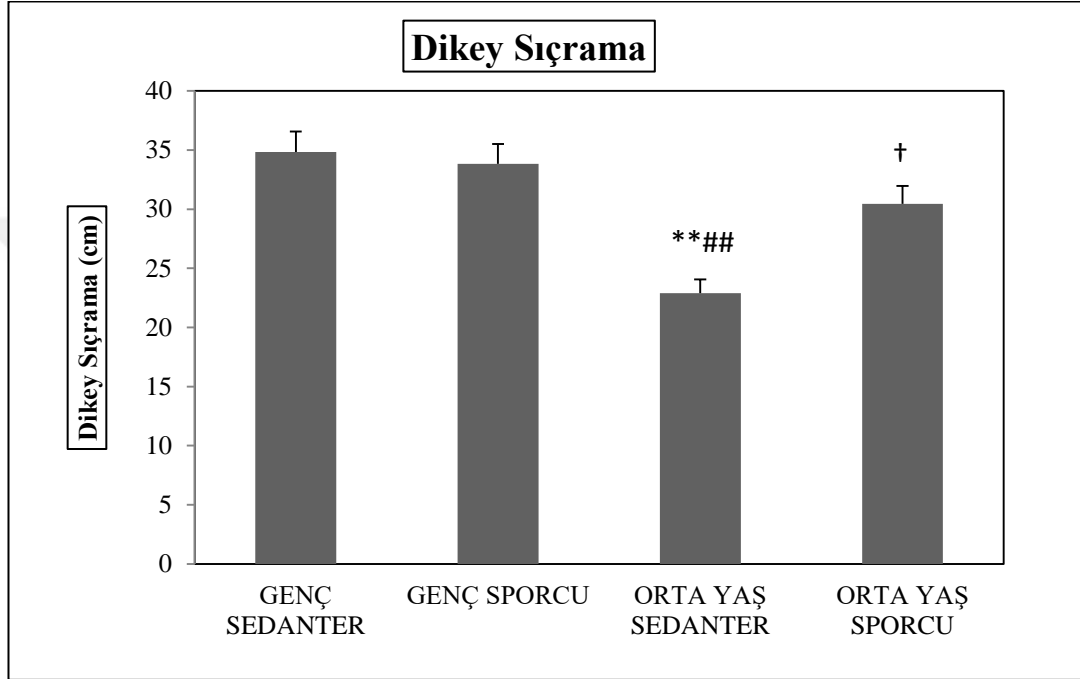


Şekil 4.2.3 Çalışmaya katılan bireylerin egzersiz öncesi ve sonrası diastolik kan basıncı (mmHg) sonuçları

\* $p < 0.05$ , Genç sedanter grubun egzersiz sonrası ölçümünden fark

### 4.3. Fiziksel Performans Parametreleri

Yapılan istatistiksel analizlerde dikey sıçrama yüksekliği sonuçları Şekil 1' de sunulmuştur. O-Sed grubun dikey sıçrama yüksekliğinin, G-Sed ile G-Sp gruplarına göre daha düşük olduğu saptandı ( $p<0.001$ ). O-Sp grubun dikey sıçrama yüksekliğinin ise O-Sed grubundan yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

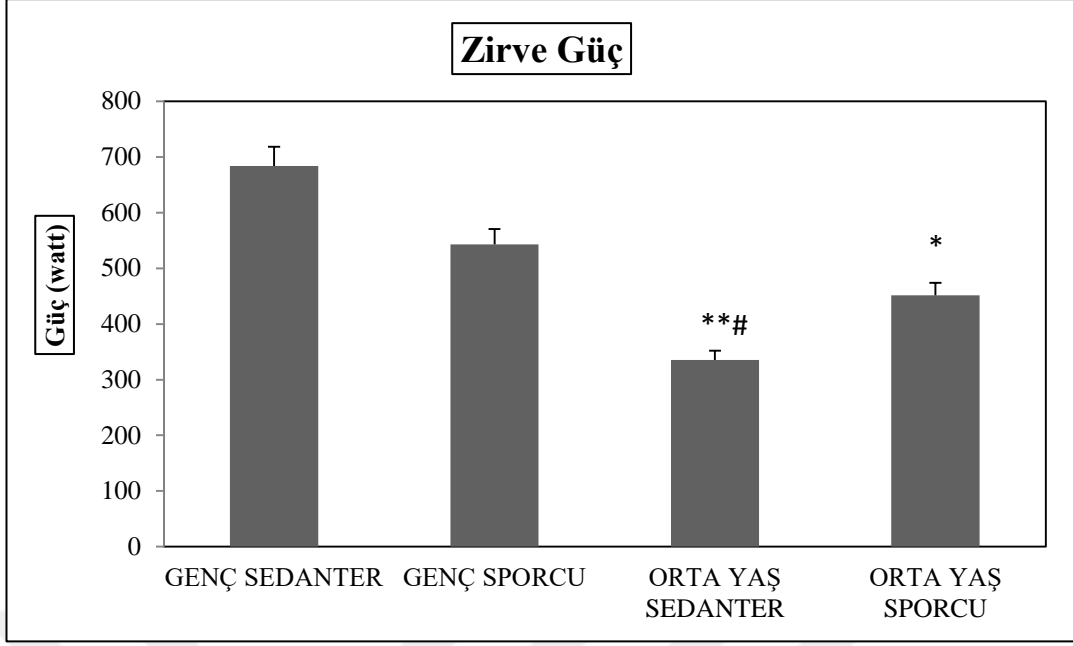


Şekil 4.3.1 Çalışmaya katılan bireylerin dikey sıçrama sonuçları

\*\* $p<0.001$ , genç sedanter grubundan fark, ### $p<0.001$ , genç sporcu grubundan fark, † $p<0.05$ , orta yaş sedanter grubundan fark

Yapılan istatistiksel analizlerde zirve güç sonuçları Şekil 2' de sunulmuştur. O-Sed grubun zirve güç sonuçlarının G-Sed ( $p<0.01$ ) ve G-Sp ( $p<0.05$ ) gruplardan daha düşük fark olduğu saptandı. O-Sp grubun zirve güç değerinin, G-Sed grubundan düşük olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

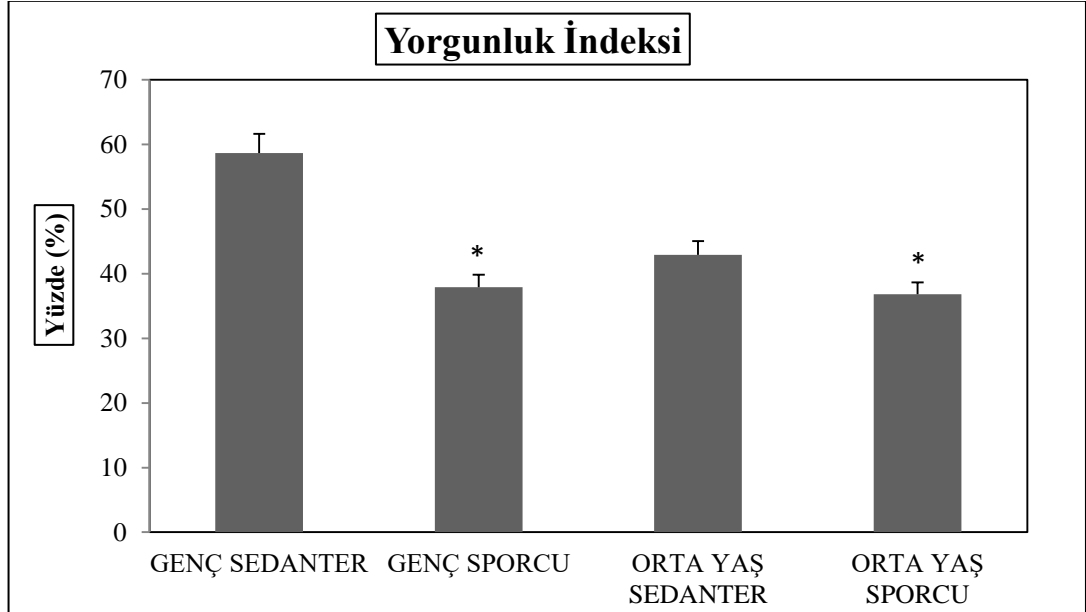




Şekil 4.3.2 Çalışmaya katılan bireylerin zirve güç sonuçları

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.001$  genç sedanter grubundan fark, # $p < 0.05$  genç sporcu grubundan fark

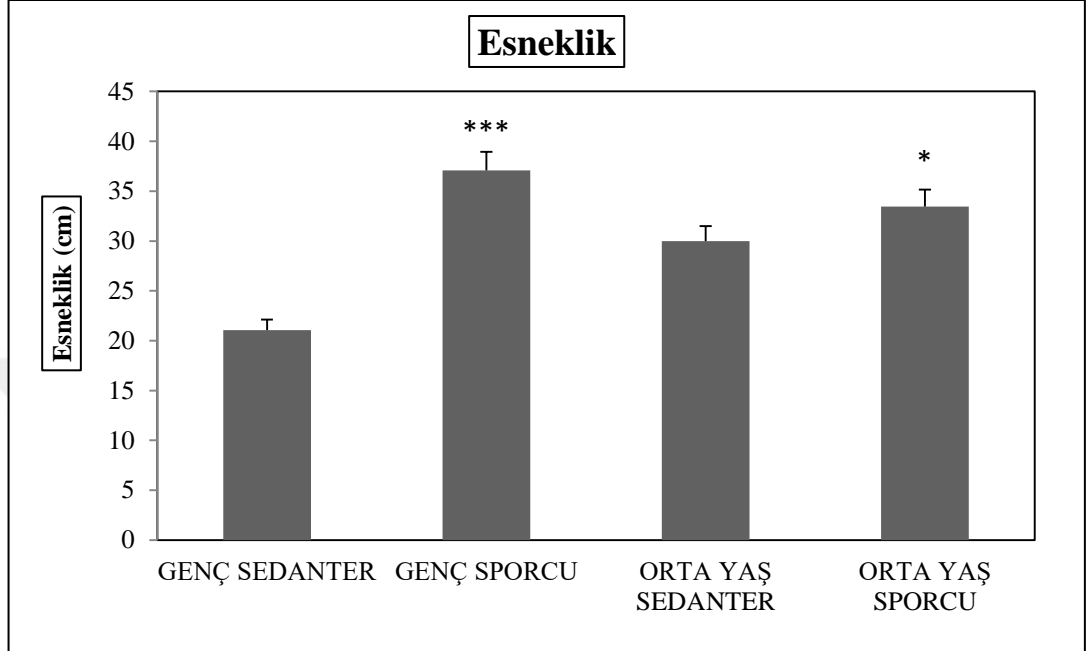
Gruplara ait yorgunluk indeksi sonuçları Şekil 3' de sunulmuştur. Buna göre G-Sp grubunun yorgunluk indeksinin G-Sed grupdan düşük olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ). Ayrıca O-Sp grubunun yorgunluk indeksinin, G-Sed grubundan düşük olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ).



Şekil 4.3.3 Çalışmaya katılan bireylerin yorgunluk indeksi sonuçları

\* $p < 0.05$  genç sedanter grubundan fark

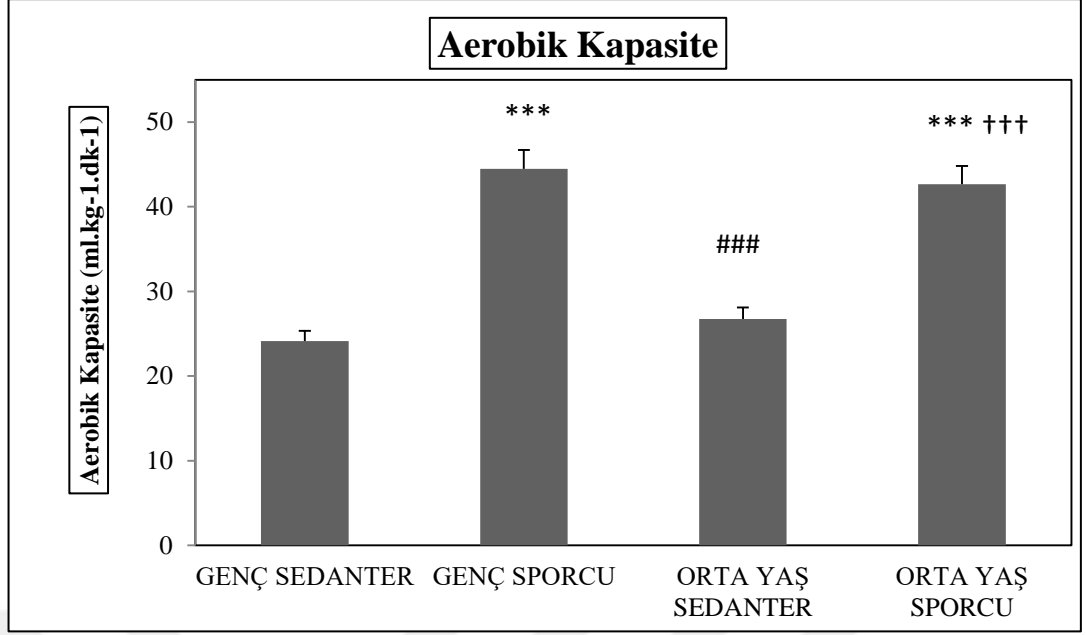
Gruplara ait esneklik sonuçları Şekil 4' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde G-Sp grubunun esneklik değerlerinin G-Sed grubundan daha yüksek olduğu saptandı ( $p<0.001$ ). Öte yandan O-Sp grubunun esneklik değerinin G-Sed grubundan yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).



Şekil 4.3.4 Çalışmaya katılan bireylerin esneklik sonuçları

\* $p<0.05$ , \*\*\* $p<0.0001$  genç sedanter grubundan fark

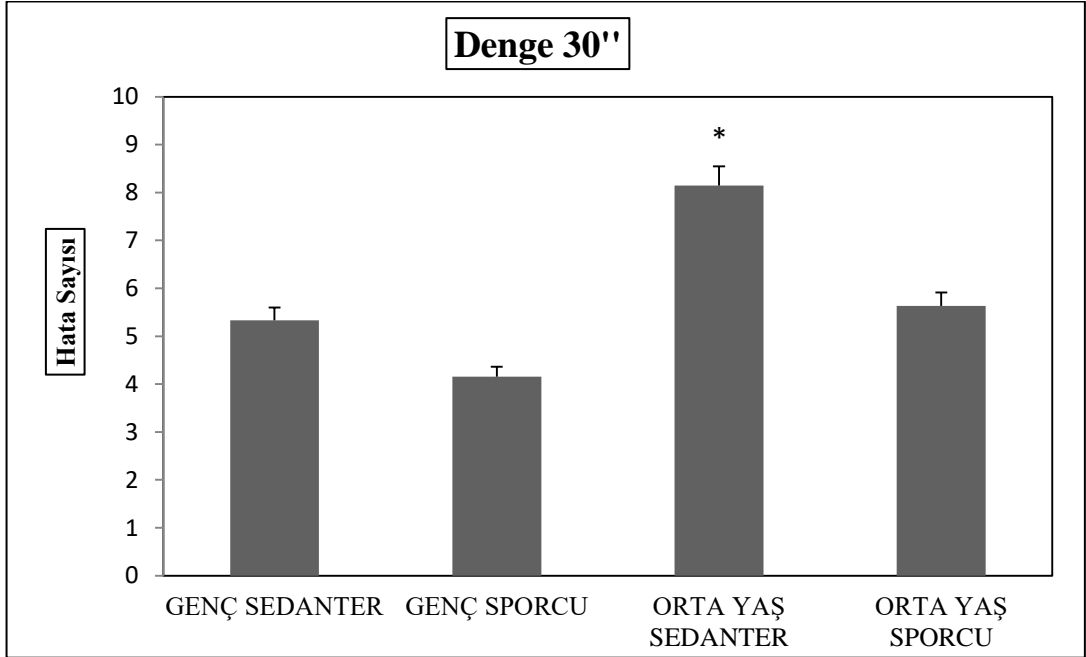
Gruplara ait aerobik kapasite sonuçları Şekil 5' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde G-Sp ve O-Sp gruplarının aerobik kapasitesinin G-Sed grubundan yüksek olduğu saptandı ( $p<0.001$ ). Öte yandan O-Sed grubunun aerobik kapasitesinin G-Sp grubundan düşük ( $p<0.001$ ), O-Sp grubunun aerobik kapasitesinin ise O-Sed grubundan yüksek olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).



Şekil 4.3.5 Çalışmaya katılan bireylerin aerobik kapasite sonuçları

\*\*\* $p < 0.0001$  genç sedanter grubundan fark, ### $p < 0.0001$  genç sporcu grubundan fark ††† $p < 0.0001$  orta yaş sedanter grubundan fark

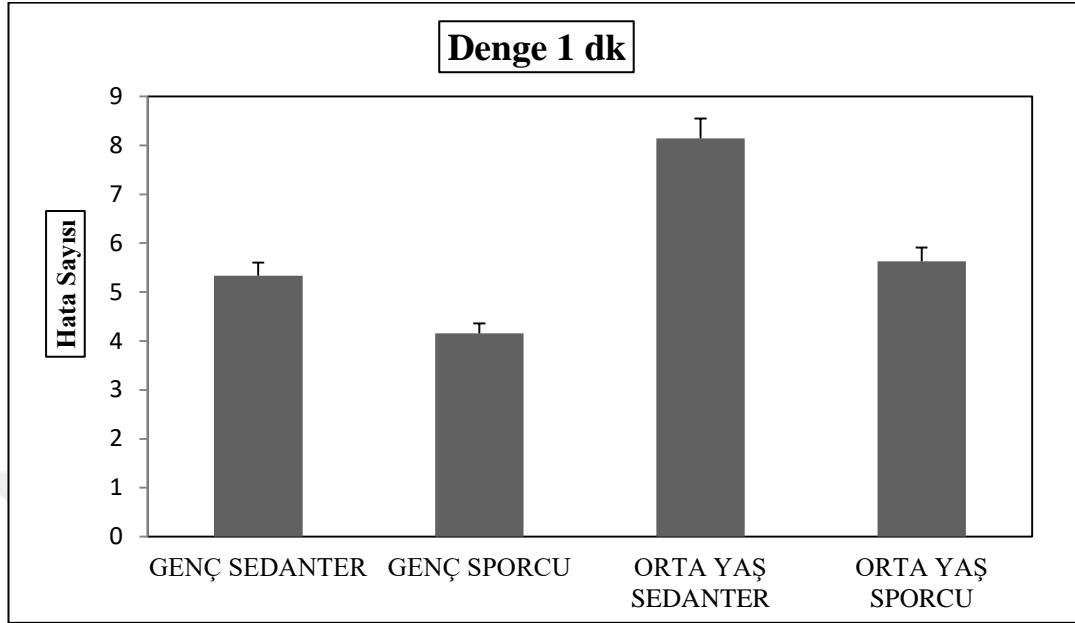
Gruplara ait 30 sn denge sonuçları Şekil 6' da sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde O-Sed grubunun 30 s denge hata sayısının G-Sp grubundan yüksek olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ).



Şekil 4.3.6 Çalışmaya katılan bireylerin 30sn denge sonuçları

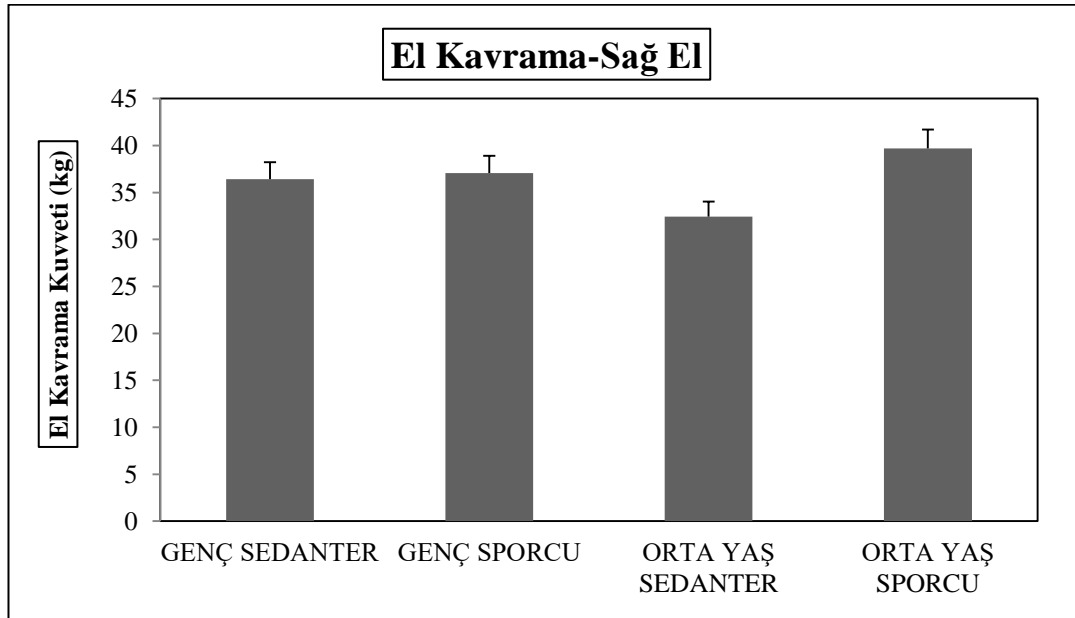
\* $P < 0.05$  genç sporcu grubundan fark

Çalışma gruplarına ait 1 dk denge sonuçları Şekil 7' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.



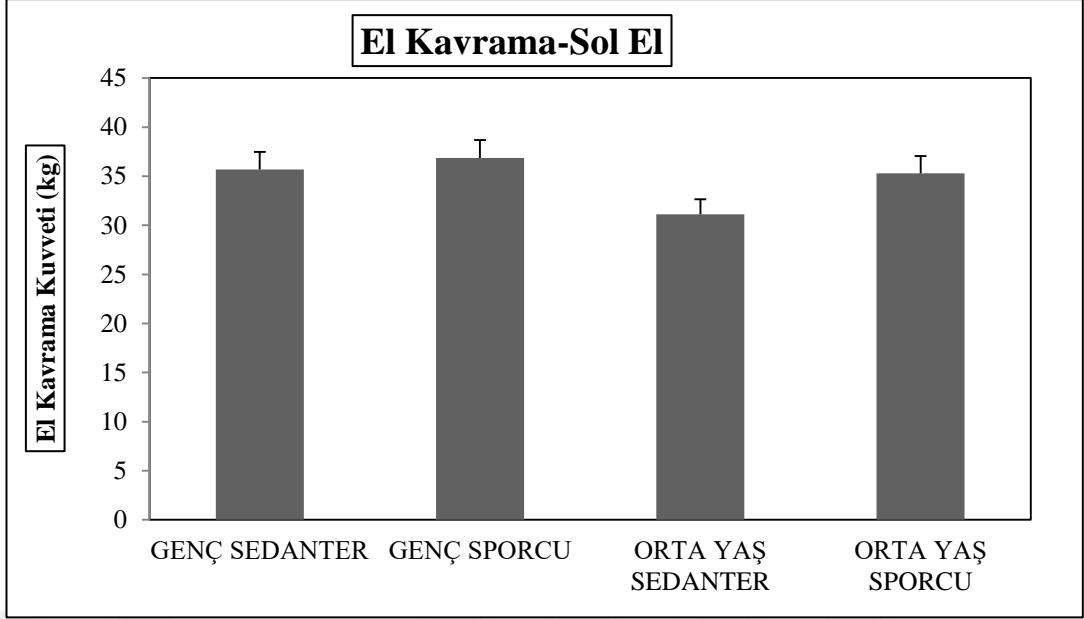
Şekil 4.3.7 Çalışmaya katılan bireylerin 1 dk denge sonuçları

Gruplara ait sağ el kavrama kuvveti sonuçları Şekil 8' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.



Şekil 4.3.8 Çalışmaya katılan bireylerin el kavrama-sağ el kuvvet sonuçları

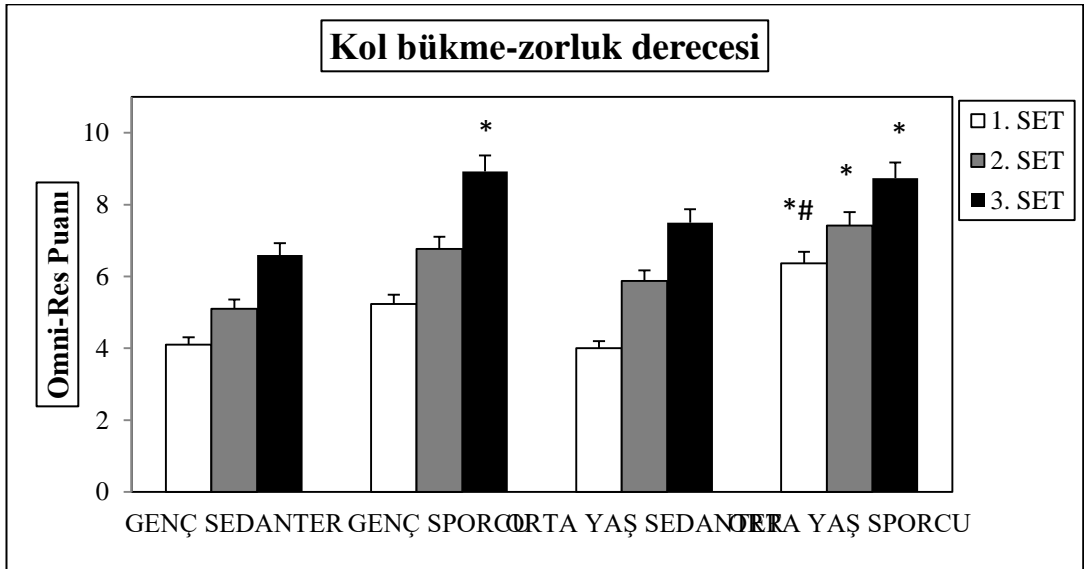
Gruplara ait sol el kavrama kuvveti sonuçları Şekil 9'da sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.



Şekil 4.3.9 Çalışmaya katılan bireylerin sol el kavrama kuvveti sonuçları

#### 4.4. Akut Egzersiz (kol bükme-biceps curl)

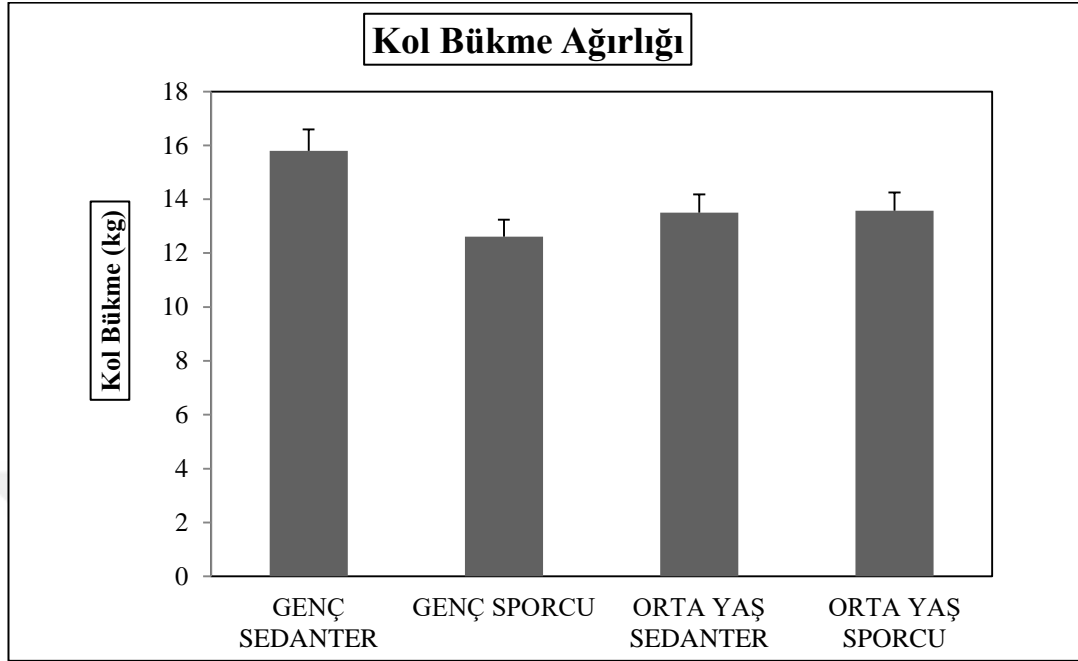
Gruplara ait kol bükme-zorluk derecesi (Omni-Res) sonuçları Şekil 1' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde, 3. sette elde edilen kol bükme zorluk derecesi puanının G-Sp ve O-Sp gruplarında, G-Sed gruptan yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Öte yandan O-Sp grubunun 1. sette elde edilen zorluk derecesi puanının, O-Sed grubundan, 2. Sette elde edilen zorluk derecesi puanının ise G-Sed grubundan yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).



Şekil 4.4.1 Çalışmaya katılan bireylerin kol bükme-zorluk derecesi sonuçları

\* $p<0.05$  genç sedanter grubundan fark, # $p<0.05$  orta yaş sedanter grubundan fark

Gruplara ait kol bükme ağırlık sonuçları Şekil 2’de sunulmuştur. Buna göre kol bükme ağırlığı bakımından gruplar arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

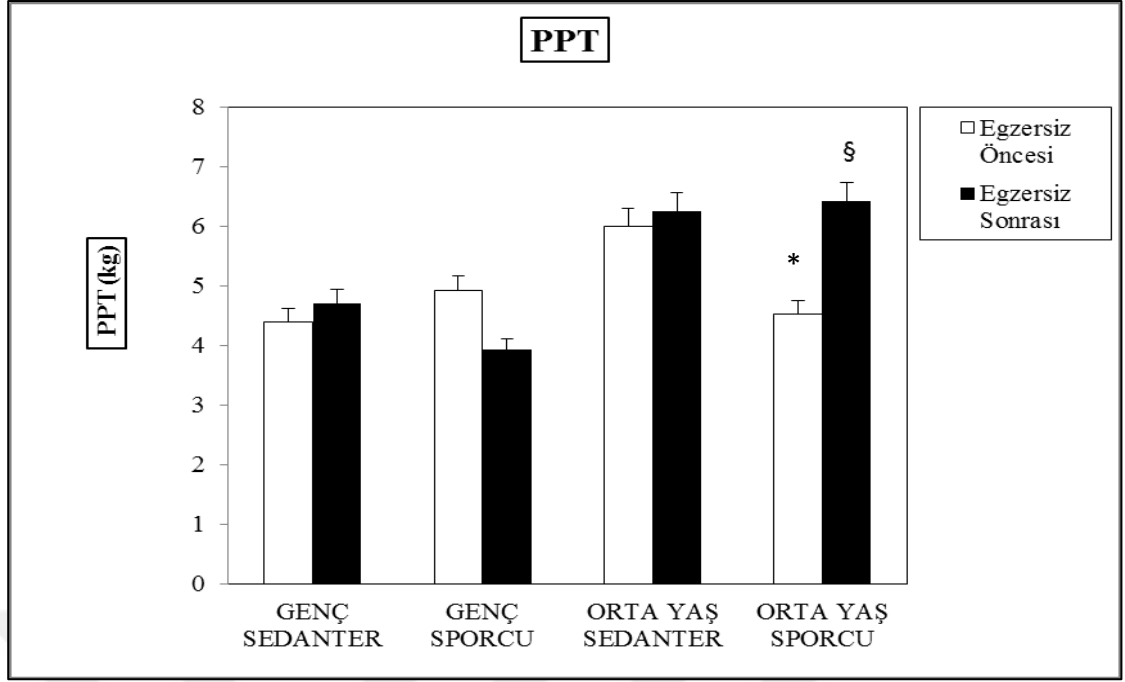


Şekil 4.4.2 Çalışmaya katılan bireylerin maksimum kol bükme sonuçları

#### 4.5. Ağrı Parametreleri

##### 4.5.1. Basınca Bağlı Ağrı Eşiği (PPT)

Gruplara ait basınca bağlı ağrı eşiği sonuçları Şekil 1’de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde G-Sp grubun PPT değerinin, O-Sp grubundan egzersiz öncesi ölçümlerinden düşük olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Ayrıca O-Sp grubunda egzersiz sonrası ölçümde, egzersiz öncesine göre PPT değerinin yükseldiği saptandı ( $p<0.05$ ).

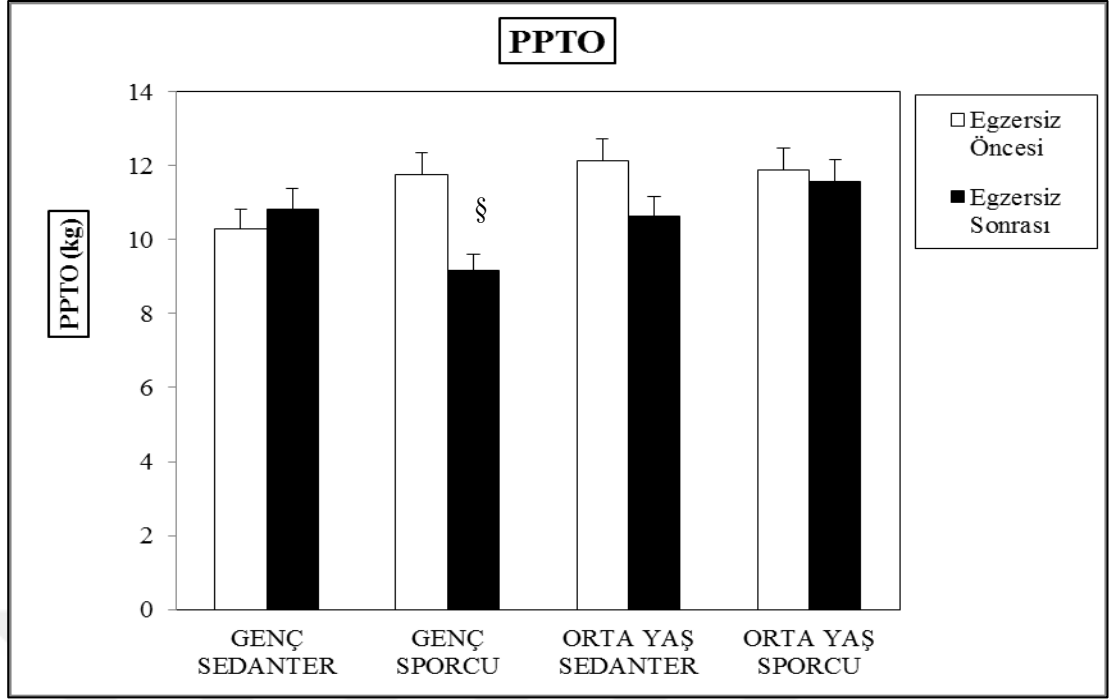


Şekil 4.5.1 Çalışmaya katılan bireylerin ağrı eşiği (PPT) sonuçları

\* $p < 0.01$ , genç sporcu grubun egzersiz öncesi ölçümünden fark, § $p < 0.05$ , egzersiz öncesi ölçümden fark.

Gruplara ait basınca bağlı ağrı toleransı (PPTO) sonuçları Şekil 2' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde G-Sed grubun G-Sp grupundan yüksek fark olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ).

Gruplara ait ağrı toleransı (PPTO) sonuçları Şekil 2'de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde G-Sp grubun egzersiz sonrası ölçümlerinde, PPTO değerinin, egzersiz öncesi ölçüme göre düştüğü saptandı ( $p < 0.01$ ).

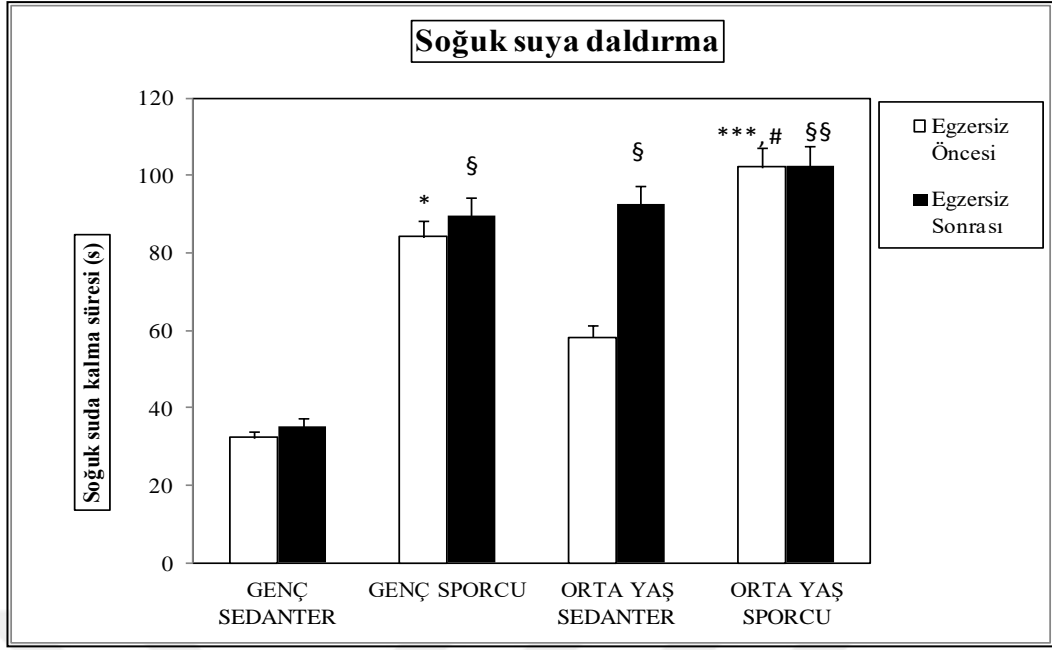


Şekil 4.5.2 Çalışmaya katılan bireylerin ağrı toleransı (PPTO) sonuçları

§ $p < 0.01$ , genç sporcu grubun egzersiz öncesi ölçümünden fark.

Gruplara ait elini soğuk suda tutma süresi sonuçları Şekil 3' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde dinlenme durumunda elde edilen elini suda tutma süresinin G-Sp ( $p < 0.05$ ) ve O-Sp gruplarında ( $p < 0.001$ ) G-Sed gruba göre yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca O-Sp grubun dinlenme süresinin O-Sed gruptan yüksek olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ). Öte yandan G-Sed grubu dışındaki 3 grupta (G-Sp, O-Sed ve O-Sp) suda tutma süresinin, egzersiz sonrası arttığı saptandı (gruplara göre sırasıyla  $p < 0.05$ ,  $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$ ).

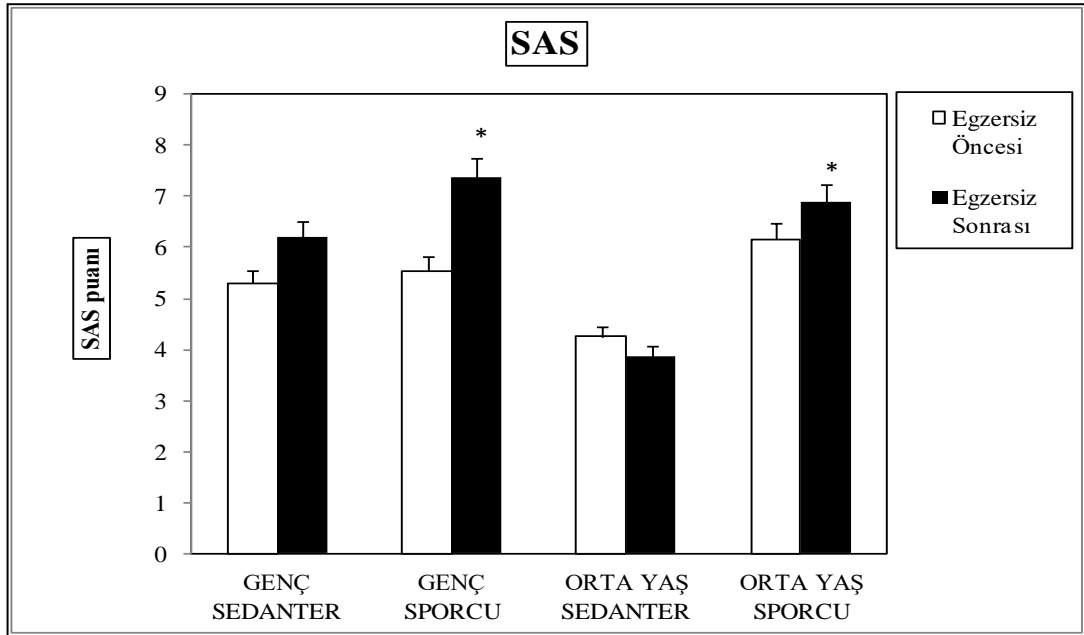




Şekil 4.5.3 Çalışmaya katılan bireylerin elini soğuk suda tutma süresi sonuçları

\* $p < 0.05$ , \*\*\* $P < 0.001$ , genç sedanter grubun egzersiz öncesi ölçümünden fark; # $p < 0.05$ , orta yaş sedanter grubun egzersiz öncesi ölçümünden fark, § $p < 0.05$ , §§ $p < 0.01$ , genç sedanter grubun egzersiz sonrası ölçümünden fark.

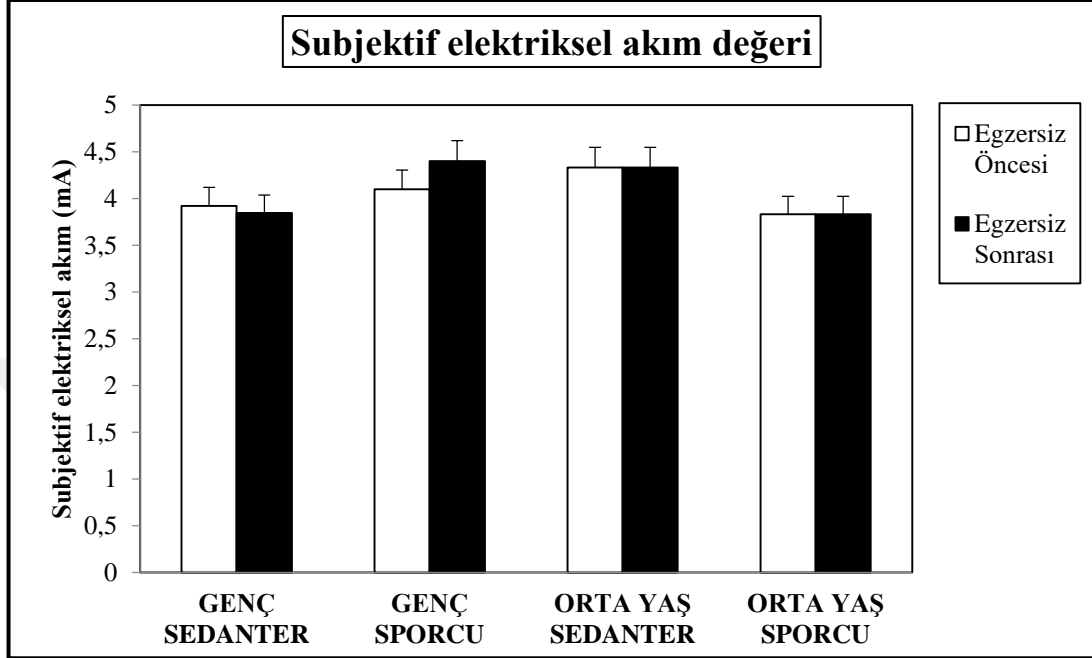
Çalışma gruplarına ait sözel analog skala sonuçları Şekil 4' de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde G-Sp ve O-Sp gruplarının egzersiz sonrası SAS değerlerinin G-Sed grubun aynı ölçümünden yüksek olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ).



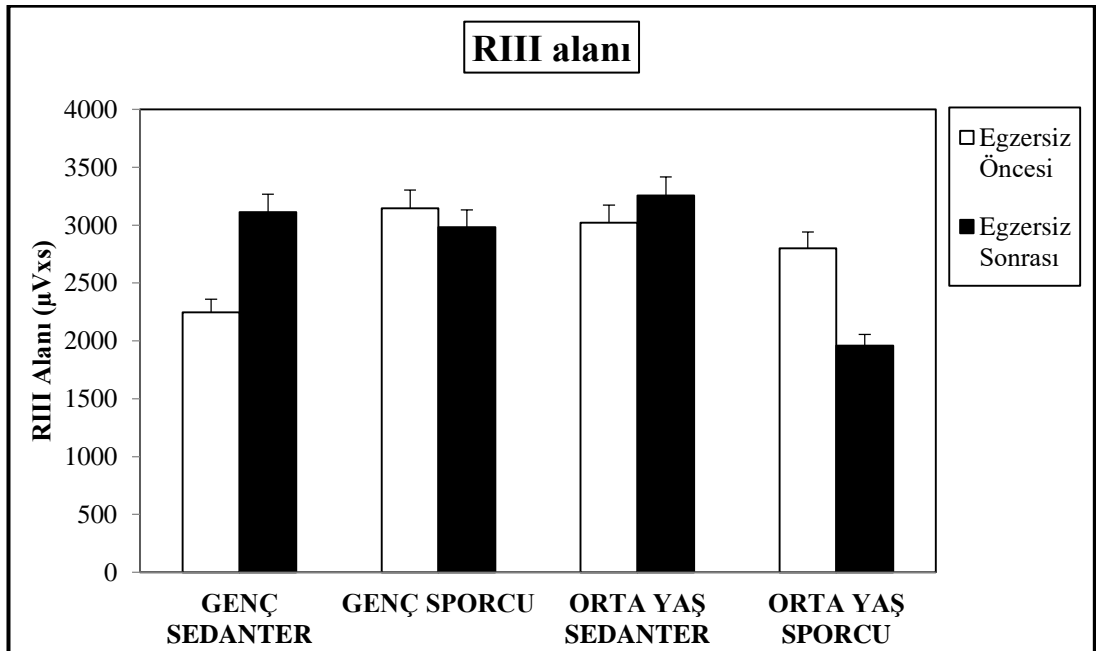
Şekil 4.5.4 Çalışmaya katılan bireylerin sözel analog skala sonuçları

\* $p < 0.05$ , Genç sedanter grubun egzersiz sonrası ölçümünden fark.

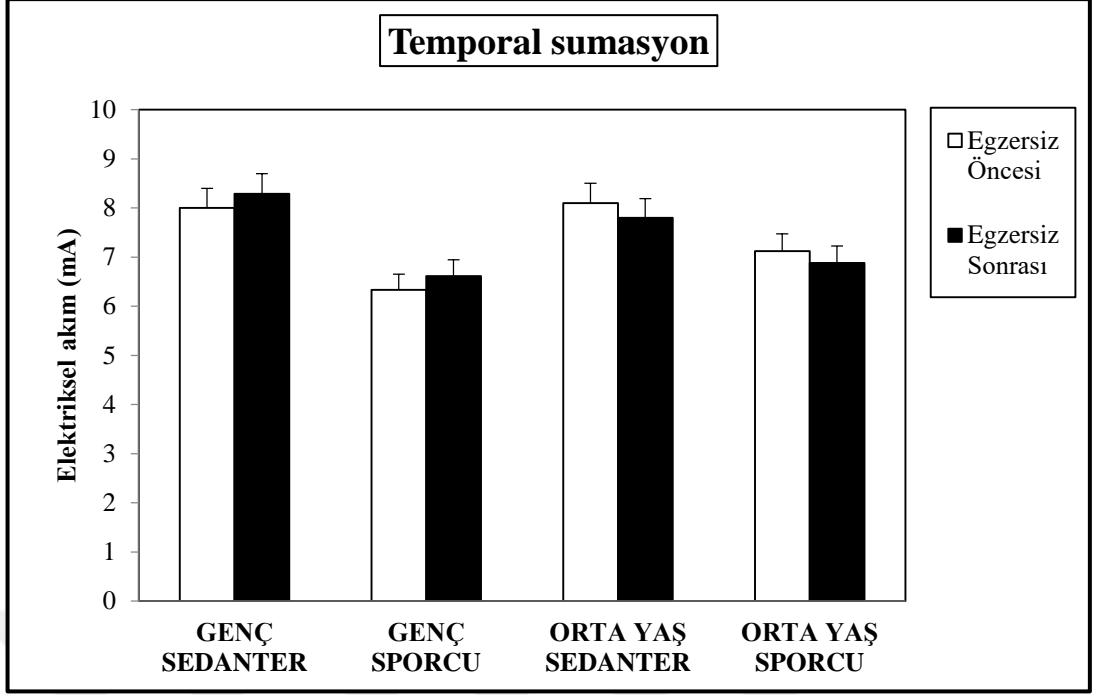
Çalışmaya katılan bireylere ait NFR parametrelerine ilişkin sonuçlar Şekil 5, 6 ve 7’de ve sunulmuştur. Buna göre çalışma grupları arasında subjektif elektriksel eşik akım, RIII alanı ve temporal sumasyon değerleri bakımından istatistiksel fark olmadığı saptandı.



Şekil 4.5.5 Çalışmaya katılan bireylerin elektriksel eşik akım değeri sonuçları



Şekil 4.5.6 Çalışmaya katılan bireylerin RIII alanı sonuçları



Şekil 4.5.7 Çalışmaya katılan bireylerin temporal sumasyon sonuçları

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Katılımcıların özellikleri

Bu çalışmada genç ve orta yaşlı sedanter ve sporcu bireylere ait fiziksel performans, fizyolojik ve ağrıya ilişkin parametrelerin karşılaştırılması amaçlandı. Çalışma bulgularına göre fiziksel performans parametreleri açısından gruplar arasında belirgin farklılıklar olduğu saptandı. Öte yandan ağrı parametreleri açısından en belirgin farklılık, soğuk suya daldırma testi sonuçlarıyla elde edildi. Çalışmada gruplar, yaş ve antrenman yılına göre oluşturuldu; yapılan ölçümlerde ise grupların yaş ve fiziksel performans verisinden hareket edilerek, diğer parametreleri karşılaştırıldı. Yapılan istatistiksel analiz sonucu sporcu bireylerde fiziksel performansın aerobik kapasite, esneklik, anaerobik yorgunluk indeksi parametrelerinin sedanter bireylerden yüksek olduğu, buna karşılık denge, el kavrama ve bacak kuvveti parametrelerinin ise sedanter bireylere göre farklılık göstermediği saptandı. Öte yandan yaş ile ilgili olarak dikey sıçrama yüksekliği, zirve güç, bacak kuvveti ve 30 saniye denge puanlarının, orta yaşlı grupta diğer gruplara göre daha düşük performans düzeyinde olduğu saptandı. Çalışmada el kavrama kuvveti bakımından gruplar arasında farklılık bulunmadı.

Çalışmaya katılan bireylerin vücut bileşimine ait sonuçlar incelendiğinde, O-Sed grubun ortalama VKİ değerinin  $25,38 \pm 5,38$  olduğu saptandı. Bu değer, Dünya Sağlık Örgütü sınıflamasına göre “pre-obez” kategorisine girmekte ve diğer bazı hastalıkların birlikte görülme riski, bu grupta artmaktadır (WHO 2000). Dünya Sağlık Örgütü sınıflamasına göre “normal” kabul edilen VKİ aralığı 18,5-24,99’dür (WHO 2000). Çalışmaya katılan diğer grupların VKİ değerlerinin normal sınırlar arasında kaldığı gözlemlendi. Çalışmada elde ettiğimiz dikkat çekici bir bulgu ise, yaş ortalaması yaklaşık 39,4 olan O-Sp grubunun, VKİ bakımından normal sınırlarda kaldığıdır. Bu bulgu, hangi yaşta olursa olsun düzenli fiziksel egzersize katılımın, kronik hastalık riskini azalttığını açıkça ortaya koymaktadır.

Çalışma gruplarının vücut bileşimi parametreleri arasında en belirgin etkinin, vücut yağ yüzdesinde gözlemlendiği saptandı. Buna göre O-Sed grupta vücut yağ yüzdesinin yaklaşık % 27,5 düzeyinde olduğu gözlemlendi. Buna karşılık O-Sp grubunda bu değer yaklaşık % 11 dolayında olduğu saptandı. Yapılan çalışmalarda vücut yağ yüzdesinin

inaktivitenin ya da sedanter yaşam tarzının bir göstergesi olduğu ve Tip 2 diabetes mellitus gibi bazı kronik hastalıklara yakalanma riskinin bu kişilerde yüksek olduğu ifade edilmiştir (Davison ve ark. 2002). Festa ve ark. (2001), vücut yağ miktarı ve dağılımı ile inflamasyon belirteçleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, yüksek vücut yağ miktarının, özellikle de visseral (iç organ) yağ dokusunun fazla olmasının, plazma CRP (C-reaktif protein) ve fibrinojen düzeyleriyle ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Araştırmacılar bu ilişkinin, bireylerde kronik subklinik inflamasyon durumuna yol açtığını ve BKİ değerlerinden bağımsız olarak ateroskleroz riskini arttırdığını ortaya koymuşlardır.

## **5.2. Fizyolojik ölçümler**

Gruplar arasında dinlenme ve egzersiz sonrası nabız değerleri incelendiğinde, sporcu grupların nabız değerlerinin, sedanter gruplardan daha düşük olduğu bulundu. Bu durum, uzun süren egzersiz antrenmanına, kalp-damar sistemi uyumunun iyi-bilinen bir göstergesidir (Wilmore ve Costill, 1994) ve bu çalışmada, grupların tanımlamasının doğru yapıldığının kanıtlarından birini oluşturmaktadır.

Çalışmada, O-Sp grubunda dinlenme sistolik ve egzersiz sonrası diastolik kan basıncının G-Sed gruptan yüksek olduğu saptandı. Yaşla birlikte sistolik ve diastolik kan basıncının arttığı bilinmektedir (Spirduso ve ark. 2005). Uzun süreli antrenman ise kan basıncını düşüren faktörlerden biridir. Ancak bu çalışmada, O-Sp grubunda sistolik kan basıncı değerlerinin, diğer 3 gruptan yüksek olduğu bulundu. Bu değer O-sed gruptan 12 mmHg, G-Sp gruptan ise 4 mmHg yüksek olduğu saptandı. Çalışmada tüm grupların dinlenme durumunda elde edilen sistolik kan basıncı değerlerinin normal sınırlarda olduğu dikkate alınmakla birlikte, bu grupta gözlenen sonucun dikkatle izlenmesini önermekteyiz. Öte yandan akut egzersiz sonrası sistolik kan basıncı değerlerinin hipertansif kişilerde 20-30 mmHg, hipertansif olmayan kişilerde ise 8-12 mmHg düştüğü gösterilmiştir (Nieman 2003). Egzersiz sonrasında gözlenen hipotansif durumun, egzersizin kesilmesinden sonraki 2-12 saatte dinlenme düzeylerine düştüğü bildirilmiştir (Nieman 2003). Bizim çalışmamızda, G-Sp ve O-Sp gruplarında egzersiz sonrası sistolik kan basıncında istatistiksel olarak önemli düşüş saptandı. Sistolik kan basıncında gözlenen düşme miktarı G-Sp grubunda 7, O-Sp grubunda ise 5 mmHg'dır.

### 5.3. Fiziksel performans parametreleri

Çalışma grupları arasında fiziksel performansın çeşitli bileşenleri bakımından önemli farklılıklar bulundu. Gruplar arasında dikey sıçrama yüksekliğinin O-Sed grubunda en düşük düzeyde olduğu saptandı. Öte yandan O-Sp grubunda yorgunluk indeksi ve zirve güç değerinin G-Sed grubundan düşük olduğu bulundu. Buna karşılık O-Sp grubunda sıçrama yüksekliği, O-Sed gruptan yüksek, diğer 2 gruptan ise farksız bulundu. O-Sp grubunda zirve güç ve yorgunluk indeksi düşüklüğü ile birlikte görülen sıçrama yüksekliği artışının, bu grubun teknik özelliklerinin gelişmiş olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Benzer bir sonucu, G-Sp grubunun verisinde de görmek mümkündür. Öte yandan bu çalışmada elde edilen dikey sıçrama yüksekliği değerlerinin, toplumsal norm değerlerine göre oldukça düşük olduğu gözlemlendi. Orta yaş grubunda normativ değerlere ulaşamamış olmasına karşın, bizim çalışmamıza katılan genç sedanter ve sporcularda elde edilen dikey sıçrama yüksekliği, normativ değerler bakımından en düşük % 5 persantil düzeyindedir (Patterson ve Patterson 2004). Çalışma gruplarımızdaki bireylerin sedanter ve dikey sıçramanın fazla kullanılmadığı atletizm branşıyla ilgilenen sporculardan oluştuğu düşünüldüğünde, bu bulgu şaşırtıcı olmayacaktır.

Sporcu gruplarda, otur-uzan sehvası kullanarak elde ettiğimiz gövde esnekliği sonuçlarının, sedanter gruplardan daha yüksek olduğunu tespit ettik. Bu yüksekliğin istatistiksel olarak G-Sed grubundan yüksek, ancak O-Sed grubundan farksız olması, çalışmamızın ilginç bulgularından biridir.

Gruplar arası aerobik kapasite sonuçları, sporcu grupların dayanıklılıklarının gelişmiş olması nedeniyle, sedanter gruplardan yüksek bulundu. Öte yandan çalışmamızda sedanter ve sporcu grupların kendi içinde değerlendirilmesi, aerobik kapasitenin yaş ile değil, fiziksel aktivite düzeyiyle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Fleg ve ark. (2005), yaşın ilerlemesiyle birlikte maksimum oksijen tüketiminin de giderek düştüğünü göstermişlerdir. Söz konusu çalışmada, 30 yaşından sonra her 10 yılda maksimum oksijen tüketimindeki azalma hızı, dekad ilerledikçe artmaktadır. Araştırmacılar, bu durumun, bireylerin fiziksel aktivite düzeyiyle ilişkili olmadığını da ileri sürmektedir. Öte yandan Spirduso ve ark., ileri yaşta bile başlanmış olsa, düzenli fiziksel antrenman yapan sporcularda kaş-damar fonksiyonunun, “gençleşme etkisi”

gösterdiğini ileri sürmektedir. Bizim çalışmamızda sporcu gruplarda elde ettiğimiz nabız değerleri, Spirduso ve ark.'nın yorumlarıyla uyumludur.

Çalışma gruplarının denge sonuçları incelendiğinde, O-Sed grubunda hata sayısının, diğer 3 gruba göre daha yüksek olduğu gözlemlendi. Bu grupta hata sayısı, 30 sn denge testinde G-Sp grubundan yüksek bulunurken, 1 dk süreyle uygulanan denge testinde istatistiksel önem düzeyine ulaşmadı. Yaşın ilerlemesiyle birlikte gözlenen denge kaybı, yaşlanmanın önemli bir karakteristiğidir. Bu durum, ileri yaşlarda diğer sistemlerde yaşa bağlı değişiklikler ve sağlık sorunlarıyla birleşince, yaşlı bireylerde önemli bir sağlık sorunu olan düşme riskine katkıda bulunabilmektedir (Barnett ve ark. 2003, Vellas ve ark.1997). Bu çalışma, yaşın ilerlemesiyle birlikte gözlenen denge kaybının, düzenli antrenmanlarla azaltıldığını ortaya koydu. Öte yandan çalışmamızda, egzersiz antrenmanının orta yaş grubunda dengeyi arttırmada daha etkili olduğunu ortaya çıkardı.

Bu çalışmada gruplar arasında kavrama kuvveti bakımından farklılık bulunmadı. El kavrama kuvvetinin günlük yaşam aktiviteleriyle, diğer kasların kuvvetiyle, gelecekte ortaya çıkabilecek fonksiyonel yetersizlik durumlarıyla (Frederiksen ve ark. 2002), kemik mineral yoğunluğu ile (Tsuji ve ark. 1995), hatta kişinin beslenme durumuyla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Norman ve ark. 2011). Frederiksen ve ark. (2002), Danimarkalı ikizlerde yaptıkları çalışmalarda el kavrama kuvvetinin yaklaşık % 50 oranında genetik aktarımının olduğunu ve özellikle orta ve ileri yaşlarda kas kuvvetinin fenotipik bir göstergesi olarak kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

#### **5.4. Ağrı parametreleri**

Çalışmamızda gruplar arası ağrı parametrelerinin değerlendirilmesinde akut kol bükme (biceps curl) egzersizi uygulandı. Akut egzersiz programı, bireylerin 10 RM değerinin % 70 yoğunluğunda uygulandı ve her bir set sonunda, subjektif zorluk dereceleri kaydedildi. Literatürde, bu yoğunlukta uygulanan akut egzersizin, bireylerde ağrıya ilişkin çeşitli parametrelerde egzersizin etkisini göstermede kullanılabileceği gösterilmiştir (Koltyn 2002). Çalışmamızda elde ettiğimiz zorluk derecesi puanları, uygulanan akut egzersizin setler ilerledikçe zorlaştığını göstermektedir. Direnç kullanılarak uygulanan egzersiz programlarında bu skalanın geçerli olduğu gösterilmiştir (Lagally ve ark. 2006).

Akut egzersizden sonra hipo/analjezi ortaya çıktığı bilinmektedir (Koltyn 2002). Egzersize bağlı hipoaljezi (EBH) olarak bilinen bu fenomen, ağrı iletiminde merkezi ve periferik yapıların etkileşiminin bir sonucu olarak gözlenmektedir. Genç bireylerde farklı egzersiz programları sonrası incelenen EBH, egzersizden sonra gözlenen ağrı duyarlılığındaki azalmayı ifade etmektedir. Koltyn (2002), farklı egzersiz yoğunluklarında uygulanan hipoaljezik yanıtın, uygulanan egzersizin türüyle ilişkili olduğunu ortaya koymuş ve uygulanan aerobik egzersizin submaksimal düzeylerinde yanıtın belirgin olduğunu göstermiştir. Öte yandan direnç egzersiz sonrasında bu yanıtın gözlendiğine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Koltyn ve Arbogast (1998), 1 RM'nin % 75'i düzeyinde, 3 set halinde uygulanan direnç egzersizinden sonra bireylerde subjektif ağrı eşiğinin yükseldiğini göstermişlerdir.

EIH'nin farklı uyaran modaliteleriyle ortaya çıktığına ilişkin farklı literatür bulguları bulunmaktadır. Janal ve ark. (1984) EIH'nin termal ve iskemik uyaran sonrası gözlendiğini, ancak soğuk suya daldırma sonrasında gözlenmediğini ileri sürmüşlerdir. Fuller ve Robinson ise yanıtın, düşük sıcaklık uygulaması sonrası gözlendiğini, ancak yüksek sıcaklık derecelerinde gözlenmediğini ileri sürmüşlerdir.

Bu çalışmada ağrı duyumunun subjektif eşik değerlerini ölçmek üzere basınç, soğuk suya daldırma (cold pressor test) ve düşük akımda elektriksel uyaran olmak üzere 3 farklı uyaran kullandık. Ölçümlerimizi tüm gruplarda dinlenim durumunda ve akut egzersiz sonrası tekrarladık. Çalışma sonuçları, kullanılan uyaran yöntemine göre yanıtlar arasında farklılık gözlendiğini ortaya koydu. Buna göre dinlenim durumunda PPT değerleri bakımından gruplar arasında gözlenen tek farklılık, O-Sp grubunun PPT sonuçlarının, G-Sp grubundan düşük olmasıydı. Ayrıca EIH fenomeninin de sadece O-Sp grubunda gözlendiği saptandı. Aksine PPTO sonuçları, G-Sp grubunda egzersiz sonrası toleransın azaldığını ortaya koydu. Yapılan çalışmalarda ağrı eşiğinin daha çok periferik ağrı iletim yollarıyla, ağrı toleransının ise ağrının merkezi sinir sistemi integrasyonu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamızda soğuk suya elini daldırma testi sonrasında elde edilen sonuçlara göre, G-Sed grubu dışında her 3 grupta da, egzersize yanıt olarak elini suda tutma süresinin uzadığını saptadık. Bulgularımız, G-Sp ve O-Sp gruplarında bu sürelerin hem dinlenim, hem de egzersiz sonrası G-Sed gruba göre istatistiksel olarak önemli



düzeyde yüksek olduğunu ortaya koydu. Ayrıca genç ve orta yaş sporcularda SAS değerleri de, egzersizden sonra yükseldi.

Son olarak elektriksel uyarı kullanarak elde ettiğimiz parametrelerin hiç birinde grup ya da egzersizin etkisinin olmadığını saptadık.

Çalışmamızın sonuçlarını 2 yönde ele almak mümkündür: a) Uygulanan egzersiz modalitesi, b) Ağrı yanıtının sedanter ve sporcu gruplarda yaş ile ilişkisi. Bu çalışmanın bulguları, EIH yanıtının sporcu gruplarında özellikle basınca bağlı ağrı eşiği ölçümüyle açığa çıktığını, soğuk uyarı sonrasında yanıtın belirgin bir şekilde alındığını ve sözel analog skorun da sporcu gruplarda kullanılabileceğini ortaya koydu. Öte yandan elektriksel uyarı ya da NFR parametrelerinin, çalışma gruplarında ağrı algısı bakımından farklılığı ortaya çıkarmadığını gösterdi. Son olarak genç sedanter bireylerde hiçbir uyarı modalitesinde istatistiksel olarak önemli EIH yanıtı saptanmadığı gözlemlendi.

Çalışmamızın sonuçlarını sedanter-sporcu karşılaştırması yaparak yorumlamak gerekirse, bu konuda literatür bulgularına dayanarak oluşan genel kanıyla uyumlu olarak sporcu bireylerde EIH'nin belirgin olarak gözlemlendiği saptandı (Egan 1988, Naugle ve ark.2012, Tajet-Foxell ve Rose, 1995). Ancak çalışmamız, genç sedanter grupta bu etkinin gözlenmediğini ortaya koydu. Oysa Naugle ve ark., bu konuda yayımladıkları meta-analizde, genç sağlıklı bireylerde yanıtın dinamik direnç egzersizinden sonra da ortaya çıktığını göstermişlerdir. Bu durumun olası bir açıklaması, bizim G-Sed grubumuzda akut egzersiz uygulaması için kullanılan ağırlık miktarının yüksek, buna karşılık zorluk derecesi puanlarının diğer gruplara göre düşük olmasıyla açıklanabilir. Ağrı çalışmalarında sıklıkla kullanılan bir tanımlama, ağrı algısı için bireysel eşik değerleri açısından bazı kişilerin sıklıkla ağrıdan “şikayetçi”, bazılarının ise ağırlı durumlara “dayanıklı” olduğu şeklindedir (Neziri ve ark. 2011). Ayrıca bu çalışmada öngörmediğimiz için test etmediğimiz ve ağrı algısını etkileyen kültürel ve bilişsel faktörler, ya da bireylerin ağrıyla baş etme yöntemlerindeki farklılıklardan biri ya da bir kaçının bu sonuca yol açma olasılığı bulunmaktadır (Fuller ve Robinson 1993, Tesarz 2012).

Yaş ile ağrı algısı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda yaşın ilerlemesiyle birlikte bir uyarı sistemi olarak ağrı duyumunun korunduğu, ancak çeşitli faktörler

tarafından maskelenemediği gösterilmiştir (Gibson ve Farrell 2004). Öte yandan ağrı eşiğinde yaşa bağlı, küçük, ama önemli farklılıklar gözlemlendiği saptanmıştır. Buna göre özellikle kısa süreli ve ekstremitelerin distal kısımlarında ortaya çıkan ağrılı durumların yaşlı bireylerde daha yüksek eşik düzeylerinde algılandığı gösterilmiştir (Helme ve ark. 2002). Buna karşılık yaşlanmayla birlikte nosiseptif sistemlerde, ağrı ileti yollarında, ağrı mediyatörlerinde ortaya çıkan değişiklikler, yaşa bağlı ağrı algısında değişikliklere yol açabilmektedir.

Bu çalışmaya orta yaş sedanter ve sporcu bireyler katıldı. Orta yaş sedanter grubun ağrı parametrelerini genç sedanterlerle karşılaştırdığımızda gözlenen belirgin etki, O-Sed grupta soğuk suya daldırma testinde gözlenen süre artışıdır. Dinlenim durumunda istatistiksel fark gözlenmese de G-Sed gruba göre daha yüksek olan elini suda tutma süresi, egzersiz sonrası dramatik artış gösterdi. Bu yanıt G-Sed grubunda gözlenmedi. Ayrıca SAS değerlerinin G-Sed grupta, G-Sp gruba göre daha düşük olma eğilimi içinde olduğu saptandı. Basınca bağlı ağrı eşiği ve toleransının ise benzer yaştaki sporcu gruba yakın olduğu saptandı. Bu sonuçlar, yaşa bağlı ağrı algısındaki değişikliklerin uyaran modalitesine bağlı olduğunu ve EIH yanıtının orta yaşta en belirgin olarak soğuk suya daldırma testinde ortaya çıktığını göstermiştir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Genç ve orta yaşlı sporcu bireylerde aerobik kapasite, sedanter genç ve orta yaşlı gruba göre daha yüksek bulunmuştur.
2. Genç ve orta yaşlı sporcu bireylerde anaerobik güç değerinin sedanter bireylere göre yüksek, yorgunluk indeksinin ise düşük olduğu saptanmıştır.
3. Genç sporcu bireylerde esneklik değerinin, diğer 3 gruptan daha yüksek olduğu saptanmıştır.
4. Gruplar arasında denge, el kavrama kuvveti bakımından farklılık bulunmamıştır.
5. Sporcu grupların dinlenim ve egzersiz sonrası nabız değerinin, sedanter bireylerden düşük olduğu saptanmıştır.
6. Egzersiz sonrasında elde edilen basınca bağlı ağrı eşiği değerinin O-Sp grubunda, G-Sed gruptan yüksek olduğu saptanmıştır.
7. G-Sp grubunda egzersiz sonrası basınca bağlı ağrı toleransı değerinin, G-Sed grubundan düşük olduğu saptanmıştır.
8. Elini soğuk suya daldırma testinde egzersiz sonrası G-Sed grubu dışındaki tüm gruplarda süre artışı saptanmış, artışın G-Sp ve O-Sp gruplarında, G-Sed gruptan yüksek olduğu gözlenmiştir.
9. Egzersiz sonrası SAS değerinin, genç ve orta yaş grubu sporcu bireylerde, genç sedanter bireylere göre yükselmiş olduğu saptanmıştır.
10. Çalışmaya katılan gruplar arasında NFR parametreleri bakımından istatistiksel fark bulunmamıştır.

Çalışmanın sınırlılıkları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Çalışmaya katılan gruplardaki cinsiyet dengesizliğinin, çalışma sonuçlarını etkilemiş olabileceği öngörülmektedir.
2. Çalışmaya katılan bireylerin beslenme ve hidrasyon düzeyi değerlendirilmemiştir.

İleride yapılacak çalışmalarda, günün farklı saatlerinde alınabilecek ölçümlerin, çalışmadaki olası farklılıklara katkıda bulunabileceği öngörülmektedir. Ayrıca çalışmada seçilen gruplardaki kişi sayısının artırılması, sonuçların genellenme olasılığını arttırabilecektir.



## KAYNAKLAR

- Adler, G., & Nacimiento, A. C. (1988). Age-dependent changes of short-latency somatosensory evoked potentials in healthy adults. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*, 51(1), 55-59.
- Amenta, F., Zaccheo, D., & Collier, W. L. (1991). Neurotransmitters, neuroreceptors and aging. *Mechanisms of ageing and development*, 61(3), 249-273.
- Barili, P., De Carolis, G., Zaccheo, D., & Amenta, F. (1998). Sensitivity to ageing of the limbic dopaminergic system: a review. *Mechanisms of ageing and development*, 106(1), 57-92.
- Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M & Baumand A (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and ageing*, 32(4), 407-414.
- Bergman, E., Johnson, H., Zhang, X., Hökfelt, T., & Ulfhake, B. (1996). Neuropeptides and neurotrophin receptor mRNAs primary sensory neurons of aged rats. *Journal of Comparative Neurology*, 375(2), 303-320.
- Buck, S. H., Burks, T. F., & Yamamura, H. I. (1982). Neuropeptide alterations in the central nervous system in aging. *Gerontology*, 28(Suppl. 1), 25-34.
- Cain, W. S. (1973). Spatial discrimination of cutaneous warmth. *The American journal of psychology*, 169-181.
- Cauna, N. (1965). The effect of aging on the receptor organs of the human dermis. *Adv Biol Skin*. 1965;6:63-96.
- Chakour, M. C., Gibson, S. J., Bradbeer, M., & Helme, R. D. (1996). The effect of age on A $\delta$ - and C-fibre thermal pain perception. *Pain*, 64(1), 143-152.
- Chapman, C. R., Casey, K. L., Dubner, R., Foley, K. M., Gracely, R. H., & Reading, A. E. (1985). Pain measurement: an overview. *Pain*, 22(1), 1-31.
- Collins LG, Stone LA. Pain sensitivity, age and activity level in chronic schizophrenics and in normals. *Br J Psychiatr* 112:33,1966.

Craig, A. D. (2000). The functional anatomy of lamina I and its role in post-stroke central pain. *Progress in brain research*, 129, 137-151.

Davison, K. K., Ford, E. S., Cogswell, M. E., & Dietz, W. H. (2002). Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(11), 1802-1809.

DeKosky, S. T., Scheff, S. W., & Markesbery, W. R. (1985). Laminar organization of cholinergic circuits in human frontal cortex in Alzheimer's disease and aging. *Neurology*, 35(10), 1425-1425.

Drac H, Babiuch M, Wisniewska W. Morphological and biochemical changes in peripheral nerves with aging. *Neuropathologia Polska*. 1991; 29:49–67.

Edwards, R. R., & Fillingim, R. B. (2001). Effects of age on temporal summation and habituation of thermal pain: clinical relevance in healthy older and younger adults. *The Journal of Pain*, 2(6), 307-317.

Egan S. Acute pain tolerance amongst athletes. *Physiotherapy in Sport* 1988;11(2):11-13.

Fernandez HL, Hodges-Savola CA. Axoplasmic transport of calcitonin gene-related peptide in rat peripheral nerve as a function of age. *Neurochem Res*. 1994;19:1369–1377.

Festa, A., D'Agostino Jr, R., Williams, K., Karter, A. J., Mayer-Davis, E. J., Tracy, R. P., & Haffner, S. M. (2001). The relation of body fat mass and distribution to markers of chronic inflammation. *International journal of obesity*, 25(10), 1407.

Fleg, J. L., Morrell, C. H., Bos, A. G., Brant, L. J., Talbot, L. A., Wright, J. G., & Lakatta, E. G. (2005). Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation*, 112(5), 674-682.

Frederiksen, H., Gaist, D., Christian Petersen, H., Hjelmberg, J., McGue, M., Vaupel, J. W., & Christensen, K. (2002). Hand grip strength: A phenotype suitable

for identifying genetic variants affecting mid-and late-life physical functioning. *Genetic epidemiology*, 23(2), 110-122.

Fuller AK, Robinson ME. A test of exercise induced analgesia using signal detection theory and a within-subjects design. *Percept Mot Skills* 1993; 76: 1299–310.

Gibson SJ & Farrell M. "A review of age differences in the neurophysiology of nociception and the perceptual experience of pain." *The Clinical journal of pain* (2004): 227-239.

Gibson SJ & Helme RD(2001). Age-related differences in pain perception and report. *Clinics in geriatric medicine*, 17(3), 433-456.

Gibson SJ. Pain and ageing: the pain experience over the adult life span, in: J.O. Dostrovsky, D.B. Carr, M. Koltzenburg (Eds.), *Progress in Pain Research and Management*, IASP Press, Seattle, WA, 2003, pp. 767–790.

Gibson, S. J., & Helme, R. D. (1995). Age differences in pain perception and report: a review of physiological, psychological, laboratory and clinical studies. *Pain Rev*, 2, 111-137.

Gibson, S. J., Chang, W. C., & Farrell, M. J. (2002, August). Age interacts with frequency in the temporal summation of painful electrical stimuli. In *10th World Congress on Pain* (p. 175).

Gibson, S. J., LeVasseur, S. A., & Helme, R. D. (1991). Cerebral event-related responses induced by CO<sub>2</sub> laser stimulation in subjects suffering from cervico-brachial syndrome. *Pain*, 47(2), 173-182.

Gibson, S. J., & Farrell, M. (2004). A review of age differences in the neurophysiology of nociception and the perceptual experience of pain. *The Clinical journal of pain*, 20(4), 227-239.

Girardot MN, Holloway FA. Effect of age and long-term stress experience on adaptation to stress analgesia in mature rats: role of opioids. *Behav Neurosci*. 1985;99:411–422.

Gottfries, C. G. (1980). Amine metabolism in normal ageing and in dementia disorders. *Biochemistry of dementia*, 213-234.

Grachev, I. D., Fredrickson, B. E., & Apkarian, A. V. (2000). Abnormal brain chemistry in chronic back pain: an in vivo proton magnetic resonance spectroscopy study. *Pain*, 89(1), 7-18.

Grachev, I. D., Swarnkar, A., Szeverenyi, N. M., Ramachandran, T. S., & Apkarian, A. V. (2001). Aging alters the multichemical networking profile of the human brain: an in vivo <sup>1</sup>H-MRS study of young versus middle-aged subjects. *Journal of neurochemistry*, 77(1), 292-303.

Guieu R, Blin O, Pouget J & Serratrice G (1992). Nociceptive threshold and physical activity. *The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques*, 19(1), 69-71.

Güngen C, Ertan E, Eker E, Yasar R, Engin F. The Standardised Mini Mental State Examination in Turkish. *Proceedings of the Ninth Congress of the International Psychogeriatric Association. Int Psychogeriatr* 1999; 11 (Suppl. 1): 78.

Hamm RJ, Knisely JS. Environmentally induced analgesia: an age-related decline in an endogenous opioid system. *J Gerontol.* 1985;40: 268–274. 559.

Hamm, R. J., Knisely, J. S., & Watson, A. (1986). Environmentally-induced analgesia: age-related differences in a hormonally-mediated, nonopioid system. *Journal of gerontology*, 41(3), 336-341.

Helme RD & Gibson SJ. (1999). Pain in older people. *Epidemiology of pain*, 103-112.

Helme, R. D., & McKernan, S. (1984). Flare responses in man following topical application of capsaicin. *Antidromic Vasodilatation and Neurogenic Inflammation*. Budapest: Akademiai Kiado, 303-315.

Helme, R. D., Farrell, M. J., & Meliala, A. (2002, August). Decreasing stimulus duration accentuates aging differences in pain threshold. In 9th IASP World Congress on Pain. San Diego, CA.



Helme, R. D., Farrell, M. J., & Meliala, A. (2002, August). Decreasing stimulus duration accentuates aging differences in pain threshold. In 9th IASP World Congress on Pain. San Diego, CA.

Helme, R. D., Meliala, A., & Gibson, S. J. (2004). Methodologic factors which contribute to variations in experimental pain threshold reported for older people. *Neuroscience letters*, 361(1), 144-146.

Hukkanen, M., Platts, L. A., Corbett, S. A., Santavirta, S., Polak, J. M., & Konttinen, Y. T. (2002). Reciprocal age-related changes in GAP-43/B-50, substance P and calcitonin gene-related peptide (CGRP) expression in rat primary sensory neurones and their terminals in the dorsal horn of the spinal cord and subintima of the knee synovium. *Neuroscience research*, 42(4), 251-260.

Iwata, K., Fukuoka, T., Kondo, E., Tsuboi, Y., Tashiro, A., Noguchi, K., ... & Kanda, K. (2002). Plastic changes in nociceptive transmission of the rat spinal cord with advancing age. *Journal of neurophysiology*, 87(2), 1086-1093.

Iwata, K., Kanda, K., Tsuboi, Y., Kitajima, K., & Sumino, R. (1995). Fos induction in the medullary dorsal horn and C1 segment of the spinal cord by acute inflammation in aged rats. *Brain research*, 678(1), 127-139.

Jacobs, J. M., & Love, S. (1985). Qualitative and quantitative morphology of human sural nerve at different ages. *Brain*, 108(4), 897-924.

Janal MN, Colt EWD, Clark WC, et al. Pain sensitivity, mood and plasma endocrine levels in man following long distance running: effects of naloxone. *Pain* 1984; 19: 13-25.

Kakiuchi, T., Nishiyama, S., Sato, K., Ohba, H., Nakanishi, S., & Tsukada, H. (2000). Age-related reduction of [<sup>11</sup>C] MDL100, 907 binding to central 5-HT 2A receptors:: PET study in the conscious monkey brain. *Brain research*, 883(1), 135-142.

Khalil, Z., & Helme, R. (1996). Sensory peptides as neuromodulators of wound healing in aged rats. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 51(5), B354-B361.

Khalil, Z., & Khodr, B. (2001). A role for free radicals and nitric oxide in delayed recovery in aged rats with chronic constriction nerve injury. *Free Radical Biology and Medicine*, 31(4), 430-439.

Khalil, Z., Ralevic, V., Bassirat, M., Dusing, G. J., & Helme, R. D. (1994). Effects of ageing on sensory nerve function in rat skin. *Brain research*, 641(2), 265-272.

Knisely, J. S., & Hamm, R. J. (1989). Physostigmine-induced analgesia in young, middle-aged, and senescent rats. *Experimental aging research*, 15(1), 3-11.

Knox CA, Kokmen E, Dyck PJ. Morphometric alteration of rat myelinated fibres with aging. *J Neuropathol Exp Neurol*. 1989;48:119–139.

Ko, M. L., King, M. A., Gordon, T. L., & Crisp, T. (1997). The effects of aging on spinal neurochemistry in the rat. *Brain research bulletin*, 42(2), 95-98.

Koltyn KF (2002). Exercise-induced hypoalgesia and intensity of exercise. *Sports medicine*, 32(8), 477-487.

Koltyn KF, Arbogast RW. Perception of pain after resistance exercise. *Br J Sports Med* 1998; 32: 20-4.

Lagally, K. M., & Robertson, R. J. (2006). Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 252-256.

Laporte, A. M., Doyen, C., Nevo, I. T., Chauveau, J., Hauw, J. J., & Hamon, M. (1996). Autoradiographic mapping of serotonin 5-HT 1A, 5-HT 1D, 5-HT 2A and 5-HT 3 receptors in the aged human spinal cord. *Journal of chemical neuroanatomy*, 11(1), 67-75.

Lautenbacher S, Kunz M, Strate P, Nielsen J & Arendt-Nielsen L (2005). Age effects on pain thresholds, temporal summation and spatial summation of heat and pressure pain. *Pain*, 115(3), 410-418.

Lautenbacher, S., Nielsen, J., Bär, S., Strate, P., & Arendt-Nielsen, L. (2002). Pain processing and somatosensation in young and elderly individuals. In 10th World Congress on Pain, 17-22 August 2002, San Diego, Ca, Usa. International Association for the Study of Pain/IASP Press.

- Li Y, Duckles SP. Effect of age on vascular content of calcitonin generelated peptide and mesenteric vasodilator nerve activity in the rat. *Eur J Pharmacol.* 1993;236:373–378.
- Lucantoni C, Marinelli S, Refe A, et al. Course of pain sensitivity in aging: pathological aspects of silent cardiopathy. *Arch Gerontol Geriatr.* 1997;24:281–286.
- Ma, W., & Bisby, M. A. (2000). Partial sciatic nerve ligation induced more dramatic increase of neuropeptide Y immunoreactive axonal fibers in the gracile nucleus of middle-aged rats than in young adult rats. *Journal of neuroscience research*, 60(4), 520-530.
- Maggi, C. A., & Meli, A. (1988). The sensory-efferent function of capsaicin-sensitive sensory neurons. *General Pharmacology: The Vascular System*, 19(1), 1-43.
- Marcusson, J. O., Morgan, D. G., Winblad, B., & Finch, C. E. (1984). Serotonin-2 binding sites in human frontal cortex and hippocampus. Selective loss of S-2A sites with age. *Brain research*, 311(1), 51-56.
- Matsuda H. Changes in neuropeptides in the mouse nasal mucosa with aging. *Biomed Res.* 1995;16:229–234.
- McGeer, E. (1976). Neurotransmitter metabolism in the aging brain. *Neurobiology of aging*. New York: Raven Press; 1976:389–401.
- Meliala, A., Gibson, S. J., & Helme, R. D. (1999, August). The effect of stimulation site on the detection and pain thresholds in young and older adults. In *Abstracts: IXth World Congress on Pain*. IASP Press, Seattle (Vol. 559).
- Mertz, H., Fullerton, S., Naliboff, B., & Mayer, E. A. (1998). Symptoms and visceral perception in severe functional and organic dyspepsia. *Gut*, 42(6), 814-822.
- Migiano MJ, Vingren JL, Volek JS, Maresh CM, Fragala MS, Ho JY & Earp JE (2010). Endocrine response patterns to acute unilateral and bilateral resistance exercise in men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 128-134.

Mileusnic, D., Magnuson, D. J., Hejna, M. J., Lorens, J. B., Lorens, S. A., & Lee, J. M. (1999). Age and species-dependent differences in the neurokinin B system in rat and human brain. *Neurobiology of aging*, 20(1), 19-35.

Naugle, K. M., Fillingim, R. B., & Riley, J. L. (2012). A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *The Journal of pain*, 13(12), 1139-1150.

Neziri, A. Y., Curatolo, M., Nüesch, E., Scaramozzino, P., Andersen, O. K., Arendt-Nielsen, L., & Jüni, P. (2011). Factor analysis of responses to thermal, electrical, and mechanical painful stimuli supports the importance of multi-modal pain assessment. *Pain*, 152(5), 1146-1155.

Nieman, D.C. (2003). *Exercise testing and prescription*. Boston: McGraw Hill.

Norman, K., Stobäus, N., Gonzalez, M. C., Schulzke, J. D., & Pirlich, M. (2011). Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clinical nutrition*, 30(2), 135-142.

O'Sullivan DJ, Swallow M. The fibre size and content of the radial and sural nerves. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1968;31:464–470.

Ochoa J, Mair WGP. The normal sural nerve in man. II. Changes in the axon and schwann cells due to ageing. *Acta Neuropathol (Berl)*. 1969; 13:217–239.

Özer K. Fiziksel Uygunluk, Nobel Yay. Dağıtım, s:61-194, 2001.

Pakkenberg B, Gundersen HJ. Neocortical neuron number in humans: effect of sex and age. *J Comp Neurol*. 1997;384:312–320.

Paluska SA & Schwenk TL (2000). Physical activity and mental health. *Sports medicine*, 29(3), 167-180.

Patterson, D. D., & Peterson, D. F. (2004). Vertical jump and leg power norms for young adults. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(1), 33-41.

Prineas JW, Spencer PS. Pathology of the nerve cell body in disorders of the peripheral nervous system. In: Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH, eds. *Peripheral Neuropathy*. Philadelphia: W B Saunders; 1975:253– 295.

Rafalowska J, Drac H, Roeinska K. Histological and electrophysiological changes of the lower motor neuron with aging. *Polish Medical Science and Histology Bulletin*. 1976;15:271–280.

Sakamoto, M., Sugasawa, M., Kaga, K., & Kamio, T. (1998). Average thresholds in the 8 to 20 kHz range as a function of age. *Scandinavian audiology*, 27(3), 189-192.

Segovia, G., Del Arco, A., Prieto, L., & Mora, F. (2001). Glutamate-glutamine cycle and aging in striatum of the awake rat: effects of a glutamate transporter blocker. *Neurochemical research*, 26(1), 37-41.

Sengstaken EA, King SA. The problems of pain and its detection among geriatric nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 1993;41(5):541-544.

Sheline, Y. I., Mintun, M. A., Moerlein, S. M., & Snyder, A. Z. (2002). Greater loss of 5-HT<sub>2A</sub> receptors in midlife than in late life. *American Journal of Psychiatry*, 159(3), 430-435.

Skljarevski V & Ramadan NM (2002). The nociceptive flexion reflex in humans—review article. *Pain*, 96(1), 3-8.

Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging*. 2nd edition, Human Kinetics, Champaign.

Spokes, E. G. (1979). An analysis of factors influencing measurements of dopamine, noradrenaline, glutamate decarboxylase and choline acetylase in human post-mortem brain tissue. *Brain: a journal of neurology*, 102(2), 333-346.

Tajet-Foxell, B., & Rose, F. D. (1995). Pain and pain tolerance in professional ballet dancers. *British journal of sports medicine*, 29(1), 31-34.

Tanner R & Gore C (2013). *Physiological tests for elite athletes*. Human Kinetics.

Tesarz J, Schuster AK, Hartmann M, Gerhardt A & Eich W (2012). Pain perception in athletes compared to normally active controls: a systematic review with meta-analysis. *Pain*, 153(6), 1253-1262.

- Tesarz, J., Schuster, A. K., Hartmann, M., Gerhardt, A., & Eich, W. (2012). Pain perception in athletes compared to normally active controls: a systematic review with meta-analysis. *Pain*, 153(6), 1253-1262.
- Tsuji, S., Tsunoda, N., Yata, H., Katsukawa, F., Onishi, S., & Yamazaki, H. (1995). Relation between grip strength and radial bone mineral density in young athletes. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 76(3), 234-238.
- Tuğlu C, Türe M, Dağdeviren N & Aktürk Z (2007). The reliability and validity analysis of the turkish version of Beck depression inventory for primary care. *Turkish Journal of Family Practice*, 9(3), 117-122.
- Vellas, B. J., Wayne, S. J., Romero, L., Baumgartner, R. N., Rubenstein, L. Z., & Garry, P. J. (1997). One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(6), 735-738.
- Verdú, E., Ceballos, D., Vilches, J. J., & Navarro, X. (2000). Influence of aging on peripheral nerve function and regeneration. *Journal of the Peripheral Nervous System*, 5(4), 191-208.
- Voorrips LE, Ravelli ACJ, Dongelmans PCA, Deurenberg P, Staveren WAV. A physical activity questionnaire for the elderly. *Med Sci Sport Exerc* 1991; 23: 974-9.
- Walsh NE, Schoenfeld L, Ramamurthy S, et al: Normative model for cold pressor test. *Am J Phys Med Rehab* 68:6,1989.
- Washington LL, Gibson SJ, Helme RD. Age-related differences in the endogenous analgesic response to repeated cold water immersion in human volunteers. *Pain*. 2000;89:89-96.
- Watkins, L. R., & Mayer, D. J. (1982). Organization of endogenous opiate and nonopiate pain control systems. *Science*, 216(4551), 1185-1192.
- Watkins, L. R., & Mayer, D. J. (1986). Multiple Endogenous Opiate and Non-Opiate Analgesia Systems: Evidence of Their Existence and Clinical Implications. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 467(1), 273-299.

Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994, p. 230.

Wong, D. F., Wagner Jr, H. N., Dannals, R. F., Links, J. M., Frost, J. J., Ravert, H. T., ... & Petronis, J. D. (1984). Effects of age on dopamine and serotonin receptors measured by positron tomography in the living human brain. *Science*, 226, 1393-1397.

Woodrow KM, Friedman GD, Siegelaub AB, et al: Pain tolerance: Differences according to age, sex and race. *Psychosom Med* 34:548,1972.

Woolf, C. J. (1996). Windup and central sensitization are not equivalent. *Pain*. 66:105–108.

World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic (No. 894). World Health Organization.

Yarnitsky D (2010). Conditioned pain modulation (the diffuse noxious inhibitory control-like effect): its relevance for acute and chronic pain states. *Current Opinion in Anesthesiology*, 23(5), 611-615.

Yesevage JA, Brink TL, Rose TL et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res* 1983; 17: 37-49.

Zheng, Z., Gibson, S. J., Khalil, Z., Helme, R. D., & McMeeken, J. M. (2000). Age-related differences in the time course of capsaicin-induced hyperalgesia. *Pain*, 85(1), 51-58.

## EKLER

### EK-1

#### FİZİKSEL AKTİVİTEYE HAZIRLIK ANKETİ

Adı-soyadı:

Tarih :

1. Spor yapıyor musunuz? Evet  Hayır

Yanıtınız hayır ise, lütfen 6. Soruya geçiniz.

2. Ne kadar zamandır spor yapıyorsunuz?

1 yıldan az  1-3 yıl  3-4 yıl  5-7 yıl  8-20 yıl

3. Hangi sporu yapıyorsunuz? (birden fazla spor dalı işaretlenebilir)

Futbol  Basketbol  Hentbol  Bisiklet  Dans  Yüzme

Cimnastik  Atletizm  Yürüyüş  Trekking  Trambolin

Diğer, belirtiniz.....

4. Birinci spor dalını haftada kaç gün yapıyorsunuz?.....

Bir günde kaç saat ?.....

Bir günde yoğunluğu ne kadar? .....

5. İkinci spor dalını haftada kaç gün yapıyorsunuz?.....

Bir günde kaç saat ?.....

Bir günde yoğunluğu ne kadar? .....

6. Hekiminiz size kalbinizde bir sorun olduğunu ve hekim tarafından

önerilmedikçe fiziksel aktiviteye katılmamanız gerektiğini söyledi mi? Evet  Hayır

7. Fiziksel aktivite sırasında hiç göğüs ağrısı hissettiniz mi? Evet  Hayır

8. Geçen ay içinde, istirahat durumundayken göğüs ağrısı hissettiniz mi? Evet  Hayır

9. Baş dönmesi ya da şuur kaybı nedeniyle dengenizi kaybettiğiniz oldu mu? Evet  Hayır

10. Fiziksel aktivitenizi değiştirdiğiniz zaman herhangi bir eklem ya da kemik ağrınız oluyor mu?

Evet  Hayır

11. Hekiminiz size yakın zamanda tansiyon ya da kalp hastalığınız için ilaç kullanmanız gerektiğini söyledi mi? Evet  Hayır

12. Fiziksel aktivite programına katılmanızı engelleyecek herhangi bir tıbbi nedeniniz var mı?

Evet  Hayır

13. Düzenli kullandığınız bir ilaç var mı? Evet  Hayır

14. Belirtmek istediğiniz başka bir şey varsa, lütfen belirtiniz.....



## EK 2

### ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

Son 7 günde yaptığımız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığımız bu aktiviteleri düşünün.

#### 1.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada \_\_\_gün yaptım  Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → ( 3.soruya gidin.)

#### 2.Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat zaman harcadım

Günde \_\_\_ dakika zaman harcadım  Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yaptığımız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığımız fiziksel aktiviteleri düşünün.

#### 3.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada \_\_\_günü yaptım  Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)

#### 4.Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat zaman harcadım

Günde \_\_\_ dakikazaman harcadım  Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığımız yürüyüş olabilir.

#### 5.Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada \_\_\_günü yürüdüm  Yürümedim. → (7.soruya gidin.)

#### 6.Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde \_\_\_ saat zaman geçirdim

Günde \_\_\_ dakika zaman geçirdim  Bilmiyorum/Emin değilim

Son soru,geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dâhildir.Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken,okurken,otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

#### 7.Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat oturdum Günde \_\_\_ dakika oturdum  Bilmiyorum/Emin değilim

### EK 3

#### BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

##### AÇIKLAMA:

Sayın cevaplayıcı, aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatle okuyarak, BUGÜN DAHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğinizi en iyi anlatan cümleyi seçiniz. Eğer bir grupta durumunuzu, duygularınızı tarif eden birden fazla cümle varsa her birini daire içine alarak işaretleyiniz.

Soruları vereceğiniz samimi ve dürüst cevaplar araştırmanın bilimsel niteliği açısından son derece önemlidir. Bilimsel katkı ve yardımlarınız için sonsuz teşekkürler.

Cinsiyet : .....

Yaş : .....

Boy : .....

Vücut ağırlığı : .....

Branşı (varsa) : .....

- A- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.  
1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.  
2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.  
3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.
- B- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.  
1. Gelecek hakkında karamsarıyım.  
2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.  
3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.
- C- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.  
1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.  
2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.  
3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.
- D- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.  
1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.  
2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.  
3. Her şeyden sıkılıyorum.
- E- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.  
1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.  
2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.  
3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

- F- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.
1. Cezalandırılabilceğimi hissediyorum.
  2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
  3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.
- G- 0. Kendimden memnunum.
1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
  2. Kendime çok kızıyorum.
  3. Kendimden nefret ediyorum.
- H- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.
  2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.
  3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.
- İ- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.
1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.
  2. Kendimi öldürmek isterdim.
  3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.
- J- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.
1. Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.
  2. Çoğu zaman ağlıyorum.
  3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- K- 0. Şimdi her zaman olduğumdan daha sinirli değilim.
1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.
  2. Şimdi hep sinirliyim.
  3. Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.
- L- 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.
1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.
  2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.
  3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.
- M- 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.
1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
  2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.
  3. Artık hiç karar veremiyorum.

N- 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.

1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.
2. Görünüşümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğimi hissediyorum.
3. Kendimi çok çirkin buluyorum.

O- 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.

1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.
2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.
3. Hiçbir şey yapamıyorum.

P- 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.

1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.
2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.

R- 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.

1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.
2. Yaptığım her şey beni yoruyor.
3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.

S- 0. İştahım her zamanki gibi.

1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.
2. İştahım çok azaldı.
3. Artık hiç iştahım yok.

T- 0. Son zamanlarda kilo vermedim.

1. İki kilodan fazla kilo verdim.
2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.

U- 0. Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.

1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.
2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünemiyorum.

V- 0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.

1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

TOPLAM SKOR.....

## EK 4

### SMMSE

Ad Soyad:  
Eğitim (yıl):  
T. Puan:

Tarih:  
Meslek:

Yaş:  
Aktif El:

YÖNELİM (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz..... ( )  
Hangi mevsimdeyiz ..... ( )  
Hangi aydayız ..... ( )  
Bu gün ayın kaçı ..... ( )  
Hangi gündeysiz ..... ( )

Hangi ülkede yaşıyoruz ..... ( )  
Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız ..... ( )  
Şu an bulunduğunuz semt neresidir ..... ( )  
Şu an bulunduğunuz bina neresidir ..... ( )  
Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız ..... ( )

KAYIT HAFIZASI (Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın  
(Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanır) Her doğru isim 1 puan ..... ( )

DİKKAT ve HESAP YAPMA (Toplam puan 5)

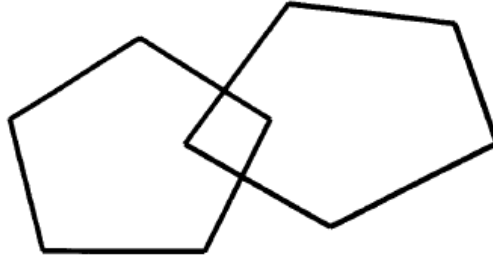
100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.  
Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65) ..... ( )

HATIRLAMA (Toplam puan 3)

Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarımızı söyleyin.  
(Masa, Bayrak, Elbise)..... ( )

LİSAN (Toplam puan 9)

- a) Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 sn tut) ..... ( )
- b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan..... ( )
- c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan..... ( )
- d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan)  
"GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (arka sayfada)..... ( )
- e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)..... ( )
- f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. (arka sayfada) (1 puan) ..... ( )



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Nurlan	<b>Uyruğu</b>	<b>Azerbaycan</b>
<b>Soyadı</b>	HASANLI	<b>Tel no</b>	+905079889992
<b>Doğum tarihi</b>	24.04.1988	<b>e-posta</b>	Nurlan.hasanli88@gmail.com

### Eğitim Bilgileri

	<b>Mezun olduğu kurum</b>	<b>Mezuniyet yılı</b>
<b>Lise</b>	N.Narimanov rayonu 178 sayılı	2004
<b>Lisans</b>	Azerbaycan Beden Terbiyesi ve İdman Akademiyası	2008
<b>Yüksek Lisans</b>	Akdeniz Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi	2017
<b>Doktora</b>		

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (yıl-yıl)</b>
Öğretmen	Kimsesiz Çocuklar adına Orta Okul	6 ay
Antrenör	Tehsil İdman Kompleksi	6 ay

<b>Yabancı Dilleri</b>	<b>Sınav türü</b>	<b>Puanı</b>
Türkçe	Tömer	B(1)
Rusça		B(1)

### **Proje Deneyimi**

<b>Proje Adı</b>	<b>Destekleyen kurum</b>	<b>Süre (Yıl-Yıl)</b>
Dirençli Pliometrik Antrenmanın Sporcularda Fiziksel Performans Ve Ağrı Parametreleri Üzerine Etkisi	Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi	<b>2016-2017</b>

### **Burslar-Ödüller:**

### **Yayınlar ve Bildiriler:**

**1. Hasanlı N**, Altuntaş S, Sarı MZ, Özkaya YG. The effect of acute exercise on pain threshold and tolerance in middle-aged tennis players. 4th International Sport Sciences, Tourism and Recreation Congress of Students. 21st-23rd April, 2017, Burdur, Turkey.

**2. Ömer Pamuk**, Kadir Gök, Ela Naz Döğer, Ömer H. Çolak, Gürkan Bilgin, Nehir Çolak, **Nurlan Hasanlı**, Aliye Gündoğdu, Y. Gül Özkaya. Dirençli Pliometrik Antrenmanın Basketbolcularda Fiziksel Performansa Etkisi. 4. Uluslararası Spor Bilimleri, Turizm ve Rekreasyon Öğrenci Kongresi, 20-23 Nisan 2017, Burdur-Türkiye.