

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI

GENÇ VE ORTA YAŞLI SPORCULARDA AKUT
EGZERSİZİ TAKİBEN DOLAŞAN ENDOTELİAL
PROGENİTÖR HÜCRELERİN İNCELENMESİ

Merve GÜLTEKİNER SADİ

DOKTORA TEZİ

2023 - ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI

GENÇ VE ORTA YAŞLI SPORCULARDA AKUT EGZERSİZİ TAKİBEN
DOLAŞAN ENDOTELİAL PROGENİTÖR HÜCRELERİN
İNCELENMESİ

Merve GÜLTEKİNLER SADİ

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yaşar Gül ÖZKAYA

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TDK-2019-4849 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2023 - ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. .../...../.....

İmza

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

Üye : Prof. Dr. Alpay GÜVENÇ,
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Sibel KARAÜZÜM,
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Bülent DURAN,
İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Ömer PAMUK,
Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi

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

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.

Merve GÜLTEKİNLER SADİ

İmza

Prof. Dr. Yaşar Gül ÖZKAYA

İmza

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleşmesi aşamasında değerli zamanını, yardımlarını ve desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Alpay Güvenç'e,

Sonsuz desteği için Prof. Dr. Sibel Karaüzüm'e,

Desteklerinden dolayı Akdeniz Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Doku Tipleme Laboratuvarı ve Antalya Tenis İhtisas ve Spor Kulübü Başkanı Necmi Alpagot ve Yönetim Kurulu Üyelerine,

Desteklerinden dolayı Dr. Nurten Sayın, Dr. Öğr. Gör. M. Ali Özçelik, Dr. Öğr. Gör. Neşe Toktaş'a, Av.Fulya Baykal ve yardımcım Gizem Gürdere'ye,

Değerli vakitlerini ayırıp özverili şekilde çalışmaya destek veren sevgili katılımcılarım Antalya Tenis İhtisas ve Spor Kulübü Üyeleri'ne,

Sonsuz sevgilerini ve desteklerini esirgemeyen Annem ve Babam'a,

Ve bu süreçte sabır ve sevgiyle destek olan Sevgili Eşim ve Oğulları'ma en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, hipertansiyonu olan ve olmayan, genç ve orta yaş sedanter ve sporcu bireylerde, akut egzersizi takiben dolaşımdaki endotelial progenitör hücre sayısındaki değişikliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya, 8 grup ve her bir grupta 15 kişi olmak üzere toplam 120 kişinin katılması planlanmıştır. Gönüllü katılımcılardan, genç ve orta yaşlı, sedanter ve sporcu, sağlıklı ve hipertansif olmak üzere toplam 8 grup oluşturulmuştur. Katılımcılar dinlenim durumunda beden kompozisyonu, aerobik ve anaerobik güç, nabız, kan basıncı ve dolaşımdaki EPH ölçümleri alınarak, maksimum istemli kasılmanın % 60'ı düzeyinde uygulanan akut izometrik el kavrama (handgrip) egzersizini takiben bireylerin tüm ölçümleri tekrar edildi. Araştırmanın ölçümle belirlenen nicel değişkenleri için tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama ve standart sapma, sayımla belirlenen nitel değişkenler için ise tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde şeklinde gösterilmiştir. Çalışmada gruplar arası karşılaştırmada Kruskal Wallis, ölçümler arası karşılaştırmada Wilcoxon işaretli sıra testi kullanıldı. Çalışmanın tamamında istatistiksel önem düzeyi olarak 0,05 değeri kabul edildi.

Bulgular: Genç ve orta yaş sporcu bireylerde dinlenim VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ sayısının, aynı yaştaki sedanter bireylerden daha düşük olduğu saptandı. Genç sağlıklı sporcu bireylerde anaerobik yüklenmeye VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ hücrelerinde artış yanıtı gözlenirken, aerobik yüklenme sonrası bu yanıtın gözlenmediği saptandı. Buna karşılık orta yaş sporcu hipertansif bireylerde ise hem anaerobik, hem de aerobik yüklenmeye her 2 hücre grubunda artış yanıtı ortaya çıktı.

Sonuç: Hipertansif bireylerde uygulanan % 60 düzeydeki egzersiz yoğunluğunun, katılımcıların endotelial progenitör hücre salınımlarını arttırdığı ve bu artış vazodilatasyonu olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: endothelial progenitor hücre, hipertansiyon, neovaskülarizasyon, egzersiz

ABSTRACT

Objective: In this study, it was aimed to investigate the changes in the number of circulating endothelial progenitor cells following acute exercise in young and middle-aged sedentary and athletic individuals with and without hypertension.

Method: A total of 120 people, including 8 groups and 15 people in each group, were planned to participate in the study. A total of 8 groups were formed from the volunteer participants: young and middle-aged, sedentary and sportsman, healthy and hypertensive. Participants were measured at rest, body composition, aerobic capacity determination, pulse, blood pressure and circulating EPH measurements, and the measurements of the individuals were repeated after the acute isometric handgrip exercise to be applied at 60 % of the maximum voluntary contraction. For the quantitative variables of the study determined by measurement, mean and standard deviation are shown as descriptive statistics, and for qualitative variables determined by counting, descriptive statistics are shown as numbers and percentages. In the study, Kruskal Wallis was used for comparison between groups and Wilcoxon signed-rank test was used for comparison between measurements. A value of 0.05 was accepted as the statistical significance level in the entire study.

Results: It was determined that the resting VEGFR-2+ and CD34+VEGFR-2+ numbers were lower in young and middle-aged athletes than in sedentary individuals of the same age. While an increase in the response of VEGFR-2+ and CD34+VEGFR-2+ cells to anaerobic loading was observed in young healthy athletes, this response was not observed after aerobic loading. On the other hand, in middle-aged athlete hypertensive individuals, an increased response was observed in both cell groups to both anaerobic and aerobic loading.

Conclusion: It was concluded that 60 % exercise intensity applied in hypertensive individuals increased the endothelial progenitor cell release of the participants and this increase positively affected vasodilation.

Key words: endothelial progenitor cell, hypertension, neovascularization, exercise

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Endotelial hücre nedir?	3
2.2. Endotelial Progenitör Hücreler	3
2.3. CD34+	3
2.4. Vasküler Endotelial Büyüme Faktör Reseptörü (VEGFR-2+)	4
2.5. Hipertansiyon nedir?	5
2.6. Egzersiz nedir?	5
2.7. Egzersiz ve hipertansiyon mekanizması	6
3. GEREÇ ve YÖNTEM	7
3.1. Katılımcı tanımı ve sayısı	7
3.2. Araştırmaya alınma kriterleri	7
3.3. Araştırmadan çıkarılma kriterleri	7
3.4. Çalışma grupları ve uygulama modeli	8
3.5. Akut egzersiz uygulaması	9
3.6. Ölçülen parametreler	9
3.6.1. Anket formları	10
3.6.2. Beden kompozisyonu ölçümleri	10
3.6.3. Fizyolojik ölçümler	10
3.6.4. Aerobik kapasite tayini	10
3.6.5. Kan örneklerinin alınması	11

3.6.6. Kanda EPH tayini (İmmüfenotipleme)	11
3.7. Verilerin değeriendirilmesi ve analizi	13
4. BULGULAR	14
Tablo 4.1. Gruplara ait beden kompozisyonu sonuçları	
Tablo 4.2. Gruplara ait fiziksel aktivite, depresyon ve kaygı düzeyi sonuçları	
Tablo 4.3. Gruplara ait anaerobik ve aerobik güç sonuçları	
Tablo 4.4. Çalışmaya katılan tüm bireylere ait nabız, kan basıncı ve EPH parametreleri sonuçları	
Tablo 4.5. Gruplara ait fizyolojik parametre sonuçları	
Tablo 4.6. Yaş durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	
Tablo 4.7. Egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	
Tablo 4.8. Sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	
Tablo 4.9. Yaş durumuna ve egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	
Tablo 4.10. Yaş durumuna ve sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	
Tablo 4.11. Genç yaş grubun egzersiz durumuna göre sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	
Tablo 4.12. Genç yaş grubun egzersiz durumuna göre hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	

Tablo 4.13. Orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.14. Orta yaş grubun egzersiz durumuna göre hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.15. Genç ve orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter grupların sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.16. Genç yaş sedanter sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.17. Genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sedanter sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.18. Genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.19. Genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.20. Genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.21. Genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

Tablo 4.22. Genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR	78
EKLER	87
ÖZGEÇMİŞ	93

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1.	Gruplara ait beden kompozisyonu sonuçları (ortalama + SD)	15
Tablo 4.2.	Gruplara ait anaerobik ve aerobik güç sonuçları (ortalama + SD)	17
Tablo 4.3.	Gruplara ait anaerobik ve aerobik güç sonuçları (ortalama + SD)	19
Tablo 4.4.	Çalışmaya katılan tüm bireylere ait nabız, kan basıncı ve EPH parametreleri sonuçları (ortalama + SD)	21
Tablo 4.5.	Gruplara ait fizyolojik parametre sonuçları (ortalama + SD)	23
Tablo 4.6.	Yaş durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	25
Tablo 4.7.	Egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	30
Tablo 4.8.	Sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	35
Tablo 4.9.	Yaş durumuna ve egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	40
Tablo 4.10.	Yaş durumuna ve sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	42
Tablo 4.11.	Genç yaş grubun egzersiz durumuna göre sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	44
Tablo 4.12.	Genç yaş grubun egzersiz durumuna göre hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	46
Tablo 4.13.	Orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	48
Tablo 4.14.	Orta yaş grubun egzersiz durumuna göre hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	50

Tablo 4.15	Genç ve orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter grupların sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	52
Tablo 4.16	Genç yaş sedanter sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	54
Tablo 4.17	Genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sedanter sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	56
Tablo 4.18	Genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	58
Tablo 4.19	Genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	60
Tablo 4.20	Genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	62
Tablo 4.21	Genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	64
Tablo 4.22	Genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Çalışma gurupları	8
Şekil 3.2.	Uygulama modeli	9
Şekil 3.3.	EPH yüzey antijen boyaması	14
Şekil 4.1.	Yaş durumuna göre ölçümler arası CD34+ parametre sonuçları	26
Şekil 4.2.	Yaş durumuna göre ölçümler arası VEGFR-2+ parametre sonuçları	27
Şekil 4.3.	Yaş durumuna göre ölçümler arası CD34+VEGFR-2+ parametre sonuçları	28
Şekil 4.4.	Egzersiz durumuna göre ölçümler arası CD34+ parametre sonuçları	31
Şekil 4.5.	Egzersiz durumuna göre ölçümler arası VEGFR-2+ parametre sonuçları	32
Şekil 4.6.	Egzersiz durumuna göre ölçümler arası VEGFR-2+ parametre sonuçları	33
Şekil 4.7.	Sağlık durumuna göre ölçümler arası CD34+ parametre sonuçları	36
Şekil 4.8.	Sağlık durumuna göre ölçümler arası CD34+ parametre sonuçları	37
Şekil 4.9.	Sağlık durumuna göre ölçümler arası CD34+VEGFR-2+ parametre sonuçları	38

SİMGELER ve KISALTMALAR

EPH	: Endotelial Progenitör Hücreleri
KDH	: Kalp Damar Hastalıkları
CD34+	: Hematopoetik Kök Hücre Yapısı
VEGFR-2+	: Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü Reseptörü-2
KKY	: Kronik Kalp Yetmezliği
MKK	: El Kavrama Kuvveti Maximum
EKK%60	: El Kavrama Kuvveti %60
EON	: Dinlenim Nabız
EOS	: Dinlenim Sistolik Kan Basıncı
EOD	: Dinlenim Diastolik Kan Basıncı
ESN	: Egzersiz Sonrası Nabız
ESS	: Egzersiz Sonrası Sistolik Kan Basıncı
ESD	: Egzersiz Sonrası Diastolik Kan Basıncı

1. GİRİŞ

Hasarlanmış endotelial hücrelerinin tamiri, damar duvarında gerçekleştiği gibi kemik iliğinde bulunan progenitör (kök) hücreler tarafından da yapılmaktadır. Kemik iliği kaynaklı olan ve dolaşıma verilen bu endotelial hücrelere, Endotelial Progenitör Hücreleri (EPH) adı verilmektedir (Koutroumpi vd., 2012). EPH, farklı eksojen ve endojen uyaranlara yanıt olarak kemik iliği tarafından üretilir ve mobilizasyon sonrasında farklı fizyolojik süreçlerde yer alabilirler (Cavalcante vd., 2022) Bu değişikliklerin fizyolojik temeli, kan damarlarının boyutu ve sayısındaki yapısal adaptasyonları içermektedir.

EPH, endotelial hücrelerle ve hematopoetik kök hücreler ile birlikte ortak hücre yüzey belirteçleri taşımaktadırlar. Bunlar ise endotelial hücre belirteç proteini olan VEGFR-2+'yi (Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü Reseptörü-2) ve hematopoetik kök hücre yüzey belirteci olan CD34+'dür (Peichev vd., 2000; Tekeli & Emerk, 2007). EPH sayısı, vasküler fonksiyon ile pozitif korelasyona sahiptir. EPH'ler, endotelial hasarlı bölgelere mobilize edilir ve olgun hücrelere farklılaşır. Endotelial hücreleri, parakrin mekanizmalara aracılık etme ve anjiyogenezi teşvik etmenin yanı sıra vasküler yapıyı onarır ve korur (Giannitsi vd., 2019). EPH'lerin vasküler sağlıktaki bu rolü, kalp damar hastalıklarının (KDH) tedavisi için son derece önemlidir.

Kan damarı oluşum süreci iki farklı mekanizma olan anjiyogenez ve vaskülojenez ile gerçekleşir. Anjiyogenez, endotelial hücrelerin bölünme yetenekleri ile çoğalarak ve göç ederek, var olan damarlardan yeni kapiller oluşturma durumuna denir. Vaskülojenez ise dolaşımda bulunan endotelial hücre öncüllerinin (endotelial progenitör hücreler) daha önceden var olan herhangi bir damardan köken almadan olgun endotelial hücrelere dönüşerek, yeni bir damar oluşturmaları olarak bilinir (Koutroumpi vd., 2012; Tekeli & Emerk, 2007). Anjiyogenez süreci iki kategoriye ayrılabilir; önceden var olan damarlardan kılcal damarların oluşması ve yeni ve mevcut damarların genişlemesi ile kan damarlarının yeniden şekillenmesi (Bloor, 2005).

Endotelial fonksiyonda bozulma artışı kardiyovasküler risk faktörleri varlığında ortaya çıktığı ve kardiyovasküler hastalığın ilerleyişinde ilk rolü oynadığı görülmüştür. Bozulmuş endotelial işlev, kardiyovasküler riski arttıran ateroskleroz gelişimine ve kalp-damar hastalıklarına yol açmaktadır (Moe vd., 2005). Endotelial disfonksiyonu, ateroskleroz gelişiminde erken ortaya çıkar ve kardiyovasküler olaylarda bir artış ile ilişkilidir (Shaffer vd., 2006). Hipertansiyon, endotelial disfonksiyonu, artmış vasküler kasılma ve arteriyel remodeling ile karakterize vasküler değişikliklerle ilişkilidir (Touyz vd., 2019). Klinik olarak, insanlarda endotelial fonksiyonunu ve vasküler tonu incelemek için non-invaziv yaklaşımlar (vasküler ultrason, nabız dalga analizi ve periferik arter tonu), hipertansiyonu olan hastalarda bozulmuş endotelial bağımlı vasodilasyon, artmış vasküler reaktivite ve artan kontraktilite sergilediğini göstermiştir (Flammer vd., 2012).

Düzenli fiziksel egzersizin, beden kompozisyonu, lipid ve glukoz metabolizması, kan basıncı ve inflamasyon yanıtı üzerine olumlu etkiler göstermesinin yanı sıra, kardiyoprotektif etkileri de bilinmektedir (Marcus vd., 2006; Milani & Lavie, 2007; Moe vd., 2005; Thompson vd., 2003). Kan dolaşımında bulunan EPH sayısı, iskemi ve çeşitli ilaçların yanı sıra egzersizden sonra da artış göstermektedir. Yapılan çalışmalarda hem akut egzersizden hem de egzersiz antrenmanından sonra kemik iliğinden dolaşıma salınan EPH sayısının arttığı gösterilmiştir (Brendle vd., 2001; Clarkson vd., 1999; Shaffer vd., 2006). %60-70 MaxVO₂'den daha yoğun akut egzersizden sonra özellikle CD34+/KDR+/VEGFR-2+ EPH sayısının 4 kata kadar artış gösterdiği bildirilmiştir. Artan EPH'ler hem yeni damar oluşumuna (anjiyogenez), hem de endotelial tabakasının tamirine katkıda bulunmaktadır (Van Craenenbroeck vd., 2008; Volaklis vd., 2013).

Literatürde, özellikle hipertansiyonlu sporcu bireylerde dolaşımda salınan endotelial progenitör hücrelerin etki oranlarını ortaya koyan çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmadaki amaç hipertansiyonu olan ve olmayan, genç ve orta yaş sedanter ve sporcu bireylerde akut egzersizi takiben dolaşımdaki EPH sayısındaki değişikliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Endotelial Hücre Nedir?

Endotelial hücreleri kan damarları, lenfatik damarlar ve kalbin iç yüzeyini kaplayan hücrelerdir. Bu hücreler, vazoaaktif maddeler üreterek kan damarı tonunu ve kan akışını düzenler, moleküllerin ve hücrelerin taşınmasını düzenler ve anjiyogenez sürecine katılır. Ayrıca, endotelial hücreleri kanın pıhtılaşması, iltihaplanma ve bağışıklık tepkisi gibi fizyolojik süreçlerde de rol oynarlar. Endotelial disfonksiyonu, hipertansiyon, ateroskleroz ve diyabet gibi hastalıklarla ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle, yaşam tarzı değişiklikleri, ilaç kullanımı ve kök hücre bazlı tedaviler gibi terapötik stratejiler, endotelial hücre fonksiyonunu iyileştirerek hastalıkların tedavisinde etkili olabilir (Bloor, 2005; Cavalcante vd., 2022; Ribeiro vd., 2013; Yan vd., 2022).

2.2. Endotelial Progenitör Hücreler

EPH'ler, kök hücrelerin kemik iliği kaynaklı bir alt kümesidir ve kan damarlarının duvarlarına yapışmış endotelial progenitör hücrelerden türetilirler. Anjiyogenez sürecinde önemli bir rol oynayarak yeni kan damarlarının büyümesine katkıda bulunurlar. EPH'lerin klinik kullanımı, kardiyovasküler hastalık, inme ve periferik arter hastalığı gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde potansiyel bir terapötik seçenek olarak araştırılmaktadır. EPH'lerin anjiyogenezi teşvik ettiği, kan akışını iyileştirdiği ve doku onarımını geliştirdiği gösterilmiştir. Bununla birlikte, EPH'lerin tam etki mekanizmalarını anlamak ve etkili tedavi stratejileri geliştirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Bloor, 2005; Ferentinos vd., 2022; Kou vd., 2020; Ribeiro vd., 2013; Yan vd., 2022).

2.3. CD34+

CD34+, hematopoetik kök hücrelerin yüzeyinde bulunan ve aynı zamanda endotelial progenitör hücreler, endotelial hücreler ve bazı mezenkimal kök hücreler gibi diğer hücre tiplerinde de ifade edilen bir transmembran glikoproteindir. CD34+, bu hücre tiplerinin tanımlanması ve izole edilmesi için akış sitometrisi ve diğer hücre sıralama tekniklerinde yaygın olarak kullanılan bir belirteç görevi görür. Hematopoiez sürecinde önemli bir rol oynar, çünkü hematopoetik kök hücrelerin kemik iliğine yapışmasını ve

göç etmesini sağlayarak kırmızı kan hücreleri, beyaz kan hücreleri ve trombositler gibi çeşitli kan hücrelerine farklılaşmalarını sağlar (Heinisch vd., 2022; Nederveen vd., 2020).

CD34+'ün hematopoezdeki rolüne ek olarak, yeni kan damarları oluşumu süreci olan anjiyogenezle ilişkilendirilmiştir (Bloor, 2005; Kou vd., 2020). CD34+, anjiyogenezi teşvik eden ve kardiyovasküler hastalık ve diğer durumların tedavisinde terapötik potansiyele sahip olabileceği gösterilen endotelial progenitör hücrelerde ifade edilir. Ayrıca, CD34+ hedefli tedaviler, özellikle akut miyeloid lösemi (AML) ve miyelodisplastik sendrom (MDS) gibi belirli kanser türlerinin tedavisi için geliştirilmiştir. Bu tedavilerde, CD34+'ü hedefleyen monoklonal antikorlar kullanılarak sitotoksik ajanlar spesifik olarak CD34+ pozitif kanser hücrelerine verilir (Muggeridge vd., 2021).

2.4. Vasküler Endotelial Büyüme Faktör Reseptörü (VEGFR-2+)

VEGFR-2+, başta endotelial hücreler olmak üzere kan damarlarının iç yüzeyinde ifade edilen transmembran bir proteindir. VEGFR-2+, anjiyogenez adı verilen yeni kan damarlarının oluşum sürecinde kritik bir rol oynayan bir sinyal reseptörüdür (Bloor, 2005). VEGF, bu süreçte önemli bir sinyal molekülüdür. VEGF, VEGFR-2+'e bağlandığında, endotelial hücrelerin proliferasyonunu, göçünü ve hayatta kalmasını destekleyen bir sinyal yolunu aktive ederek yeni kan damarlarının büyümesine yol açar (Muggeridge vd., 2021). Anjiyogenez süreci, tümör büyümesi ve yayılmasının yanı sıra yara iyileşmesi ve doku onarımı gibi normal fizyolojik süreçler için de kritiktir. VEGFR-2+, aynı zamanda vasküler tonusun ve geçirgenliğin düzenlenmesinde de rol oynar ve iltihaplanma ve bağışıklık tepkisinde de yer alır (Jensen vd., 2004).

VEGFR-2+ sinyalizasyonundaki bozukluklar, kanser, diyabetik retinopati ve kardiyovasküler hastalık gibi çeşitli hastalıklarla ilişkilendirilmiştir. Özellikle tümörleri besleyen yeni kan damarlarının büyümesini inhibe etmek için VEGF-VEGFR-2+ yolunu hedefleyen anti-angiyojenik ilaçların geliştirilmesi gibi, VEGFR-2+'nin inhibisyonu kanser tedavisi için terapötik bir strateji olarak araştırılmıştır (Heinisch vd., 2022).

2.5. Hipertansiyon Nedir?

Sistemik arteriyel hipertansiyon, sistemik arterlerde sürekli olarak yüksek kan basıncı ile tanımlanır. Yüksek kan basıncı olarak bilinen hipertansiyon, atardamarlarda sürekli yüksek kan basıncı ile kalbin vücuda pompaladığı kanın atardamarların duvarlarına uyguladığı kuvvettir. Kan basıncı genellikle sistolik kan basıncının ve diyastolik kan basıncının oranı olarak ifade edilir. Sistolik basınç, kalp kasıldığında arterlerdeki basıncı temsil ederken, diyastolik basınç, kalp atımları arasında dinlendiğinde basıncı temsil eder. Normal kan basıncının genellikle 120/80 mmHg (milimetre cıva) civarında olduğu kabul edilir (Oparil vd., 2018).

Hipertansiyonun oluşmasında, artan kan basıncını etkileyen birçok mekanizma yer almaktadır. Damarın iç yapısında bulunan endotelial yüzey, kan damarlarının iç astarını oluşturur ve kan basıncının düzenlenmesinde çok önemli bir rol oynar. Sağlıklı bir endotelial yapı, nitrik oksit gibi vazodilatasyonu teşvik eden kan damarlarını rahat ve açık tutan madde salınımları yapar. Hipertansif bireylerde, endotelial yapı disfonksiyonel hale geldiğinde nitrik oksit üretiminde azalma ve bu nedenle damarların vazodilatasyon fonksiyonunda yetersizlik gözlenir. Bu dengesizlik periferik direncin artmasına ve kan basıncının yükselmesine neden olur (Kawabata vd., 2022).

2.6. Egzersiz Nedir?

Egzersiz, kişilerin fiziksel sağlığını geliştirmek veya sürdürmek için gerçekleştirilen fiziksel aktiviteyi ifade eder. Sistemik düzeyde çoklu doku ve organların senkronizasyonu içeren karmaşık bir bileşendir. Egzersiz, tüm vücut homeostazı gibi zorlu ve sayısız akut-kronik tepki ile meydana gelir (Hawley vd., 2014).

Egzersiz kardiyovasküler sistemin sağlığını, fiziksel kuvveti-dayanıklılığı-esnekliği ve genel fiziksel performansı geliştirmeye yardımcı olur. Birçok çalışma, egzersizin metabolik tepkilerini ve iskelet kasının egzersiz adaptasyonunu açıklayan hücresel mekanizmaları incelemiştir. Özellikle aerobik egzersizler kardiyovasküler sistem üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlenmektedir (Bassel-Duby & Olson, 2006; Coffey & Hawley, 2007; Wahl vd., 2014).

2.7. Egzersiz ve Hipertansiyon Mekanizması

Sağlıklı bireylerde hem sistolik hem de ortalama kan basıncı egzersiz yoğunluğu ile artarken, diastolik kan basıncı çoğunlukla değişmediği gözlenmiştir. Sadece yapılan kol egzersizleri sırasında kan basıncındaki artış, sadece bacaklar ile yapılan egzersize göre yaklaşık % 10 daha fazla olduğu ve bunun nedeninin kolların daha küçük kas kütlesi ve damar yapısına sahip olmasından dolayı kan akışına karşı daha fazla direnç gösterdiği düşünülmektedir. Statik hareketler içeren egzersizler sırasında kalp debisinde artış ve kan akışını kısıtlayan lokalize vazokonstriksiyonlar mevcuttur. Bu süreç sistolik, diastolik ve ortalama kan basıncında benzer egzersiz süresi ve yoğunluğundaki dinamik hareketler içeren egzersize göre daha fazla artışa neden olur (Rivera-Brown & Frontera, 2012; Rowell, 1993).

Düzenli egzersiz, arter duvarının yaşlanmasını ve endotelial disfonksiyonu gelişmesini geciktirerek aterosklerotik süreci önemli ölçüde azaltır. Ayrıca egzersiz vasküler oksidatif stresi azaltır, endotelial nitrik oksit sentaz aktivitesini artırır ve oksidatif iskelet kası liflerine kan akışının artmasına neden olur (Jasperse & Laughlin, 2006; Kojda vd., 2001; Seals, 2008).

Egzersizin kardiovasküler sistem üzerine olumlu etkileri arasında EPH'lerin yeni kan damarlarının oluşması ve disfonksiyonlu kan damarlarının bakımının sürdürülmesinde kritik bir rol oynadığı kaydedilmiştir. EPH'lerdeki artışın, planlanmış egzersize yanıt olarak VEGFR-2+ vb. büyüme faktörlerinin salınımı aracılığıyla gerçekleştiği kaydedilmiştir. Araştırmalar akut egzersizin EPH'lerin sayısını ve işlevini artırarak vasküler onarım ve rejenerasyonu iyileştirebileceğini ayrıca egzersizin EPH'lerin ihtiyaç olan bölgeye olan hareketliliğini ve hasarlı kan damarlarına katılımını artırarak vasküler onarım ve rejenerasyona katkıda bulunabileceğini desteklemektedir (Ferentinos vd., 2022; Hristov & Weber, 2008; Ribeiro vd., 2013).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Katılımcı Tanımı ve Sayısı

Çalışmaya, her bir grupta 15 kişi olmak üzere 8 grup ve toplam 120 kişi alındı. Yaşlarına göre genç yaş (18-30) ve orta yaş (30-60 yaş) bireyler dahil edildi. Çalışmaya alınan tüm sporcular, en az 1 yıldır ferdi veya bir kulübe bağlı sporcu lisansına sahipti. Çalışma grupları, bireylerin sağlık durumlarına ve yaşlarına göre homojen olarak dağılacak şekilde belirlendi. Araştırmaya alınma ve çıkarılmaya ilişkin ek kriterler ise aşağıda belirtildi.

3.2. Araştırmaya Alınma Kriterleri

Çalışmaya alınan bireyler kalp hastalığı, diabetes mellitus, inme gibi kronik hastalıklar, ilaç kullanımı, sigara kullanımı, alerji öyküsü ve geçirilmiş spor yaralanması bakımından sorunu olmayan bireylerden seçildi. Sporcu gruplar, en az 1 yıldır spor yapan ve geçerli lisans onayını almış olan sporcu bireylerden oluşturuldu. Katılımcıların belirlenmesinde tüm gruplar alkol ve sigara kullanmayan, obez olmayan (beden kütle indeksi 30'un altında olan) bireylerden oluşturuldu. Sağlıklı gruplar herhangi bir kronik hastalığı olmayan, herhangi bir ilaç kullanmayan bireylerden oluşturulurken, hipertansiyonu olan gruplar, JNC 8 sınıflamasına göre Evre 1 hipertansiyon hastalarından (Whelton vd., 2018) oluşturulmuştur. Hipertansif gruplar, hipertansiyon dışında herhangi bir kronik hastalığı (diabetes mellitus, böbrek hastalığı, kalp yetmezliği) olmayan, herhangi bir ilaç kullanmayan bireylerden oluşturuldu. Ayrıca çalışmaya alınma kriteri olarak, bireylerin test ve ölçümlerden önceki 48 saat içinde egzersiz yapmamaları, 24 saat öncesi ise alkol almamaları ve kafeinli içecekleri 3 bardaktan daha az almış olmaları istendi (Nurminen vd., 1999). Çalışmaya katılan bireylere yapılacak uygulamalar sözlü olarak anlatılmış ve aydınlatılmış onam formu alındı.

3.3. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

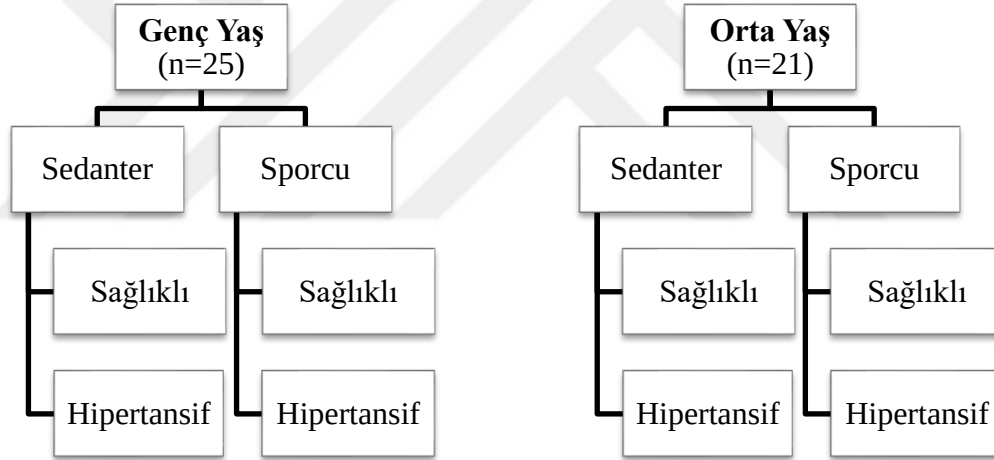
Çalışma sırasında herhangi bir hastalığa yakalanma, kişinin çalışmadan kendi iradesiyle çıkma isteği, kişilerde kaygı ve depresyon varlığı, egzersiz testi öncesi ve sonrasında kan

basıncı ve nabız değerlerinin fizyolojik düzeylerin dışında olması durumunda olan bireylerin araştırmadan çıkarılması öngörüldü.

3.4. Çalışma Grupları ve Uygulama Modeli

Çalışmaya katılan 43 kişi dahil olma kriterlerine uygun bulunmadığı, 17 kişi tüm ölçümleri tamamlamadıkları, 14 kişi ise kişisel nedenlerle çalışmadan ayrılmak istediklerini belirttikleri için çalışma dışı bırakıldılar. Çalışma toplam 46 kişi ile tamamlandı.

Şekil 3.1. Çalışma Grupları



Uygulama Modeli: Fiziksel aktivite düzeyini belirleme ölçeği, Beck Depresyon Ölçeği, Sürekli Kaygı Ölçeği, beden kompozisyonu ölçümleri, aerobik ve anaerobik güç çalışmada bir kez yapıldı. Fizyolojik ölçümler ve kanda EPH tayini, dinlenim koşullarında ve akut egzersizi takiben olmak üzere iki kez tekrar uygulandı.

Şekil 3.2. Uygulama Modeli

Dinlenim	Anaerobik Yükleme Sonrası	Aerobik Yükleme Sonrası
• Onam Formu • Nabız ve Kan Basıncı Ölçümü • EPH için Kan Alımı • Beden Kompozisyon Ölçümleri • Max. El Kavrama Kuvveti (1 Hafta Önce) • Beck Depresyon Ölçeği • Sürekli Kaygı Ölçeği • Fiziksel Aktivite Ölçeği	• Nabız Ölçümü • Kan Basıncı Ölçümü • EPH için Kan Alımı • Anaerobik Güç Ölçümü • Algılanan Zorluk Derecesi Ölçümü	• Nabız Ölçümü • Kan Basıncı Ölçümü • EPH için Kan Alımı • Aerobik Güç Ölçümü

3.5. Akut Egzersiz Uygulaması

Akut egzersiz protokolü olarak akut aralıklı izometrik handgrip (el kavrama) egzersizi uygulandı. Uygulama, dijital göstergeli dinamometre (Takei, TK 5401) kullanılarak gerçekleştirildi. Buna göre katılımcılar öncelikle maksimal el kavrama kuvvetini (MKK) belirlemek üzere 2 kez dominant elini kullanarak, maksimal kavrama uygulaması yaptı. Elde edilen kavrama kuvveti ölçümü, katılımcıların maksimal kavrama kuvvetini belirlemek için kullanıldı. Bu işlemten dört hafta sonra elde edilen bireysel MKK değerinin % 60'ı düzeyinde akut egzersiz uygulaması gerçekleştirildi. Bu uygulamada katılımcılar, maksimal istemli kasılmaların % 60'ı yoğunluğunda el kavrama egzersizini 2 dakika boyunca uyguladılar (Heyward, 2002).

3.6. Ölçülen Parametreler

1. Anket formları
2. Beden kompozisyonu ölçümleri (vücut ağırlığı, boy, vücut yağ yüzdesi, toplam vücut suyu)
3. Fizyolojik ölçümler (nabız, kan basıncı)
4. Aerobik güç tayini (Rockport testi)
5. Kanda EPH tayini

3.6.1. Anket Formları

Fiziksel aktivite düzeyini belirleme ölçeği (IPAQ-kısa form) (Ek-1), Sürekli kaygı ölçeği (Ek-2), Beck depresyon ölçeği (Ek-3).

3.6.2. Beden Kompozisyonu Ölçümleri

Boy Ölçümü: Stadiometre kullanılarak yapıldı. Katılımcılar ayakları çıplak bir şekilde düz bir zeminde stadiometreye doğru dik bir açıda durdu. Katılımcının ağırlığı iki ayağına eşit dağıtılmış, topuklar birleşik ve stadiometreye temasta, baş frankfort planında, kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumdaydı. Skapula, kalça çıkıntısı ve başın arkası dikey skalaya yanaşmış pozisyonda, ölçüm sırasında katılımcıdan derin bir nefes almasını ve dik pozisyonunu topukları yerden ayrılmaksızın tutması istendi. Stadiometrenin hareketli parçası başın en üst noktasına getirilerek saçlar yeterli miktarda sıkıştırılarak ölçüm 1 mm'ye kadar not edildi (Özer, 2001).

Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzde Ölçümleri: Vücut ağırlığı (kg) ve vücut yağ yüzdesi (%) ölçümü, bireylerin üzerinde hafif bir giysi varken çıplak ayak ile olacak şekilde (Özer, 2001) biyoelektrik impedans cihazı (TANITA, SC 330 ST, Tokyo, Japan) kullanılarak yapıldı.

3.6.3. Fizyolojik Ölçümler

Çalışmada dinlenme sırasında, akut egzersiz ve aerobik kapasite testinden hemen sonra bireylerin nabız ve kan basıncı değerleri ölçüldü. Buna göre nabız ve kan basıncı dijital göstergeli tansiyon aleti (Omron RS3, Omron Healthcare, Japonya) kullanılarak ölçüldü.

3.6.4. Aerobik Güç Tayini

Aerobik güç ölçümü için Rockport Yürüyüş Testi kullanıldı. Bu testte katılımcıların, 1 mil (1.61 km) mesafeyi mümkün olan en kısa sürede tamamlaması istendi. Test biter bitmez kişilerin kalp atım hızları ölçüldü. Yürüme süresi dakika cinsinden kaydedildi. Vücut ağırlığı cinsiyete göre kadınlarda 0 (sıfır), erkelerde 1 (bir) olarak tanımlandı. Aerobik güç hesaplaması için $VO_2 \text{ max (ml/kg/dk)} = 132,853 - (0,0769 \times \text{vücut ağırlığı}) - (0,3877 \times \text{yaş}) + (6,315 \times \text{cinsiyet}) - (3,2649 \times \text{süre}) - (0,1565 \times \text{kalp atım hızı})$ formülü kullanıldı (Kim vd., 2015).

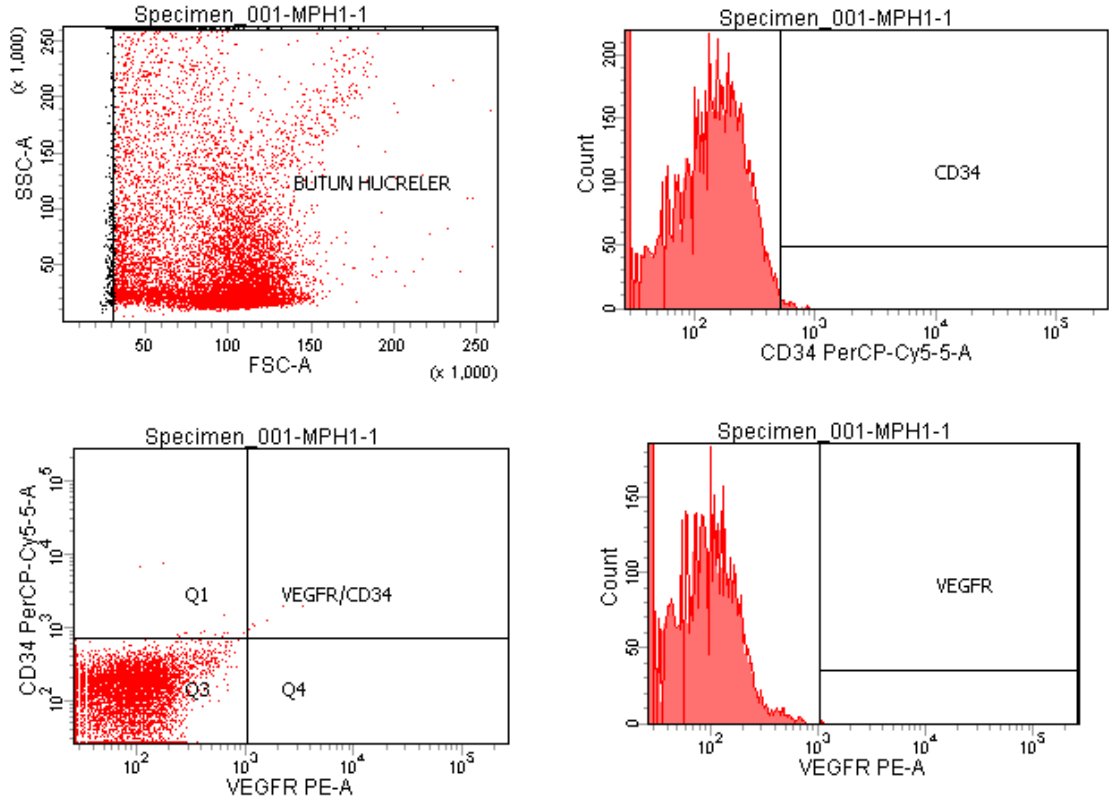
3.6.5. Kan Örneklerinin Alınması

Kişilerin dinlenim durumunda ve akut egzersiz sonrasında bir sağlık personeli tarafından antekübital venlerinden 5 ml olacak şekilde alınan kanları EDTA içeren tüplere aktarıldı. Tüpe alınan örnekler en geç üç saat içinde işleme konuldu. Buna göre alınan örneklerde bulunan CD34+/KDR+/VEGFR-2+ hücrelerinin sayısı, akım sitometrisi (FACSCanto II, Becton Dickinson, San Jose, CA.) yöntemi ile Akdeniz Üniversitesi Doku Tipleme laboratuvarında belirlendi (Shaffer vd., 2006).

3.6.6. Kanda EPH Tayini (İmmünofenotipleme)

Yüzey Antijen Boyaması: Endotelial progenitör hücre profilinin belirlenmesi için CD34+ ve VEGFR-2+ hücrelerin sayısı ve direk floresan işaretli antikorlarının yüzde oranları, akım sitometrisi kullanılarak saptandı. Tüm kan örneklerinden 100µl alınarak özgül monoklonal antikorlarla (5-20 µl) 15 dakika inkübe edildi. Daha sonra eritrosit lizis solüsyonu ile eritrositler uzaklaştırıldı ve cell wash ile yıkandı. Cihazda her bir örnekten uygun lenfosit kapısında hücre büyüklüğüne ve granularitesine göre (FSC/SSC) hücre dağılımı üzerinde 10.000 hücre sayılıp, FACS Diva yazılımı kullanılarak analiz sonucu hücrelerin yüzde değeri hesaplandı (Shaffer vd., 2006).

Şekil 3.3. EPH Yüzey Antijen Boyaması



Tube: MPH1-1			
Population	#Events	%Parent	%Total
All Events	10,000	####	100.0
BUTUN HUCRELER	9,288	92.9	92.9
CD34	69	0.7	0.7
VEGFR	8	0.1	0.1
Q1	17	0.2	0.2
VEGFR/CD34	7	0.1	0.1
Q3	9,264	99.7	92.6
Q4	0	0.0	0.0

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SAS 9.4 programı kullanıldı. Araştırmanın ölçümle belirlenen nicel değişkenleri için tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama ve standart sapma, sayımla belirlenen nitel değişkenler için ise tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde şeklinde gösterildi. Kullanılan nicel türdeki verilerin öncelikle normal dağılıma uygunluk testleri Shapiro-Wilk testi ve çarpıklık katsayılarının incelenmesi ile yapıldı. Yapılan testler sonucu verilerin normal dağılım göstermediği anlaşıldığı için istatistiksel analizde parametrik olmayan testler kullanıldı. İki kategorili değişkenler arasındaki ikili karşılaştırmalarda bağımsız gruplar arası Mann-Whitney U testi, üç veya daha fazla kategorili değişkenler arasındaki farklılıkları bulabilmek amacıyla Kruskal Wallis Analizi uygulandı. Kruskal Wallis Analizi sonucu anlamlı fark bulunduğu için farkın hangi kategoriden kaynaklandığını ortaya koyabilmek için ikili bağımsız gruplar arası Mann-Whitney U testi yapıldı. Aynı sporcudan elde edilen dinlenim, anaerobik yüklenme sonrası ve aerobik yüklenme sonrası ilişkili örneklem grupları arasındaki ikili karşılaştırmalarda parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıra testi kullanıldı. Etki büyüklüğünün belirlenmesi için Eta Kare (η^2) testi uygulandı. Ölçüm aralıkları 0,20-0,40 arası düşük derece, 0,40-0,70 orta derece ve 0,70 üzeri büyük derece etki olarak değerlendirildi. Grupların yaş, egzersiz ve sağlık durumlarına göre arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için Ki-Kare analizi yapılmıştır. Çalışmanın tamamında istatistiksel önem düzeyi olarak 0,05 değeri kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylere ait beden kompozisyonu sonuçları aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.1.'de sunuldu. Tabloda, yapılan ölçümler ve testler sonucunda katılımcıların gruplara göre yaş, boy, vücut kütlesi, beden kütle indeksi, vücut yağ yüzdesi ve vücut suyu parametrelerine ait bulgular yer almaktadır. Çalışmada yer alan genç yaş grubun orta yaş grubuna göre yaş ortalamaları, vücut yağ yüzdesi ve vücut suyu değerleri daha düşük iken, vücut kütlesi (kg) ve vücut yağ yüzdesi (%) değerlerinin daha yüksek olduğu saptandı. Orta yaş sedanter grubun vücut suyu değerlerinin, orta yaş sporcu gruptan daha düşük olduğu saptandı. Öte yandan boy ve beden kütle indeksi parametrelerinde istatistiksel olarak fark saptanmadı.

Tablo 4.1. Gruplara ait beden kompozisyonu sonuçları (ortalama + SD)

Değişken	Genç Yaş (n=25)				Orta Yaş (n=21)			
	Sedanter		Sporcu		Sedanter		Sporcu	
	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif
Yaş (yıl)	38,28±9,14	42,83±10,53	33,85±10,57	36,20±10,56	62,60±0,54*#	75,00±7,41*#	61,00±3,08*#	68,16±4,41*#
Boy (cm)	177,28±15,14	164,33±7,17	174,14±5,78	168,60±8,87	169,20±7,22	165,80±6,61	171,40±8,93	172,83±12,04
Vücut Kütlesi (kg)	86,04±26,12	66,10±13,47	72,87±8,81	78,28±16,70	77,36±15,87*	77,88±13,17*	78,54±9,96	80,56±12,88
BKI	27,27±4,15	24,08±4,63	25,22±3,60	27,92±4,65	26,78±4,33	28,84±5,63	27,68±3,79	26,90±4,90
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	28,32±10,01	23,90±7,00	24,88±2,86	26,04±4,38	24,76±2,81	26,24±8,68	24,20±7,48	18,88±5,26#
Vücut Suyu (kg)	41,38±14,00	32,95±4,08	38,88±3,50	37,88±8,80	43,88±8,29	38,62±2,56	45,46±9,02#	50,28±11,25*#†

* : p<0,05 genç yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı; # : p<0,05 genç yaş sporcu grubun benzer alt grubundan farkı; † : p<0,05 orta yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı

Çalışmaya katılan bireylere ait fiziksel aktivite düzeyleri, depresyon ve sürekli kaygı sonuçları aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.2.'de sunuldu. Çalışmada yer alan genç yaş sedanter grubun fiziksel aktivite düzeyi, genç yaş sporcu ve orta yaş sporcu gruba göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu ölçüldü. Öte yandan orta yaş sedanter grup ile arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi. Aynı parametrede orta yaş sedanter grubun, orta yaş sporcu gruba göre daha düşük olduğu saptandı. Sürekli kaygı skorunda genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grup arasında anlamlı fark belirlenmiştir. Depresyon skorunda ise genç yaş sedanter grubun, genç yaş sporcu ve orta yaş sporcu gruba göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu ölçüldü. Öte yandan orta yaş sedanter grup ile arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi. Aynı parametrede orta yaş sedanter grubun, orta yaş sporcu gruba göre daha düşük olduğu saptandı.

Tablo 4.2. Gruplara ait fiziksel aktivite, depresyon ve kaygı düzeyi sonuçları (ortalama + SD)

Değişken	Genç Yaş (n=25)				Orta Yaş (n=21)			
	Sedanter		Sporcu		Sedanter		Sporcu	
	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif
Fiziksel Aktivite Düzeyi (MET-dk/hafta)	1910±1473	1706±1511	3694±1402*	3257±1579*	1821±1653#	1467±1152#	3730±1654*†	3681±1597*†
Sürekli Kaygı Skoru	36,86±7,58	39,50±4,89	36,43±11,34	33,60±7,64	33,80±7,56	37,20±7,53	33,00±7,52	42,00±9,40#
Depresyon Skoru	9,57±8,90	8,50±2,74	8,00±5,80	5,60±3,85*	4,40±5,86*#	5,80±7,60*#	4,60±4,16*#	7,00±2,90#†

* : p<0,05 genç yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı; # : p<0,05 genç yaş sporcu grubun benzer alt grubundan farkı; † : p<0,05 orta yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı

Çalışmaya katılan bireylere ait gruplara göre maksimum anaerobik güç, % 60 maksimum anaerobik güç ve maksimum aerobik güç parametrelerine ait sonuçlar Tablo 4.3.'de sunuldu. Çalışmada yer alan genç yaş sedanter grubun maksimum anaerobik güç ve % 60 maksimum anaerobik güç değerleri genç yaş sporcudan düşük iken, orta yaş sedanter ve sporcu gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Öte yandan orta yaş sporcu grubun maksimum aerobik güç değerleri genç yaş sporcu gruba göre, orta yaş sedanter grubun ise orta yaş sporcu grubunun değerlerine göre daha düşük olduğu saptandı.



Tablo 4.3. Gruplara ait anaerobik ve aerobik güç sonuçları (ortalama + SD)

Değişken	Genç Yaş (n=25)				Orta Yaş (n=21)			
	Sedanter		Sporcu		Sedanter		Sporcu	
	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif	Sağlıklı	Hipertansif
Maksimum Anaerobik Güç (kg)	36,20±11,55	25,43±8,49	33,60±6,60	38,64±14,73*	40,60±11,20	34,14±6,30*	37,64±11,35	34,50±8,79*
% 60 Maksimum Anaerobik Güç (kg)	21,72±6,93	15,26±5,09	20,16±3,96	23,18±8,84	24,36±6,72	20,48±3,78	22,58±6,81	20,70±5,27
Maksimum Aerobik Güç (ml.kg⁻¹.dk⁻¹)	38,08±22,94	36,07±25,42	56,96±6,10*	49,27±10,72*	34,70±6,70#	25,90±5,3#	42,34±11,14†	32,40±16,05#

* : p<0,05 genç yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı; # : p<0,05 genç yaş sporcu grubun benzer alt grubundan farkı; † : p<0,05 orta yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı

Çalışmaya katılan bireylere ait dinlenim, anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası ölçülen nabız, kan basıncı ve EPH parametreleri verilerine ait sonuçlar Tablo 4.4.'de sunuldu. Buna göre nabız değerlerinde dinlenime göre anaerobik yüklenme sonrası düştüğü ($p=0,0049$), aerobik yüklenme sonrası ise arttığı saptandı ($p=0,0132$). Dinlenim ölçümleri ile yüklenme sonrası sistolik kan basıncında istatistiksel fark bulunmadığı saptandı. Buna karşılık diastolik kan basıncında aerobik yüklenme sonrası dinlenime göre ($p=0,0052$) ve anaerobik yüklenmeye göre ($p=0,025$) artış olduğu saptandı. Öte yandan VEGFR-2+ ($p=0,0301$) ve CD34+VEGFR-2+ ($p=0,0079$) düzeylerinin anaerobik yüklenme sonrası, dinlenime göre artış gösterdiği saptandı.

Tablo 4.4. Çalışmaya katılan tüm bireylere ait nabız, kan basıncı ve EPH parametreleri sonuçları (ortalama + SD)

	Zaman			Ölçümler Arası Farklar					
	Dinlenim (1) (n=46)	Anaerobik Yüklenme Sonrası (2) (n=46)	Aerobik Yüklenme Sonrası (3) (n=30)	Fark 1-2		Fark 1-3		Fark 2-3	
				$\bar{x} \pm \sigma$	p	$\bar{x} \pm \sigma$	p	$\bar{x} \pm \sigma$	p
Nabız(.dk-1)	72,54±12,54	68,93±14,05	75,02±13,10	3,61±8,73	0,005	4,42±7,20	0,022	5,14±7,73	0,013
Sistolik KB(mmHg)	127,8±18,80	128,0±19,40	129,80±13,30	-0,02±2,27	0,898	-0,14±3,72	0,636	0,09±3,65	0,273
Diastolik KB(mmHg)	73,80±1,22	72,8±11,50	80,50±10,10	0,10±1,46	0,464	6,37±4,20	0,005	5,78±6,31	0,025
CD34+	5,24±4,87	6,91±4,96	5,85±6,25	-1,50±4,21	0,065	-0,64±7,25	0,895	0,54±7,01	0,712
VEGFR-2+	0,98±1,19	1,50±1,66	1,31±1,75	-0,40±1,18	0,030	-0,34±2,22	0,504	0,19±2,81	0,739
CD34+VEGFR-2+	0,74±0,95	1,03±1,08	0,77±1,35	-0,30±0,73	0,008	-0,16±1,85	0,737	0,15±1,89	0,446

1 : Dinlenim, 2 : Anaerobik Yüklenme Sonrası, 3 : Aerobik Yüklenme Sonrası

Çalışmaya katılan bireylere ait aerobik kapasite testi öncesi ve sonrası fizyolojik parametrelerine ait sonuçlar Tablo 4.5.'de sunuldu. Çalışmada yer alan genç yaş sedanter grubun dinlenim, anaerobik yüklenme ve aerobik yüklenme sonrası nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı değerleri genç yaş sporcu grup, orta yaş sedanter ve sporcu gruplarına göre daha yüksek iken genç yaş sporcu hipertansif nabız, orta yaş sedanter ve sporcu sistolik kan basıncı değerlerinden daha düşük olduğu saptandı. Genç yaş sporcu grubun dinlenim, anaerobik yüklenme ve aerobik yüklenme sonrası nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı değerleri orta yaş sedanter ve sporcu grubu değerlerinden daha düşük olduğu saptandı. Öte yandan orta yaş sedanter grubun nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı orta yaş sporcu grubun değerlerine göre daha yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.5. Gruplara ait fizyolojik parametre sonuçları (ortalama + SD)

Değişken	Genç Yaş (n=25)												Orta Yaş (n=21)											
	Sedanter						Sporcu						Sedanter						Sporcu					
	Sağlıklı			Hipertansif			Sağlıklı			Hipertansif			Sağlıklı			Hipertansif			Sağlıklı			Hipertansif		
	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası	Dinlenim	Anaerobik Yüklenme Sonrası	Aerobik Yüklenme sonrası
Nabız (dk ⁻¹)	79,43 ± 8,50	79,00 ± 11,47	88,75 ± 21,83	78,33 ± 11,98	73,67 ± 14,05	84,66 ± 2,08	69,14 ± 14,86*	63,80 ± 11,69*	74,00 ± 19,88*	75,80 ± 7,26	73,33 ± 4,16	92,00 ± 28,61*	73,40 ± 9,81	69,40 ± 10,33*	93,25 ± 13,96#	67,00 ± 22,72*	64,20 ± 23,70*	83,00 ± 0,00	70,06 ± 11,10	63,20 ± 8,50*	89,4 ± 19,95#	65,50 ± 8,02*	64,17 ± 12,32	69,20 ± 19,27*#†
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	127,10 ± 13,80	125,70 ± 9,80	125,00 ± 37,85	123,30 ± 25,00	120,00 ± 10,00	110,00 ± 0,00	111,40 ± 14,60*	112,00 ± 14,80*	116,00 ± 20,73*	132,00 ± 19,20*	130,00 ± 10,00	120,00 ± 10,00	140,00 ± 25,50*#	128,00 ± 16,40	137,50 ± 17,07*#	132,20 ± 19,20	148,00 ± 35,60*#	150,00 ± 0,00*#	132,00 ± 16,40	146,00 ± 8,90*†	146,00 ± 15,16*#†	131,50 ± 11,40	118,30 ± 7,50†	134,00 ± 5,47*†
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	78,60 ± 6,90	78,60 ± 9,00	80,00 ± 16,32	70,00 ± 12,60	73,30 ± 5,80	70,00 ± 0,00	60,00 ± 10,00*	60,00 ± 12,20*	72,00 ± 21,67	76,00 ± 11,40	70,00 ± 0,00	73,33 ± 11,54	85,00 ± 12,20#	74,00 ± 8,90#	80,00 ± 8,16	74,00 ± 15,20	78,00 ± 11,00	110,00 ± 0,00*#	76,00 ± 8,90	84,00 ± 5,50†	80,00 ± 15,81	75,00 ± 8,40	65,00 ± 5,50	79,00 ± 7,41†

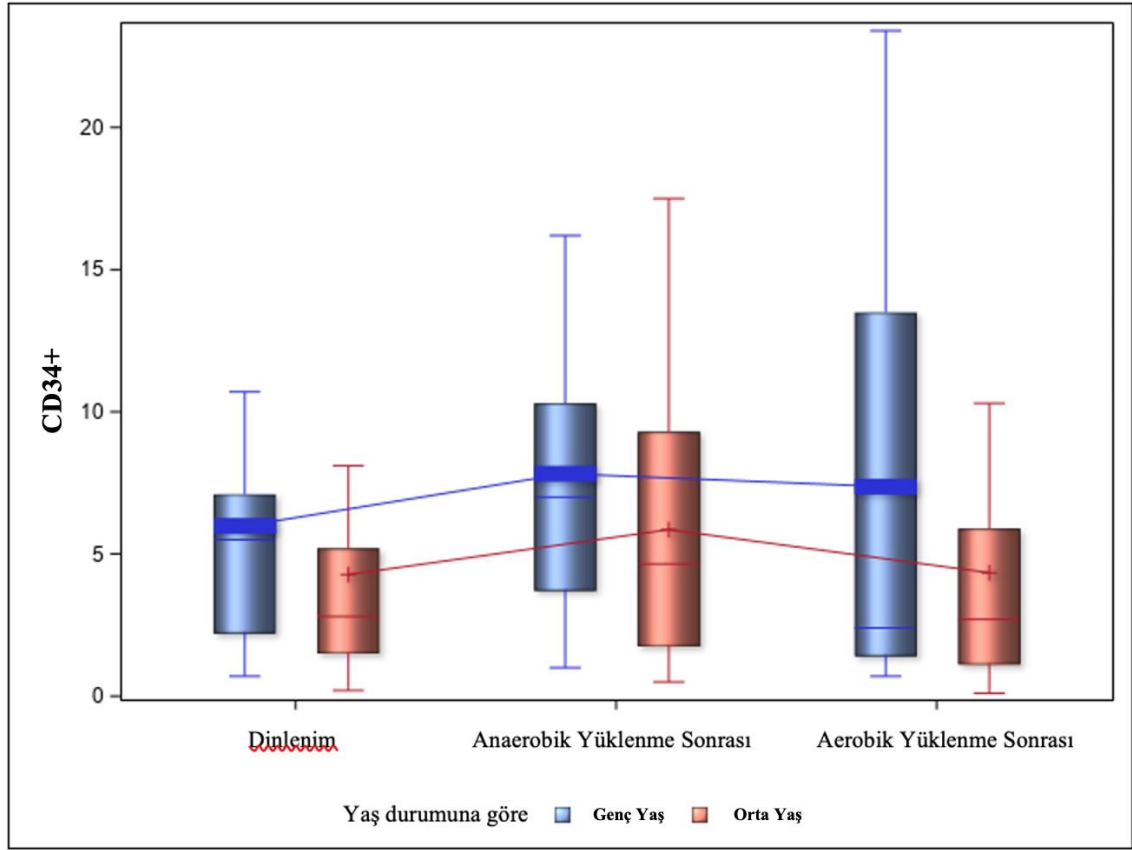
* : p<0,05 genç yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı; # : p<0,05 genç yaş sporcu grubun benzer alt grubundan farkı; † : p<0,05 orta yaş sedanter grubun benzer alt grubundan farkı

Çalışmaya katılan bireylere ait yaş durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.6.'de sunuldu. Buna göre orta yaş grubunda dinlenim ($p=0,042$) ve anaerobik yüklenme sonrası ($p=0,048$) sistolik kan basıncı değerlerinin genç gruba göre daha yüksek olduğu bulundu. Bununla birlikte orta yaş grubun aerobik yüklenme sonrası sistolik ($p=0,037$) ve diastolik ($p=0,053$) kan basıncı değerleri, genç yaş gruba göre daha yüksek olduğunu saptandı. Genç ve orta yaş gruplarının anaerobik ve aerobik yüklenme sonra ölçümleri arasında sistolik kan basıncı ($p=0,020$) değerlerinde anlamlı düzeyde fark olduğu saptandı. EPH parametreleri bakımından genç ve orta yaş grubunda ölçümler arası fark saptanmadı.

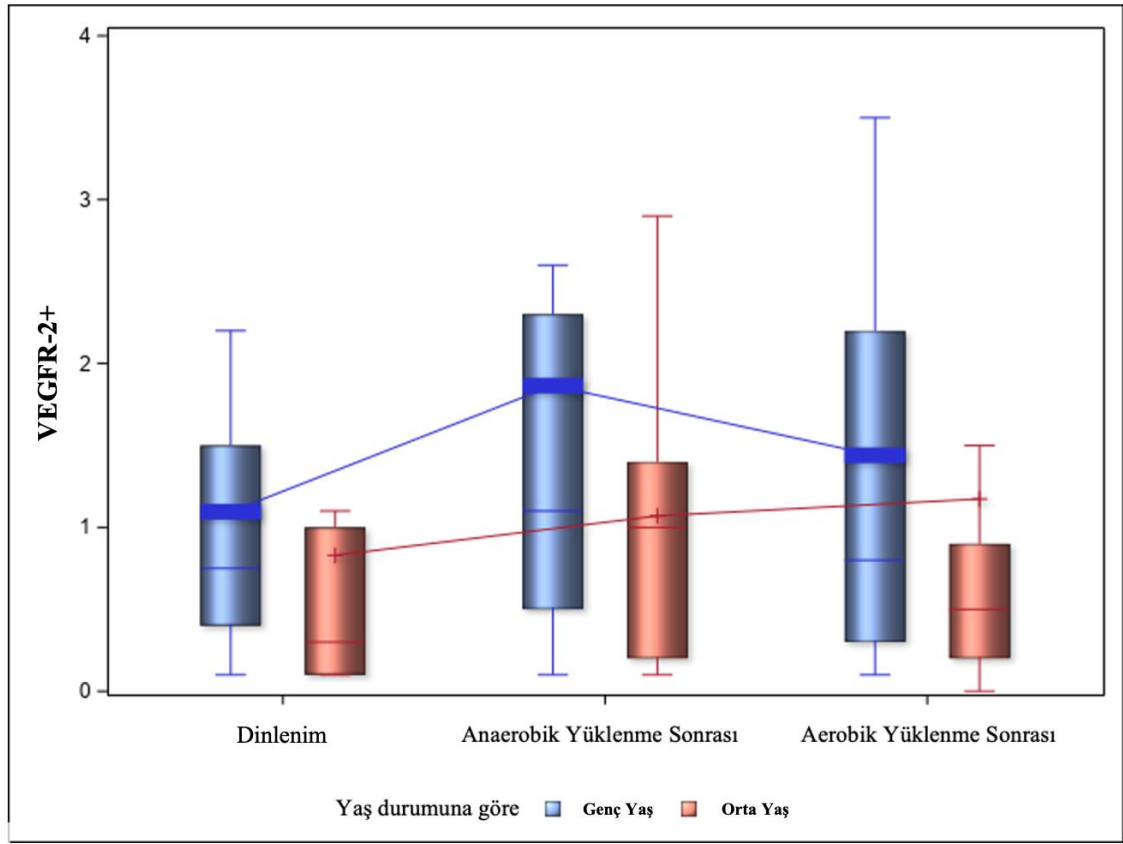
Tablo 4.6. Yaş durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		
	Genç Yaş (n=25)	Orta Yaş (n=21)	
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	p
Dinlenim (1)			
Nabız (.dk-1)	75,56±11,41	68,95±13,17	0,117
Sistolik KB (mmHg)	122,80±18,80	133,80±17,40	0,042
Diastolik KB (mmHg)	70,80±12,20	77,40±11,40	0,115
CD34+	5,99±4,96	4,28±4,72	0,123
VEGFR-2+	1,10±1,27	0,83±1,09	0,093
CD34+VEGFR-2+	0,84±1,01	0,62±0,90	0,143
Anaerobik Yüklenme Sonrası (2)			
Nabız (.dk-1)	72,08±13,70	65,19±13,86	0,168
Sistolik KB (mmHg)	122,80±14,90	134,30±22,50	0,048
Diastolik KB (mmHg)	71,20±12,40	74,80±10,30	0,349
CD34+	7,82±5,03	5,86±4,79	0,197
VEGFR-2+	1,87±2,01	1,07±1,02	0,180
CD34+VEGFR-2+	1,21±1,21	0,82±0,91	0,146
Aerobik Yüklenme Sonrası (3)			
Nabız (.dk-1)	84,85±12,90	83,71±13,30	0,142
Sistolik KB (mmHg)	117,80±17,10	141,90±9,40	0,037
Diastolik KB (mmHg)	73,80±12,40	87,30±7,80	0,053
CD34+	7,37±7,61	4,34±4,25	0,253
VEGFR-2+	1,44±1,68	1,17±1,88	0,244
CD34+VEGFR-2+	0,90±1,46	0,65±1,26	0,639
Ölçümler Arası Fark (1-2)			
Nabız (.dk-1) (1-2)	3,48±10,36	3,76±6,53	0,566
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	0,00±2,27	-0,05±2,33	0,867
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,04±1,51	0,26±1,41	0,945
CD34+ (1-2)	-1,45±3,54	-1,55±5,01	0,542
VEGFR-2+ (1-2)	-0,53±1,33	-0,26±0,99	0,572
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,33±0,59	-0,26±0,89	0,542
Ölçümler Arası Fark (1-3)			
Nabız (.dk-1) (1-3)	-10,67±16,33	-12,40±16,97	0,900
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,60±2,20	-0,34±2,05	0,229
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-0,27±1,10	-0,17±1,69	0,799
CD34+ (1-3)	-1,00±9,31	-0,25±4,48	0,712
VEGFR-2+ (1-3)	-0,39±2,58	-0,29±1,88	0,241
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	-0,12±2,11	-0,20±1,62	0,689
Ölçümler Arası Fark (2-3)			
Nabız (.dk-1) (2-3)	-15,47±21,11	-15,80±16,34	0,708
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	0,13±2,03	-0,93±1,44	0,020
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,47±1,92	-0,63±1,37	0,882
CD34+ (2-3)	0,17±8,46	0,94±5,33	0,793
VEGFR-2+ (2-3)	0,61±3,36	-0,26±2,09	0,879
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,25±2,21	0,04±1,56	0,743

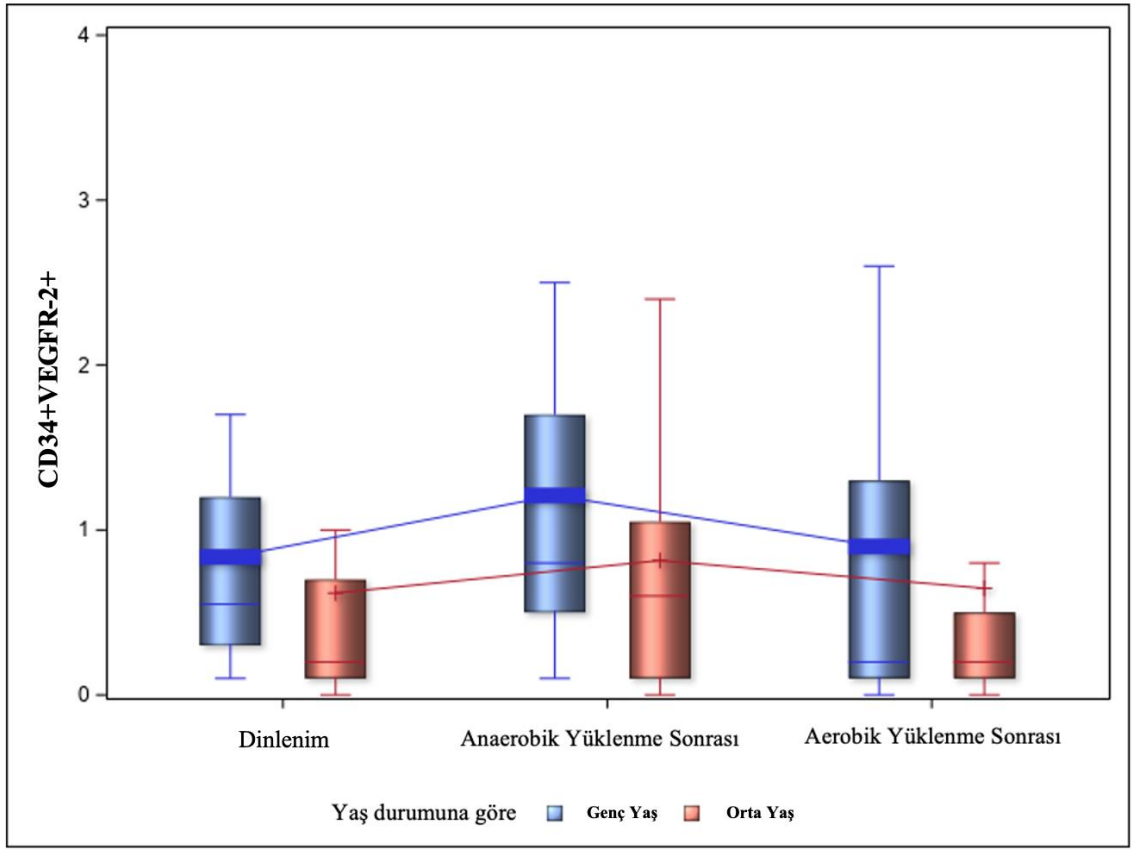
Şekil 4.1. Yaş durumuna göre ölçümler arası CD34+ parametre sonuçları



Şekil 4.2. Yaş durumuna göre ölçümler arası VEGFR-2+ parametre sonuçları



Şekil 4.3. Yaş durumuna göre ölçümler arası CD34+VEGFR-2+ parametre sonuçları

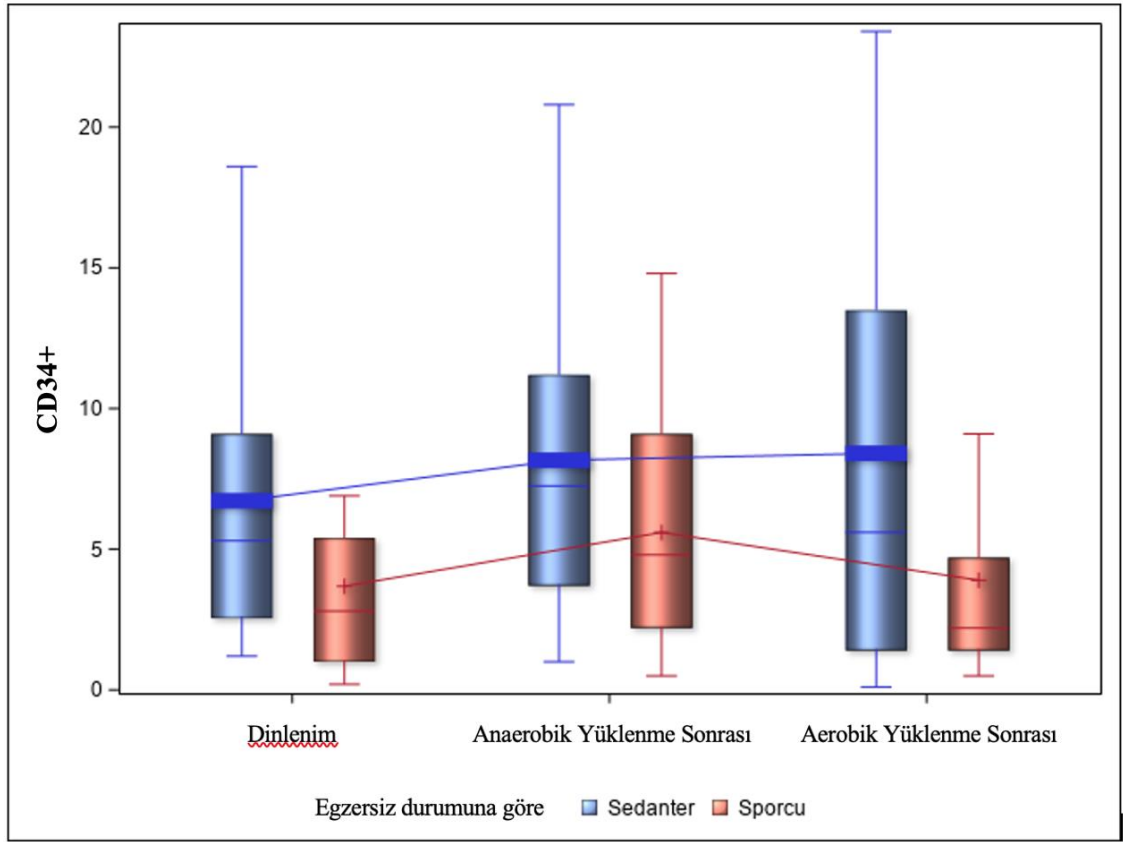


Çalışmaya katılan bireylere ait egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.7.'de sunuldu. Buna göre sedanter grubun dinlenim durumundaki CD34+ ($p=0,038$), VEGFR-2+ ($p=0,011$) ve CD34+VEGFR-2+ ($p=0,014$) değerleri sporcu gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası diastolik kan basıncı değerlerinde sedanter grup ($p=0,034$), sporcu gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte sporcu grubun aerobik yüklenme sonrası diastolik ($p=0,042$) kan basıncı değerleri, sedanter gruba göre daha düşük olduğunu saptandı. Sedanter ve sporcu gruplarının dinlenim ve aerobik yüklenme sonrası ölçümler arasında sistolik kan basıncı ($p=0,023$) değerlerinde anlamlı düzeyde fark olduğu saptandı. Öte yandan diğer parametreler bakımından sedanter ve sporcu grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

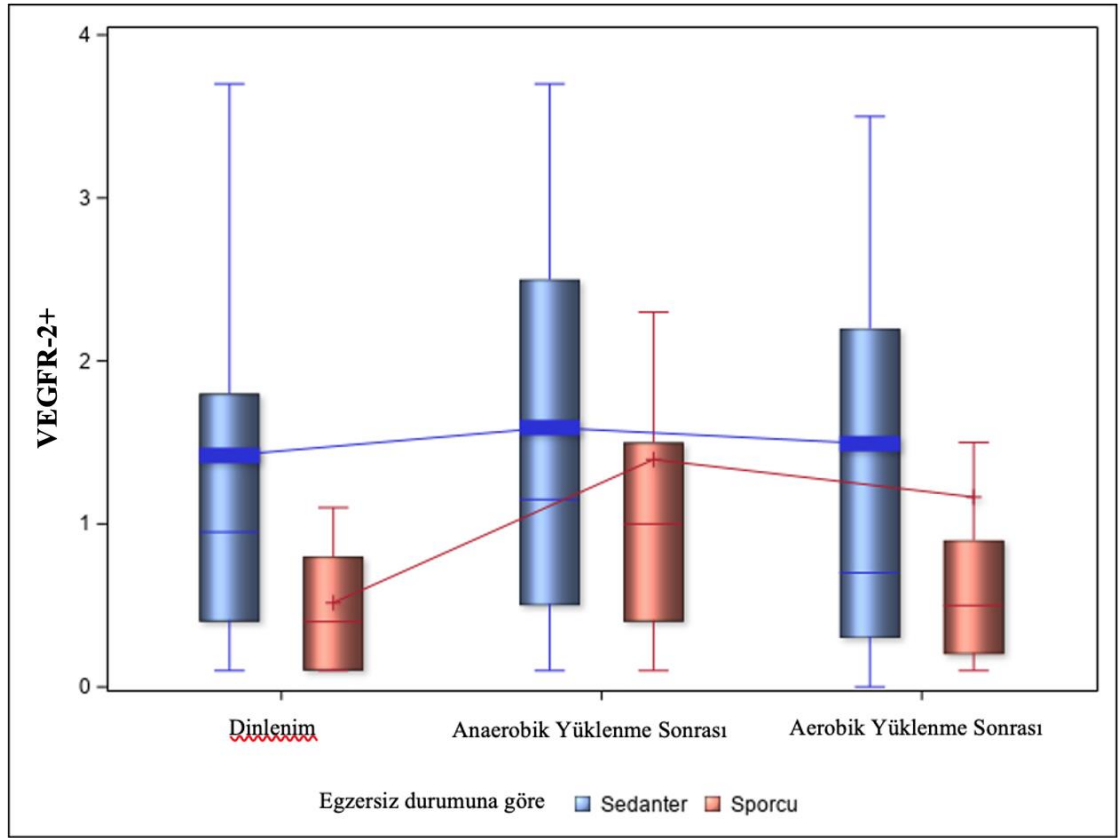
Tablo 4.7. Egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Egzersiz Durumuna Göre Grup		
	Sedanter (n=23)	Sporcu (n=23)	
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	p
Dinlenme (1)			
Nabız (.dk-1)	75,13±13,71	69,96±10,97	0,071
Sistolik KB (mmHg)	130,00±20,40	125,60±17,20	0,600
Diastolik KB (mmHg)	76,70±12,20	70,90±11,60	0,119
CD34+	6,72±5,64	3,68±3,39	0,038
VEGFR-2+	1,42±1,47	0,52±0,50	0,011
CD34+VEGFR-2+	1,09±1,18	0,38±0,42	0,014
Anaerobik Yüklenme Sonrası (2)			
Nabız (.dk-1)	71,91±16,42	65,96±10,76	0,144
Sistolik KB (mmHg)	131,70±22,30	124,30±15,60	0,300
Diastolik KB (mmHg)	76,50±9,30	69,10±12,40	0,034
CD34+	8,16±5,46	5,60±4,11	0,123
VEGFR-2+	1,59±1,61	1,40±1,73	0,401
CD34+VEGFR-2+	1,27±1,35	0,77±0,66	0,278
Aerobik Yüklenme Sonrası(3)			
Nabız (.dk-1)	87,42±4,26	81,50±21,94	0,451
Sistolik KB (mmHg)	130,60±13,70	129,00±12,80	0,243
Diastolik KB (mmHg)	85,00±6,10	76,10±14,10	0,042
CD34+	8,41±7,75	3,90±4,05	0,180
VEGFR-2+	1,49±1,81	1,16±1,75	0,599
CD34+VEGFR-2+	1,02±1,54	0,58±1,19	0,683
Ölçümler Arası Fark (1-2)			
Nabız (.dk-1) (1-2)	3,22±9,76	4,00±7,76	0,912
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,17±2,81	0,13±1,62	0,730
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	0,02±1,42	0,17±1,53	0,640
CD34+ (1-2)	-1,03±4,60	-1,99±3,83	0,191
VEGFR-2+ (1-2)	-0,16±0,99	-0,66±1,34	0,128
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,25±0,90	-0,36±0,52	0,338
Ölçümler Arası Fark (1-3)			
Nabız (.dk-1) (1-3)	-14,50±16,90	-9,56±16,21	0,567
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	1,08±2,43	-0,51±1,72	0,023
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,25±1,22	-0,53±1,46	0,154
CD34+ (1-3)	-0,72±9,99	-0,58±4,64	0,733
VEGFR-2+ (1-3)	-0,08±2,96	-0,55±1,55	0,456
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	-0,04±2,38	-0,25±1,42	0,852
Ölçümler Arası Fark (2-3)			
Nabız (.dk-1) (2-3)	-18,58±14,60	-13,67±20,95	0,396
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,33±1,92	-0,44±0,36	0,546
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±1,00	-0,58±1,99	0,437
CD34+ (2-3)	0,06±9,51	0,94±4,36	0,599
VEGFR-2+ (2-3)	0,08±2,97	0,28±2,76	0,913
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,17±2,44	0,13±1,39	0,629

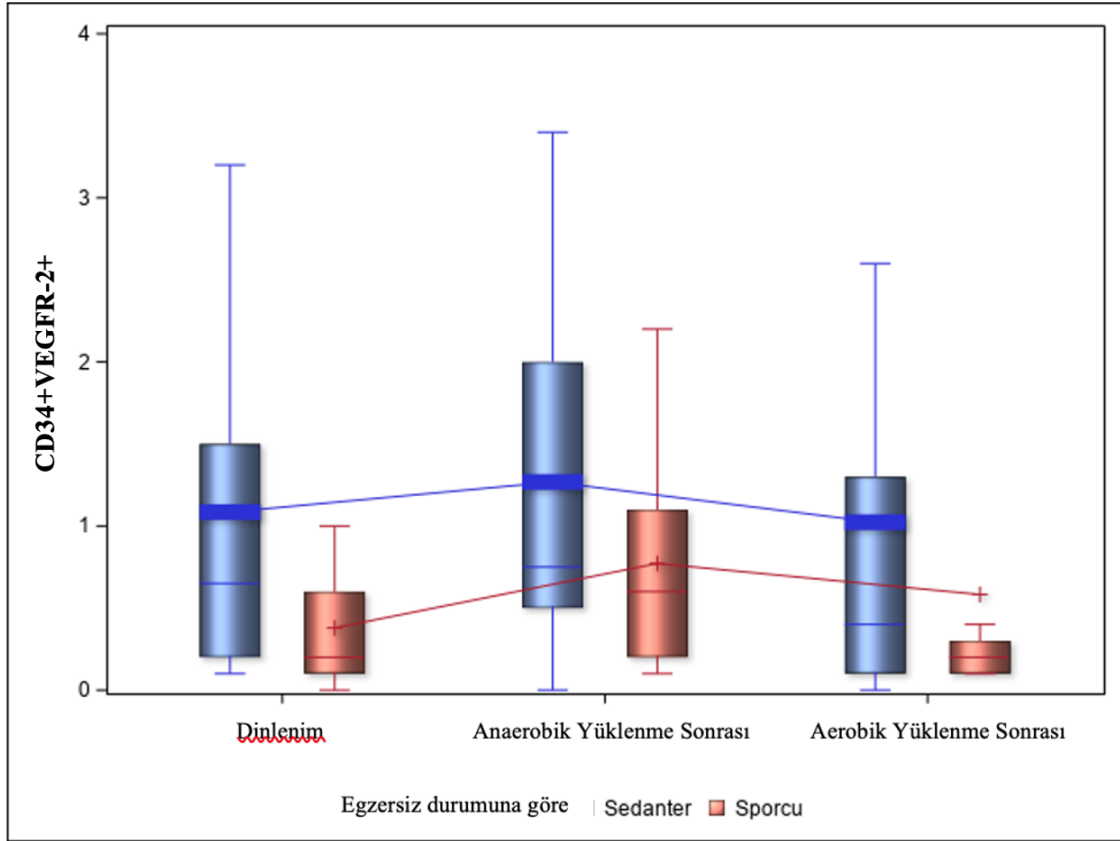
Şekil 4.4. Egzersiz durumuna göre ölçümler arası CD34+ parametre sonuçları



Şekil 4.5. Egzersiz durumuna göre ölçümler arası VEGFR-2+ parametre sonuçları



Şekil 4.6. Egzersiz durumuna göre ölçümler arası CD34+VEGFR-2+ parametre sonuçları



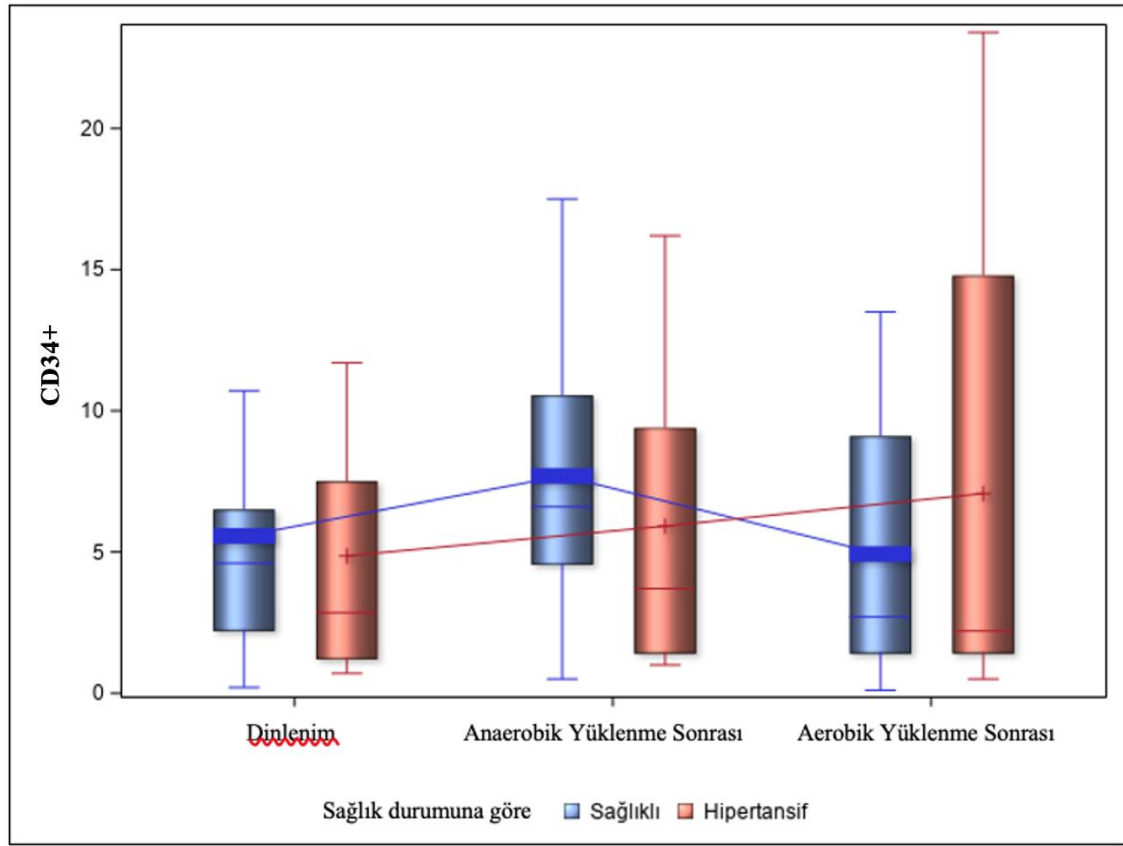
Çalışmaya katılan bireylere ait sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.8.'de sunuldu. Buna göre dinlenim, anaerobik ve aerobik yüklenme sonrasında alınan ölçümlerde sağlıklı ve hipertansif bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.



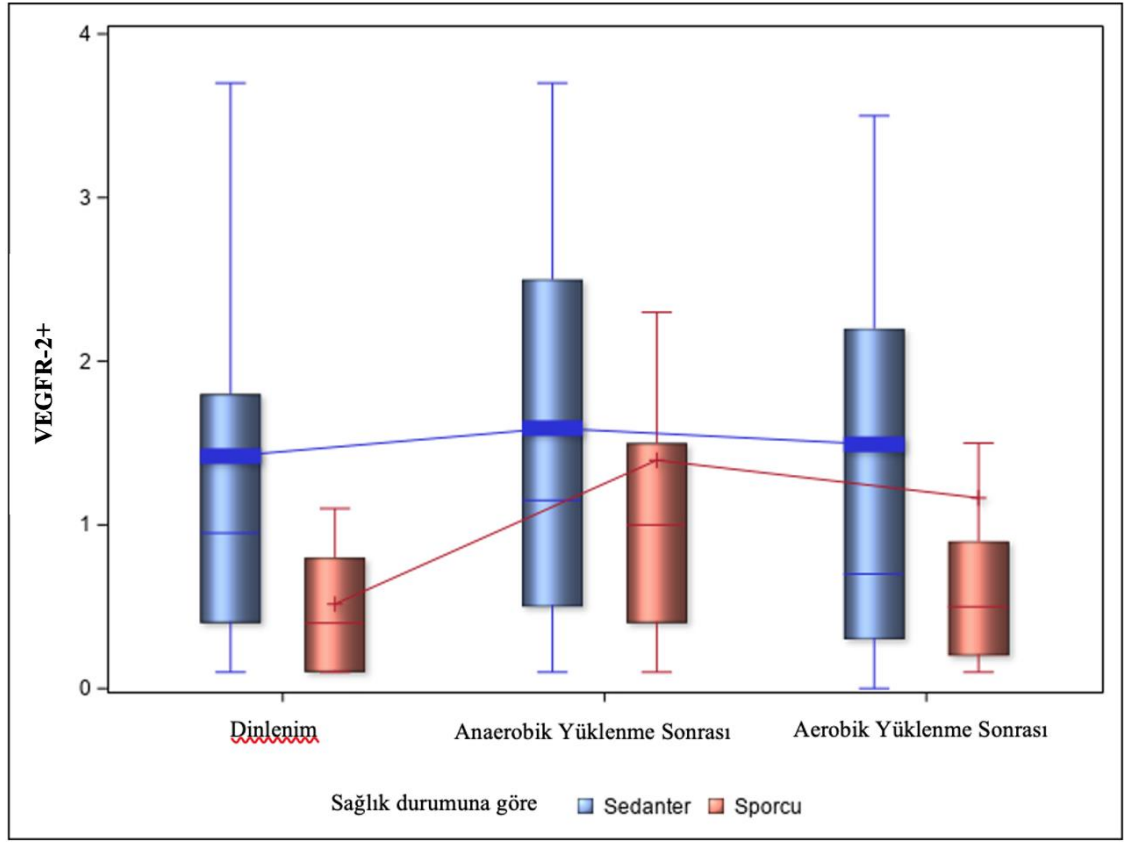
Tablo 4.8. Sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Sağlık Durumuna Göre Grup		
	Sağlıklı (n=24)	Hipertansif (n=22)	
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	p
Dinlenim (1)			
Nabız (.dk-1)	73,33±11,53	71,68±13,81	0,826
Sistolik KB (mmHg)	126,30±19,50	129,50±18,30	0,532
Diastolik KB (mmHg)	74,00±13,10	73,60±11,40	0,883
CD34+	5,57±4,98	4,86±4,85	0,481
VEGFR-2+	1,11±1,28	0,83±1,07	0,072
CD34+VEGFR-2+	0,83±1,02	0,64±0,88	0,154
Anaerobik Yüklenme Sonrası (2)			
Nabız (.dk-1)	69,92±12,39	67,86±15,90	0,628
Sistolik KB (mmHg)	127,10±16,00	129,10±22,90	0,718
Diastolik KB (mmHg)	75,00±12,20	70,50±10,50	0,114
CD34+	7,69±5,05	5,92±4,80	0,261
VEGFR-2+	1,65±1,73	1,29±1,58	0,221
CD34+VEGFR-2+	1,18±1,25	0,83±0,82	0,285
Aerobik Yüklenme Sonrası (3)			
Nabız (.dk-1)	86,35±13,70	82,22±12,49	0,543
Sistolik KB (mmHg)	131,10±22,70	128,50±3,90	0,309
Diastolik KB (mmHg)	78,00±15,50	83,10±4,70	0,274
CD34+	4,92±4,62	7,07±7,95	0,691
VEGFR-2+	1,08±1,55	1,61±2,02	0,345
CD34+VEGFR-2+	0,50±0,77	1,13±1,83	0,312
Ölçümler Arası Fark (1-2)			
Nabız (.dk-1) (1-2)	3,42±6,88	3,82±10,55	0,843
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,08±1,69	0,04±2,81	0,396
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,10±1,43	0,32±1,49	0,213
CD34+ (1-2)	-2,37±4,54	-0,36±3,56	0,163
VEGFR-2+ (1-2)	-0,64±1,44	-0,09±0,64	0,461
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,46±0,84	-0,09±0,51	0,357
Ölçümler Arası Fark (1-3)			
Nabız (.dk-1) (1-3)	-13,83±17,01	-8,08±15,46	0,340
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	-0,17±2,15	0,58±2,15	0,763
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-0,22±1,56	-0,21±1,20	1,000
CD34+ (1-3)	1,62±5,85	-4,17±8,12	0,139
VEGFR-2+ (1-3)	0,32±1,84	-1,38±2,47	0,072
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,41±1,39	-1,03±2,21	0,108
Ölçümler Arası Fark (2-3)			
Nabız (.dk-1) (2-3)	-17,61±17,68	-12,67±20,21	0,270
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,17±2,04	-0,75±1,42	0,290
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,17±1,86	-1,13±1,09	0,160
CD34+ (2-3)	2,26±6,82	-1,88±6,81	0,199
VEGFR-2+ (2-3)	0,63±2,74	-0,43±2,90	0,278
CD34+VEGFR-2+ (2-3)	0,65±1,73	-0,57±1,95	0,198

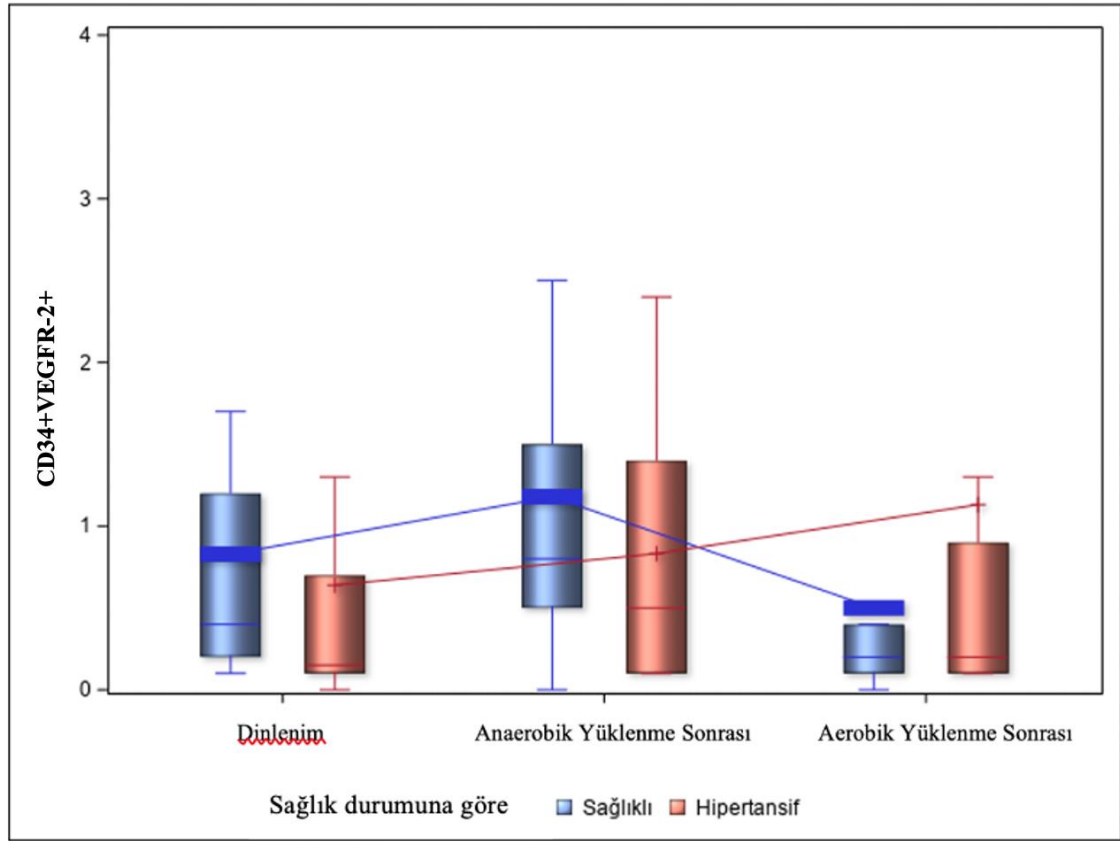
Şekil 4.7. Sağlık durumuna göre ölçümler arası CD34+ parametre sonuçları



Şekil 4.8. Sağlık durumuna göre ölçümler arası VEGFR-2+ parametre sonuçları



Şekil 4.9. Sağlık durumuna göre ölçümler arası CD34+VEGFR-2+ parametre sonuçları



Çalışmaya katılan bireylere ait yaş durumu ve egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.9.'da sunuldu. Buna göre genç yaş sedanter grubun dinlenim durumundaki VEGFR-2+ ($p=0,035$) ve CD34+VEGFR-2+ ($p=0,031$) değerleri genç yaş sporcu gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası diastolik kan basıncı değerlerinde genç yaş sedanter grup ($p=0,016$), genç yaş sporcu gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası genç yaş sedanter grubun CD34+ ($p=0,023$) değerleri, genç yaş sporcu gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte orta yaş sedanter grubun ($p=0,027$) aerobik yüklenme sonrası diastolik kan basıncı değerleri, orta yaş genç gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Öte yandan orta yaş sedanter grup ile orta yaş sporcu grubun CD34+ ($p=0,047$) ve VEGFR-2+ ($p=0,047$) parametrelerinin, dinlenim ve aerobik yüklenme sonrası ölçümleri arasında fark olduğu saptandı.

Tablo 4.9. Yaş durumuna ve egzersiz durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup					
	Genç Yaş (n=25)			Orta Yaş (n=21)		
	Egzersiz Grup			Egzersiz Grup		
	Sedanter	Sporcu		Sedanter	Sporcu	
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	
		p			p	
Dinlenme (1)						
Nabız (.dk-1)	78,92±9,81	71,92±12,30	0,156	70,20±16,84	67,82±9,41	0,359
Sistolik KB (mmHg)	125,40±19,00	120,00±19,10	0,542	136,00±21,70	131,70±13,10	0,567
Diastolik KB (mmHg)	74,60±10,50	66,70±13,00	0,112	79,50±14,20	75,50±8,20	0,470
CD34+	7,35±5,63	4,62±3,98	0,108	5,94±5,87	2,40±1,95	0,149
VEGFR-2+	1,55±1,61	0,64±0,56	0,035	1,26±1,35	0,35±0,39	0,063
CD34+VEGFR-2+	1,23±1,26	0,45±0,46	0,031	0,91±1,13	0,29±0,36	0,102
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)						
Nabız (.dk-1)	75,85±15,08	68,00±11,24	0,173	66,80±17,45	63,73±10,25	0,460
Sistolik KB (mmHg)	126,90±16,00	118,30±12,70	0,205	138,00±28,20	130,90±16,40	0,718
Diastolik KB (mmHg)	76,90±9,50	65,00±12,40	0,016	76,00±9,70	73,60±11,20	0,609
CD34+	8,37±5,66	7,23±4,43	0,829	7,91±5,49	3,80±2,99	0,104
VEGFR-2+	1,72±1,90	2,03±2,20	0,926	1,44±1,26	0,70±0,54	0,224
CD34+VEGFR-2+	1,38±1,54	1,03±0,74	0,781	1,14±1,15	0,49±0,43	0,300
Aerobik Yükleme Sonrası (3)						
Nabız (.dk-1)	86,71±1,54	83,00±24,25	0,212	88,13±6,98	79,30±19,62	0,061
Sistolik KB (mmHg)	117,50±18,90	118,00±15,40	0,306	143,80±8,50	140,00±10,30	0,310
Diastolik KB (mmHg)	75,00±8,20	72,70±16,60	0,651	95,00±4,10	79,50±11,60	0,027
CD34+	11,34±8,20	2,83±3,42	0,023	3,72±4,23	4,65±4,46	0,713
VEGFR-2+	2,16±2,05	0,61±0,41	0,201	0,42±0,37	1,55±2,23	0,497
CD34+VEGFR-2+	1,53±1,82	0,19±0,11	0,237	0,22±0,22	0,86±1,52	0,375
Ölçümler Arası Fark (1-2)						
Nabız (.dk-1) (1-2)	3,08±11,85	3,92±8,97	0,978	3,40±6,75	4,09±6,63	0,916
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,15±2,82	0,17±1,59	0,639	-0,20±2,94	0,08±1,74	0,971
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,23±1,48	0,17±1,59	0,461	0,35±1,33	0,18±1,54	0,941
CD34+ (1-2)	-0,52±2,03	-2,38±4,52	0,257	-1,60±6,50	-1,50±2,99	0,386
VEGFR-2+ (1-2)	-0,14±0,58	-0,91±1,76	0,226	-0,19±1,34	-0,34±0,41	0,335
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,21±12,95	-0,45±0,65	0,384	-0,29±1,22	-0,24±0,29	0,630
Ölçümler Arası Fark (1-3)						
Nabız (.dk-1) (1-3)	-13,57±15,95	-8,13±17,31	0,861	-15,80±20,02	-10,70±16,13	0,713
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	1,29±2,98	0,00±1,07	0,110	0,80±1,64	-0,91±2,06	0,120
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,29±0,76	-0,75±1,16	0,078	0,20±1,79	-0,35±1,70	0,495
CD34+ (1-3)	-2,70±12,95	0,70±4,01	0,423	2,25±0,60	-1,69±5,16	0,047
VEGFR-2+ (1-3)	-0,65±3,79	-0,13±0,37	0,336	0,78±0,79	-0,90±2,09	0,047
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	-0,40±3,10	0,17±0,19	0,337	0,50±0,61	-0,60±1,92	0,155
Ölçümler Arası Fark (2-3)						
Nabız (.dk-1) (2-3)	-19,29±13,78	-12,13±26,49	0,296	-17,60±17,30	-14,90±16,72	1,000
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	0,14±2,41	0,13±1,81	0,548	-1,00±0,71	-0,90±1,73	0,648
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,29±1,11	-0,63±2,50	0,412	-0,80±0,84	-0,55±1,61	0,949
CD34+ (2-3)	-2,48±10,21	3,20±5,05	0,083	4,12±7,46	-0,82±2,91	0,205
VEGFR-2+ (2-3)	-0,46±3,58	1,83±2,86	0,165	0,96±1,57	-0,93±2,11	0,082
CD34+VEGFR-2+(2-3)	-0,25±2,91	0,83±0,88	0,118	0,84±1,46	-0,41±1,51	0,204

Çalışmaya katılan bireylere ait yaş durumu ve sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.10.'da sunuldu. Buna göre orta yaş hipertansif grubun aerobik yüklenme sonrası nabız ($p=0,045$) ve diastolik kan basıncı ($p=0,024$) parametrelerinin orta yaş sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Orta yaş grubun dinlenim ve aerobik yüklenme sonrası ölçümleri arasında nabız ($p=0,029$) parametresinde fark olduğu saptandı. Bununla birlikte orta yaş grubun anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası nabız ($p=0,011$), sistolik ($p=0,020$) ve diastolik ($p=0,013$) kan basıncı ölçümleri arasında fark olduğu saptandı. Öte yandan diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 4.10. Yaş durumuna ve sağlık durumuna göre ölçümler arası nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup					
	Genç Yaş (n=25)			Orta Yaş (n=21)		
	Sağlık Grup			Sağlık Grup		
	Sağlıklı	Hipertansif		Sağlıklı	Hipertansif	
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		p	$\bar{x} \pm \sigma$	
Dinlenme (1)						
Nabız (.dk-1)	74,29±12,80	77,18±9,72	0,546	72,00±9,99	66,18±15,46	0,259
Sistolik KB (mmHg)	119,30±15,90	127,30±22,00	0,418	136,00±20,70	131,70±14,60	0,667
Diastolik KB (mmHg)	69,30±12,70	72,70±11,90	0,493	80,50±11,20	74,50±11,30	0,206
CD34+	6,81±5,60	4,54±3,45	0,357	3,07±1,99	5,12±5,91	0,922
VEGFR-2+	1,37±1,50	0,61±0,46	0,115	0,59±0,38	1,00±1,39	0,400
CD34+VEGFR-2+	1,04±1,19	0,48±0,42	0,242	0,40±0,33	0,77±1,14	0,366
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)						
Nabız (.dk-1)	72,50±13,85	71,55±14,16	0,721	66,30±9,50	64,18±17,34	0,778
Sistolik KB (mmHg)	120,00±12,40	126,40±17,50	0,552	137,00±15,70	131,80±27,90	0,149
Diastolik KB (mmHg)	72,10±13,70	70,00±11,00	0,631	79,00±8,80	70,90±10,40	0,053
CD34+	9,12±4,56	5,80±5,31	0,130	5,69±5,24	6,02±4,58	0,821
VEGFR-2+	2,07±2,01	1,54±2,07	0,130	1,07±1,07	1,07±1,02	0,704
CD34+VEGFR-2+	1,46±1,36	0,81±0,83	0,100	0,78±1,01	0,85±0,85	0,673
Aerobik Yükleme Sonrası(3)						
Nabız (.dk-1)	81,38±10,44	88,33±15,35	0,128	76,10±9,64	91,33±16,96	0,045
Sistolik KB (mmHg)	120,50±29,30	115,00±5,00	0,361	141,80±16,1	142,00±2,70	0,547
Diastolik KB (mmHg)	76,00±19,00	71,70±5,80	0,649	80,00±12,00	94,5±3,70	0,024
CD34+	5,94±5,53	9,00±9,68	0,683	4,02±3,73	4,82±5,28	0,953
VEGFR-2+	1,13±1,32	1,80±2,06	0,296	1,03±1,81	1,38±2,13	1,000
CD34+VEGFR-2+	0,66±0,98	1,17±1,92	0,478	0,36±0,55	1,08±1,89	0,503
Ölçümler Arası Fark (1-2)						
Nabız (.dk-1) (1-2)	1,79±5,34	5,64±14,53	0,493	5,70±8,35	2,00±3,90	0,204
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,07±1,49	0,09±3,08	0,677	-0,10±2,02	-0,01±2,67	0,496
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,29±1,27	0,27±1,79	0,087	0,15±1,67	0,36±1,21	0,912
CD34+ (1-2)	-2,31±3,54	0,55±2,86	0,127	-2,49±6,45	-0,90±3,96	0,696
VEGFR-2+ (1-2)	-0,70±1,54	-0,12±0,53	0,649	-0,53±1,30	-0,07±0,72	0,769
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,42±0,64	-0,12±0,43	0,386	-0,53±1,21	-0,08±0,57	0,922
Ölçümler Arası Fark (1-3)						
Nabız (.dk-1) (1-3)	-7,67±16,87	-15,17±15,84	0,374	-20,00±15,65	-1,00±12,43	0,029
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,00±1,87	1,50±2,51	0,334	-0,33±2,50	-0,35±1,33	0,720
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-0,56±1,24	0,17±0,75	0,266	0,11±1,83	-0,58±1,50	0,370
CD34+ (1-3)	1,71±7,90	-6,43±10,65	0,234	1,50±1,31	-2,36±6,15	0,234
VEGFR-2+ (1-3)	0,36±2,48	-1,90±2,35	0,126	0,27±0,43	-0,96±2,74	0,234
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,48±1,88	-1,30±2,32	0,308	0,32±0,33	-0,82±2,36	0,234
Ölçümler Arası Fark (2-3)						
Nabız (.dk-1) (2-3)	-10,78±18,85	-22,50±24,11	0,408	-24,44±14,28	-2,83±9,22	0,011
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	0,00±2,55	0,33±1,03	0,806	-0,33±1,50	-1,83±0,75	0,020
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,33±2,29	-0,67±1,37	1,000	0,00±1,41	-1,58±0,49	0,013
CD34+ (2-3)	3,03±7,67	-3,09±8,67	0,247	1,58±6,36	-0,20±2,96	0,947
VEGFR-2+ (2-3)	1,29±3,31	-0,17±3,50	0,355	0,04±2,14	-0,80±2,12	0,462
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,90±2,20	-0,49±2,13	0,203	0,43±1,29	-0,68±1,91	0,504

Çalışmaya katılan genç yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter ve sporcu grupların sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.11.'de sunuldu. Buna göre genç yaş sedanter grubun dinlenim durumundaki sistolik kan basıncının ($\eta^2=0,492$) etki büyüklüğü ve diastolik kan basıncının ($p=0,007$) değerleri genç yaş sporcu gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası genç yaş sedanter sağlıklı grubun nabız ($\eta^2=0,444$), sistolik ($\eta^2=0,444$) ve diastolik ($\eta^2=0,437$) kan basıncı değerlerinin etki büyüklüğünün genç yaş sporcu sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası genç yaş sedanter sağlıklı grubun nabız ($\eta^2=0,506$), sistolik ($\eta^2=0,452$) ve diastolik ($\eta^2=0,483$) kan basıncı değerlerinin etki büyüklüğünün genç yaş sporcu sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte genç yaş sedanter sağlıklı grup ile genç yaş sporcu sağlıklı grubun CD34+ ($\eta^2=0,410$) parametresinde, dinlenim ve anaerobik yüklenme sonrası ölçümleri arasındaki fark değerlerinde etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.11. Genç yaş grubun egzersiz durumuna göre sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=14)			
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Sağlıklı x̄ ± σ	Sağlıklı x̄ ± σ		
Dinlenim (1)				
Nabız (.dk-1)	79,43±8,50	69,14±14,86	0,125	0,393
Sistolik KB (mmHg)	127,10±13,80	111,40±14,60	0,056	0,494
Diastolik KB (mmHg)	78,60±6,90	60,00±10,00	0,007	0,708
CD34+	8,46±6,37	5,17±4,58	0,142	0,376
VEGFR-2+	1,96±1,91	0,79±0,65	0,124	0,395
CD34+VEGFR-2+	1,54±1,48	0,54±0,54	0,122	0,396
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	79,00±11,47	66,00±13,61	0,084	0,444
Sistolik KB (mmHg)	125,70±9,80	114,30±12,70	0,084	0,444
Diastolik KB (mmHg)	78,60±9,00	65,70±15,10	0,089	0,437
CD34+	9,01±5,91	9,23±3,18	0,565	0,137
VEGFR-2+	2,11±2,34	2,03±1,82	0,848	0,034
CD34+VEGFR-2+	1,74±1,87	1,19±0,58	0,898	0,017
Aerobik Yükleme Sonrası(3)				
Nabız (.dk-1)	88,75±1,00	74,00±19,89	0,073	0,506
Sistolik KB (mmHg)	125,00±37,90	116,00±20,70	0,082	0,452
Diastolik KB (mmHg)	80,00±16,30	72,00±21,70	0,169	0,483
CD34+	7,95±6,41	3,93±4,41	0,237	0,366
VEGFR-2+	1,70±1,70	0,55±0,53	0,468	0,205
CD34+VEGFR-2+	1,13±1,28	0,20±0,14	0,767	0,052
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	0,43±4,24	3,14±6,28	0,653	0,103
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	0,14±1,21	-0,29±1,80	0,468	0,176
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	0,00±0,82	-0,57±1,62	0,630	0,111
CD34+ (1-2)	-0,56±2,26	-4,06±3,86	0,110	0,410
VEGFR-2+ (1-2)	-0,16±0,64	-1,24±2,01	0,140	0,377
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,20±0,60	-0,64±0,64	0,159	0,359
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-15,25±19,41	-1,60±13,52	0,323	0,288
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,25±2,87	-0,20±0,84	0,262	0,332
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,00±0,82	-1,00±1,41	0,251	0,340
CD34+ (1-3)	3,65±10,86	-0,23±4,19	0,773	0,051
VEGFR-2+ (1-3)	0,75±3,72	-0,03±0,37	1,000	0,000
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,78±2,82	0,18±0,13	1,000	0,000
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-17,50±17,86	-5,40±19,74	0,390	0,246
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±3,11	0,40±2,30	0,707	0,083
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±1,29	-0,20±3,03	0,803	0,041
CD34+ (2-3)	2,80±10,35	3,25±5,48	0,564	0,153
VEGFR-2+ (2-3)	0,78±4,25	1,80±2,62	0,387	0,255
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,85±3,28	0,95±0,70	0,564	0,153

Çalışmaya katılan genç yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter ve sporcu grupların hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.12.'de sunuldu. Buna göre genç yaş sedanter hipertansif grubun dinlenim durumundaki VEGFR-2+ ($\eta^2=0,459$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,421$) değerlerinin etki büyüklüğü, genç yaş sporcu hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası genç yaş sedanter hipertansif grubun diastolik ($\eta^2=0,464$) kan basıncı değerlerinin etki büyüklüğünün genç yaş sporcu hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası genç yaş sporcu hipertansif grubun sistolik kan basıncı ($\eta^2=0,592$), CD34+ ($\eta^2=0,601$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,408$) değerleri genç yaş sedanter hipertansif grup etki büyüklüğünden daha yüksek olduğu saptandı. Genç yaş sporcu hipertansif grup ile genç yaş sedanter hipertansif grubun dinlenim ve anaerobik yüklenme sonrası diastolik kan basıncı ($\eta^2=0,454$), dinlenim ve aerobik yüklenme sonrası diastolik kan basıncı ($\eta^2=0,577$), CD34+ ($\eta^2=0,581$), VEGFR-2+ ($\eta^2=0,581$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,581$) parametreleri farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte genç yaş sporcu hipertansif grup ile genç yaş sedanter hipertansif grubun anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası sistolik kan basıncı ($\eta^2=0,581$) ve CD34+ ($p=0,034$) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı.

Tablo 4.12. Genç yaş grubun egzersiz durumuna göre hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=11)			
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Hipertansif	Hipertansif		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenim (1)				
Nabız (.dk-1)	78,33±11,98	75,80±7,26	0,581	0,139
Sistolik KB (mmHg)	123,30±25,00	132,00±19,20	0,357	0,250
Diastolik KB (mmHg)	70,00±12,60	76,00±11,40	0,441	0,203
CD34+	5,43±4,10	3,65±2,97	0,387	0,255
VEGFR-2+	0,85±0,53	0,38±0,25	0,149	0,459
CD34+VEGFR-2+	0,68±0,49	0,28±0,24	0,180	0,421
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	72,17±18,91	70,80±7,26	0,855	0,028
Sistolik KB (mmHg)	128,30±22,30	124,00±11,40	1,000	0,000
Diastolik KB (mmHg)	75,00±10,50	64,00±8,90	0,102	0,464
CD34+	7,46±5,84	3,73±4,41	0,389	0,246
VEGFR-2+	1,16±1,05	2,03±3,07	0,902	0,000
CD34+VEGFR-2+	0,86±0,81	0,75±0,98	0,805	0,041
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	84,67±2,08	92,00±28,62	0,245	0,351
Sistolik KB (mmHg)	110,00±5,50	120,00±6,00	0,079	0,592
Diastolik KB (mmHg)	70,00±3,50	73,30±11,50	0,453	0,248
CD34+	14,73±9,23	1,37±0,65	0,077	0,601
VEGFR-2+	2,63±2,52	0,70±0,26	0,289	0,334
CD34+VEGFR-2+	1,93±2,37	0,17±0,06	0,208	0,408
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	6,17±17,15	5,00±12,63	0,715	0,083
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,50±4,14	0,80±1,10	0,338	0,260
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,50±2,07	1,20±0,84	0,102	0,464
CD34+ (1-2)	-0,43±1,79	1,53±3,78	0,827	0,000
VEGFR-2+ (1-2)	-0,10±0,50	-0,13±0,67	0,827	0,000
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,23±0,45	0,00±0,46	0,513	0,178
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-111,33±13,58	-19,00±19,97	0,275	0,356
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	2,67±3,06	0,33±1,53	0,261	0,367
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,67±0,58	-0,33±0,58	0,09	0,577
CD34+ (1-3)	-15,40±0,71	2,55±4,17	0,121	0,581
VEGFR-2+ (1-3)	-3,45±2,62	-0,35±0,35	0,121	0,581
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	-2,75±2,76	0,15±0,35	0,121	0,581
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-21,67±8,74	-23,33±37,07	0,512	0,178
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	1,00±1,00	-0,33±0,58	0,104	0,568
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	0,00±1,00	-1,33±1,53	0,261	0,367
CD34+ (2-3)	-7,75±7,86	3,13±5,61	0,034	0,735
VEGFR-2+ (2-3)	-1,70±2,79	1,87±3,77	0,480	0,200
CD34+VEGFR-2+(2-3)	-1,35±2,39	0,67±1,24	0,373	0,270

Çalışmaya katılan orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter ve sporcu grupların sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.13.'de sunuldu. Buna göre orta yaş sporcu sağlıklı grubun anaerobik yüklenme sonrası sistolik ($\eta^2=0,480$) ve diastolik ($\eta^2=0,560$) kan basıncı değerlerinin etki büyüklüğü, orta yaş sedanter sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası orta yaş sporcu sağlıklı grubun sistolik ($\eta^2=0,438$) kan basıncı değerlerinin etki büyüklüğünün orta yaş sedanter sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte orta yaş sedanter sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun sistolik ($p=0,043$) ve diastolik ($\eta^2=0,570$) kan basıncı parametrelerinde dinlenim ve anaerobik yüklenme sonrası ölçümleri arasındaki fark olduğu saptandı. Buna ek olarak orta yaş sedanter sağlıklı grubun sistolik kan basıncı ($\eta^2=0,412$) değerleri, orta yaş sporcu sağlıklı grubun dinlenim ve anaerobik yüklenme sonrası ölçümler arası farklarında etki büyüklüğü açısından daha yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.13. Orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Orta Yaş (n=10)			
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Sağlıklı	Sağlıklı		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenme (1)				
Nabız (.dk-1)	73,40±9,81	70,60±11,10	0,600	0,133
Sistolik KB (mmHg)	140,00±25,50	132,00±16,40	0,595	0,135
Diastolik KB (mmHg)	85,00±12,20	76,00±8,90	0,331	0,274
CD34+	2,70±1,34	3,57±2,92	0,480	0,200
VEGFR-2+	0,53±0,32	0,67±0,51	0,721	0,067
CD34+VEGFR-2+	0,25±0,10	0,60±0,46	0,463	0,208
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	69,40±10,33	63,20±8,50	0,402	0,232
Sistolik KB (mmHg)	128,00±16,40	146,00±8,90	0,104	0,480
Diastolik KB (mmHg)	74,00±8,90	84,00±5,50	0,059	0,560
CD34+	7,64±6,83	3,74±2,37	0,465	0,198
VEGFR-2+	1,30±1,44	0,84±0,61	0,917	0,000
CD34+VEGFR-2+	0,96±1,40	0,60±0,52	0,832	0,034
Aerobik Yükleme Sonrası(3)				
Nabız (.dk-1)	93,25±13,96	89,40±19,96	0,211	0,185
Sistolik KB (mmHg)	137,50±17,10	146,00±15,20	0,102	0,438
Diastolik KB (mmHg)	80,00±8,20	80,00±15,80	0,647	0,033
CD34+	3,25±4,73	4,64±3,16	0,461	0,205
VEGFR-2+	0,35±0,39	1,58±2,37	0,268	0,328
CD34+VEGFR-2+	0,15±0,17	0,52±0,72	0,211	0,375
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	4,00±9,67	7,40±7,50	0,465	0,198
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	1,20±1,79	-1,40±1,34	0,043	0,606
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	1,10±1,52	-0,80±1,30	0,056	0,570
CD34+ (1-2)	-4,05±8,67	-0,40±0,85	1,000	0,000
VEGFR-2+ (1-2)	-0,75±1,79	-0,23±0,21	1,000	0,000
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,80±1,64	-0,17±0,15	1,000	0,000
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-21,50±17,82	-18,80±15,74	1,000	0,000
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	1,00±1,83	-1,40±2,61	0,174	0,412
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,75±1,50	-0,40±2,07	0,381	0,250
CD34+ (1-3)	2,17±0,71	0,83±1,56	0,275	0,356
VEGFR-2+ (1-3)	0,40±0,30	0,13±0,57	0,513	0,178
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,20±0,10	0,43±0,47	0,513	0,178
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-22,25±15,97	-26,20±14,41	0,462	0,204
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,75±0,50	0,00±2,00	0,788	0,044
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±0,58	0,40±1,82	0,304	0,300
CD34+ (2-3)	4,67±8,49	-0,90±3,09	0,327	0,286
VEGFR-2+ (2-3)	1,03±1,80	-0,74±2,24	0,327	0,286
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,88±1,69	0,08±0,91	0,389	0,246

Çalışmaya katılan orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter ve sporcu grupların hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.14.'de sunuldu. Buna göre orta yaş sedanter hipertansif grubun dinlenim durumundaki CD34+ ($p=0,047$), VEGFR-2+ ($\eta^2=0,480$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,495$) değerlerinin etki büyüklüğü, orta yaş sporcu hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası orta yaş sedanter hipertansif grubun sistolik ($p=0,024$) ve diastolik ($p=0,034$) kan basıncı değerlerinin orta yaş sporcu hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aynı zamanda orta yaş sedanter hipertansif grubun VEGFR-2+ ($\eta^2=0,401$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,468$) değerlerinin etki büyüklüğü, orta yaş sporcu hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız ($p=0,031$), sistolik ($p=0,028$) ve diastolik ($p=0,034$) kan basıncı değerleri orta yaş sporcu hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Hipertansif gruplar arasında dinlenim ve anaerobik yüklenme sonrası ölçümler arası sistolik ($\eta^2=0,549$) ve diastolik ($p=0,036$) kan basıncı değerlerinde fark saptandı. Öte yandan hipertansif gruplar arasında dinlenim ve aerobik yüklenme sonrası ölçümler arasında CD34+ ($\eta^2=0,474$), VEGFR-2+ ($\eta^2=0,474$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,474$) değerlerinde etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte orta yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası VEGFR-2+ ($\eta^2=0,474$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,474$) parametrelerinde etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.14. Orta yaş grubun egzersiz durumuna göre hipertansif alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Orta Yaş (n=11)			
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Hipertansif	Hipertansif		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenim (1)				
Nabız (.dk-1)	67,00±22,72	65,50±8,02	0,715	0,083
Sistolik KB (mmHg)	132,00±19,20	131,50±11,40	0,576	0,141
Diastolik KB (mmHg)	74,00±15,20	75,00±8,40	0,698	0,088
CD34+	8,54±6,98	1,70±0,87	0,047	0,595
VEGFR-2+	1,84±1,61	0,16±0,09	0,104	0,480
CD34+VEGFR-2+	1,44±1,33	0,10±0,07	0,094	0,495
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	64,20±23,70	64,17±12,32	1,000	0,000
Sistolik KB (mmHg)	148,00±35,60	118,30±7,50	0,024	0,653
Diastolik KB (mmHg)	78,00±11,00	65,00±5,50	0,034	0,609
CD34+	8,18±4,57	3,86±3,81	0,295	0,298
VEGFR-2+	1,58±1,21	0,56±0,48	0,169	0,401
CD34+VEGFR-2+	1,32±0,98	0,38±0,33	0,113	0,468
Aerobik Yükleme Sonrası(3)				
Nabız (.dk-1)	83,00±4,15	69,20±19,28	0,031	0,682
Sistolik KB (mmHg)	150,00±7,50	134,00±5,50	0,028	0,701
Diastolik KB (mmHg)	110,00±5,50	79,00±7,40	0,034	0,657
CD34+	5,60±0,28	4,66±5,89	0,380	0,239
VEGFR-2+	0,70±0,03	1,52±2,35	0,766	0,000
CD34+VEGFR-2+	0,50±0,02	1,20±2,09	0,756	0,000
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	2,80±2,86	1,33±4,76	0,711	0,084
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-1,60±3,36	1,32±0,78	0,056	0,549
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,40±0,55	1,00±1,26	0,036	0,602
CD34+ (1-2)	0,36±4,17	-2,16±3,72	0,347	0,264
VEGFR-2+ (1-2)	0,26±0,80	-0,40±0,50	0,209	0,364
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	0,12±0,71	-0,28±0,36	0,530	0,166
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	7,00±0,35	-2,60±0,77	0,379	0,240
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,00±0,00	-0,42±1,48	0,546	0,123
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-2,00±0,10	-0,30±1,45	0,227	0,370
CD34+ (1-3)	2,50±0,12	-3,58±6,37	0,157	0,474
VEGFR-2+ (1-3)	1,90±0,09	-1,68±2,58	0,157	0,474
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	1,40±0,07	-1,38±2,32	0,157	0,474
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	1,00±0,05	-3,60±10,09	0,552	0,121
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-2,00±0,10	-1,80±0,84	0,751	0,000
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-2,00±0,10	-1,50±0,50	0,342	0,258
CD34+ (2-3)	1,90±0,09	-0,73±3,14	0,480	0,158
VEGFR-2+ (2-3)	0,70±0,03	-1,17±2,25	0,157	0,474
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,70±0,03	-1,03±2,02	0,157	0,474

Çalışmaya katılan genç ve orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter grupların sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.15.'de sunuldu. Buna göre genç yaş sedanter sağlıklı grubun dinlenim durumundaki CD34+ ($p=0,029$), VEGFR-2+ ($p=0,036$) ve CD34+VEGFR-2+ ($p=0,017$) değerlerinin, orta yaş sedanter sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası genç yaş sedanter sağlıklı grubun CD34+ ($\eta^2=0,565$) değerlerinin orta yaş sedanter sağlıklı gruba göre daha yüksek etki büyüklüğü olduğu saptandı.



Tablo 4.15. Genç ve orta yaş grubun egzersiz durumuna göre sedanter grupların sağlıklı alt gruplarının nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=7)	Orta Yaş (n=5)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sedanter		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Sağlıklı x̄ ± σ	Sağlıklı x̄ ± σ		
Dinlenme (1)				
Nabız (.dk-1)	79,43±8,50	73,40±9,81	0,329	0,258
Sistolik KB (mmHg)	127,10±13,80	140,00±25,50	0,359	0,241
Diastolik KB (mmHg)	78,60±6,90	85,00±12,20	0,356	0,242
CD34+	8,46±6,37	2,70±1,34	0,029	0,628
VEGFR-2+	1,96±1,91	0,53±0,32	0,036	0,605
CD34+VEGFR-2+	1,54±1,48	0,25±0,10	0,017	0,693
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	79,00±11,47	69,40±10,33	0,193	0,352
Sistolik KB (mmHg)	125,70±9,80	128,00±16,40	0,933	0,000
Diastolik KB (mmHg)	78,60±9,00	74,00±8,90	0,492	0,174
CD34+	9,015,91	7,64±6,83	0,465	0,188
VEGFR-2+	2,11±2,34	1,30±1,44	0,463	0,189
CD34+VEGFR-2+	1,74±1,87	0,96±1,40	0,222	0,329
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	88,75±1,00	93,25±13,96	0,186	0,367
Sistolik KB (mmHg)	125,00±37,90	137,50±17,10	0,326	0,298
Diastolik KB (mmHg)	80,00±16,30	80,00±8,20	0,649	0,102
CD34+	7,95±6,41	3,25±4,73	0,081	0,565
VEGFR-2+	1,70±1,70	0,35±0,39	0,243	0,362
CD34+VEGFR-2+	1,13±1,28	0,15±0,17	0,457	0,211
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	0,43±4,24	4,00±9,67	0,463	0,188
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	0,14±1,21	1,20±1,79	0,311	0,268
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	0,00±0,82	1,10±1,52	0,159	0,383
CD34+ (1-2)	-0,56±2,26	-4,05±8,67	0,706	0,086
VEGFR-2+ (1-2)	-0,16±0,64	-0,75±1,79	0,776	0,057
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,20±0,60	-0,80±1,64	0,850	0,029
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-15,25±19,41	-21,50±17,82	0,772	0,051
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,25±2,87	1,00±1,83	0,767	0,052
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,00±0,82	0,75±1,50	0,453	0,212
CD34+ (1-3)	3,65±10,86	2,17±0,71	1,000	0,000
VEGFR-2+ (1-3)	0,75±3,72	0,40±0,30	1,000	0,000
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,78±2,82	0,20±0,10	1,000	0,000
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-17,50±17,86	-22,25±15,97	0,663	0,102
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±3,11	-0,75±0,50	0,298	0,316
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±1,29	-0,50±0,58	1,000	0,000
CD34+ (2-3)	2,80±10,35	4,67±8,49	0,564	0,153
VEGFR-2+ (2-3)	0,78±4,25	1,03±1,80	0,564	0,153
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,85±3,28	0,88±1,69	0,773	0,051

Çalışmaya katılan genç yaş sedanter sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.16.'da sunuldu. Buna göre genç yaş sedanter sağlıklı grubun dinlenim durumundaki CD34+ ($\eta^2=0,432$), VEGFR-2+ ($\eta^2=0,434$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,434$) değerlerinin, orta yaş sporcu sağlıklı gruba göre etki büyüklüklerinin daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası genç yaş sedanter sağlıklı grubun nabız ($p=0,034$), sistolik kan basıncı ($p=0,008$) ve CD34+ ($p=0,051$) değerlerinin orta yaş sporcu sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası orta yaş sporcu sağlıklı grubun sistolik kan basıncı ($p=0,041$) parametresi, genç yaş sedanter sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte grupların dinlenim ve anaerobik yüklenme sonrası nabız ($\eta^2=0,446$) ve sistolik kan basıncı ($\eta^2=0,505$) parametrelerindeki ölçüm farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.16. Genç yaş sedanter sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup			
	Genç Yaş (n=7)	Orta Yaş (n=5)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Sağlıklı $\bar{x} \pm \sigma$	Sağlıklı $\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenim (1)				
Nabız (.dk-1)	79,43±8,50	70,60±11,10	0,222	0,329
Sistolik KB (mmHg)	127,10±13,80	132,00±16,40	0,497	0,172
Diastolik KB (mmHg)	78,60±6,90	76,00±8,90	0,771	0,056
CD34+	8,46±6,37	3,57±2,92	0,139	0,432
VEGFR-2+	1,96±1,91	0,67±0,51	0,137	0,434
CD34+VEGFR-2+	1,54±1,48	0,60±0,46	0,137	0,434
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	79,00±11,47	63,20±8,50	0,034	0,587
Sistolik KB (mmHg)	125,70±9,80	146,00±8,90	0,008	0,747
Diastolik KB (mmHg)	78,60±9,00	84,00±5,50	0,261	0,300
CD34+	9,01±5,91	3,74±2,37	0,051	0,540
VEGFR-2+	2,11±2,34	0,84±0,61	0,291	0,281
CD34+VEGFR-2+	1,74±1,87	0,60±0,52	0,222	0,329
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	88,75±1,00	89,40±19,96	0,189	0,209
Sistolik KB (mmHg)	125,00±37,90	146,00±15,20	0,041	0,642
Diastolik KB (mmHg)	80,00±16,30	80,00±15,80	0,652	0,016
CD34+	7,95±6,41	4,64±3,16	0,462	0,204
VEGFR-2+	1,70±1,70	1,58±2,37	0,902	0,000
CD34+VEGFR-2+	1,13±1,28	0,52±0,72	1,000	0,000
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	0,43±4,24	7,40±7,50	0,104	0,446
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	0,14±1,21	-1,40±1,34	0,067	0,505
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	0,00±0,82	-0,80±1,30	0,293	0,278
CD34+ (1-2)	-0,56±2,26	-0,40±0,85	0,732	0,072
VEGFR-2+ (1-2)	-0,16±0,64	-0,23±0,21	0,819	0,036
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,20±0,60	-0,17±0,15	0,909	0,000
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-15,25±19,41	-18,80±15,74	0,806	0,040
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,25±2,87	-1,40±2,61	0,211	0,375
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,00±0,82	-0,40±2,07	0,900	0,000
CD34+ (1-3)	3,65±10,86	0,83±1,56	1,000	0,000
VEGFR-2+ (1-3)	0,75±3,72	0,13±0,57	1,000	0,000
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,78±2,82	0,43±0,47	1,000	0,000
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-17,50±17,86	-26,20±14,41	0,327	0,285
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±3,11	0,00±2,00	0,901	0,000
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,50±1,29	0,40±1,82	0,450	0,209
CD34+ (2-3)	2,80±10,35	-0,90±3,09	0,624	0,123
VEGFR-2+ (2-3)	0,78±4,25	-0,74±2,24	1,000	0,000
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,85±3,28	0,08±0,91	0,624	0,123

Çalışmaya katılan genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sedanter sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.17.'de sunuldu. Buna göre orta yaş sedanter sağlıklı grubun dinlenim durumundaki sistolik ($p=0,047$) ve diastolik ($p=0,010$) kan basıncı değerleri genç yaş sporcu sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası orta yaş sedanter sağlıklı grubun nabız ($p=0,028$), sistolik kan basıncı ($p=0,047$) ve CD34+ ($\eta^2=0,465$) parametreleri, genç yaş sporcu sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte grupların dinlenim ile anaerobik yüklenme sonrası diastolik ($\eta^2=0,479$) ve dinlenim ile aerobik yüklenme sonrası nabız ($\eta^2=0,450$) ve VEGFR-2+ ($\eta^2=0,544$) parametrelerindeki ölçüm farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.17. Genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sedanter sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=7)	Orta Yaş (n=5)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sporcu	Sedanter		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Sağlıklı	Sağlıklı		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenim (1)				
Nabız (.dk-1)	69,14±14,86	73,40±9,81	0,329	0,258
Sistolik KB (mmHg)	111,40±14,60	140,00±25,50	0,047	0,550
Diastolik KB (mmHg)	60,00±10,00	85,00±12,20	0,010	0,718
CD34+	5,17±4,58	2,70±1,34	0,298	0,286
VEGFR-2+	0,79±0,65	0,53±0,32	0,387	0,232
CD34+VEGFR-2+	0,54±0,54	0,25±0,10	0,335	0,262
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	66,00±13,61	69,40±10,33	0,745	0,071
Sistolik KB (mmHg)	114,30±12,70	128,00±16,40	0,203	0,343
Diastolik KB (mmHg)	65,70±15,10	74,00±8,90	0,277	0,290
CD34+	9,23±3,18	7,64±6,83	0,685	0,094
VEGFR-2+	2,03±1,82	1,30±1,44	0,290	0,282
CD34+VEGFR-2+	1,19±0,58	0,96±1,40	0,192	0,353
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	74,00±19,89	93,25±13,96	0,028	0,682
Sistolik KB (mmHg)	116,00±20,70	137,50±17,10	0,047	0,501
Diastolik KB (mmHg)	72,00±21,70	80,00±8,20	0,254	0,187
CD34+	3,93±4,41	3,25±4,73	0,144	0,465
VEGFR-2+	0,55±0,53	0,35±0,39	0,468	0,205
CD34+VEGFR-2+	0,20±0,14	0,15±0,17	0,439	0,219
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	3,14±6,28	4,00±9,67	1,000	0,000
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,29±1,80	1,20±1,79	0,158	0,384
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,57±1,62	1,10±1,52	0,082	0,479
CD34+ (1-2)	-4,06±3,86	-4,05±8,67	0,571	0,143
VEGFR-2+ (1-2)	-1,24±2,01	-0,75±1,79	0,449	0,200
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,64±0,64	-0,80±1,64	0,570	0,143
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-1,60±13,52	-21,50±17,82	0,141	0,450
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	-0,20±0,84	1,00±1,83	0,310	0,295
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-1,00±1,41	0,75±1,50	0,102	0,503
CD34+ (1-3)	-0,23±4,19	2,17±0,71	0,289	0,334
VEGFR-2+ (1-3)	-0,03±0,37	0,40±0,30	0,105	0,544
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,18±0,13	0,20±0,10	0,719	0,068
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-5,40±19,74	-22,25±15,97	0,220	0,367
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	0,40±2,30	-0,75±0,50	0,205	0,380
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,20±3,03	-0,50±0,58	0,619	0,124
CD34+ (2-3)	3,25±5,48	4,67±8,49	0,773	0,051
VEGFR-2+ (2-3)	1,80±2,62	1,03±1,80	0,773	0,051
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,95±0,70	0,88±1,69	0,248	0,357

Çalışmaya katılan genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.18.'de sunuldu. Buna göre orta yaş sporcu sağlıklı dinlenme durumundaki sistolik ($p=0,047$) ve diastolik ($p=0,028$) kan basıncı değerleri genç yaş sporcu sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrası orta yaş sporcu sağlıklı grubun sistolik ($p=0,004$), diastolik ($p=0,045$) kan basıncı parametreleri genç yaş sporcu sağlıklı gruba göre daha yüksek iken CD34+ ($p=0,012$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,423$) parametrelerinde genç yaş sporcu sağlıklı grubun daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrası nabız ($p=0,024$) ve sistolik kan basıncı ($p=0,003$) parametrelerinde orta yaş sporcu sağlıklı grubun daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte grupların dinlenme ile aerobik yüklenme sonrası nabız ($\eta^2=0,528$) ve anaerobik ile aerobik yüklenme sonrası nabız ($\eta^2=0,528$), VEGFR-2+ ($\eta^2=0,449$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,449$) parametrelerindeki ölçüm farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.18. Genç yaş sporcu sağlıklı grup ile orta yaş sporcu sağlıklı grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=7)	Orta Yaş (n=5)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sporcu	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Sağlıklı	Sağlıklı		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenme (1)				
Nabız (.dk-1)	69,14±14,86	70,60±11,10	0,569	0,141
Sistolik KB (mmHg)	111,40±14,60	132,00±16,40	0,047	0,551
Diastolik KB (mmHg)	60,00±10,00	76,00±8,90	0,028	0,608
CD34+	5,17±4,58	3,57±2,92	0,569	0,144
VEGFR-2+	0,79±0,65	0,67±0,51	0,908	0,000
CD34+VEGFR-2+	0,54±0,54	0,60±0,46	0,563	0,146
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	66,00±13,61	63,20±8,50	0,935	0,000
Sistolik KB (mmHg)	114,30±12,70	146,00±8,90	0,004	0,810
Diastolik KB (mmHg)	65,70±15,10	84,00±5,50	0,045	0,555
CD34+	9,23±3,18	3,74±2,37	0,012	0,703
VEGFR-2+	2,03±1,82	0,84±0,61	0,143	0,399
CD34+VEGFR-2+	1,19±0,58	0,60±0,52	0,122	0,423
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	74,00±19,89	89,40±19,96	0,024	0,648
Sistolik KB (mmHg)	116,00±20,70	146,00±15,20	0,003	0,831
Diastolik KB (mmHg)	72,00±21,70	80,00±15,80	0,062	0,263
CD34+	3,93±4,41	4,64±3,16	0,623	0,123
VEGFR-2+	0,55±0,53	1,58±2,37	0,389	0,246
CD34+VEGFR-2+	0,20±0,14	0,52±0,72	0,447	0,211
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	3,14±6,28	7,40±7,50	0,290	0,282
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,29±1,80	-1,40±1,34	0,320	0,263
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,57±1,62	-0,80±1,30	0,586	0,131
CD34+ (1-2)	-4,06±3,86	-0,40±0,85	0,210	0,360
VEGFR-2+ (1-2)	-1,24±2,01	-0,23±0,21	0,643	0,110
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,64±0,64	-0,17±0,15	0,565	0,146
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-1,60±13,52	-18,80±15,74	0,076	0,528
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	-0,20±0,84	-1,40±2,61	0,591	0,136
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-1,00±1,41	-0,40±2,07	0,664	0,103
CD34+ (1-3)	-0,23±4,19	0,83±1,56	1,000	0,000
VEGFR-2+ (1-3)	-0,03±0,37	0,13±0,57	0,589	0,136
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,18±0,13	0,43±0,47	0,480	0,200
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-5,40±19,74	-26,20±14,41	0,076	0,528
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	0,40±2,30	0,00±2,00	0,673	0,100
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-0,20±3,03	0,40±1,82	0,595	0,134
CD34+ (2-3)	3,25±5,48	-0,90±3,09	0,221	0,367
VEGFR-2+ (2-3)	1,80±2,62	-0,74±2,24	0,142	0,449
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,95±0,70	0,08±0,91	0,142	0,449

Çalışmaya katılan genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.19.'da sunuldu. Buna göre orta yaş sedanter hipertansif grubun aerobik yüklenme sonrası sistolik ($p=0,043$) ve diastolik ($p=0,052$) kan basıncı değerleri genç yaş sedanter hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Grupların anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası nabız ($\eta^2=0,447$), sistolik ($\eta^2=0,447$) ve diastolik ($\eta^2=0,447$) kan basıncı, VEGFR-2+ ($\eta^2=0,474$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,474$) parametrelerindeki ölçüm farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte grupların dinlenme ve anaerobik yüklenme sonrası nabız ($\eta^2=0,447$) ve diastolik ($\eta^2=0,471$) kan basıncı parametrelerindeki ölçüm farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.19. Genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=6)	Orta Yaş (n=5)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sedanter		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Hipertansif x̄ ± σ	Hipertansif x̄ ± σ		
Dinlenim (1)				
Nabız (.dk-1)	78,33±11,98	67,00±22,72	0,465	0,193
Sistolik KB (mmHg)	123,30±25,00	132,00±19,20	0,357	0,250
Diastolik KB (mmHg)	70,00±12,60	74,00±15,20	0,640	0,113
CD34+	5,43±4,10	8,54±6,98	0,389	0,246
VEGFR-2+	0,85±0,53	1,84±1,61	0,537	0,165
CD34+VEGFR-2+	0,68±0,49	1,44±1,33	0,453	0,209
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	72,17±18,91	64,20±23,70	0,465	0,193
Sistolik KB (mmHg)	128,30±22,30	148,00±35,60	0,164	0,392
Diastolik KB (mmHg)	75,00±10,50	78,00±11,00	0,698	0,088
CD34+	7,46±5,84	8,18±4,57	0,675	0,099
VEGFR-2+	1,16±1,05	1,58±1,21	0,465	0,198
CD34+VEGFR-2+	0,86±0,81	1,32±0,98	0,402	0,232
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	84,67±2,08	83,00±4,15	0,674	0,053
Sistolik KB (mmHg)	110,00±5,50	150,00±7,50	0,043	0,498
Diastolik KB (mmHg)	70,00±3,50	110,00±5,50	0,052	0,562
CD34+	14,73±9,23	5,60±0,28	0,480	0,158
VEGFR-2+	2,63±2,52	0,70±0,03	0,480	0,158
CD34+VEGFR-2+	1,93±2,37	0,50±0,02	0,480	0,158
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	6,17±17,15	2,80±2,86	0,522	0,166
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,50±4,14	-1,60±3,36	0,783	0,055
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,50±2,07	-0,40±0,55	0,508	0,171
CD34+ (1-2)	-0,43±1,79	0,36±4,17	0,655	0,105
VEGFR-2+ (1-2)	-0,10±0,50	0,26±0,80	0,549	0,159
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,23±0,45	0,12±0,71	0,456	0,211
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-11,33±13,58	7,00±0,35	0,179	0,447
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	2,67±3,06	0,00±0,50	0,345	0,235
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,67±0,58	-2,00±4,1	0,157	0,471
CD34+ (1-3)	-15,40±0,71	2,50±1,25	0,221	0,354
VEGFR-2+ (1-3)	-3,45±2,62	1,90±0,09	0,221	0,354
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	-2,75±2,76	1,40±0,07	0,221	0,354
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-21,67±8,74	1,00±0,20	0,179	0,447
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	1,00±1,00	-2,00±0,50	0,179	0,447
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	0,00±1,00	-2,00±0,50	0,179	0,447
CD34+ (2-3)	-7,75±7,86	1,90±0,09	0,157	0,474
VEGFR-2+ (2-3)	-1,70±2,79	0,70±0,03	0,157	0,474
CD34+VEGFR-2+(2-3)	-1,35±2,39	0,70±0,03	0,157	0,474

Çalışmaya katılan genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.20.'de sunuldu. Buna göre genç yaş sedanter hipertansif grubun dinlenim durumunda nabız ($\eta^2=0,463$), CD34+ ($\eta^2=0,531$), VEGFR-2+ ($p=0,033$) ve CD34+VEGFR-2+ ($p=0,055$) parametrelerinde orta yaş sporcu hipertansif gruba göre yüksek olduğu saptandı. Anaerobik yüklenme sonrasında genç yaş sedanter hipertansif grubun diastolik kan basıncı ($\eta^2=0,474$) değerlerinin orta yaş sporcu hipertansif gruba göre etki büyüklüğünün daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte aerobik yüklenme sonrası nabız ($p=0,043$), sistolik ($p=0,052$) ve diastolik ($\eta^2=0,428$) kan basıncı, CD34+ ($\eta^2=0,428$), VEGFR-2+ ($\eta^2=0,531$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,451$) parametrelerindeki ölçüm farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı. Buna ek olarak dinlenim ve aerobik yüklenme sonrası sistolik kan basıncı ($\eta^2=0,586$) ve CD34+ ($\eta^2=0,661$) parametrelerinde genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grup ölçüm farklarında etki büyüklüğü yüksek olduğu saptandı. Buna ek olarak grupların anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası nabız ($p=0,052$), sistolik ($p=0,023$) ve diastolik ($p=0,045$) kan basıncı parametrelerindeki ölçüm farklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı.

Tablo 4.20. Genç yaş sedanter hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=6)	Orta Yaş (n=5)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sedanter	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Hipertansif	Hipertansif		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenme (1)				
Nabız (.dk-1)	78,33±11,98	65,50±8,02	0,092	0,463
Sistolik KB (mmHg)	123,30±25,00	131,50±11,40	0,193	0,352
Diastolik KB (mmHg)	70,00±12,60	75,00±8,40	0,672	0,098
CD34+	5,43±4,10	1,70±0,87	0,086	0,531
VEGFR-2+	0,85±0,53	0,16±0,09	0,033	0,667
CD34+VEGFR-2+	0,68±0,49	0,10±0,07	0,055	0,597
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	72,17±18,91	64,17±12,32	0,749	0,069
Sistolik KB (mmHg)	128,30±22,30	118,30±7,50	0,452	0,193
Diastolik KB (mmHg)	75,00±10,50	65,00±5,50	0,075	0,490
CD34+	7,46±5,84	3,86±3,81	0,347	0,264
VEGFR-2+	1,16±1,05	0,56±0,48	0,401	0,233
CD34+VEGFR-2+	0,86±0,81	0,38±0,33	0,338	0,269
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	84,67±2,08	69,20±19,28	0,043	0,392
Sistolik KB (mmHg)	110,00±5,50	134,00±5,50	0,052	0,501
Diastolik KB (mmHg)	70,00±3,50	79,00±7,40	0,083	0,428
CD34+	14,73±9,23	4,66±5,89	0,086	0,531
VEGFR-2+	2,63±2,52	1,52±2,35	0,140	0,451
CD34+VEGFR-2+	1,93±2,37	4,66±5,89	0,250	0,341
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	6,17±17,15	1,33±4,76	0,296	0,278
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	-0,50±4,14	1,32±0,78	0,211	0,335
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	-0,50±2,07	1,00±1,26	0,319	0,264
CD34+ (1-2)	-0,43±1,79	-2,16±3,72	0,655	0,105
VEGFR-2+ (1-2)	-0,10±0,50	-0,40±0,50	0,456	0,211
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	-0,23±0,45	-0,28±0,36	0,655	0,105
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	11,33±13,58	-2,60±13,18	0,296	0,316
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	2,67±3,06	-0,42±1,48	0,070	0,586
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	0,67±0,58	-0,30±1,48	0,442	0,218
CD34+ (1-3)	-15,40±0,71	-3,58±6,37	0,064	0,661
VEGFR-2+ (1-3)	-3,45±2,62	-1,68±2,58	0,355	0,284
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	-2,75±2,76	-1,38±2,32	0,481	0,192
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-21,67±8,74	-3,60±10,09	0,053	0,632
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	1,00±8,74	-1,80±0,84	0,023	0,756
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	0,00±1,00	-1,50±0,50	0,045	0,652
CD34+ (2-3)	-7,75±7,86	-0,73±3,14	0,248	0,357
VEGFR-2+ (2-3)	-1,70±2,79	-1,17±2,25	0,773	0,051
CD34+VEGFR-2+(2-3)	-1,35±2,39	-1,03±2,02	0,663	0,103

Çalışmaya katılan genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.21.'de sunuldu. Buna göre orta yaş sedanter hipertansif grubun anaerobik yüklenme sonrası sistolik ($\eta^2=0,442$) ve diastolik ($\eta^2=0,560$) kan basıncı parametrelerinde genç yaş sporcu hipertansif gruba göre yüksek etki büyüklükleri saptandı. Aerobik yüklenme sonrasında nabız ($\eta^2=0,536$), sistolik ($\eta^2=0,492$) ve diastolik ($\eta^2=0,521$) kan basıncı, CD34+ ($\eta^2=0,447$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,471$) parametrelerinde etki büyüklüğünün daha yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte dinlenim ve anaerobik yüklenme sonrası sistolik ($\eta^2=0,404$) ve diastolik ($p=0,017$) kan basıncı parametrelerinde genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grup ölçüm farklarının yüksek olduğu saptandı. Buna ek olarak anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası sistolik ($\eta^2=0,471$) kan basıncı parametresinde genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grup ölçüm farklarının etki büyüklüğü bakımından yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.21. Genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=5)	Orta Yaş (n=5)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sporcu	Sedanter		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Hipertansif x̄ ± σ	Hipertansif x̄ ± σ		
Dinlenme (1)				
Nabız (.dk-1)	75,80±7,26	67,00±22,72	0,917	0,000
Sistolik KB (mmHg)	132,00±19,20	132,00±19,20	1,000	0,000
Diastolik KB (mmHg)	76,00±11,40	74,00±15,20	0,829	0,034
CD34+	3,65±2,97	8,54±6,98	0,221	0,367
VEGFR-2+	0,38±0,25	1,84±1,61	0,387	0,247
CD34+VEGFR-2+	0,28±0,24	1,44±1,33	0,304	0,300
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	70,80±7,26	64,20±23,70	0,917	0,000
Sistolik KB (mmHg)	124,00±11,40	148,00±35,60	0,133	0,442
Diastolik KB (mmHg)	64,00±8,90	78,00±11,00	0,059	0,560
CD34+	3,73±4,41	8,18±4,57	0,327	0,286
VEGFR-2+	2,03±3,07	1,58±1,21	0,712	0,082
CD34+VEGFR-2+	0,75±0,98	1,32±0,98	0,323	0,288
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	92,00±28,62	83,00±4,15	0,159	0,536
Sistolik KB (mmHg)	120,00±6,00	150,00±7,50	0,142	0,492
Diastolik KB (mmHg)	73,30±11,50	110,00±5,50	0,056	0,521
CD34+	1,37±0,65	5,60±0,28	0,180	0,447
VEGFR-2+	0,70±0,26	0,70±0,03	0,655	0,000
CD34+VEGFR-2+	0,17±0,06	0,50±0,02	0,157	0,471
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	5,00±12,63	2,80±2,86	0,834	0,033
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	0,80±1,10	-1,60±3,36	0,167	0,404
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	1,20±0,84	-0,40±0,55	0,017	0,723
CD34+ (1-2)	1,53±3,78	0,36±4,17	0,882	0,000
VEGFR-2+ (1-2)	-0,13±0,67	0,26±0,80	0,297	0,316
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	0,00±0,46	0,12±0,71	0,882	0,000
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-19,00±19,97	7,00±0,35	0,180	0,447
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,33±1,53	0,00±0,50	1,000	0,000
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-0,33±0,58	-0,2±0,01	0,157	0,471
CD34+ (1-3)	2,55±4,17	2,50±3,02	1,000	0,000
VEGFR-2+ (1-3)	-0,35±0,35	1,90±0,09	0,221	0,354
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,15±0,35	1,40±0,03	0,221	0,354
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-23,33±37,07	1,00±0,50	0,345	0,235
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,33±0,58	-2,00±0,10	0,157	0,471
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-1,33±1,53	-2,00±0,20	0,654	0,000
CD34+ (2-3)	3,13±5,61	1,90±0,09	0,655	0,000
VEGFR-2+ (2-3)	1,87±3,77	0,70±0,03	0,655	0,000
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,67±1,24	0,70±0,03	0,655	0,000

Çalışmaya katılan genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sedanter hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları Tablo 4.22.'de sunuldu. Buna göre genç yaş sporcu hipertansif grubun dinlenim durumundaki nabız ($p=0,028$), VEGFR-2+ ($\eta^2=0,471$) ve CD34+VEGFR-2+ ($\eta^2=0,403$) parametrelerinde orta yaş sedanter hipertansif gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. Aerobik yüklenme sonrasında nabız ($p=0,034$) ve sistolik kan basıncı ($\eta^2=0,425$) parametrelerinde etki büyüklüğünün daha yüksek olduğu saptandı. Buna ek olarak anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası sistolik ($\eta^2=0,656$) kan basıncı parametresinde genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grup ölçüm farklarının etki büyüklüğü bakımından yüksek olduğu saptandı.

Tablo 4.22. Genç yaş sporcu hipertansif grup ile orta yaş sporcu hipertansif grubun nabız, kan basıncı ve EPH parametre sonuçları

	Yaş Durumuna Göre Grup		p	η ²
	Genç Yaş (n=5)	Orta Yaş (n=6)		
	Egzersiz Durumuna Göre Grup			
	Sporcu	Sporcu		
	Sağlık Durumuna Göre Grup			
	Hipertansif	Hipertansif		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
Dinlenme (1)				
Nabız (.dk-1)	75,80±7,26	65,50±8,02	0,028	0,635
Sistolik KB (mmHg)	132,00±19,20	131,50±11,40	0,576	0,141
Diastolik KB (mmHg)	76,00±11,40	75,00±8,40	0,771	0,059
CD34+	3,65±2,97	1,70±0,87	0,539	0,164
VEGFR-2+	0,38±0,25	0,16±0,09	0,123	0,471
CD34+VEGFR-2+	0,28±0,24	0,10±0,07	0,180	0,403
Anaerobik Yükleme Sonrası (2)				
Nabız (.dk-1)	70,80±7,26	64,17±12,32	0,201	0,358
Sistolik KB (mmHg)	124,00±11,40	118,30±7,50	0,383	0,234
Diastolik KB (mmHg)	64,00±8,90	65,00±5,50	1,000	0,000
CD34+	3,73±4,41	3,86±3,81	0,462	0,204
VEGFR-2+	2,03±3,07	0,56±0,48	0,707	0,083
CD34+VEGFR-2+	0,75±0,98	0,38±0,33	0,707	0,083
Aerobik Yükleme Sonrası (3)				
Nabız (.dk-1)	92,00±28,62	69,20±19,28	0,034	0,547
Sistolik KB (mmHg)	120,00±6,00	134,00±5,50	0,364	0,425
Diastolik KB (mmHg)	73,30±11,50	79,00±7,40	0,296	0,054
CD34+	1,37±0,65	4,66±5,89	0,456	0,211
VEGFR-2+	0,70±0,26	1,52±2,35	0,653	0,106
CD34+VEGFR-2+	0,17±0,06	1,20±2,09	1,000	0,000
Ölçümler Arası Fark (1-2)				
Nabız (.dk-1) (1-2)	5,00±12,63	1,33±4,76	0,927	0,000
Sistolik KB (mmHg) (1-2)	0,80±1,10	1,32±0,78	0,562	0,140
Diastolik KB (mmHg) (1-2)	1,20±0,84	1,00±1,26	0,634	0,115
CD34+ (1-2)	1,53±3,78	-2,16±3,72	0,297	0,316
VEGFR-2+ (1-2)	-0,13±0,67	-0,40±0,50	0,456	0,211
CD34+VEGFR-2+ (1-2)	0,00±0,46	-0,28±0,36	0,549	0,159
Ölçümler Arası Fark (1-3)				
Nabız (.dk-1) (1-3)	-19,00±19,97	-2,60±13,18	0,296	0,316
Sistolik KB (mmHg) (1-3)	0,33±1,53	-0,42±1,48	0,356	0,271
Diastolik KB (mmHg) (1-3)	-0,33±0,58	-0,30±1,48	0,877	0,000
CD34+ (1-3)	2,55±4,17	-3,58±6,37	0,355	0,284
VEGFR-2+ (1-3)	-0,35±0,35	-1,68±2,58	1,000	0,000
CD34+VEGFR-2+ (1-3)	0,15±0,35	-1,38±2,32	0,355	0,284
Ölçümler Arası Fark (2-3)				
Nabız (.dk-1) (2-3)	-23,33±37,07	-3,60±10,09	0,650	0,106
Sistolik KB (mmHg) (2-3)	-0,33±0,58	-1,80±0,84	0,044	0,656
Diastolik KB (mmHg) (2-3)	-1,33±1,53	-1,50±0,50	0,644	0,1,8
CD34+ (2-3)	3,13±5,61	-0,73±3,14	0,480	0,200
VEGFR-2+ (2-3)	1,87±3,77	-1,17±2,25	0,480	0,200
CD34+VEGFR-2+(2-3)	0,67±1,24	-1,03±2,02	0,373	0,270

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, dolaşan EPH sayısı üzerine, yaş, sağlık durumu, fiziksel aktivite durumu ve 2 farklı (anaerobik ve aerobik) egzersiz uygulamasının etkileri ortaya konuldu. Çalışmaya katılan bireylerin yaş, beden kompozisyonu, aerobik ve anaerobik güç değerlerindeki farklılıklar, gruplar arası karşılaştırmaların, kurulan hipotetik model açısından uygun olduğu konusunda destekleyici veri içermektedir. Çalışma sonuçları, hem genç, hem de orta yaş sporcu bireylerde dinlenim ve akut egzersiz sonrası yeni damar oluşumunda VEGFR-2+ ve EPH'lerin katkısının ortaya konulması bakımından yeni ve orijinal bulgulara ulaştı.

Çalışmada uygulanan anaerobik ve aerobik yüklenme modelleri, sahada kolaylıkla uygulanabilen, kapsamlı ve pahalı cihaz veya laboratuvar ekipmanı gerektirmeyen anaerobik ve aerobik testlerden seçildi. Bu yönüyle kullanılan testler, katılımcılar tarafından günlük yaşamsal aktivitelere ve sedanter bireylerin uygulamasına uyumlu olması dikkate alınarak seçildi. Bu nedenle testlerin uygulanışı bakımından sorun yaşanmadan uygulama dönemi tamamlandı.

Çalışmada ölçümü yapılan hücre grupları dikkate alındığında, akış sitometrisi kullanılarak tam kandan elde edilen hücre gruplarından 3 farklı yüzey belirteci içeren EPH'ler incelendi. Bunlardan CD34+, VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ hücrelerin, farklı çalışma gruplarında ve 2 farklı akut egzersiz sonrası sayısal değişimi incelendi. Buna göre tüm gruplarda 1 mL insan kanında en yüksek sayıda CD34+ hücrelerin olduğu, bunu VEGFR-2+ EPH'lerin izlediği, en az sayıda ise CD34+VEGFR-2+ hücrelerin bulunduğu saptandı. İnsan umbilikal kord kanından elde ettikleri EPH'leri kültür ortamına aktardıklarında, bu hücrelerin ilk olarak CD34+ yüzey belirteci taşıdığını gösterdiler (Smadja vd., 2007). Bu nedenle bu EPH'lerin kemik iliğinden çıktıktan sonra erken dönemde, özellikle T lenfositlerde bulunan bir yüzey belirteci olan CD34+ yüzey belirtecini taşıdıkları, bu yüzden 'erken EPH' olarak tanımlandığını, sayısal olarak dolaşan kanda en fazla bulunan EPH olduğunu gösterdiler. Aynı araştırmacılar bu hücrelerin yüksek düzeyde proliferasyon yeteneği taşıdığını ve 12 hafta

sonra olgun endotelial hücrelerine dönüştüğünü ortaya koydular. Yine de araştırmacılar, bu EPH'lerin olgun endotelial hücrelerinden anjiyogenik potansiyel ve oksidan hasara karşı dirençlilik bakımından olgun endotelial hücrelerinden ayrıldığını ifade ettiler. Buna karşılık VEGFR-2+ EPH'ler temel olarak 'geç EPH' olarak tanımlanmakta ve farklı fizyolojik yolları aktive ederek temel olarak anjiyogeneze oluşumuna katılmaktadır. CD34+VEGFR-2+ EPH'ler ise yine geç EPH'lerdir ve kemik iliği kaynaklı EPH'lerin, yeni damar oluşumu sırasında oluşan tüpleri döşeyen endotelial hücrelerine farklılaşma aşamasının bir belirtisi olarak görülmektedir (Smadja vd., 2007). Gebelik sırasında dolaşan EPH sayısında artış olduğunu, preeklampsi durumunda ise EPH sayısında azalma olduğunu ortaya koydu (Luppi vd., 2010).

Kemik iliği kaynaklı EPH'ler iskemi, infarkt, ya da vasküler hasar gibi herhangi bir uyaran sonrası dolaşıma verilen ve olgun endotelial hücrelerine dönüşme potansiyeli olan hücreleri ifade etmektedir (Hristov vd., 2003). HMG CoA redüktaz inhibitörleri gibi bazı farmakolojik ajanların, ya da GM-CSF gibi bazı büyüme faktörlerinin de dolaşan EPH'leri uyardığı bilinmektedir. Dolaşan EPH'lerin, hasar bölgesinde doku iyileşmesi ve yeni damar oluşumu (neovaskülarizasyon) gibi süreçlere katıldığı bilinmektedir (Tekeli & Emerk, 2007; Urbich & Dimmeler, 2004). Dolaşan EPH'lerin terapötik kullanımına ilişkin çalışmalar hızla devam etmektedir. Yapılan çalışmalarda, deneysel myokardiyal enfarktüs oluşturulan hayvan modellerinde dışarıdan EPH uygulamasının kan akımını ve kalp fonksiyonunu iyileştirdiği ve infarkt sahasını küçülttüğü gösterilmiştir (Kawamoto vd., 2001; Kocher vd., 2001).

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, incelenen temel değişkenler açısından ayrı ayrı değerlendirilecektir.

5.1. Yaş Etkisi

Yapılan çalışmalarda, yaşlanma sürecinde EPH sayı ve işlevinde azalma olduğu gösterilmiştir (Dimmeler & Vasa-Nicotera, 2003; Heiss vd., 2005; Hoetzer vd., 2007; Thijssen vd., 2006). Bu değişiklikten temel olarak telomer kısalması ve hücre bölünme döngüsünde yaşa bağlı ortaya çıkan değişiklikler sorumlu tutulmaktadır (Shawi & Autexier, 2008). 60 yaş altı ve üstü sağlıklı bireylerde dolaşan EPH sayı ve işlevindeki özellikleri karşılaştırdıkları çalışmalarında 60 yaş üstü bireylerden elde ettikleri ve

kültüre aktardıkları EPH'lerin sayısının genç katılımcılardan daha düşük olduğunu, EPH'lerin proliferasyon, koloni oluşturma, migrasyon (göç etme) ve salgılama yeteneklerinin genç bireylerden düşük olduğunu, bu değişiklikler üzerine özellikle hücre farklılaşmasına katılan sirtuin 1 (SIRT1) protein ekspresyonundaki azalmanın sorumlu olabileceğini gösterdiler (Kaur vd., 2018). Buna karşılık genç ve yaşlı sağlıklı bireylerde EPH sayısı, fonksiyonel özellikleri ve endotelial disfonksiyonu inceledikleri çalışmalarında yaşlı bireylerde EPH sayısının azalmadığını, buna karşılık belirgin endotelial disfonksiyon gözlenmesi ile EPH migrasyon ve proliferasyon azalması arasında belirgin bir ilişki olduğunu gösterdiler (Heiss vd., 2005).

Bu çalışmada tüm bireyleri içerecek şekilde, total olarak sadece yaş faktörünü dikkate alarak, yaptığımız istatistiksel analizde genç ve yaşlı bireyler arasında EPH sayısı bakımından fark bulunmadığı ortaya çıktı. Bu çalışmada katılımcıların yaş aralıkları, Heiss vd.'nin çalışması ile benzerlik göstermekte idi. Öte yandan alt grup özellikleri bakımından bulunan farklılıklar, sözü geçen araştırmacıların katılımcı gruplarına göre farklılıklar barındırmaktadır ve bu durum, aşağıda alt grup karşılaştırmalarında sunulacaktır.

5.2. Fiziksel Aktivite Etkisi

Düzenli fiziksel aktivitenin kalp-damar sağlığı üzerindeki olumlu etkileri yıllardır bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda, fiziksel olarak aktif bireylerde kalp-damar hastalıklarının daha düşük sıklıkta görüldüğü bilinmektedir (Carnethon, 2009). Özellikle yaşlı bireylerde kalp-damar sağlığının korunması açısından günde en az 20 dakika egzersiz yapılması önerilmektedir (Amidei vd., 2022). Düzenli egzersizin kalp-damar sağlığı üzerine olumlu etkilerinden sorumlu tutulan faktörlerden birinin, dolaşan EPH'lerin damar duvarında ortaya çıkan hasar mekanizmalarını tamir yeteneği olduğu ileri sürülmektedir (Silva vd., 2012). Yapılan bir çalışmada düzenli egzersiz uygulaması ile dolaşan EPH sayısında artış olduğu ve düzenli egzersizin EPH'ler üzerinde antiapoptotik etki gösterdiği bulunmuştur (Laufs vd., 2004).

Bu çalışmada, tüm katılımcıların karşılaştırılması sonucunda dinlenme durumunda sporcu grubun dolaşan EPH sayısında, sedanter gruba göre daha düşük olduğu saptandı. Öte yandan anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası sedanter ve sporcu gruplar

karşılaştırıldığında EPH sayısında farklılık olmadığı, sadece fiziksel aktivite düzeyinin EPH sayısında farklılık ortaya çıkarmadığı ortaya konuldu. Buna karşılık bu bulgunun, tüm katılımcıların yaş ve sağlık durumlarındaki farklılıkları dikkate alındığında dikkatle yorumlanması gerektiği kanısını taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, çalışmaya katılan bireyler arasında sağlık durumundaki değişikliklerin, ortaya çıkan farklılıkları açıklamak üzere daha belirleyici bir faktör olabileceği üzerinde durulmaktadır.

5.3. Sağlık Durumu Etkisi

Hipertansiyon, ateroskleroz, kalp yetmezliği gibi pek çok kalp damar hastalığında endotelial disfonksiyonu, damar elastikiyetinin bozulması ve anjiogenezis süreçlerinde hasar gözlenmektedir (Gkaliagkousi vd., 2015). Daha önce de sözünü ettiğimiz gibi EPH sayı ve işlev bozukluklarının, kalp-damar hastalıkları ile ilişkili olduğuna ilişkin çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Esansiyel hipertansif bireylerde de EPH sayı ve işlevinde bozulma olduğu gösterilmiştir (Boos vd., 2006; Gkaliagkousi vd., 2015; Hill vd., 2003). Bu çalışmada, çalışmaya katılan tüm bireyler sağlıklı ve hipertansif bireyler olmak üzere 2 gruba ayrıldığında, gruplar arasında dolaşan EPH sayıları bakımından farklılık bulunmadığı saptandı. Buna karşılık çalışmada tüm gruplar dikkate alındığında dinlenme sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinin, JNC-7 sınıflamasına göre normal kan basıncı sınırlarında kaldığı görülmektedir. Oysa gruplara özgü farklılıklar, aşağıda açıklanacağı üzere, farklı sonuçları ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra çalışmaya katılan bireylerin tümünün bir hekim tarafından hipertansiyon tanısı aldığını ve çalışma süresinde devam etmekte olan antihipertansif tedavilerini sürdürdüklerini belirtmekte fayda bulunmaktadır.

5.4. Akut Egzersiz Etkisi

Çalışmada 2 farklı akut egzersiz protokolü uygulandı. Bunlar maksimal istemli el kavrama kuvvetinin % 60'ı düzeyinde uygulanan anaerobik egzersiz ve maksimal hızda yürüyüş testi olarak uygulanan aerobik egzersiz modelleriydi. Çalışmada, akut uygulanan anaerobik egzersizden hemen sonra tüm bireylerde hem VEGFR-2+ , hem de CD34+VEGFR-2+ EPH'lerde artış olduğu saptandı. Literatürde, farklı yoğunlukta uygulanan egzersizin dolaşan EPH üzerine olan etkileri ile ilgili yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan biri, (Silva vd., 2012) tarafından yapılan derleme

çalışmasıdır. Bu çalışmada özellikle literatürde farklı yoğunlukta uygulanan egzersizin etkilerine ilişkin çalışmalara yer verilmiştir. Buna göre egzersiz hacminin, antrenman düzeyinin veya akut egzersizden önceki dolaşan EPH sayısının, akut egzersiz sonrası dolaşan EPH sayısı üzerine etkisinin olmadığı ifade edilmiştir (Jenkins vd., 2009; Lockard vd., 2010). Buna karşılık (Jenkins vd., 2009), bir kez uygulanan submaksimal egzersizin, EPH'leri harekete geçirmek için yeterli olduğunu ifade etmiştir. Öte yandan EPH'lerdeki değişim 3 farklı egzersiz yoğunluğundaki çalışmalar açısından incelendiğinde, bir saatten kısa süren submaksimal yüklenme sonrası EPH sayısında ve endotelial hücre koloni oluşturma miktarında artış olduğu, egzersiz süresinin bir saat ya da daha uzun sürmesiyle EPH artışının 48 saate kadar uzayabildiği, maraton ya da ultramaratondan sonra ise VEGF-2+ ile birlikte daha belirgin bir artış olduğu ileri sürülmektedir (Goussetis vd., 2009; Thorell vd., 2009). Bu çalışmalarda akut egzersiz sonrası dolaşan EPH artışından, artan endotelial kayma (shear) stresinin artışına yol açtığı, bunun ise hücre içi kalsiyum düzeyinde artışa, sonuçta endotelial nitrik oksit sentaz (eNOS) artışına, nitrik oksit (NO) biyoyararlanımında gözlenen bu artışın ise, matriks metalloproteaz-9'u (MM-9) uyararak, kemik iliğinden EPH salınımında artışa yol açtığı ileri sürülmektedir (Cubbon vd., 2010; Silva vd., 2012). Öte yandan (Wan & Li, 2018) günde 2 kez, haftada 5 gün ve 4 hafta boyunca uygulanan % 40 maksimal izometrik kasılmanın, deneysel myokardial iskemi oluşturulan tavşanlarda, EPH sayısında artışa ve myokardial iskemi miktarında azalmaya yol açtığını gösterdiler.

5.6. Alt Grup Etkileri

Çalışmada genç sporcularda dinlenme durumunda VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ EPH sayılarının genç sedanter gruba göre daha düşük olduğu saptandı. Bu değerlerin, genç sedanterlere göre VEGFR-2+ EPH düzeylerinde neredeyse yarısından fazla, CD34+VEGFR-2+ EPH sayısında ise neredeyse üçte bir kadar daha düşük olduğu saptandı. Bu durumun olası açıklamaları, sporcu bireylerde antrenman etkisiyle sık gözlenen kan akımı artışı, vazodilatasyon yanıtı ve periferik direnç azalması ve /veya kapiller yoğunluğu ve anjiogenez artışıdır. Bu durum, orta yaş sedanter ve sporcu bireylerde de sayısal olarak benzer ölçüde görülmesine karşın, bu yaş grubunda istatistiksel fark bulunmadı. Öte yandan akut aerobik egzersizin orta yaş sporcu

grubunda VEGFR-2+ EPH üzerinde artışa yol açtığı gözlemlendi. Bu etki, genç yaş sporcularda ya da orta yaş sedanter bireylerde gözlenmedi.

Çalışmanın bir başka ilginç bulgusu da, genç ve orta yaşlı bireyler arasında akut egzersize verilen EPH yanıtı bakımından sağlıklı ya da hipertansif bireyler arasında fark bulunmamış olmasıdır. Bu durum için, EPH salınımında yaş ya da hipertansiyonun katkısının daha düşük olma olasılığından, ya da oksidan/antioksidan denge, NO biyoyararlanımı, endotelial kalsiyum depolanması gibi birden farklı hücresel mekanizmanın sürece katılarak karmaşık etkileşimlerin yanıtı etkileme olasılığından söz etmek mümkündür. Bu mekanizmaları açıklamak üzere detaylı laboratuvar analiz yöntemlerini içeren daha kapsamlı çalışmalar gerekmektedir.

Çalışmada, genç sağlıklı sporculara benzer şekilde genç sporcu hipertansiflerde, dinlenimde genç sedanter hipertansiflere göre daha düşük dolaşan VEGFR2+ ve CD34+VEGFR2+ saptandı. Hatta bu değerlerin genç sedanter hipertansiflerin yarısı kadar olduğu söylenebilir. Benzer durumun sağlıklı kişilerde de ortaya çıkması, yine antrenman etkisiyle artan kan akımı artışı, kapillarizasyon ve /veya anjiogenez ya da artan antioksidan sistem etkisi ile açıklanabilir. Bu bulgu, (Fernandes vd., 2012)'nin çalışması ile çelişki içindedir. Söz konusu çalışmada sağlıklı ve spontan hipertansif sıçanlara 10 hafta boyunca haftada 5 gün, günde bir saat yüzme egzersizi uygulanmış ve CD34+VEGFR2+, VEGFR2+ ve oksidan hasar parametreleri değerlendirilmiştir. Spontan hipertansif sıçanlarda CD34+VEGFR2+ ve VEGFR2+ düzeylerinin azaldığı, buna karşılık 10 hafta boyunca uygulanan egzersiz antrenmanı ile bu azalmanın düzeldiği gösterilmiştir. Hiç kuşkusuz bu çalışma ve (Fernandes vd., 2012)'nin çalışması arasındaki farklılıklar, kullanılan deneysel modelin oldukça farklı olmasının yanı sıra, bu çalışmaya katılan bireylerin kan basıncı düzeylerinin, kullandıkları antihipertansif ajanlara, uyguladıkları egzersiz programına, bireysel farklılıklara ve/veya bunların kombinasyonlarına bağlı olarak farklılık göstermiş olabilir. Bu çalışmada biz, katılımcıların eNOS / nitrik oksit düzeyini, oksidan/antioksidan hasar parametrelerini, ya da endotelial aracılı dilatasyon yanıtını ölçmeyi hedeflemedik. Yine de, bu çalışmada gözlenen sedanter ya da hipertansif sporcu bireylerde EPH sayısındaki azalmanın mekanizmasını açıklamak üzere daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmanın ilginç bir diğer bulgusu ise, aerobik yüklenme sonrası genç sporcu hipertansiflerde VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR2+ azalırken, genç sedanter hipertansiflerde artış olduğuna ilişkin sonuçlardır. Sedanter hipertansif bireylerde aerobik yüklenme sonrası VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR2+ artışını endotelial hasarını tolere etmek açısından mantıklı bulmakla birlikte, sporcu bireylerde aerobik egzersizin VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ sayısını baskılayıcı etkisini açıklamak daha zordur. Burada, toplam kapillarizasyonun etkisine işaret etmek, ileri sürülebilecek olası açıklamalardan biridir. (Fernandes vd., 2012)'in çalışmasında, spontan hipertansif sıçanlarda gözlenen kapiller azlığının antrenman etkisiyle giderildiği, soleus kası kapiller-lif oranı ile gösterilmişti. Bu çalışmada ise katılımcıların en az bir yıldır düzenli spor yapan bireylerden seçilmesine dikkat edildi. Bu nedenle egzersiz antrenmanına vasküler uyum yanıtlarının daha fazla gelişmiş olması olasılık dâhilindedir. Yine de konu, detaylı araştırılmaya muhtaç gibi görünmektedir.

Çalışmada, orta yaş sporcu hipertansiflerde hem dinlenim, hem de anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+'lerde sedanter hipertansiflerin aksine artış olduğu saptandı. Artışın, dinlenime göre anaerobik yüklenmede yaklaşık 4 kat, aerobik yüklenme sonrasında ise neredeyse 10 kata ulaştığı saptandı (Tablo 4.14). Bu durum, genç sporcu hipertansif bireylerde gözlenen etkiyle uyumsuzdur. Genç sporcu hipertansiflerde gözlenen CD34+ ve VEGFR-2+ azalışı, bir şekilde orta yaş bireylerde tersine dönmüş görünmektedir. Bu durumu, yaşın ilerlemesiyle birlikte sporcu hipertansif bireylerde kapillarizasyon / vaskülarizasyon yanıtındaki adaptif etkide bir azalma olduğu ve bu azalmanın, VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ katkısı yoluyla giderilmeye çalışıldığı şeklinde açıklamak mümkündür.

Kısaca bu çalışmada, genç ve orta yaş sporcu bireylerde dinlenim VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ sayısının, aynı yaştaki sedanter bireylerden daha düşük olduğu saptandı. Bunun yanı sıra genç sağlıklı sporcu bireylerde anaerobik yüklenmeye VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ hücrelerinde artış yanıtı gözlenirken, aerobik yüklenme sonrası bu yanıtın gözlenmediği saptandı. Buna karşılık orta yaş sporcu hipertansif bireylerde ise hem anaerobik, hem de aerobik yüklenmeye her 2 hücre grubunda artış yanıtı ortaya çıktı. Bu çalışmanın sonuçları, özellikle sporcu bireylerde

yaş, hipertansiyon varlığı ve akut egzersize verilen CD34+ ve VEGFR-2+ yanıtlarının farklı mekanizmalar üzerinden ortaya çıkmış olabileceğine işaret etmektedir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada farklı fiziksel uygunluk ve sağlık koşullarına sahip genç ve orta yaştaki bireylerde dinlenme durumunda ve 2 farklı egzersiz sonrası kandaki EPH düzeyleri incelendi.

Çalışma sonuçları şu şekilde özetlenebilir;

1. Tüm katılımcılar yaş durumuna göre gruplandırıldığında genç ve orta yaş grubu bireyler arasında her 3 hücre grubunda dolaşan EPH'lerde dinlenme, ya da egzersize bağlı değişim bakımından fark bulunmadı.
2. Tüm katılımcılar egzersiz durumuna göre gruplandırıldığında dinlenme durumunda sporcularda her 3 hücre grubunda dolaşan EPH sayısının sedanterlerden daha düşük olduğu saptandı. Anaerobik ve aerobik ölçümler sonrası fark bulunmadı.
3. Tüm katılımcılar sağlık durumuna göre gruplandırıldığında sağlıklı ve hipertansif gruplar arasında dolaşan EPH yanıtları bakımından fark bulunmadı.
4. Çalışmaya katılan tüm bireylerde anaerobik yüklenme sonrası dolaşan EPH'lerde artış olduğu saptandı.
5. Dolaşan CD34+ ve VEGFR-2+, genç sporcularda dinlenimde genç sedanterlerden daha düşük bulundu. Orta yaşta sedanter ve sporcu arasında fark yoktu.
6. Genç sporcu hipertansiflerde, dinlenimde genç sedanter hipertansiflere göre daha düşük dolaşan CD34+ ve VEGFR-2+ saptandı.
7. Genç sporcu hipertansiflerde aerobik yüklenme sonrası EPH azalırken, genç sedanter hipertansiflerde artış olduğu bulundu.

8. Dinlenme durumunda orta yaş sporcu hipertansif bireylerin kanında her 3 hücre grubu sayısının, orta yaş sedanterlere göre daha düşük olduğu saptandı (Tablo 4.15).
9. Orta yaş sporcu hipertansiflerde hem anaerobik, hem de aerobik yüklenme sonrası VEGFR-2+ ve CD34+VEGFR-2+ hücrelerde sedanter hipertansiflerin aksine artış olduğu saptandı.
10. Genç ve orta yaş sağlıklı sporcular karşılaştırıldığında anaerobik yüklenme sonrası dolaşan EPH sayısının genç sporcularda artarken, orta yaş sporcularda artmadığı saptandı. Ayrıca genç sporcularda CD34+ ve VEGFR-2+ sayısının anaerobik yüklenme sonrası arttığı, ancak aerobik yüklenme sonrası artmadığı saptandı.
11. Genç ve orta yaş sedanter hipertansif gruplar karşılaştırıldığında ise, dinlenme durumunda gruplar arasında fark olmamasına karşılık, genç sedanter hipertansiflerde her 3 hücre grubunda da anaerobik ve aerobik yüklenme sonrası artış olduğu, buna karşılık orta yaş sedanter hipertansiflerde ise anaerobik ve aerobik yüklenmeler sonrası her 3 hücre grubunda azalma eğilimi olduğu saptandı.
12. Genç ve orta yaş sporcu hipertansif gruplar karşılaştırıldığında, orta yaş sporcularda dinlenme CD34+ ve VEGFR-2+ sayılarının, genç sporculara göre daha düşük olduğu saptandı. Bu alt gruplar arasında anaerobik ya da aerobik yüklenme sonrası her 3 hücre grubu sayılarındaki değişim bakımından istatistiksel fark bulunmadı.

Bu çalışma, bazı sınırlılıklar barındırmaktadır;

1. Öncelikle çalışmada katılımcıların damar yanıtları, kapiller yoğunluk ya da vaskülarizasyon durumlarının incelenmesi hedeflenmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, özellikle hipertansif hastalarda antrenman etkisiyle ortaya çıkan vasküler adaptif yanıtlara katkısını ortaya koyan mekanizmaların aydınlatılması amacıyla bu tür çalışmalar yapılması gereklidir.

2. Çalışmada her 2 cinsiyetten bireyler bulunmasına karşılık, pandemi nedeniyle hedeflenen katılımcı sayısına ulaşamaması nedeniyle, östrojenin endotelial hücre fonksiyonu ve damar yanıtları üzerine belirgin etkisi bilinmesine karşın, ölçümü yapılan parametrelerde cinsiyet etkisine bakılamamıştır.
3. Bu çalışma tasarımında tüm uygulamalar aynı mevsimde ve aynı saat diliminde gerçekleştirildiğinden, sirkadiyen değişikliklerin etkisi göz ardı edilmiştir. Bu nedenle çalışmaya katılan hipertansif bireyler dipper / non-dipper hipertansif olarak ayrıştırılmamıştır.
4. Çalışmada kullanılan yüklenme modellerinin çeşitlendirilmesi, farklı süre, yoğunluk ya da yüklenme modaliteleri kullanılarak tasarımın tekrarlanması mümkündür.

KAYNAKLAR

- Amidei, C. B., Trevisan, C., Dotto, M., Ferroni, E., Noale, M., Maggi, S., Corti, M. C., Baggio, G., Fedeli, U., & Sergi, G. (2022). Association of physical activity trajectories with major cardiovascular diseases in elderly people. *Heart*, 108(5), 360-366.
- Bassel-Duby, R., & Olson, E. N. (2006). Signaling pathways in skeletal muscle remodeling. *Annu. Rev. Biochem.*, 75, 19-37.
- Bloor, C. M. (2005). Angiogenesis during exercise and training. *Angiogenesis*, 8(3), 263-271.
- Boos, C., Goon, P., & Lip, G. (2006). Endothelial progenitor cells in the vascular pathophysiology of hypertension: arterial stiffness, ageing and more. *Journal of human hypertension*, 20(7), 475-477.
- Brendle, D. C., Joseph, L. J., Corretti, M. C., Gardner, A. W., & Katzel, L. I. (2001). Effects of exercise rehabilitation on endothelial reactivity in older patients with peripheral arterial disease. *The American journal of cardiology*, 87(3), 324-329.
- Carnethon, M. R. (2009). Physical activity and cardiovascular disease: how much is enough? *American journal of lifestyle medicine*, 3(1_suppl), 44S-49S.
- Cavalcante, S., Teixeira, M., Duarte, A., Ferreira, M., Simões, M. I., Conceição, M., Costa, M., Ribeiro, I. P., Gonçalves, A. C., & Oliveira, J. (2022). Endothelial Progenitor Cell Response to Acute Multicomponent Exercise Sessions with Different Durations. *Biology*, 11(4), 572.
- Cavalcante, S. L., Lopes, S., Bohn, L., Cavero-Redondo, I., Alvarez-Bueno, C., Viamonte, S., Santos, M., Oliveira, J., & Ribeiro, F. (2019). Effects of exercise on endothelial progenitor cells in patients with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 38(11), 817-827.

Clarkson, P., Montgomery, H. E., Mullen, M. J., Donald, A. E., Powe, A. J., Bull, T., Jubb, M., World, M., & Deanfield, J. E. (1999). Exercise training enhances endothelial function in young men. *Journal of the American College of Cardiology*, 33(5), 1379-1385.

Coffey, V. G., & Hawley, J. A. (2007). The molecular bases of training adaptation. *Sports medicine*, 37, 737-763.

Cubbon, R. M., Murgatroyd, S. R., Ferguson, C., Bowen, T. S., Rakobowchuk, M., Baliga, V., Cannon, D., Rajwani, A., Abbas, A., & Kahn, M. (2010). Human exercise-induced circulating progenitor cell mobilization is nitric oxide-dependent and is blunted in South Asian men. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 30(4), 878-884.

Dimmeler, S., & Vasa-Nicotera, M. (2003). Aging of progenitor cells: limitation for regenerative capacity? In (Vol. 42, pp. 2081-2082): American College of Cardiology Foundation Washington, DC.

Ferentinos, P., Tsakirides, C., Swainson, M., Davison, A., Martyn-St James, M., & Ispoglou, T. (2022). The impact of different forms of exercise on circulating endothelial progenitor cells in cardiovascular and metabolic disease. *European Journal of Applied Physiology*, 122(4), 815-860.

Fernandes, T., Nakamuta, J. S., Magalhães, F. C., Roque, F. R., Lavini-Ramos, C., Schettert, I. T., Coelho, V., Krieger, J. E., & Oliveira, E. M. (2012). Exercise training restores the endothelial progenitor cells number and function in hypertension: implications for angiogenesis. *Journal of Hypertension*, 30(11), 2133-2143.

Flammer, A. J., Anderson, T., Celermajer, D. S., Creager, M. A., Deanfield, J., Ganz, P., Hamburg, N. M., Lüscher, T. F., Shechter, M., & Taddei, S. (2012). The assessment of endothelial function: from research into clinical practice. *Circulation*, 126(6), 753-767.

Giannitsi, S., Maria, B., Bechlioulis, A., & Naka, K. (2019). Endothelial dysfunction and heart failure: A review of the existing bibliography with emphasis on flow mediated dilation. *JRSM cardiovascular disease*, 8, 2048004019843047.

Gkaliagkousi, E., Gavriilaki, E., Triantafyllou, A., & Douma, S. (2015). Clinical significance of endothelial dysfunction in essential hypertension. *Current hypertension reports*, 17, 1-9.

Goussetis, E., Spiropoulos, A., Tsironi, M., Skenderi, K., Margeli, A., Graphakos, S., Baltopoulos, P., & Papassotiriou, I. (2009). Spartathlon, a 246 kilometer foot race: effects of acute inflammation induced by prolonged exercise on circulating progenitor reparative cells. *Blood Cells, Molecules, and Diseases*, 42(3), 294-299.

Hawley, J. A., Hargreaves, M., Joyner, M. J., & Zierath, J. R. (2014). Integrative biology of exercise. *Cell*, 159(4), 738-749.

Heinisch, P. P., Bello, C., Emmert, M. Y., Carrel, T., Dreßen, M., Hörer, J., Winkler, B., & Luedi, M. M. (2022). Endothelial progenitor cells as biomarkers of cardiovascular pathologies: A narrative review. *Cells*, 11(10), 1678.

Heiss, C., Keymel, S., Niesler, U., Ziemann, J., Kelm, M., & Kalka, C. (2005). Impaired progenitor cell activity in age-related endothelial dysfunction. *Journal of the American College of Cardiology*, 45(9), 1441-1448.

Heyward, V. (2002). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. *Human Kinetics*, 4.

Hill, J. M., Zalos, G., Halcox, J. P., Schenke, W. H., Waclawiw, M. A., Quyyumi, A. A., & Finkel, T. (2003). Circulating endothelial progenitor cells, vascular function, and cardiovascular risk. *New England Journal of Medicine*, 348(7), 593-600.

Hoetzer, G. L., Van Guilder, G. P., Irmiger, H. M., Keith, R. S., Stauffer, B. L., & DeSouza, C. A. (2007). Aging, exercise, and endothelial progenitor cell clonogenic and migratory capacity in men. *Journal of Applied Physiology*, 102(3), 847-852.

Hristov, M., Erl, W., & Weber, P. C. (2003). Endothelial progenitor cells: mobilization, differentiation, and homing. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 23(7), 1185-1189.

Hristov, M., & Weber, C. (2008). Endothelial progenitor cells in vascular repair and remodeling. *Pharmacological research*, 58(2), 148-151.

Jasperse, J. L., & Laughlin, M. H. (2006). Endothelial function and exercise training: evidence from studies using animal models. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(3), 445.

Jenkins, N. T., Witkowski, S., Spangenburg, E. E., & Hagberg, J. M. (2009). Effects of acute and chronic endurance exercise on intracellular nitric oxide in putative endothelial progenitor cells: role of NADPH oxidase. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 297(5), H1798-H1805.

Jensen, L., Bangsbo, J., & Hellsten, Y. (2004). Effect of high intensity training on capillarization and presence of angiogenic factors in human skeletal muscle. *The Journal of physiology*, 557(2), 571-582.

Kaur, I., Rawal, P., Rohilla, S., Bhat, M. H., Sharma, P., Siddiqui, H., & Kaur, S. (2018). Endothelial progenitor cells from aged subjects display decreased expression of sirtuin 1, angiogenic functions, and increased senescence. *Cell Biology International*, 42(9), 1212-1220.

Kawabata, T., Kubozono, T., Ojima, S., Kawasoe, S., Akasaki, Y., Salim, A. A., Ikeda, Y., Miyata, M., Takenaka, T., & Ohishi, M. (2022). Insufficient blood pressure control is independently associated with increased arterial stiffness. *Hypertension Research*, 45(12), 1861-1868.

Kawamoto, A., Gwon, H.-C., Iwaguro, H., Yamaguchi, J.-I., Uchida, S., Masuda, H., Silver, M., Ma, H., Kearney, M., & Isner, J. M. (2001). Therapeutic potential of ex vivo expanded endothelial progenitor cells for myocardial ischemia. *Circulation*, 103(5), 634-637.

Kim, K., Lee, H.-Y., Lee, D.-Y., & Nam, C.-W. (2015). Changes in cardiopulmonary function in normal adults after the Rockport 1 mile walking test: a preliminary study. *Journal of physical therapy science*, 27(8), 2559-2561.

Kocher, A., Schuster, M., Szabolcs, M., Takuma, S., Burkhoff, D., Wang, J., Homma, S., Edwards, N., & Itescu, S. (2001). Neovascularization of ischemic myocardium by human bone-marrow–derived angioblasts prevents cardiomyocyte apoptosis, reduces remodeling and improves cardiac function. *Nature medicine*, 7(4), 430-436.

Kojda, G., Cheng, Y. C., Burchfield, J., & Harrison, D. G. (2001). Dysfunctional regulation of endothelial nitric oxide synthase (eNOS) expression in response to exercise in mice lacking one eNOS gene. *Circulation*, 103(23), 2839-2844.

Kou, F., Zhu, C., Wan, H., Xue, F., Wang, J., Xiang, L., & Li, J. (2020). Endothelial progenitor cells as the target for cardiovascular disease prediction, personalized prevention, and treatments: progressing beyond the state-of-the-art. *EPMA Journal*, 11, 629-643.

Koutroumpi, M., Dimopoulos, S., Psarra, K., Kyprianou, T., & Nanas, S. (2012). Circulating endothelial and progenitor cells: Evidence from acute and long-term exercise effects. *World Journal of Cardiology*, 4(12), 312.

Laufs, U., Werner, N., Link, A., Endres, M., Wassmann, S., Jürgens, K., Miche, E., Böhm, M., & Nickenig, G. (2004). Physical training increases endothelial progenitor cells, inhibits neointima formation, and enhances angiogenesis. *Circulation*, 109(2), 220-226.

Lockard, M. M., Witkowski, S., Jenkins, N. T., Spangenburg, E. E., Obisesan, T. O., & Hagberg, J. M. (2010). Thrombin and exercise similarly influence expression of cell cycle genes in cultured putative endothelial progenitor cells. *Journal of Applied Physiology*, 108(6), 1682-1690.

Luppi, P., Powers, R. W., Verma, V., Edmunds, L., Plymire, D., & Hubel, C. A. (2010). Maternal circulating CD34⁺ VEGFR-2⁺ and CD133⁺ VEGFR-2⁺ progenitor cells increase during normal pregnancy but are reduced in women with preeclampsia. *Reproductive Sciences*, 17, 643-652.

Marcus, B. H., Williams, D. M., Dubbert, P. M., Sallis, J. F., King, A. C., Yancey, A. K., Franklin, B. A., Buchner, D., Daniels, S. R., & Claytor, R. P. (2006). Physical activity intervention studies: what we know and what we need to know: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity); Council on Cardiovascular Disease in the Young; and the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research. *Circulation*, 114(24), 2739-2752.

Milani, R. V., & Lavie, C. J. (2007). The role of exercise training in peripheral arterial disease. *Vascular Medicine*, 12(4), 351-358.

Moe, I. T., Hoven, H., Hetland, E. V., Rognmo, Ø., & Slørdahl, S. A. (2005). Endothelial function in highly endurance-trained and sedentary, healthy young women. *Vascular Medicine*, 10(2), 97-102.

Muggeridge, D., Dodd, J., & Ross, M. D. (2021). CD34+ progenitors are predictive of mortality and are associated with physical activity in cardiovascular disease patients. *Atherosclerosis*, 333, 108-115.

Nederveen, J. P., Baker, J., Ibrahim, G., Ivankovic, V., Percival, M. E., & Parise, G. (2020). Hematopoietic stem and progenitor cell (HSPC) mobilization responses to different exercise intensities in young and older adults. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 2, 47-58.

Nurminen, M.-L., Niittynen, L., Korpela, R., & Vapaatalo, H. (1999). Coffee, caffeine and blood pressure: a critical review. *European journal of clinical nutrition*, 53(11), 831-839.

Oparil, S., Acelajado, M. C., Bakris, G. L., Berlowitz, D. R., Cifková, R., Dominiczak, A. F., Grassi, G., Jordan, J., Poulter, N. R., & Rodgers, A. (2018). Hypertension. *Nature reviews Disease primers*, 4(1), 1-21.

Özer, K. (2001). *Fiziksel uygunluk*. Nobel Yayın Dağıtım.

Peichev, M., Naiyer, A. J., Pereira, D., Zhu, Z., Lane, W. J., Williams, M., Oz, M. C., Hicklin, D. J., Witte, L., & Moore, M. A. (2000). Expression of VEGFR-2 and AC133 by circulating human CD34⁺ cells identifies a population of functional endothelial precursors. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, 95(3), 952-958.

Ribeiro, F., Ribeiro, I. P., Alves, A. J., do Céu Monteiro, M., Oliveira, N. L., Oliveira, J., Amado, F., Remião, F., & Duarte, J. A. (2013). Effects of exercise training on endothelial progenitor cells in cardiovascular disease: a systematic review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 92(11), 1020-1030.

Rivera-Brown, A. M., & Frontera, W. R. (2012). Principles of exercise physiology: responses to acute exercise and long-term adaptations to training. *Pm&r*, 4(11), 797-804.

Rowell, L. B. (1993). *Human cardiovascular control*. Oxford University Press, USA.

Schmidt-Lucke, C., Rössig, L., Fichtlscherer, S., Vasa, M., Britten, M., Kämper, U., Dimmeler, S., & Zeiher, A. M. (2005). Reduced number of circulating endothelial progenitor cells predicts future cardiovascular events: proof of concept for the clinical importance of endogenous vascular repair. *Circulation*, 111(22), 2981-2987.

Seals, D. (2008). Desouza CA, Donato AJ, Tanaka H. *Habitual exercise and arterial aging*. *J Appl Physiol*, 105, 1323-1332.

Shaffer, R. G., Greene, S., Arshi, A., Supple, G., Bantly, A., Moore, J. S., & Mohler III, E. R. (2006). Flow cytometric measurement of circulating endothelial cells: the effect of age and peripheral arterial disease on baseline levels of mature and progenitor populations. *Cytometry Part B: Clinical Cytometry: The Journal of the International Society for Analytical Cytology*, 70(2), 56-62.

Shawi, M., & Autexier, C. (2008). Telomerase, senescence and ageing. *Mechanisms of ageing and development*, 129(1-2), 3-10.

Silva, J. F. R. d., Rocha, N. G., & Nóbrega, A. C. L. d. (2012). Mobilization of endothelial progenitor cells with exercise in healthy individuals: a systematic review. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 98, 182-191.

Smadja, D. M., Bièche, I., Helley, D., Laurendeau, I., Simonin, G., Muller, L., Aiach, M., & Gaussem, P. (2007). Increased VEGFR2 expression during human late endothelial progenitor cells expansion enhances in vitro angiogenesis with up-regulation of integrin $\alpha 6$. *Journal of cellular and molecular medicine*, 11(5), 1149-1161.

Sun, H.-J., Wu, Z.-Y., Nie, X.-W., & Bian, J.-S. (2020). Role of endothelial dysfunction in cardiovascular diseases: the link between inflammation and hydrogen sulfide. *Frontiers in pharmacology*, 10, 1568.

Tekeli, S. Ö., & Emerk, K. (2007). Endotel progenitör hücreler. *Marmara Medical Journal*, 20(1), 59-65.

Thijssen, D. H., Vos, J. B., Verseyden, C., Van Zonneveld, A. J., Smits, P., Sweep, F. C., Hopman, M. T., & De Boer, H. C. (2006). Haematopoietic stem cells and endothelial progenitor cells in healthy men: effect of aging and training. *Aging cell*, 5(6), 495-503.

Thompson, P. D., Buchner, D., Piña, I. L., Balady, G. J., Williams, M. A., Marcus, B. H., Berra, K., Blair, S. N., Costa, F., & Franklin, B. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 107(24), 3109-3116.

Thorell, D., Borjesson, M., Larsson, P., Ulfhammer, E., Karlsson, L., & DuttaRoy, S. (2009). Strenuous exercise increases late outgrowth endothelial cells in healthy subjects. *European Journal of Applied Physiology*, 107, 481-488.

Touyz, R. M., Anagnostopoulou, A., Camargo, L. L., Rios, F. J., & Montezano, A. C. (2019). Vascular biology of superoxide-generating NADPH oxidase 5—implications in

hypertension and cardiovascular disease. *Antioxidants & Redox Signaling*, 30(7), 1027-1040.

Urbich, C., & Dimmeler, S. (2004). Endothelial progenitor cells: characterization and role in vascular biology. *Circulation research*, 95(4), 343-353.

Van Craenenbroeck, E. M., Conraads, V. M., Van Bockstaele, D. R., Haine, S. E., Vermeulen, K., Van Tendeloo, V. F., Vrints, C. J., & Hoymans, V. Y. (2008). Quantification of circulating endothelial progenitor cells: a methodological comparison of six flow cytometric approaches. *Journal of Immunological Methods*, 332(1-2), 31-40.

Volaklis, K. A., Tokmakidis, S. P., & Halle, M. (2013). Acute and chronic effects of exercise on circulating endothelial progenitor cells in healthy and diseased patients. *Clinical Research in Cardiology*, 102, 249-257.

Wahl, P., Jansen, F., Achtzehn, S., Schmitz, T., Bloch, W., Mester, J., & Werner, N. (2014). Effects of high intensity training and high volume training on endothelial microparticles and angiogenic growth factors. *PLoS One*, 9(4), e96024.

Wan, C., & Li, J. (2018). Physiological ischemia training improves endogenous EPCs homing to infarcted heart. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61, e414.

Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Jr., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S. M., Gidding, S., Jamerson, K. A., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P., Ovbiagele, B., Smith, S. C., Jr., Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A., Sr., . . . Wright, J. T., Jr. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 138(17), e426-e483.

Yan, F., Liu, X., Ding, H., & Zhang, W. (2022). Paracrine mechanisms of endothelial progenitor cells in vascular repair. *Acta Histochemica*, 124(1), 151833.

EKLER

EK-1: Fiziksel Aktivite Düzeyini Belirleme Ölçeği (IPAQ-kısa form)

ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığınız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız 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 yaptığınız 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 / Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım (3.soruya gidin)

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

Günde ___ saat Günde ___ dakika / Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde yaptığınız 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 yaptığınız 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___gün / Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım (5.soruya gidin)

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

Günde ___ saat Günde ___ dakika / 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 yaptığınız yürüyüş olabilir.

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

Haftada___gün / Yürümedim (7.soruya gidin)

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

Günde ___ saat Günde ___ dakika / Bilmiyorum/Emin değilim.

Son soru, geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. 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 Günde ___ dakika / Bilmiyorum/Emin değilim.

EK-2: Sürekli Kaygı Ölçeği

KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerini ifade etmekte kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyunuz ve sonrada genel olarak kendinizi nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki karelerden uygun olanını işaretleyerek belirtiniz. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman harcamayınız. Genel olarak nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyiniz.

	Hemen Hiçbir Zaman	Bazen	Çoğu Zaman	Hemen Her Zaman
1. Genellikle keyfim yerindedir.				
2. Genellikle çabuk yorulurum.				
3. Genellikle kolay ağlarım.				
4. Başkaları kadar mutlu olmak isterim.				
5. Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçıırım.				
6. Kendimi dinlenmiş hissediyorum.				
7. Genellikle sakin, kendime hakim ve soğuk kanlıyım.				
8. Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissediyorum.				
9. Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim.				
10. Genellikle mutluyum.				
11. Her şeyi ciddiye alır ve endişelenirim.				
12. Genellikle kendime güvenim yoktur.				
13. Genellikle kendimi emniyette hissedirim.				
14. Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım.				
15. Genellikle kendimi hüznümlü hissedirim.				
16. Genellikle hayatımdan memnunum.				
17. Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder.				
18. Hayal kırıklıklarını öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam.				
19. Akli başında ve kararlı bir insanım.				
20. Son zamanlarda kafama takılan konular beni rahatsız eder.				

EK-3: Beck Depresyon Ölçeği

BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

AÇIKLAMA: Sayın cevaplayıcı aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatle okuyarak, BUGÜN DAHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğini 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.

- 1- 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.
- 2- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.
1. Gelecek hakkında karamsarım.
2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.
- 3- 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.
- 4- 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.
- 5- 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.
- 6- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.
1. Cezalandırılabilirim hissediyorum.
2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.
- 7- 0. Kendimden memnunum.
1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
2. Kendime çok kızıyorum.
3. Kendimden nefret ediyorum.
- 8- 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.
- 9- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.

1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.
2. Kendimi öldürmek isterdim.
3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.
- 10- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.
 1. Zaman zaman içinden ağlamak geliyor.
 2. Çoğu zaman ağlıyorum.
 3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 11- 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.
- 12- 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.
- 13- 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.
- 14- 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.
- 15- 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.
- 16- 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.
- 17- 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.
- 18- 0. İştahım her zamanki gibi.
 1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.
 2. İştahım çok azaldı.
 3. Artık hiç iştahım yok.
- 19- 0. Son zamanlarda kilo vermedim.
 1. İki kilodan fazla kilo verdim.
 2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
 3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.
- 20- 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.

- 21- 3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünemiyorum.
0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir deęişme fark etmedim.
1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Merve	Uyruğu	TC
Soyadı	GÜLTEKİNLER SADİ	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	Antalya Muratpaşa Lisesi	2005
Lisans	Akdeniz Üniversitesi - Besyo	2009
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi Hareket ve Antrenman Bilimleri	2016
Doktora	Akdeniz Üniversitesi Hareket ve Antrenman Bilimleri	2023

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Antrenör	Antalya Tenis İhtisas ve Spor Kulübü	2008-2014
Spor Direktörü	Antalya Tenis İhtisas ve Spor Kulübü	2016-
Baş Antrenör	Antalya Tenis İhtisas ve Spor Kulübü	2018-
Antrenör	Türkiye Tenis Federasyonu - TOHM Antalya	2020-

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YDS	55,700

Yayınlar ve Bildiriler:

- 2023** Gültekinler Sadi, M., Darendelioğlu, R., & Özkaya, Y. G. (2023). Endothelial progenitor cells and exercise: Endotel progenitor hücreler ve egzersiz . *Journal of Human Sciences*, 20(2), 188–196.
- 2020** Merve Sadi, Aliye Gündoğdu, Ali Işın, Esin Kaplan, Özer Merdan, Emel Çetin Özdoğan. “Rezidüel Kuvvet Gelişimi Üzerine Etki Eden Faktörler”, Türkiye Klinikleri J Sports Sci. 2020;12(2):222-32
- 2013** Yılmaz Sevgül. *Antalya Geleneksel Kaya Tırmanışı Rehberi* – Redaksiyon Merve GÜLTEKİNLER

Merve Gültekinler, Gözde Koç, K. Alparslan Erman, Asuman Şahan. “The Effect of 12 Weeks Whole Body Vibration Training on Visual Food Reaction Time”, 55th ICHPER-SD Anniversary World Congress&Exposion

Gözde Koç, Asuman Şahan, K.Alparslan Erman, Hayri Ertan, Merve Gültekinler, Yalçın Albayrak, Duygu Aksoy. “A Comparision of Muscle Activity in Physical Education Students with Recreationally Active Students”, 9th International Symposium on Computer Science in Sport (IACSS 2013)

Gözde Koç, Merve Gültekinler, K.Alparslan Erman, Asuman Şahan, Hayri Ertan, Yalçın Albayrak, Duygu Aksoy. “Changes in Electromyography Activity of Long Term Whole Body Vibration Training”, 9th International Symposium on Computer Science in Sport (IACSS 2013)

2012 Merve Gültekinler, Gözde Koç, K. Alparslan Erman, Asuman Şahan. “The Effect of Low and High Acute WBV on Foot Reaction Time”, 12th International Sports Sciences Congress

Gözde Koç, Merve Gültekinler, K. Alparslan Erman, Asuman Şahan, Duygu Aksoy, "The Effect Of Whole Body Vibration Training On Spinal Reflex Excitability Threshold In Acute And Chronic Processes", 12th International Sport Sciences Congress, DENİZLİ, TÜRKİYE, pp.402-403

Duygu Aksoy, K. Alparslan Erman, F.Bektaş, Gözde Koç, Merve Gültekinler, Asuman Şahan, "Effect Of Whole Body Vibration Training On Agility", 12.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, DENİZLİ, TÜRKİYE, pp.1861-1862

Merve Gültekinler, Gözde Koç, K.Alparslan Erman, Asuman Şahan, "The Effect Of Low And High Acute Wbv On Foot Reaction Time", 12. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, DENİZLİ, TÜRKİYE, pp.1818-1819

Duygu Aksoy, K. Alparslan Erman, A.Çadır, Merve Gültekinler, Gözde Koç, Asuman Şahan. "Tüm Vücut Titreşim Antrenmanının Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi", 2. Uluslararası Herkes İçin Spor ve Spor Turizmi Kongresi, ANTALYA, TÜRKİYE, pp.159-159

2011 Gözde Koç, Merve Gültekinler, Funda Seferoğlu, K. Alparslan Erman, Asuman Şahan, Rıza Darendelioğlu. “Basketbolda Set Oyun Performansının Antrenmandan Müsabakaya Transferi”, Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi Journal of Sports and Performance Researches