



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEDANter BİREYLERDE YÜZ YÜZE ve UZAKTAN HİFT
ANTRENMANLARININ FİZİKSEL UYGUNLUĞA ETKİSİ**

SERRA AYŞE ÇAKAR SAKA
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF.DR. ASİYE FİLİZ ÇAMLIGÜNEY

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

HAREKET ve ANTRENMAN BİLİMLERİ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL- 2023



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEDANter BİREYLERDE YÜZ YÜZE ve UZAKTAN HİFT
ANTRENMANLARININ FİZİKSEL UYGUNLUĞA ETKİSİ**

SERRA AYŞE ÇAKAR SAKA
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF.DR. ASİYE FİLİZ ÇAMLIGÜNEY

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

HAREKET ve ANTRENMAN BİLİMLERİ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL- 2023

Bu tez, Cumhuriyetimizin 100. Yılı'nın kutlandığı bu günlerde birçok yükü sırtlayan, azimli ve fedakâr tüm Türk kadınlara ithaf edilmiştir.

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 çalışması ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Serra Ayşe ÇAKAR SAKA

İmzası

TEŞEKKÜR

Her aşaması ayrı zor geçen bu dönemde, çalışma boyunca bana gösterdiği ilgi ve özveri için danışmanım Prof. Dr. Asiye Filiz ÇAMLIGÜNEY'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Üniversite yıllarımdan bugüne her zaman takip ettiğim, bana çalışma hayatını öğreten, ilham aldığım çok sevdiğim ve saydığım sevgili hocam Prof. Dr. Mustafa Kamil ÖZER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Bu zorlu süreçte maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşim Selman SAKA'ya ve doktora sürecinde hayatıma dahil olup bana enerji veren canım kızım Birce Sırma SAKA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatımı her zaman destekleyen, yapmaya çalıştığım işlerde yanımda olan çok erken kaybettiğim rahmetli; annem Serpil ÇAKAR ve babam İsmail ÇAKAR'a minnettarım. Uzaktan varlığını hissettiren ağabeyim Hakkı Burak ÇAKAR'a manevi desteği için kalpten sevgilerimi sunarım.

Verilerin toplanması, ölçümler ve antrenman sürecindeki, destek, yardım ve motivasyonu için Sayın Yasemin YILMAZ'a teşekkür ederim.

Uygulama kısmında bana yardımcı olan, sevgili meslektaşım Gülşah KIZILTAŞ'a teşekkürlerimi sunarım

En büyük teşekkürü ise, isimleri bende saklı, tezimin en önemli parçası olan gönüllü kadın katılımcılarıma; benimle birlikte 14 hafta terledikleri, antrenman programına özenle katıldıkları, disiplinli bir şekilde ölçümlerde bana veri sağladıkları ve bu zor süreci dayanabilir kıldıkları için şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR LİSTESİ.....	i
TABLO LİSTESİ.....	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iii
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	9
4.1. Fiziksel Uygunluk.....	9
4.2. Sağlıkla İlişkili Fiziksel Uygunluk Biyobelirteçleri.....	10
4.2.1 Yüksek yoğunluklu lipoproteinler (High Density Lipoprotein (HDL-C)	10
4.2.2. Düşük yoğunluklu lipoprotein (Low Density Lipoprotein (LDL-C).....	10
4.2.3 Total kolesterol (TC).....	11
4.2.4. Trigliserit.....	11
4.2.5. Glukoz	11
4.2.6. Demir.....	12
4.2.7. Üre.....	12
4.2.8. Hemoglobin (HGB).....	13
4.3. Sporda uzaktan eğitim.....	13
4.4. Egzersizle İlişkili Kan Değerleri.....	14
4.5. Yeni Yaklaşım olarak Yüksek Yoğunluklu Fonksiyonel Antrenman (HIFT).....	15
4.6. Egzersizin Sağlıklı Olmaya Katkısı.....	16
5. GEREÇ ve YÖNTEM.....	20
5.1. Çalışma ve Çalışma Grubunun Özellikleri.....	20
5.1.1. Çalışmanın evreni ve örneklemi.....	20
5.1.2. Çalışmanın modeli.....	20
5.1.3. Çalışmanın değişkenleri	20
5.1.3.1. Bağımlı (etkilenen) değişkenler:	20
5.1.3.2. Bağımsız (etkileyen) değişkenler:	20
5.1.4. Çalışmanın hipotezleri.....	20
5.1.5. Çalışmanın kapsamı	21
5.1.6. Çalışmanın uygulandığı yer	21
5.1.7. Çalışmanın varsayımları.....	21

5.1.8. Çalışmanın sınırlılıkları.....	22
5.1.9. Çalışmadaki katılımcıların seçimi.....	22
5.1.10. Katılımcıların çalışmaya dahil olma kriterleri.....	22
5.1.11. Katılımcıların çalışmadan hariç tutulma kriterleri.....	22
5.1.12. Çalışma süresi.....	23
5.1.13. Çalışmanın planı.....	23
5.2.14 Antrenmanın gruplara uygulanması prensipleri.....	23
5.2. Antrenman Metodu.....	24
5.2.1. Isınma ve soğuma.....	25
5.2.2. Antrenman programında metodunda yüklenme şiddetinin belirlenmesi.....	26
5.3. Çalışmada Uygulanan Testler.....	26
5.3.1. Boy uzunluğu ölçümü.....	26
5.3.2. Vücut ağırlığı ölçümü ve biyoelektrik impedans analizi.....	27
5.3.2.a Biyoelektrik impedans analizörü uygulama kriterleri.....	27
5.3.3. Esneklik ölçümü.....	28
5.3.4. Kuvvet ölçümü.....	29
5.3.4.a. Sırt-bacak kuvveti.....	29
5.3.4.b. El sıkma kuvveti.....	29
5.3.5. Kassal dayanıklılık ölçümü.....	30
5.3.5.a Şınav (push-up) testi.....	30
5.3.5.b Modifiye mekik (half sit-up) testi.....	30
5.3.6. Aerobik uygunluk ve ölçümü.....	31
5.3.6.a. Queens College step testi.....	31
5.3.6.b. Rockport 1 mil yürüme testi.....	31
5.3.7. Kan alma seti.....	32
5.4. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi.....	32
5.5. Verilerin Analizi.....	33
6.BULGULAR.....	34
Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri.....	34
Tablo 2. Yüz yüze antrenman grubu biyoelektrik impedans analizi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 3. Uzaktan erişim antrenman grubu biyoelektrik impedans analizi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 4. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu esneklik ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	37
Tablo 5. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu kuvvet parametresi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	38

Tablo 6. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu kassal dayanıklılık parametresi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	39
Tablo 7. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu Queens College step testi ve Rockport 1 mil yürüme testi ilk ölçüm ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	40
Tablo 8. Yüz yüze antrenman grubu kan değerleri ilk ve son test değerlerinin karşılaştırılması..	41
Tablo 9. Uzaktan erişim antrenman grubu kan değerleri ilk ve son test değerlerinin karşılaştırılması	42
Tablo 10. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların biyoelektirik impedans ölçüm değerleri gelişim farklarının karşılaştırılması	43
Tablo 11. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların fiziksel uygunluk testi değerlerinin, gelişim farklarının karşılaştırılması	44
Tablo 12. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların kan değerlerinin gelişim farklarının karşılaştırılması.....	45
7. TARTIŞMA ve SONUÇ	46
7.1. Egzersizin Fiziksel Uygunluk Unsurlarına Etkisi.....	46
7.2. Egzersizin Biyobelirteç Sonuçlarına Etkisi.....	51
7.3.Sonuç ve Öneriler.....	54
8.KAYNAKLAR	57

KISALTMALAR LİSTESİ

ACSM	: Amerika Spor Sağlığı Yüksekokulu
ADA	: Amerikan Diyabet Birliği
AZD	: Algılanan Zorluk Derecesi
Cal	: Kalori
Covid-19	: Korona virüs Hastalığı
ESC	: Avrupa Kardiyoloji Derneği
g/dL	: Desilitre/gram
HDL	:High Density Lipoprotein
HIIT	: High Interval Intensive Training
HIFT	: High Interval Functional Training
Kcal	: Kilo kalori
KVH	: Kardiyovasküler Hastalıklar
LDL	: Low Density Lipoprotein
mmHg	: Milimetre civa
mg/dL	: Miligram/desilitre
MICT	: Moderate Intensive Countionus training
MET	: Metabolic equivalent, Metabolik Eşik
TC	: Total Kolesterol
ug/dl	: Mikrogram/ litre
VO ² Max	: Maksimum Oksijen Tüketim Kapasitesi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri.....	33
Tablo 2. Yüz yüze antrenman grubu biyoelektirik impedans analizi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	35
Tablo 3. Uzaktan erişim antrenman grubu biyoelektrik impedans analizi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	36
Tablo 4. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu esneklik ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	37
Tablo 5. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu kuvvet parametresi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	38
Tablo 6. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu kassal dayanıklılık parametresi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 7. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu Queens College step testi ve Rockport 1 mil yürüme testi ilk ölçüm ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 8. Yüz yüze antrenman grubu kan değerleri ilk ve son test değerlerinin karşılaştırılması	41
Tablo 9. Uzaktan erişim antrenman grubu kan değerleri ilk ve son test değerlerinin karşılaştırılması.....	42
Tablo 10. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların biyoelektirik impedans ölçüm değerleri gelişim farklarının karşılaştırılması	43
Tablo 11. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların fiziksel uygunluk testi değerlerinin, gelişim farklarının karşılaştırılması.....	44
Tablo 12. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların kan değerlerinin gelişim farklarının karşılaştırılması	45

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Fiziksel uygunluk parametreleri	9
Şekil 2. 12 Haftalık antrenman programı	25
Şekil 3. Algılanan zorluk derecesi	26
Şekil 4.Stadiometre.....	27
Şekil 5. Biyoelektrik impedans analizatörü	27
Şekil 6. Otur eriş testi sehpası	28
Şekil 7. Takei sırt bacak dinamometresi.....	29
Şekil 8. Takei el dinamometresi	30
Şekil 9. Kan alma tüpleri	32
Şekil 10. G*Power analiz grafiği.....	32

1. ÖZET

Tezin başlığı : Sedanter bireylerde Yüz Yüze ve Uzaktan HIFT Antrenmanının Fiziksel Uygunluğa Etkisi

Öğrencinin Adı Soyadı : Serra Ayşe ÇAKAR SAKA

Danışmanın Adı Soyadı : Prof. Dr. Asiye Filiz ÇAMLIGÜNEY

Programın Adı : Hareket ve Antrenman Bilimleri Doktora Programı

Amaç: Sedanter bireylerde 12 hafta süresince yüz yüze ve uzaktan erişim ile yapılan HIFT antrenmanının, beden kompozisyonu, esneklik, kuvvet, kassal dayanıklılık, aerobik kapasite ve kan değerlerinden; HDL, LDL, trigliserit, total kolesterol, glukoz, hemoglobin, demir ve üre üzerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, sedanter kadın katılımcılardan, yüz yüze antrenman grubu (n=21) (yaş: 41 ± 8.48 yıl; boy: $160,19 \pm 5,68$ cm) ve uzaktan erişim antrenman grubu (n=19) (yaş: $39,8 \pm 9,4$ yıl; boy: $164,11 \pm 4,62$ cm) olarak oluşturulmuştur. Katılımcılara %75-85 yüklenme ile haftada 3 gün HIFT antrenman yaptırılmıştır. Katılımcıların antrenman programı öncesi ve sonrasında beden kompozisyonu, esneklik, kuvvet değerleri, aerobik kapasite ve sağlıkla ilişkili kan testleri (HDL, LDL, TC, trigliserit, glukoz, demir, hemoglobin ve üre) değerlerine bakılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 22.0 programında analiz edilmiştir. Normallik testi için Shapiro-wilk testi kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon işaretli sıra testi kullanılmıştır. Gruplar arası gelişim farkı analizinde ise Mann-Whitney u-testi uygulanmıştır.

Bulgular: Yüz yüze ve uzaktan erişim ile antrenman yapan katılımcılarda her iki grupta da vücut ağırlığı, BKİ, % yağ ve yağ ağırlığı, esneklik, kuvvet ve aerobik kapasite testlerinde ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Kan değerlerinde her iki grup sonuçları benzerdir. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubunda LDL ve total kolesterolde anlamlı azalma belirlenmiştir. Her iki grupta da trigliserit, glukoz, üre, hemoglobin, demir değerlerinde fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). HDL değerinde artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmamıştır. Gruplar arasında, sadece uzaktan erişim grubunda bacak kuvveti ve sırt kuvveti değerlerinde anlamlı gelişim farkı bulunmuştur.

Sonuç: 12 hafta süresince yüz yüze (grup) ya da uzaktan erişim (bireysel) ile uygulanan HIFT antrenmanının, fiziksel uygunluk parametrelerinde gelişim sağladığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yüksek Yoğunluklu Fonksiyonel Antrenman (HIFT), Fiziksel uygunluk, Hareketsizlik, Pandemi, Covid-19 Hastalığı.

2. SUMMARY

Title of Thesis: The Effects of Face-to-Face and Online HIFT Training on Physical Fitness in Sedentary Individuals

Student Name, Surname: Serra Ayşe ÇAKAR SAKA

Supervisor Name : Prof. Dr. Asiye Filiz ÇAMLIGÜNEY

Program Name : Movement and Training Sciences PhD Program

Objective: The aim of this study is to examine the effects of HIFT performed face-to-face and online training for 12 weeks in sedentary individuals on body composition, flexibility, strength, muscular endurance, aerobic capacity and blood values including HDL, LDL, triglyceride, total cholesterol, glucose, hemoglobin, iron and urea.

Materials and Methods: The study consisted of sedentary female participants; face-to-face training group (n=21) (age: 41 ± 8.48 years; height: 160.19 ± 5.68 cm) and online training group (n=19) (age: 39.8 years). ± 9.4 years; height: 164.11 ± 4.62 cm). Participants were subjected to HIFT workout 3 days a week with 75-85% load. Physical fitness parameters of participants including body composition, flexibility, strength values and health-related blood tests (HDL, LDL, TC, triglyceride, glucose, iron, hemoglobin and urea) were examined pre- and post-training program. The data obtained was analyzed in the SPSS 22.0 program. Shapiro-wilk test was used for normality test. Wilcoxon signed rank test was used for intragroup comparisons.

Results: A statistically significant difference was found between the pre-test and post-test values in weight, BMI, fat % and fat weight, flexibility, sit-up and aerobic capacity tests in both groups of participants who trained via face-to-face and online training ($p < 0.05$). The results of both groups are similar in blood values. A significant decrease in LDL and total cholesterol was determined in the face-to-face and online training groups. There was no difference in triglyceride, glucose, urea, hemoglobin and iron values in both groups ($p > 0.05$). Although there was an increase in HDL value, no statistically significant result was found. Between the groups, a significant improvement difference has been found only in the online training group for leg strength and back strength values, while no significant improvement difference has been found in other values.

Conclusion: The HIFT training applied either face-to-face (group) or online (individual) over a period of 12 weeks has been found to result in improvement in physical fitness parameters.

Keywords: High Intensity Functional Training (HIFT), Physical Fitness, Inactivity, Pandemic, Covid-19 Disease.

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre 2019 yılında dünyada yaşanan ölümlerin birinci nedeninin %17 ile kalp hastalıkları olduğu açıklanmıştır. 2000 yılında 2 milyon olan bu rakam 2019 yılında 8,9 milyon kişinin ölüm nedeni olmuştur. Kalp hastalıkları en hızlı artış gösteren ölüm nedenidir. İnme ikinci ve kronik obstrüktif akciğer hastalıkları üçüncü sırada gelen ölüm nedenleridir. Kalp hastalıkları ile ilgili listelenmiş ölüm nedenlerinin hemen hemen hepsinde düşük fiziksel aktivite kilit rol oynamaktadır. Fiziksel aktivite, tip 1 ve tip 2 diyabet, kolesterol ve kalp damar hastalığı gibi hastalıklarda ilaç tedavisi sürecinde destek tedavi şeklidir. Uzmanlar tarafından fiziksel aktivite obezite, diyabet v.b. hastalıklara karşı, önleyici tedavi yöntemi olarak tavsiye edilmektedir (DSÖ, 2019). Günümüzde kardiyovasküler hastalıklar (KVH), kanser, tip 2 diyabet, obezite ve çeşitli solunum yolu hastalıklarının tıbbi tedavileri için ciddi miktarda kamu harcaması yapılmaktadır. Geçmişte, bu hastalıklar daha yaşlı nüfusla ilişkilendirilmekteyken günümüzde, yaşam tarzı değişiklikleri nedeniyle, kronik hastalıklar artık genç yetişkinlerde, gençlerde hatta obezite ve diyabet, çocuk ve yeni doğan bebeklerde sıklıkla görülmeye başlamıştır. Bu hastalıkların genç yaşta bireyleri etkilememesinin önemli nedeni yaşam tarzı, beslenme düzeni ve fiziksel hareketsizliktir. Fiziksel aktivite ve egzersiz birincil (KVH, kanser) ve ikincil (tip 2 diyabet, obezite) hastalıkların önlenmesi için tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir (Durstine ve ark., 2013).

DSÖ (2019)' e göre obezite ve fazla kilolu olmanın temel nedeni, tüketilen kalori ile harcanan kalori arasındaki enerji dengesizliğidir. Küresel olarak insanların alışkanlıkları incelendiğinde; yağ ve şeker oranı yüksek, enerjisi yoğun gıdaların alımının artması; birçok işin giderek daha inaktif olarak yapılması, değişen ulaşım biçimleri (araç kullanımı, yürüyen merdivenler, yürüyen yollar) ve artan kentleşme nedeniyle fiziksel hareketsizlikte yüksek bir artış gözlemlenmektedir. Bu artışla ilgili yine DSÖ tarafından 2016 yılında 5-19 yaş arası obez çocukların sayısının 36 milyon olduğu belirtilmiştir. Önümüzdeki 10-20 yıl içerisinde yaş alacak olan bu çocukların obezite derecelerinde ve nüfusa oranla sayılarında artış gözlemleneceği tahmin edilmektedir. 2016 yılında, 18 yaş ve üstü 1,9 milyardan (Dünya nüfusunun %39'u) fazla yetişkin fazla kilolu, 650 milyondan fazla kişi (%13'ü) ise obez sınıflamasında yer almaktadır. 2020 yılına geldiğimizde ise 5 yaşın altındaki 39 milyon çocuk aşırı kilolu veya obez sınıflamasındadır. DSÖ gelecek 30 yıl içerisinde dünya nüfusunun

yarısından fazlasının obez/aşırı kilolu sınıflamasında olacağını öngörmektedir. Ayrıca, DSÖ obezitenin önlenabilir bir hastalık olduğuna dikkat çekmektedir. Fiziksel aktivitenin uygulanması ve halk sağlığının korunması çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından finanse edilip desteklenmektedir (DSÖ, 2022). Diyet ve fiziksel aktivitenin uygulanmasındaki negatif değişiklikler genellikle sağlık, tarım, gıda işleme, dağıtım, pazarlama, ulaşım, kentsel planlama, çevre ve eğitim gibi sektörlerdeki gelişme ve destekleyici politikaların eksikliği ile ilişkili çevresel ve toplumsal değişikliklerin sonucudur. Egzersizin, kardiyovasküler hastalık risk faktörü bulunan bireylerde ve diyabetlilerde, hemoglobin değerlerini normal seviyede tutabildiği ve ileriki dönemlerde ortaya çıkabilecek komplikasyonları belirgin olarak azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca fiziksel aktivitenin, insülin duyarlılığını arttırdığı, kan şekeri seviyesini düşürdüğü, vücut yağ oranını azalttığı ve kardiyovasküler (KV) fonksiyonu geliştirdiği belirtilmiştir. Kardiyovasküler hastalıklar yaygın bir tıbbi bozukluktur. Egzersiz, sadece diyabetli hastalar için değil, kalp damar hastalığı riski bulunan tüm bireyler için de büyük yararlar sağlamaktadır (Blair ve ark., 1995).

Uzaktan eğitimin ilk modelleri, eğitim eşitliği ve insanların bilgiye ulaşabilmesi amacıyla, gazeteler tarafından başlatılmıştır. Bilinen en eski uzaktan eğitim örneği 1728 yılında Boston'da bir sanatçının, sanatını isteyenlere uzaktan öğretebileceğini duyurduğu bir gazete haberidir (Holberg 2008). Ayrıca, 1833 yılında bir İsveç gazetesinde "Posta Yoluyla Kompozisyon Çalışmaları" başlıklı reklam verildiği kayıtlara geçmiştir. Gazetelerden sonraki diğer bir yöntem, 19. Yüzyılda başka yerlerde yaşayan öğrencilere basılmış, yazılı ders materyallerinin öğretmenler tarafından posta yoluyla gönderilmesidir (Demiray ve İşman, 2014). Uzaktan eğitimde ilk uygulamalar olan basılı materyallerin posta yoluyla gönderilmesi sonrasında, kitlesel iletişim aracı olan radyo ve televizyon ile daha geniş kitlelere ulaşılmış ve uzaktan eğitim yaygın hale gelmiştir. Teknoloji ve internetteki hızlı gelişimin yarattığı ortam sayesinde uzaktan eğitim günümüzdeki eğitim modelleri arasında yer almaya başlamıştır. Bu gelişim düşünüldüğünde, uzaktan eğitimi, çeşitli programların çok sayıda seyirciye-okuyucuya çeşitli medya aracılığıyla aktarılması olarak tanımlayabilmekteyiz. Geleneksel eğitim, öğretmen merkezli olarak, aynı zamanda aynı mekanda ve genellikle sınıfta gerçekleştirilen eğitim yöntemidir. Uzaktan erişim ile eğitim, farklı zamanlarda farklı yerlerden telekomünikasyon sistemi ile verilebilmektedir. Uzaktan eğitimde öğretmen ve öğrencilerin bir arada olduğu bir sınıfı, uzaktaki öğrencilere bağlamak için, uydu bağlantısı, sıkıştırılmış ders videoları ve internet yayıncılığı kullanılmaktaydı (Özer 2022). Son yıllarda ise Zoom

uygulaması gibi web tabanlı video sistemleri “canlı” uzaktan erişim yöntemi için daha çok kullanılabilir hale gelmiştir. Bu yaklaşım, günümüzde senkronize uzaktan eğitim olarak adlandırılmaktadır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin aynı mekanda ve aynı zaman diliminde bir araya gelemediği durumlarda öğrencilerin istedikleri yer ve zamanda kendi seçtikleri dersleri veya konuları, kaydedilmiş videolardan izledikleri yaklaşıma da asenkron uzaktan eğitim denilmektedir. Uzaktan eğitimin en sade tanımı ise farklı zamanda farklı mekanda gerçekleşmesi olarak yapılabilir (Simonson ve ark., 2019).

2020 yılında yaşadığımız pandemi dolayısıyla fiziksel mesafe ve kapalı alanlardan uzak durmak hayatımıza giren yeni bir olgu olmuştur. Pandeminin iki yıldan uzun süre boyunca insanlara yaşattığı şartlar (kapanmalar, fiziksel mesafenin korunması amacıyla kişi sayılarına göre alanlarda bulunmak, hijyen şartları v.b.), egzersiz ve fiziksel aktivite yapmayı daha zor hale getirmiştir. İnsanlar, günlük hayatlarında mecburen yaptıkları erken kalkma, toplu taşıma araçlarına binme, işe gitme, merdiven çıkma ya da ofiste hareket etme gibi aktiviteleri yapamaz olmuş ve hareketleri sadece ev içi alanlarla sınırlı kalmıştır. Sonuç olarak insanların fiziksel aktiviteleri pandemi nedeniyle kısıtlanmıştır. Fakat kısıtlanan fiziksel aktiviteler ve bireylerin zorunlu olarak inaktif yaşaması, egzersizin günlük hayattaki önemini daha çok ortaya çıkartmıştır.

Covid-19 karantina dönemi, her yaşta bireysel hareket davranışlarında, özellikle fiziksel aktivitenin azalması ve hareketsizliğin artması gibi olumsuz değişikliklere yol açmıştır (Cengiz ve ark., 2022). Fransa Ulusal Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranışlar Gözlemevi'nin karantina döneminde yaptığı bir çalışmada, nüfusun fiziksel aktivite seviyeleri ve hareketsiz kalma davranışları üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan ulusal bir anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarına göre sadece karantina döneminde çocukların %42'si, ergenlerin %75'e, yetişkinlerin %36,4'ü, yaşlıların ise %39,2'sinin düşük fiziksel aktivite seviyelerine sahip olduğu gözlenmiştir. Özellikle aktivite süreleri ve dayanıklılıkları önemli ölçüde düşüş göstermiştir. Yine aynı verilere göre ise ev içi hareketlilik, kas kuvveti ve evde esneklik aktivitelerinde artış olduğu belirlenmiştir (Genin ve Ark., 2021). Fransa Ulusal Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranışlar Gözlemevi'nin yaptığı bir diğer araştırmada, oturarak geçirilen süre ve ekran başında geçirilen sürenin; sırasıyla, çocuklarda %36,3 ve %62,0, ergenlerde %25,5 ve %69, yetişkinlerde %24,6 ve %41 ve yaşlılarda %36,1 ve %32,1 arttığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada, karantina sonrası iyileşme ve gelecekteki olası bir karantina

döneminde kişilerin hareketsiz kaldıklarında fiziksel aktivite alışkanlıklarını geliştirmeleri konusunda teşvik edilmeleri gerektiği belirtilmiştir (Chambonniere ve ark., 2021).

Fiziksel uygunluk, DSÖ'nün tanımına göre kassal çalışmanın uygun yeterlikte olmasıdır. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk tanımını genişlettiğimizde, bireyin kalp, kan damarları, akciğerleri ve kaslarının günlük aktiviteler için minimum yorgunluk hissedecek fonksiyonel düzeyde olmasıdır. Fiziksel uygunluk ayrıca, yorgunluk duymaksızın iş yapabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımın altında spor bilimciler, beden kompozisyonu, esneklik, kuvvet, dayanıklılık ve aerobik kapasite başlıklarını geliştirmeyi hedeflerler (Özer, 2016). Fiziksel uygunluk için, kardiyovasküler sağlık, yorgunluk olmaksızın egzersizi devam ettirebilme ve hemoglobin, hematokrit gibi kan değerleri seviyeleri önemli rol oynamaktadır. Bu değerlerin sağlıklı olmak için yılda bir kere kontrol edilmesi önemlidir.

Sedanter terimi, günlük 5.000 adımdan daha az adım atan bireyler olarak tanımlanmaktadır (Tudor-Locke ve ark., 2009). Yetişkinler uyanık oldukları zamanın yaklaşık %55'ini yani günlük ortalama 7,7 saati hareketsiz olarak geçirdiklerinde sedanter olarak tanımlanırlar (Katzmarzyk ve ark., 2019). Sedanter bireylere, aktivite önermek ve egzersiz reçetesi hazırlamak spor bilimcilerin uzmanlıklarını gerektirir. Bu noktada amaç, sağlığı korumak, fizyolojik gelişimi oluşturmak ve fiziksel uygunluğu iyileştirmektir. Fiziksel aktiviteyi arttırmak için kullanılan farklı kardiyovasküler antrenman modelleri ve stratejileri mevcuttur. Bu antrenman stratejilerinden sıklıkla kullanılanlarından biri yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman (HIIT), diğeri ise submaksimal olan, orta yoğunluklu-sürekli (MICT) antrenmandır. HIIT antrenman metodu ilk olarak 20. yüzyılın başlarında olimpik sporcuların performanslarının artırılması amacıyla geliştirilmiş olsa da sonraki yıllarda fiziksel uygunluğu yüksek olan sağlıklı bireylerde de uygulanmaya başlanmıştır. Ayrıca son yıllardaki yeni antrenman yaklaşımı olan yüksek yoğunluklu fonksiyonel antrenman (HIFT) uygulamaları sedanter bireylerce talep görmekte ve giderek yayılmaktadır (Wewege ve ark., 2017). MICT ve HIIT yöntemleri metot olarak benzer olsa da yüklenme şiddetleri farklıdır. MICT %50-60 şiddetinde antrenmanın tamamlanmasını amaçlamaktadır. HIIT ise antrenman şiddeti daha yüksek (%75-85) ve kısa süreli (16-20 dk.) yapılan bir antrenman yöntemidir.

Yeni yaklaşım olan, Yüksek yoğunluklu fonksiyonel antrenman (HIFT) metodu, MICT ve HIIT metotları ile fonksiyonel olarak hem benzerlik hem de farklılık gösterir. Fonksiyonel antrenman

Zindelik seviyesini artırır, tekrarlayan aerobik egzersizlerden daha fazla kas kütlesi oluşumunu sağlar ve esneklik, kuvvet ve kardiyovasküler dayanıklılığı geliştirir (Feito ve ark., 2018). HIIT protokollerinde tek düzlemliler hareketler (koşma, bisiklete binme, kürek çekme vb.) kullanırken, HIFT protokolleri çok eklemli ve "işlevsel" egzersizler kullanılarak tanımlanır.

Sedanterlerde, spora ara vermiş kişilerde ve sakatlık sonrası antrenmanlara dönüş yapan sporcularda MICT antrenmanlarının ilk 6 hafta adaptasyon antrenmanları olarak uygulanması önerilmektedir. HIFT antrenmanı çok eklemli hareketleri içeren avantajlı bir yöntem olduğundan, MICT yöntemindeki yüklenme şiddeti ile uygulandığında katılımcılara koruyucu onarıcı egzersiz etkisi yaparak sakatlanmayı önlemektedir (Dupuit ve ark., 2020). Bireylerin iki yıldan fazla süren pandemi sırasında yaşam alanlarındaki hareketlerinin %60 oranında sınırlandırıldığını bilmekteyiz. Bu yüzden egzersiz programına başlayacak sedanter bireylerin %75-85 yoğunluk ile antrenman programına başlatmak sakatlıklara hatta daha ciddi sağlık sorunlarına neden olacağından dolayı fiziksel adaptasyonun tamamlanması için ilk 6 hafta MICT metodu uygulanmıştır.

Pandemi başlangıcında vakaların artmasıyla birlikte Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi ve özel okullar 16 Mart 2020 tarihinde 3 hafta süreyle tatil edilmiştir (MEB, 2020). Covid-19 virüsünün yayılmasını önlemek için sokağa çıkma kısıtlaması, uzaktan eğitime geçilmesi, kafe, restoran ve spor salonlarının kapatılması ve kamuya açık etkinliklerin iptal edilmesi gibi çeşitli önlemler uygulanmaya başlanmıştır. İçişleri Bakanlığı tarafından yapılan açıklamaya göre, sokağa çıkma yasağı ya da kullanılan adıyla "kapanma" ilk kez 10-12 Nisan 2020 tarihlerinde uygulanmaya başlanmıştır (İçişleri Bakanlığı, 2020).

Eğitim kurumlarında öğrencilerin eğitimlerinin aksamaması için eğitim-öğretime uzaktan eğitimle televizyon ve internet ortamından devam edileceği duyurulmuştur. 26 Mart 2020 de YÖK tarafından yapılan açıklamada, yüz yüze eğitim olmayacağı, eğitim öğretimin sadece uzaktan eğitim ile yapılacağı ve dijital eğitim ile sunulamayacak programların derslerinin yaz aylarında tamamlanacağını duyurulmuştur (YÖK, 2020). Böylelikle, dijital platformların kullanılmasının kararlaştırılması, eğitimde televizyon, bilgisayar ve tablet gibi elektronik cihazların kullanımı derslerin canlı yayın akışıyla ya da kayıt üzerinden sunulması yeni bir dönemi başlatmıştır. Bu yeni olgu, sadece resmi ya da özel eğitim kurumlarını değil, organizasyonları, şirketleri ve bireyleri, teknolojinin iş hayatında ve bireysel iletişim ve

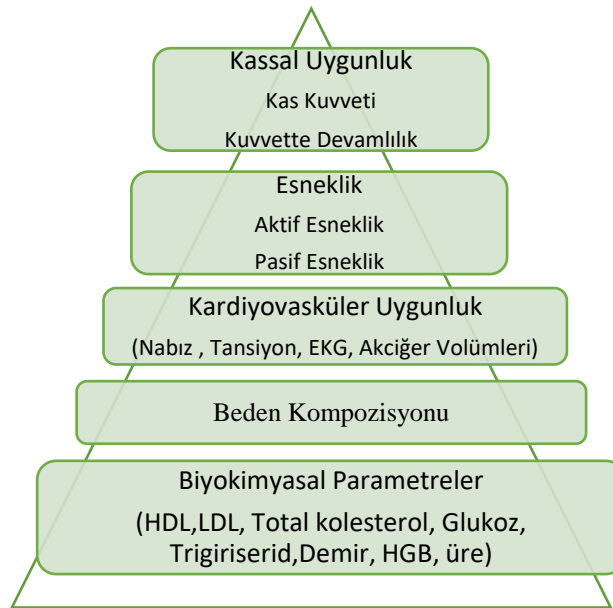
aktivitelerde kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Kapanma döneminde, insanların toplandığı yemek alanları, kafeler, müzeler, kütüphaneler, sinema ve tiyatrolar gibi aktivite ve sosyal alanlardaki doluluk oranları Avrupa’da olduğu gibi ülkemizde de %75 azaldığı rapor edilmiştir (Google, 2020). Kapanmaların etkisiyle fiziksel aktivite oranları ciddi şekilde azalmış ve pandemi döneminde bireyler bilgisayar, akıllı telefon ve tablet gibi teknolojik cihazlarla iş ve eğitim hayatlarına devam etmişlerdir. Aynı zamanda pandemi önlemleri nedeniyle insanların birbirine temaslarının olmaması ve fiziksel olarak mesafenin korunması gereklilikleri ortaya çıkmıştır. Teknolojinin eğitim hayatına girmesiyle spor eğitmenleri ve antrenörler de iş hayatlarını teknolojik cihazlar üzerinden devam ettirmişlerdir. Böyle bir ortamda, uzaktan erişim yöntemiyle fiziksel aktivite yapmanın sonuçlarının ne olacağı merak konusu olmuştur.

Bu çalışmanın amacı, olası bir pandemi veya yeni normal hayat tarzı durumlarında, sedanter bireylere, yüz yüze ve uzaktan erişim ile 12 hafta boyunca uygulanan HIFT metodunun, fiziksel uygunluk parametrelerinden; beden kompozisyonu, esneklik, kuvvet, kassal dayanıklılık, aerobik kapasite ve sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametreleri değerlerinden; HDL, LDL, trigliserit, total kolesterol, glukoz, hemoglobin, demir ve üre değerlerine olan etkileri incelenmek istenmiştir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Fiziksel Uygunluk

Fiziksel uygunluk, İngilizce çevirisi “physicaly fitness” olan kelime halk arasında fitness olarak bilinmektedir. Fitness günümüzde spor sektöründe farklı anlamlar ifade etse de spor bilimlerinde “fiziksel uygunluk” tabiri sağlıkla ilişkilendirilen bir kavramdır. Fiziksel aktivite tanımı, bazal metabolizmayla enerji harcamanın dışında, kas-iskelet sistemi ile enerji tüketimi olarak da tanımlanabilir. Her aktivite enerji tüketimi gerektirir ve fiziksel aktivitenin amaç ve yoğunluğuna göre farklı olarak sınıflandırılır (Çamlıgüney 2010). Özer (2016) yılında yayımladığı fiziksel uygunluk kitabında fiziksel uygunluk tabirini “bireyin; günlük işleri uyanık ve canlı, yorulmaksızın, boş zamanlarını neşeli uğraşlarla geçirebilecek kadar enerjisi olan ve beklenmeyen tehlikeleri karşılayabilecek kapasiteye sahip olması” şeklinde açıklamaktadır. Bu tanım “sağlık için spor” ve “sportif performans” için farklı anlam içermektedir. Bu yüzden fiziksel uygunluk, performansla ilgili fiziksel uygunluk ve sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk olarak iki başlığa ayrılarak incelenmektedir.



Şekil 1 Fiziksel Uygunluk Parametreleri

4.2. Sağlıkla İlişkili Fiziksel Uygunluk Biyobelirteçleri

Fiziksel uygunluk unsurlarının performansla ilişkisinden farklı olarak sağlıkla ilgili kısmı çok önemli olmasına rağmen ülkemizde yeteri kadar ilgi görmemektedir. Fiziksel uygunluk seviyesinin iyi olması; bir bireyde, kalp ve kan damarlarının sağlıklı ve oksijen alma ve oksijen taşıma kapasitesinin iyi olması ile ilişkilidir. Fiziksel uygunluk ayrıca kişinin günlük aktivitelerini yapabilmek için minimum yorgunluk sağlayacak şekilde iş yapabilme kapasitesi olarak tanımlanır. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluğa bakıldığında, kardiyovasküler sistemlerinin tamamının sağlıklı çalışıyor olması istenir. Bireyin spor yapabilmesi ve başladığı bir spor programını devam ettirebilmesi bu parametrelerin ne kadar yeterli olduğuyla ilişkilidir. Biyokimyasal boyutta bakıldığında HDL, LDL, total kolesterol, glukoz, trigliserit, demir, üre ve hemoglobin sağlıkla ilişkili fiziksel aktiviteyi etkileyen kardiyovasküler unsurların temelinde yer alır. Kardiyovasküler unsurlar ne kadar normal değer aralığındaysa bireyin fiziksel aktiviteden fayda sağlaması o kadar yüksek olacaktır (Özer, 2016).

4.2.1 Yüksek yoğunluklu lipoproteinler (High Density Lipoprotein (HDL-C))

HDL, yapısında protein ve yağ bulunan karmaşık bir lipoproteindir. Yapısında protein, fosfolipid, kolesterol, yağ ve kolesterol ester bulunur. Son zamanlarda analitik tekniklerin gelişmesiyle üzerine yapılan çalışmalar sonucu, vücutta en az iki düzine önemli biyolojik işlemlerde yer aldığı belirlenmiştir. Arterlerde oluşan kolesterolü vücuttan atılması için karaciğere getirmekle görevlidir. Kadınlarda 50 <(mg/dl) altı erkeklerde ise 40<(mg/dl) altı düşük olarak kabul edilir. Bireylerde 60 (mg/dl) ve üstü HDL değerinin kardiyovasküler hastalıklara karşı önemli ölçüde koruma sağladığı bilinmektedir (Komodo, 2010).

4.2.2. Düşük yoğunluklu lipoprotein (Low Density Lipoprotein (LDL-C))

Düşük yoğunluklu kolesterol (LDL-C) plazma seviyesinin, koroner kalp hastalığı (KKH) için önemli bir risk faktörü olduğu kesin olarak belirlenmiştir. Epidemiyolojik çalışmalardan, genetik analizlerden ve klinik deneylerden elde edilen veriler, altta yatan nedenden bağımsız olarak yüksek plazma LDL-K düzeylerinin KVH ve kardiyovasküler mortaliteye neden olduğu ortaya konmuştur. Yüksek kolesterol seviyelerine sahip olan popülasyonlarda her zaman yüksek koroner kalp hastalığı da görülmektedir. Hiperkolestrolemi formlarına sahip bireylerde KVH riskindeki belirgin artış, yüksek seviye LDL'nin kalp hastalıklarında kilit bir rol oynadığını göstermektedir. LDL kolesterolün 130 mg/dL'den düşük olması normal, 130-159

mg/dL arasında olması sınırda yüksek, 160 mg/dL ve üzerinde olması ise yüksek riskli kabul edilmektedir. LDL-K seviyesinin 70 mg/dL'nin altına düşürüldükten sonra bile hastalarda KVH riski devam edebileceğinden dolayı sadece LDL seviyesini düşürmek yerine HDL seviyesini artırmaya yönelik çalışmalara da yer verilmelidir (Olsson ve ark., 2017).

4.2.3 Total kolesterol (TC)

Kan kolesterol düzeyinin yüksek olması kalp damar hastalığı riskini artırır. Kişinin kolesterol düzeyi ne kadar yüksekse, kalp hastalığına sahip olma ihtimali de o kadar yükselir. Türkiye’de erkek ve kadınlarda birinci sırada yer alan ölüm nedeni kalp damar hastalığıdır. Türk Kardiyoloji Derneği’ne (TKD) göre toplam kolesterol 200 mg/dl den düşük ise normal; 200-240 mg/dl arasında ise yüksek; 240 mg/dl’den yüksek ise çok yüksek olarak sınıflandırılmaktadır. Kolesterol düzeyleri ve KVH ile ilişkili mortalite arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada serum total kolesterol düzeyi 150-200 mg/dl arasında iken KVH riskinin yavaş ama sürekli bir artışta olduğu, kolesterol düzeyi >200 mg/dl olduğunda ise artış hızının çok daha fazla olduğu gösterilmiştir. LDL kolesterolünün azaldığı durumlarda, KVH’ya yakalanma hızında ve toplam mortalite oranında belirgin azalma olduğu görülmüştür (Ghaith ve ark., 2022).

4.2.4. Trigliserit

Türk Kardiyoloji Derneği’ne göre trigliserit, yağın doğada bulunduğu formudur. Kolesterol gibi hem vücutta yapılır hem de besinlerle dışarıdan alınır. Kandaki değeri yüksek olanlarda kalp hastalığı daha sık görülmektedir. Trigliserit, kan kolesterol ve kalp hastalığının en belirgin değerlerindedir. Bu değer, düşürmek için hedef alınan ikinci sıradaki kan yağıdır. Türk Kardiyoloji Derneğine göre kardiyovasküler riskin değerlendirilmesinde takip edilen değerler, trigliserit, LDL ve açlık glukozu. Copenhagen Male Study tarafından 8 yıl hasta takip edilerek yapılan bir çalışmada, trigliserit düzeyinin tek başına güçlü bir risk faktörü olduğu ve ayrıca HDL seviyesinin düşük olmasının da risk tahminini artırdığı bulunmuştur. Bu iki önemli belirtecin yanı sıra, insülin direnci, hipertansiyon, aşırı kilo ve hareketsiz bir yaşam tarzı kalp hastalıkları ve damar tıkanıklıkları ile yakından ilişkilidir (Jeppesen ve ark., 1997).

4.2.5. Glukoz

Glukoz kısaca karbonhidratların yapıtaşı olarak tanımlanır. Fotosentez de dahil olmak üzere fizyolojik faaliyetlerin çoğunda görev yapmaktadır. Kandaki normal seviyede olmasına "normoglisemi", normalden düşük olmasına "hipoglisemi" ve normalden yüksek olmasına

"hiperglisemi" denilir. Ayrıca açlık glukozu, halk arasında diyabet olarak bilinen diyabetes mellutis (DM) hastalığının en önemli biyobelirtecidir. DM, halk sağlığını tehdit eden en yaygın hastalıklardan biridir. Bu hastalık için kimlerin ne zaman taranması konusu tam olarak netlik kazanmamıştır. Amerikan Diyabet Birliği (ADA) beden kitle indeksi 25 kg/m² ve üstünde olan ve diyabet için en az bir risk faktörü taşıyan kişilerin taranmasını önermektedir. DM risk faktörü olmayan kişilerde de 45 yaş üzerinde tarama önerilmektedir. U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) ise kan basıncı 135/80 mmHg üzerinde olan kişilerin DM için taranması gerektiğini önermektedir. Tarama testi olarak en sık kullanılan test açlık plazma glukozudur. Normal şartlarda; açlık plazma glukozu 70-100 mg/dl normal ve 100-125 mg/dl riskli seviye olarak kabul edilir. Açlık plazma glukoz değerinin 126 mg/dL üzeri olması diyabetes mellutis olarak kabul edilir (Satman, 2011).

4.2.6. Demir

Demir, insan vücudunun önemli bir bileşenidir. DNA sentezi ve elektron taşıma gibi bir dizi hücrenel süreçte kullanılır. Demir eksikliği fiziksel performansta önemli rol oynar. Demir durumunu değerlendirmek için çeşitli göstergeler kullanılır. Serum demir ve demir taşıma proteini olan transferrin seviyeleri, vücuttaki demir depolarını yansıtır. Demir beslenme ve yorgunlukla alaklı olarak gün içinde veya günden güne farklılık gösterebilir. Beslenme tarzı, yorgunluk ve kronik -akut hastalıklar demir değerini değiştiren en önemli etkenlerdendir. Demir durumu serum olarak ölçülür. Fiziksel egzersizden sonra artan reaksiyonlar ferritin seviyesini önemli ölçüde yükseltir (Schumacher ve ark., 2002).

4.2.7. Üre

İnsan vücuduna giren besinler, proteinin son ürünü olan üre olarak, karaciğerden kana bırakılır. Kan ile böbreklere giden üre böbrekler tarafından süzülür ve idrar yoluyla dışarı atılır. Eğer böbrekler bu işlemi doğru olarak yerine getiremezse toksik etki oluşturan üre birikimi başlar. Normalde 100 ml. kanda 50 mg'dan az üre olmalıdır. Yapılan laboratuvar testlerinde ise normal üre değeri 10 ile 40 mg/dL, BUN (Blood Urea Nitrogen) değeri ise 5 ile 20 mg/dL aralığında olması istenir. Çeşitli durumlarda bu değer KVH ve mortalite ile ilişkilidir. Sağlıklı referans değerinden az olduğunda, ihtiyaç duyulan proteinin, azlığına ya da vücut tarafından sindirilemediğine işaret eder. Kan üre nitrojeni (BUN) geleneksel olarak böbrek fonksiyonunu değerlendirmek için bir parametre olarak kabul edilir ve çeşitli patofizyolojik durumlarda KVH ve mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Yüksek BUN değerinin insülin direnci oluşturabileceği bilinmektedir. Ayrıca daha yüksek BUN düzeylerinin, diyabeti olmayan

kişilerde diyabet riskini, diyabet tanısı konan kişilerde ise insülin kullanım oranını artırdığı bilinmektedir (Xie ve ark., 2018).

4.2.8. Hemoglobin (HGB)

Kan hayati önem sahip hücre içi bir sıvıdır. Damalarda dolaşan kan hacmi, toplam vücut ağırlığının yaklaşık %7'sini oluşturur. Kanın yaklaşık %55'i plazma ve proteindir. Kanın temel işlevi, dokulara oksijen ve besin sağlamak ve karbondioksit gibi atık ürünleri uzaklaştırmaktır. Kan hacmi ve hemoglobin miktarı egzersizle artar ve kan hacmi ile arttığı için hemoglobin miktarı sabit kalabilir, hatta biraz düşebilir. Düzenli egzersiz kan parametrelerini etkiler ve hematolojik olarak değişimi ise egzersizin türü, yoğunluğu ve süresine göre farklılık gösterir. Ayrıca hemoglobin cinsiyet, yaş ve beslenme şekliyle de yakından ilişkilidir (Fujitsuka 2005). Yapılan bir çalışmada 12 haftalık uzun koruyucu egzersiz sonrası HGB değerlerinin düştüğü bulunurken, 8 haftalık aerobik egzersiz sonrasında kırmızı kan hücreleri, hemoglobin ve hematokrit yüzdesinde artış ve trombosit sayısında önemli ölçüde azalma olduğu bulunmuştur. Yaşları 33 ± 2.7 (yıl) olan 23 kadın katılımcı ile yapılan aerobik egzersiz ve kuvvet antrenmanı programı öncesinde ve sonrasında; beyaz kan hücresi (WBC), trombosit (PLT), kırmızı kan hücresi (RBC), hemoglobin (HGB), hematokrit (HCT) ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerleri takip edilmiştir. Ön test trombosit sayıları ile son test HGB konsantrasyonları arasında ters korelasyon olduğu bulunmuştur ($r = -0.829$, $p > 0.01$). Ayrıca trombosit sayısı $25.0 \times 10^4/\mu\text{L}$ 'den fazla olan katılımcıların HGB konsantrasyonları antrenmanlardan sonra önemli ölçüde azaldığı bulunmuştur ($p > 0.05$). Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, ağır fiziksel antrenmandan önceki yüksek trombosit seviyesi ile HGB konsantrasyonu azalması arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (Çiçek, 2018).

4.3. Sporda Uzaktan Eğitim

J.F. Kennedy'nin isteği üzerine 1950'li yıllarda halkı spor aktivitesi yapmaya yönelik teşvikler başlatılmıştır. Bu teşvikler için o dönemin en popüler iletişim aracı olan televizyon kullanılmıştır ve Amerikan halkına sporu öğretmek ve yaptırmak hedeflenmiştir. Bu hedef sonucunda, televizyondan fitness ve yoga aktiviteleri yapılmaya başlanmış ve yeni bir sektör doğmuştur. 1980 ve 1990'lı yıllara gelindiğinde sporun uzaktan eğitim ile yapılması için dokümanlar, kaset, kitap ve video diskleri hazırlanmış ve satışa sunulmuştur. Bireylerin spor salonlarına ihtiyaç duymaksızın, ev ortamında, televizyon aracılığıyla fitness programlarına katılmalarının formda kalmayı mümkün kılması, uzaktan eğitim ile spor yapmanın halk

arasında hızla popüler olmasına ve dokümanların o dönemin en çok satanlar sınıfına girmesine olanak sağlamıştır. Bu durumun bugünkü spor video endüstrisinin ve fitness sektörünün temellerini attığı düşünülmektedir (www.cnn.com/style) erişim 09.01.2024.

Beden eğitimi alanında online eğitim, MOOCs (Kitleleş Açık Uzaktan Erişim Ders) kullanılarak beden eğitimi öğretmenlerinin gelişimlerini takip edebilmek ve spor branşları için eğitmek amacıyla uygulanmıştır. Öğretmen eğitiminden sonra, sınıflarda beden eğitimi ve spor derslerinin çevrimiçi ve çevrimdışı uygulanmasında kullanılmıştır. Son yıllarda senkronize uzaktan erişim derslerinin yanında asenkron eğitimler de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Özer, 2022).

Sporda uzaktan eğitim modeli ile uygulamalı ders yapmanın zorluğu, sadece teoriyi açıklamayıp aynı zamanda antrenörün, antrenman yaptırdığı katılımcıların hareketleri doğru yapıp yapmadığını gözlemlemesi gerekliliğidir. Bu temel sebepten dolayı uzaktan spor eğitimi diğer teorik derslerden ayrılır (Zhou, 2023).

Muntean ve ark., 2015 yılında yaptıkları çalışmada görüntülü sohbet teknolojisini kullanarak video konferans ile yoga ve meditasyon yaptırmanın etkilerinin ne olacağını incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, uzaktan senkronize yoga pratiği yapmanın olumlu sonuç vereceği belirtilmiştir. Görme ve duyma yoluyla farklı mekanlardan sanal ortamda yoga yapılabileceği ancak video ve ses sisteminin ders esnasında çok önemli olduğu belirtilmiştir. Yine bu çalışmada, kameranın görüş kısıtlaması yaratabileceği için öğreten kişinin katılımcıları kontrol etmesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Senkronize uzaktan eğitim için, gelecekte görüntülü uzaktan ders ortamlarında yoganın teknolojik olarak uygulanması mümkün iken, uzaktan senkronize egzersiz yapmada yaşanabilecek olası sorunların belirlenmesi ve bu sorunları iyileştirmenin gerekli olduğu önerilmiştir.

4.4. Egzersizle İlişkili Kan Değerleri

Egzersize hazır olmak için kan değerleri önemli bir rol oynamaktadır. Her yıl düzenli olarak kontrol edilmesi gereken belirli değerler vardır. Bu değerlerin normal değer aralığından çıkmaya başlaması kişinin fiziksel aktiviteye yönelmesi gerektiği anlamına gelebilmektedir. ACSM'nin 2000 yılında yayınladığı rapora göre planlı yapılan egzersizin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk unsurlarına önemli etkisinin olduğunu söylemektedir. Yine aynı raporda halk sağlığı için fiziksel aktiviteyi bireye göre kişiselleştirerek uygulamayı önermektedir. Egzersiz reçete edilmeden önce hekim tarafından, kan tahlilleri ile bireyin risk analizi yapılmalıdır.

Pozitif aile hikayesi (miyokard infarktüs, koroner arter hastalığı), sigara kullanımı hipertansiyon, hiperkolestrolemi, yüksek açlık glukoz, yüksek BKI ve sedanter yaşam tarzı bireyin risk faktörünü belirleyen ana faktörlerdir (ACSM, 2016). Trigliserid ve kolesterol seviyeleri (HDL, LDL, TC) ve yüksek açlık glukoz değeri kardiyovasküler risk değerlendirilmesinde yaygın olarak bakılan değerlerdendir. Sadece HDL ve LDL değerine tek başına bakmak yerine oran olarak bakılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Bu oranlardan en önemlisi Gaziano ve arkadaşlarının 1997 yılında ortaya koyduğu son 20 yılda üzerine çalışılan trigliserit / HDL (TG/HDL) oranıdır. Bu oranın insülin direnci ile ilişkili olduğu için kardiyovasküler hastalıklarda risk faktörü belirlemede kullanılmaktadır (Çetin ve ark., 2017). Yüklenme şiddeti yeterince iyi ayarlanmış egzersizin, antrenman periyodunun bitiminde trigliserit düzeyinde azalma meydana getirdiği, total kolesterolde bazı durumlarda azalma sağladığı, HDL değerini arttırdığı ve LDL kolesterolü düşürdüğü görülmüştür (Champe, 1997).

4.5. Yeni Yaklaşım olarak Yüksek Yoğunluklu Fonksiyonel Antrenman (HIIT)

HIIT antrenmanları bir süredir popülerken fonksiyonel egzersizler son zamanlarda popüler ve tercih edilir olmaya başlanmıştır. Heinrich ve ark. (2012) de yaptıkları çalışmada, fonksiyonel antrenman için en uygun tanımını “vücudun birden çok düzlemi ile yapılan, yerden kaldırma, itme, çekme, tırmanma, dönme, zıplama, hamle yapma, yürüme, koşma, yön değiştirme, eğilme gibi temel hareketlerden oluşmuş olan birden fazla motor beceri içeren hareketler” olarak yapmıştır. Buna dayanarak, sportif becerinin kendisini geliştirmeyi değil, fonksiyonel gücü spor becerisine aktarmayı amaçlamaktadır. Fonksiyonel hareketlerin önceden belirlenmiş setler ve tekrarlar halinde, belirli dinlenme süreleri verilerek yapılması gerektiği ve bu yöntemin yüksek yoğunlukla yapıldığında sadece kas kuvvetini değil dayanıklılık, kardiyovasküler kapasite ve aerobik-anaerobik adaptasyonları da geliştireceği bulunmuştur (Gibala ve ark., 2012). Buther ve ark. (2015) yılında, 21 dakika süreli, şınav, barfiks, ağırlıklı squat gibi hareketlerden oluşan HIIT antrenmanı ile bench press ve sıçramanın olduğu 6 set ve 3 dakikalık dinlenmenin olduğu HIIT antrenmanını karşılaştırmışlardır. Algılanan zorluk derecesine göre eforların benzer olduğu bulunmuştur (16 ± 1.8 vs. 18 ± 1.5 , $p > 0.05$). HIIT antrenman grubunun, kalp atım sayılarında, mKAS oranlarının %90'ına yakın sonuçlar alındığını belirtmişlerdir. Bu sonuca göre araştırmacılar, HIIT antrenmanında HIIT protokolüne göre yüklenme yapıldığında fizyolojik uyarı sağlayacakları, yüksek kalp atım sayısının egzersiz boyunca devam

ettirilmesinin kronik kardiyovasküler adaptasyon ile sonuçlanacağını ve kronik kalp hastalığı risk faktörlerinde azalma olacağını bulmuşlardır.

Yüksek yoğunluklu fonksiyonel antrenmanın önemli bir noktası mümkün olan en hızlı sürede hareketlerin tamamlanmasıdır. Belirlenmiş süre içinde en fazla tekrar sayısına ve en hızlı hareket etmeye odaklanır. Bu yüzden setlerde belirlenmiş hareketleri yaparken pozisyon değişimi dışında ilave dinlenme süresi verilmez. Ayrıca psikolojik olarak HIFT programına katılım süresinin (haftalık ve aylık) yeniden canlanma, keyif alma, bağlılık, rekabet gibi kavramlarla pozitif ilişkili olduğu bildirilmiştir. Grup egzersizi olarak yapılan HIFT antrenmanlarının sosyal bileşenler ve katılımı da olumlu etkilediği bulunmuştur (Bycura ve ark., 2017).

HIFT programı klasik dairesel antrenmandan farklılık göstermektedir. Alışılmış fitness salonlarında ağırlık makinaları, elektronik kardiyo ekipmanları, televizyon ve dijital ortamlar ön plandadır. HIFT antrenmanı sınır oluşturmadan, ekipmanlara bağlı olmayan bir yöntemle pahalı fitness salonlarından ayrılır. Ekipman ve ağırlıklar metot gereği minimum düzeydedir. Bu durum spor yapan bireylerin daha fazla sosyalleşmesine ve etkileşime açık hale gelmesine olanak sağlamaktadır. Spor dünyasında gün geçtikçe, fonksiyonel antrenmanı yapılabilen HIFT-CrossFit temalı spor salonlarının arttığı görülmektedir. Daha düşük maliyet, sosyalleşmenin etkisi, katılımın daha kolay olması ve sürdürülebilirlik gibi nedenlerle bu tarz spor salonlarının tercih edilirliliği artmaktadır (Dawson, 2015).

HIFT antrenmanın enerji tüketimi açısından incelendiği bir çalışmada, 18-50 yaş arası kadınlarda 5 dakikalık ısınma 35 dakikalık esas evre ve 5 dakikalık soğuma egzersizlerinin tümü incelenmiştir. Çalışmada toplam kalori ve kalp atım sayısı hesaplaması sonucunda %80 yüklenmeli fonksiyonel antrenmanda tüm katılımcılarda MET değerinin 5,5 ile 11,6 arasında olduğu ve birim antrenmanda 485 kcal (haftada 1400 kcal) harcayacak kadar iş yaptırdığı ortaya çıkmıştır. HIFT yöntemi, sağlık sorunlarını iyileştirmek için yapıldığında, istenen sonuçları verme potansiyeline sahip bir yöntem olduğu bulunmuştur (Willis ve ark., 2017).

4.6. Egzersizin Sağlıklı Olmaya Katkısı

Egzersiz, sağlık riskleri bulunan bireylerde dahi doğru yüklenme ile uzmanlar tarafından uygulatıldığında kişilerin yaşam kalitesini arttırarak, daha sağlıklı olmalarını sağlamaktadır.

MICT, HIIT ve HIFT üzerine riskli gruplarda olumlu sonuçlar alınmış pek çok çalışma mevcuttur. Sabari ve arkadaşlarının 2017'de University of Michigan School of Medicine da yaptıkları bir çalışmada, orta yoğunluklu egzersiz (MICT) eğitiminin hipertrofik kardiyomiyopati hastalarda egzersiz kapasitesini geliştirme ile ilgili çalışmışlardır. 136 hastanın katıldığı randomize klinik çalışmada 16 hafta boyunca haftada 3 kez 20 dk uyguladıkları orta seviye %60 yüklenmeli, yürüme, bisiklet, jog ve eliptik koşu bandı egzersizleri sonrasında; genel grupta VO_2 maks değerinde (+1.35 ml/kg/dk'ya karşı +0.08 mL/kg/dk) ve orta yoğunlukta egzersiz (MICT) yapan grupta ise, % 6'lık (95% CI, 1.27% den 22.7%) bir gelişme olduğu bulunmuştur. Hipertrofik kardiyomiyopati hastalarında uygulanan bu ön çalışmada, 16 hafta süreyle uygulanan orta yoğunluklu egzersizin, egzersiz kapasitesinde artışla sonuçlandığı bulunmuştur. Egzersiz yaptıkları 16 hafta boyunca hastalar arasında büyük sağlık sorunu yaşanmamış ve klinik önemini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu söylenmiştir. Bu çalışmaya göre, ABD popülasyonunda hipertrofik kardiyomiyopatisi tanısı konulan hastaların diğer bireylere göre daha az aktif olduğu, hipertrofik kardiyomiyopatisi olan çoğu hastanın tanıdan sonra aktivitelerini kasıtlı olarak azalttığı ve egzersizin genel popülasyonda iyileşme sürecinde etkin rol oynadığı vurgulanmıştır. Ayrıca, Amerikan popülasyonunda uzun vadeli iyileşmeyi sağlamak için orta ve daha yüksek yoğunluk seviyelerinde egzersiz yapılmasının kalp hastaları için yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. Avrupa Kardiyoloji Derneği'nin (ECS) 2021'de yayınladığı rapora göre, rekreatif amaçlı ya da profesyonel amaçlı spor yapan KVH'ya sahip bireylerde uzman eşliğinde egzersiz programı oluşturulması ve doktor izni ile aktivite yapılması önerilmektedir. Güvenli ve gerekli olan fiziksel aktivite için haftada 150 dk. orta şiddetli antrenman ya da haftada 75 dk orta-yüksek şiddetli antrenman yapılması önerilmektedir. Olası riskleri azaltmak için KVH'ya uygun olacak antrenman metodunun önerilmesi vurgulanmaktadır. Yine bu rapora göre, kalp hastası tanısı konulmuş, kardiyolojik cihaz takılı kişiler ya da kalp-damar hastalığına sahip kişilerde fiziksel aktivite programları içeren kardiyak rehabilitasyon programlarının dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir (Boraita ve ark., 2021).

Yüksek yoğunluklu fonksiyonel antrenman (HIFT), herhangi bir fitness seviyesine uyarlanabilen ve tekrarlayan aerobik egzersizlerden daha fazla kas alımını sağlayan ve böylece kardiyovasküler dayanıklılığı, gücü ve esnekliği artıran bir fiziksel aktivite şeklidir. HIFT, yüksek yoğunluklu interval antrenmanı ve kas geliştirme egzersizleriyle fonksiyonel, çok eklemlili hareketleri içinde barındıran bir yöntemdir. Ben Zeev ve ark., (2020) HIFT

antrenmanının ergen bireylerde bilişsel işlevleri takip etmek amacıyla yapılan deneysel bir çalışmada katılımcıları 3 ay boyunca haftada 3×20 dakikalık HIFT eğitimine tabi tutmuşlardır. Sonucunda ise uzamsal öğrenme görevinde, sanal gerçeklik testinde, dikkat süresinde kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar elde etmişlerdir. Bu veriler, HIFT'in potansiyel olarak bireylerin çalışma ve eğitim hayatında olumlu gelişim kaydedeceklerini göstermiştir.

2022 yılında yapılan bir çalışmada, diyabetes mellitus hastası 84 erkek wistar faresi HIIT ve MICT antrenman metodu ile koşu bandında 6 hafta boyunca haftada 5 gün 30 dakika koşturulmuştur. Bu metotla diyabet hastalığı ve egzersiz arasındaki ilişkide kas dokusunda yaşanan değişiklikler gözlemlenmek istenmiştir. Obezite ve diyabetle yakından ilişkili olduğu bilinen genler (FNDC5, irisin) takip edilmiştir. MICT modifiye edilerek uygulandığında genlerin aktivitesinde olumlu sonuç olacağı bulunmuştur. Diyabet hastalığını önlemede %50-60 yüklenmeli antrenmanın daha etkili olduğu ayrıca, tip I kas liflerinde direnç eğitimine kıyasla yüksek yoğunluklu antrenmanın daha fazla fizyolojik gelişim sağladığı bulunmuştur (Arabzadeh ve ark., 2022).

Günümüzde egzersizin birçok çeşidi vardır ve doğru yapıldığında insan sağlığına çok büyük katkı sağlamaktadır. 2022 yılında step-aerobik, kardiyo ve direnç antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada yaş ortalaması $32,2 \pm 7,3$ (yıl) olan 27 sedanter kadın katılımcılara, 12 hafta boyunca haftada 3 gün bir saat süreyle egzersiz programı uygulanmıştır. Katılımcılardan program öncesinde ve sonrasında kan örnekleri alınarak toplam kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), trigliserit (T), glukoz (G), vitamin D3 değerleri takip edilmiş ve beden kompozisyonu ölçümleri yapılmıştır. Egzersiz yapan grupta son testlerde beden kütle indeksi, vücut yağ oranı, glukoz, vitamin D3, trigliserit, kolesterol ve LDL değerlerinde anlamlı azalma gözlemlenirken HDL değerinde ise artış görülmüştür ($p < 0.05$). Egzersiz yapmayan grupta beden kompozisyonu ve kan tahlilleri dahil hiçbir değerde bir farklılık görülmemiştir. Özetle direnç, kardiyo ve step-aerobik egzersiz programlarının sedanter kadınlarda beden kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine olumlu etkisi olduğu vurgulanmıştır (Apaydın ve ark., 2022). Egzersizin hemen hemen her türlü sedanter bireylerde, doğru ve bireye uygun olarak uygulandığında, fizyolojik ve psikolojik olarak fayda sağlayacağı yapılan çalışmalarca kanıtlanmıştır.

Fealy ve arkadaşları 2018 yılında tip 2 diyabet hastaları üzerinde HIFT antrenmanı uygulamışlardır. Çalışmada 8 ve 20 dk. arasında değişen sürede eş zamanlı aerobik ve direnç

antrenmanı içeren program uygulanmıştır. Aşırı kilolu/obez 13 yetişkin kadın ve erkek katılımcı ile (BMI= 34.5 +- 3,6 kg) 6 hafta boyunca haftada 3 gün antrenman programı yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda yağ kütlesi, diyastolik kan basıncı ve kan lipitlerinde (trigliserit, total kolesterol) önemli ölçüde azalama görülmüştür. Bazal yağ oksidasyonu ve en önemlisi insülin duyarlılığı artmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, katılımcıların aşırı kilolu olmalarına rağmen program boyunca yaralanma ya da olumsuz bir olay bildirilmemiştir. Aşırı kilolu/obez bireylerde yağ yakımı ve kas kütlesi artışı için olabilecek en etkili egzersiz yönteminin HIFT olduğunu söylenmiştir (Fealy ve ark., 2018).

5. GEREÇ ve YÖNTEM

5.1. Çalışma ve Çalışma Grubunun Özellikleri

5.1.1. Çalışmanın evreni ve örneklemi

Araştırmanın evreni, düzenli egzersiz yapmamış kadın sedanter bireylerden oluşturulmuştur. Araştırmanın örneklemini ise, son 6 ay içerisinde düzenli spor aktivitesine katılmamış, pandemi döneminde hareketsizlik seviyesi artmış, menopoz dönemi başlamamış kadın akademik, idari personel oluşturmuştur. Katılımcıların yaş ve boy ortalamaları; yüz yüze antrenman grubunda 41 yıl (ss ± 8,48), (boy uzunluğu ortalaması 160,19 cm (ss ± 5,68)) uzaktan erişim antrenman grubunda yaş ortalaması 39,8 (ss ± 9,4) yıl boy ortalamaları ise 164,11 (ss ± 4,62)) olarak hesaplanmıştır.

5.1.2. Çalışmanın modeli

Araştırma, nicel araştırma yöntemi ile bağımlı ve bağımsız değişkenlerin olduğu deneysel model uygulanarak yapılmıştır.

5.1.3. Çalışmanın değişkenleri

5.1.3.1. Bağımlı (etkilenen) değişkenler: Boy, vücut ağırlığı, Biyoelektirik İmpedans Analizi (BIA) değerleri (yağ ağırlığı kg, % yağ, toplam su ağırlığı lt (TBW), su oranı (%W), beden kütle indeksi (BKI) kg/m², yağsız beden kütlesi kg) dir. Fiziksel uygunluk parametreleri testlerinden, otur-eriş, el ve bacak kuvveti, modifiye mekik ve şnav, Queens College step test, Rockport 1 mil yürüyüş testi, kan değerlerinde ise, HDL, LDL, total kolesterol, trigliserit, glukoz, hemoglobin, demir ve üre bu çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmuştur.

5.1.3.2. Bağımsız (etkileyen) değişkenler: Yüz yüze ve uzaktan eğitim ile uygulanan HIFT antrenmanları bu çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmuştur.

5.1.4. Çalışmanın hipotezleri

H1 : Yüz yüze yapılan HIFT antrenmanı ve Uzaktan erişim ile yapılan HIFT antrenmanı fiziksel uygunluğu geliştirir.

H2: Uzaktan erişim ile yapılan HIFT antrenmanı fiziksel uygunluk parametrelerini (Beden kompozisyonu, esneklik, kuvvet, kuvvette devamlılık, aerobik kapasite) en az yüz yüze antrenman metodu kadar geliştirir.

H3: Uzaktan erişim ile yapılan HIFT antrenmanı HDL, hemoglobin, demir değerini artırır, LDL, total kolesterol, trigliserit, glukoz ve üre, değerlerini düşürür.

H3: Yüz yüze yapılan HIFT antrenmanı HDL, hemoglobin, demir değerini artırır, LDL, total kolesterol, trigliserit, glukoz ve üre, değerlerini düşürür.

H4: Uzaktan erişim yöntemi ile yapılan antrenmanların fiziksel uygunluğa daha fazla olumlu etkisi vardır.

H5: Uzaktan erişim yöntemi ile antrenman yapılabilir.

5.1.5. Çalışmanın kapsamı

Çalışmamız için Marmara Üniversitesi Tıp fakültesi klinik araştırma etik kurul onayı alınmıştır (Onay tarihi ve Onay sayısı: 03.12.2021/09.2021.1314). Çalışmamız Helsinki deklarasyonuna göre uygulanmıştır. Bu çalışma, İstanbul Teknik Üniversitesinde çalışan, son 6 aydır düzenli fiziksel aktivite yapmamış, haftanın 5 günü 7-8 saat süresince masa başında oturarak çalışan 24-53 yaş arası menopoz dönemi başlamamış sedanter kadın akademik/idari personeli kapsamaktadır.

5.1.6. Çalışmanın uygulandığı yer

Çalışmanın ölçüm ve antrenmanları İstanbul Teknik Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Mediko ve Sağlıklı Yaşam Merkezinde uygulanmıştır.

5.1.7. Çalışmanın varsayımları

- Örnekleme olarak seçilen grupların evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
- Çalışmaya katılan katılımcılara araştırma hakkında yeterli bilgi verildiği varsayılmıştır.
- Çalışmamızın konusuyla ilgili ulaşılabilecek kaynaklardan elde edilen bilgilerin objektifliği yansıttığı varsayılmıştır.

5.1.8. Çalışmanın sınırlılıkları

- Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesinde görev yapan 24-53 yaş arasındaki menopoz dönemi başlamamış sedanter kadın, akademik ve idari personel ile sınırlıdır.
- Çalışmanın yeri, İstanbul Teknik Üniversitesi merkezi spor salonu ve Medikosu ile sınırlıdır.
- Uzaktan erişimi grubu katılımcılarının, elektronik cihazlardan telefon ile aracılığıyla antrenman yapmasıyla sınırlıdır.
- Uzaktan erişim yöntemiyle yapılan antrenmanda gerekli düzeltme ve katkıların eğitimci tarafından bilgisayar aracılığıyla yapılması ile sınırlıdır.
- Antrenmanın müzik ve ritim eşliğinde yapılması sadece yüz yüze antrenman ile sınırlıdır.

5.1.9. Çalışmadaki katılımcıların seçimi

İstanbul Teknik Üniversitesinde çalışan, pandemi döneminde hareketsizlik seviyesi artmış menopoz dönemi başlamamış 24-53 yaş arası, haftanın 5 günü çalışma saatlerinde pasif/oturarak çalışan inaktif, sedanter kadın akademik ve idari personel olarak belirlenmiştir. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'ne göre düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip katılımcılar (günde <600 MET enerji) kaynağı var ekle ve son 6 ayda düzenli egzersiz yapmayan katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar random olarak yüz yüze ve uzaktan erişim grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

5.1.10. Katılımcıların çalışmaya dahil olma kriterleri

- Pandemi döneminde fiziksel aktivite düzeyleri azalmış sedanter birey olmak
- İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde çalışan akademik/idari kadın personel olmak
- Son 6 ay içerisinde herhangi bir antrenör ile düzenli spor yapmamış olmak
- 12 hafta boyunca uygulanan antrenman programına, ön ve son test değerlendirmelerine dahil olmak

5.1.11. Katılımcıların çalışmadan hariç tutulma kriterleri

- Çalışma sürecinde Covid 19 testi pozitif olması ve karantina durumunda olmak
- Antrenmanlara katılımı engelleyen sakatlıkların oluşması

- Katılımcının antrenmanlara devam etmemesi ve değerlendirmelere katılmaması
- Gönüllülerin kendi istekleri üzerine çalışmadan ayrılması

5.1.12. Çalışma süresi

Çalışmamız için Tıp fakültesi klinik araştırmalar etik kurul onayının alınmasının ardından katılımcılara çalışma hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Katılımcıların belirlenip gruplara ayrılması ve ilk ölçümlerin yapılması 2 hafta sürmüştür. Antrenman süresi 12 hafta olarak uygulanmıştır. Son ölçümlerin uygulanması 2 hafta sürmüştür. Toplamda 16 haftada ön-son test ve antrenman uygulamaları tamamlanmıştır.

5.1.13. Çalışmanın planı

1. Katılımcılara çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcı gönüllü olarak katılımını beyan edip sonrasında onam formunu imzalamıştır. Katılımcı formu ve demografik bilgiler katılımcı tarafından doldurulmuştur.
2. İlk ölçüm olarak beden kompozisyonu ölçümleri yapılmıştır. Boy ölçümünün ardından biyoelektrik impedans ölçümü uygulanmıştır.
3. Kan alımı 12 saat açlık sonrasında üniversite Mediko'sundaki sağlık görevlileri tarafından kan değerlerini test etmek üzere alınmıştır.
4. Yorgunluk oluşmadan fiziksel uygunluğu belirlemek için sırasıyla esneklik ölçümleri, kuvvet ölçümleri, ardından yürüyüş testi ve step testi değerleri alınmıştır. Testler stadyumda ve sağlıklı yaşam merkezinde uygulanmıştır.
5. Katılımcılara tüm testlerin tamamlanmasının ardından 48 saat dinlenme süresi verilmiştir ve ardından 12 haftalık antrenman programı uygulanmıştır.
6. 12 haftalık antrenman programı sonunda beden kompozisyonu, fiziksel uygunluk parametreleri ve kan değerleri ölçümleri tekrar alınmıştır.

5.2.14 Antrenmanın Gruplara Uygulanması prensipleri

Çalışmamızda yüz yüze antrenman grubu (n=21) ile çalışılırken, fiziksel mesafenin korunması ve olası bulaş riskini en aza indirmek için önlemler alınmıştır. Antrenman yapılan 45m²lik çok amaçlı salonda gruplar 11-10 kişi olacak şekilde iki ayrı gruba ayrılmıştır. Her bir kişi için hareketleri yapabilecekleri 2x2 m² alan oluşturulmuştur. Antrenman alanının müsait olması nedeniyle müzik ve ritim antrenman programına dahil olmuştur. İlk grubun antrenmanının

bitmesinin ardından 10 dakika boyunca ortam havalandırılmış ve ardından ikinci grup ile çalışma başlamıştır.

Uzaktan erişim antrenman grubu (n=19) ile çalışılırken, Zoom video communications, Inc (Sürüm: 5.16.2 (22807)) uygulaması ile yapılmıştır. Uzaktan erişim antrenman grubu telefon kullanarak katılım sağlamıştır. Telefon kullanımı, uygulama üzerinden yapılırken katılımcıların sadece antrenörün sesi ve görüntüsünü görmüşlerdir. Bu yüzden katılımcılara “bireysel” ortam sunulmuş ve antrenmanı kendi kişisel alanlarında yapmaları sağlanmıştır. Bu anlamda uzaktan erişim antrenman grubu bireysel antrenman özelliği taşıdığı bir antrenman yöntemi olarak kabul edilmiştir. Kullanılan bu uygulamada sadece antrenör tüm katılımcıları aynı anda görebilmiş ve uyarıları genel olarak yapabilmıştır. Ayrıca uzaktan erişim grubu, antrenman programın daha iyi aktarılması ve katılımcıların hareketlerinin takip edilebilmesi için iki ayrı gruba ayrılmıştır. Böylelikle hem yüz yüze grupta hem de uzaktan erişim grubunda bir antrenmanda kişi sayısı ortalama 10 kişi olacak şekilde 12 haftalık program tamamlanmıştır.

5.2. Antrenman metodu

Antrenman programı içeriği fonksiyonel antrenmanın temeli olan çok eklemlili hareketlerden oluşturulmuştur. Bunun nedeni sedanter olan kadın katılımcıların ekipmana ihtiyaç duymaksızın egzersiz yapabilmelerini sağlamaktır. Antrenmanlar tüm vücudun çalışması için alt ve üst ekstremiteler hareketlerinin yer aldığı hareketlerden oluşturulmuştur (Muratlı ve ark, 2005). Antrenman programı haftada 3 gün pazartesi, çarşamba, cuma günleri uygulanmıştır. Yüz yüze antrenman grubu ile saat 17:30-18:20 arasında, online antrenman grubu ile ise 19:00-19:50 saatleri arasında antrenman uygulamaları yapılmıştır. Hareketler 4 set olarak düzenlenmiştir. Dinlenmeler her set arasında 1-6. haftalarda 45 sn, 7-12. haftalar arasında ise 30 sn. olarak uygulanmıştır. Algılanan zorluk derecesi ölçeği gerekli antrenman yükünde HIFT antrenmanlarını uygulamak için her birim antrenmanda sözel olarak kullanılmıştır. Her sette 5 farklı fonksiyonel hareket uygulanmıştır. Hareketlerin zorluk seviyeleri giderek arttırılmıştır. 5 Hareket ardışık olarak uygulanmış ve hareketler arasında dinlenme süresi verilmemiştir.

<p>Antrenman Sıklığı:3/Hafta Pazartesi, Çarşamba, Cuma Antrenman Süresi= 45-55 Dk. Antrenman Şiddeti= %50-60 1 Set Süresi: 45 Sn Setler Arası Dinlenme= 45 Sn Set Tekrar Sayısı= 4</p>		<p>Antrenman Sıklığı:3/Hafta Pazartesi, Çarşamba, Cuma Antrenman Süresi= 45-55 Dk. Antrenman Şiddeti= %75-85 1 Set Süresi: 45 Sn. Setler Arası Dinlenme= 30 Sn. Set Tekrar Sayısı= 4</p>	
1. hafta	<p>1-Jumping Jack 2-Squat 3-Plunk 4-Crunch 5-jog</p>	7.hafta	<p>1-X jump 2-Burpee 3-Russian twist 4-Side lunch 5-Skip rope</p>
2.hafta	<p>1-Knee up 2-Push up 3-Plunk shoulder tap 4-Jump turn 5-Crunch</p>	8.hafta	<p>1-Squat to jump 2-Fast feed (forward-back) 3-Plunk to shoulder tap- 4-Stens 5-X jump</p>
3.hafta	<p>1-Lunch 2-Knee up 3-Plunk to shoulder tap 4-squat toe touch 5-Butterfly</p>	9.hafta	<p>1-Jumping lunch 2-Russian twist 3-Move plunk 4-Squat to punch 5-Inch worm</p>
4.hafta	<p>1-Crunch 2-Reverse plunk 3-Lunch to elbow touch 4-Sumo squat 5-Skip rope</p>	10.hafta	<p>1-Spider plunk 2-Heel touch crunch 3-Back lunch 4-Plunk to hand up (R+L) 5-Knee up</p>
5.hafta	<p>1-Jumping Jack 2-Frog crunch 3-Side lunch 4-Hip kick 5-Squat to punch</p>	11.hafta	<p>1-Squat- 2-X Jump 3-Standing hand walking 4-Hip kick 5-Plunk to shoulder tap</p>
6.hafta	<p>1-Travelling knee push up 2-Side plunk R +Side plunk L 3-Sit up 4-Hip kick 5-Jog</p>	12.hafta	<p>1-Squat pause 2-Plunk jack 3-Leg raise 4-Superman jump 5-Burpee</p>

Şekil 2. 12 Haftalık antrenman programı

Şekil 1 de çalışmamızda 12 hafta süresince uygulanan antrenman programı bulunmaktadır. 1-6. haftalar arasında %50-60 düşük yüklenme şiddeti ile 5 hareketten oluşan antrenman programı uygulanmıştır. 7-12. haftalar arasında ise hareketlerin hızı ve zorluk derecesi %75-85 submaksimal yüklenme şiddetinde arttırılmış, dinlenme süresi azaltılmış yine 5 hareketten oluşan antrenman programı uygulanmıştır.

5.2.1. Isınma ve Soğuma

Bütün antrenman seansları öncesinde katılımcılardan 4 dakika boyunca orta şiddetli yürüyüş yapmaları istenmiştir (Gaith ve ark., 2022). Birim antrenman bitiminde ise yorgunluğu azaltmak ve toparlanmayı hızlandırmak için en az 4 dakika alt ve üst ekstremitelerde statik esneme

hareketleri yaptırılmıştır (Poppendieck ve ark., 2013).

5.2.2. Antrenman Programında metodunda yüklenme şiddetinin belirlenmesi

Egzersiz şiddetini belirlemede kullanılan en pratik yöntem algılanan zorluk derecesi (AZD) yöntemidir. Bu yöntem 1970 yılında Gunnar Borg tarafından geliştirilmiştir (rating of perceived exertion) ve Borg skalası olarak da bilinmektedir (Borg, 1970). Egzersiz yapan birey subjektif olarak yüklenmeyi kendisinin ölçebildiği bir yöntemdir. Kalp atım hızı ile algılanan zorluk derecesi korelasyonu 0,80-0,90 olarak belirlenmiştir. Yani bu testin güvenilirliği yüksektir. Bu ölçekte 6 'dan 20 'ye kadar sıralanmış sayılar ve bu sayıların zorluk derecelerinin tanımı bulunmaktadır (7-çok hafif, 19-çok çok zor). Algılanan zorluk derecesi ölçeğine göre 13-16 seviyeleri maksimal kalp atım hızı değerinin yaklaşık %64-80 'ine karşılık gelmektedir (Kin ve ark., 1994). Çalışmamızın ilk antrenmanından önce AZD katılımcılara detaylı bir şekilde anlatılmış ve tüm antrenmanlarda kullanılmıştır. Katılımcılara birim antrenman uygulanırken sıklıkla kaç numarada hissettikleri sorulmuştur. Antrenmanda katılımcıların AZD seviyesinin 16 üzerine çıkılmasına müsaade edilmemiş ve 13-16 submaksimal yüklenme seviyesinde antrenmanlar tamamlanmıştır.

BORG SKALASINA GÖRE ZORLANMA DERECEİ	
SKOR	ZORLANMA DERECEİ
6	
7	Çok çok hafif
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif
12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	

Şekil 3. Algılanan Zorluk Derecesi

5.3. Çalışmada Uygulanan Testler

5.3.1. Boy uzunluğu ölçümü

Vücut dik pozisyonda, baş frankfort düzleminde, ayakkabısız, topuklar bitişik, sırt stadiometreye dayalı olarak boy ölçümü uygulanmıştır. Boy uzunluğu ölçüm hassasiyeti $\pm 0,1$ mm olan ve duvara sabitlenmiş stadiometre (Holtain Ltd, UK) ile ölçülmüştür.



Şekil 4.Stadiometre

5.3.2. Vücut ağırlığı ölçümü ve biyoelektrik impedans analizi

Biyoelektrik impedans analizi ölçümü için katılımcıların en hafif giyeceklerle ayakları çıplak olarak ölçüm cihazı üzerine çıkmaları istenmiştir. Ardından elleri ile cihazın el elektrotlarını 20 saniye kadar hareket etmeksizin tutmaları istenmiştir (Lohman ve ark., 1992). Bioelektrik impedans yağ ölçüm yöntemi vücuda ayaklardan tepe noktasına kadar düşük düzeyde yaklaşık 2 voltluk bir elektrik akımı iletir, ellerde bulunan iletkenlerden geri dönen akım miktarı hesaplanarak veriler elde edilir. Bu yöntem hızlı ve güvenilir bir yağ ölçüm metodudur. Ölçüm yaklaşık 2-3 dk. sürmüştür.

Ölçüm sonucunda çıkan analizde aşağıdaki parametreler elde edilmiştir.

Vücut ağırlığı: kilogram cinsinden ölçülmüştür.

Beden kütle indeksi formülü; $BKI = \text{vücut ağırlığı (kg)} / \{\text{boy uzunluğu (m)}\}^2$ dür.

Yağ ağırlığı (fat mass) (kg): vücut ağırlığı – yağsız vücut ağırlığı formülü ile hesaplanmıştır.

Yağsız vücut ağırlığı (kg): vücut ağırlığı- % yağ ağırlığı formülüyle hesaplanır (Özer, 2009).

Bunlara ilave olarak % yağ oranı, % kemik yoğunluğu, % sıvı oranı, ölçümleri Tanita Body Composition Analyzer Type MC 780 MA cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Morrow ve ark., 2005).



Şekil 5. Biyoelektrik impedans analizörü

5.3.2.a Biyoelektrik impedans analizörü uygulama kriterleri

Bioelektrik impedans hızlı ve pahalı olmayan bir yöntemdir. Vücuda ayaklardan tepe noktasına

kadar düşük düzeyde elektrik akımı verilir ve iletkenlerden geri dönen akım miktarı hesaplanarak bazı önemli veriler elde edilir. Ölçüme başlamadan önce katılımcıdan iletkenliği etkileyecek her türlü metal eşyayı çıkartması ve tartı üzerinde 30 saniye kadar beklemesi istenmiştir. Bu aşamada, birey tartının üzerinde durduğu sürede cihaz; vücut ağırlığı, beden kütle indeksi (BMI), yağsız beden kütlesi, yağ değerleri (kg) ve (%), toplam su ağırlığı ve su oranı ve metabolizma yaşı değerlerini kaydetmiş ve bireyin beden analizi yapılmıştır. Beden kompozisyonu ölçümlerinin doğruluğunun yüksek olması için bioelektrik impedans ölçümleri alınmadan önceki 48 saat içerisinde alkollü içecekler tüketmemeleri, 24 saat içinde yüksek yoğunluklu antrenman yapmamaları, 12 saat içerisinde kafeinli içecekler tüketmemeleri, 4 saat içinde sindirim işlevini çalıştırmamaları ve ölçüm cihazına çıkmadan önce mesanelerini boşaltmış olmaları istenmiştir (Özer, 2009).

5.3.3. Esneklik ölçümü

Esnekliği belirlemek için otur-eriş (sit and reach) testi kullanılmıştır. Otur eriş testi, gluteal ve hamstring kas gruplarının statik olarak uzama miktarını değerlendirmek için uygulanmıştır. Test sehvası ölçüleri 35 cm uzunluğunda, 45 cm genişliğinde ve 32 cm yüksekliğindedir. Katılımcılar ayak tabanlarını ayakkabısız olarak otur-eriş sehvasının kendilerine bakan yüzüne yerleştirmişlerdir. Elleri ile sehvanın üst noktasına doğru dizlerini bükmeden ileri uzanabildiği kadar uzanmaları ve uzandıkları noktada ise 2 sn süresince sabit olarak beklemeleri istenmiştir. Uzanılabilen mesafe santimetre olarak kaydedilmiştir. Katılımcılardan teste başlamadan önce 10 dakika süresince ısınmaları için yürümeleri istenmiştir. Test 2 defa tekrar edilmiş ve en iyi sonuç esneklik değeri olarak kaydedilmiştir (Meredith ve ark., 2007).



Şekil 6. Otur eriş testi sehvası

5.3.4. Kuvvet ölçümü

5.3.4.a. Sırt-bacak kuvveti

Katılımcılardan teste başlamadan önce 10 dakika süresince ısınmaları için yürümleri istenmiştir.

Bacak kuvveti ölçümü için katılımcılardan sırt düz olacak pozisyonda dinamometre platformunun üzerine çıkması istenmiştir. Sırt kaslarını kullanmadan, dizler 130-140⁰ arasında bükülü olarak dinamometreyi çekmesi istenmiştir ve göstergedeki kg değeri bacak kuvveti olarak kayıt edilmiştir. Katılımcılara iki tekrar yaptırılmış ve ortalaması kaydedilmiştir.

Sırt kuvveti ölçümü için katılımcılardan, çekme esnasında gövdenin geriye hareket etmemesi için gövdelerini hafif fleksiyon pozisyonunda tutmaları istenmiştir. Bacaklar düz, sırt kasını kullanarak geriye doğru salınmadan, tutamağı yukarı yöne güçlü bir şekilde çekmeleri istenmiştir ve göstergedeki kg değeri bacak kuvveti olarak kayıt edilmiştir. Katılımcılara iki tekrar yaptırılmış ve ortalaması kaydedilmiştir.

Bu ölçümlerde Takei marka (TKK 5402) dijital bacak kuvvet dinamometresi kullanılmıştır.



Şekil 7. Takei Sırt bacak dinamometresi

5.3.4.b. El sıkma kuvveti

Katılımcılardan ayakta dik pozisyonda dururken kollar yanda, vücuda paralel ve gövdeden hafif açık pozisyonda el dinamometresini sıkmaları istenmiştir ve göstergedeki kg değeri bacak kuvveti olarak kayıt edilmiştir. Sağ ve sol kol için test uygulanmıştır. Katılımcılara iki tekrar

yaptırılmış ve ortalaması kaydedilmiştir (Tamer, 2000). Bu ölçümde Takei marka (TKK 5401) dijital el dinamometresi kullanılmıştır.



Şekil 8. Takei el dinamometresi

5.3.5. Kassal dayanıklılık ölçümü

Özel kuvvet testleri fitness seviyeleri orta ve düşük kişiler için önerilmektedir. Kassal dayanıklılığı belirlemede vücut ağırlığı elimine edilemediği için relatif kassal dayanıklılık ölçülmektedir. Düşük ağırlık ve yüksek tekrar sayısı ile yapılan testler kassal dayanıklılık seviyeleri hakkında daha doğru sonuç vermektedir. Sedarer kadınların kas kuvveti düşük olduğu için modifiye hareketler kas gelişimi için tercih edilmiştir. Modifiye şınav ve modifiye mekik testleri (push-up ve half sit-up) ekipmansız olarak her şartta uygulanabildikleri için çalışmamızda kullanılmıştır.

5.3.5.a Şınav (Push-Up) testi

Bu testin amacı m.pectoralis, m.deltoit kasın ön bölümü ve m.triceps kaslarını kapsayan üst beden kassal dayanıklılığı ölçmek için kullanılmıştır. Katılımcılar modifiye şınav pozisyonunda mat üzerinde dizler yerde olacak pozisyonda testi uygulamışlardır. 1 Dakika süresince yapılan tekrar sayısı kaydedilmiştir. Test sırasında vücut pozisyonun değişimi nedeniyle yaptığı ilk hatada uyarı verilmiş ikinci hatada ise katılımcının testi sonlandırılmıştır (ACSM, 2016).

5.3.5.b Modifiye Mekik (Half Sit-Up) testi

Mekik testi karın kaslarının dayanıklılığını değerlendirmektedir. Omurganın L1-L5 bölgesine binen yükün azaltılması için dizler bükülerek ayak tabanları yere basar pozisyonda modifiye olarak uygulanmıştır. Mekik hareketi uygularken sırtın yerden kalkması ve kalçanın altına yerleştirilen 8, 9 cm genişliğindeki bandın parmaklarla geçilmesi istenmiştir. 1 Dakika süresince uygulanan mekik sayısı testi oluşturmuştur. Test sırasında vücut pozisyonunun

değişmesi nedeniyle yaptığı ilk hatada uyarı verilmiş ikinci hatada ise katılımcının testi sonlandırılmıştır (ACSM, 2016).

5.3.6. Aerobik Uygunluk ve Ölçümü

Aerobik uygunluk, alınan oksijenin sağlıklı kalp-damar sistemiyle vücudun her yerine taşınması ve kullanılması kapasitesi olarak tanımlanır. Maksimal aerobik kapasite (VO^2_{maks}) aerobik uygunluğu belirlemede kullanılan bir terimdir. Bu terim, bir kişinin deniz seviyesinde normal şartlar altında yaptığı iş sırasında ulaşabildiği en yüksek O^2 kullanımı olarak tanımlanır. Spor bilimciler maksimal aerobik kapasite geliştirmeyi hedefleyen antrenmanlarla ilgili çalışmalar yapmaktadırlar. Maksimal aerobik kapasiteyi (VO^2_{maks}) ölçmek için pek çok laboratuvar ve saha testleri mevcuttur.

5.3.6.a. Queens College Step Testi

Queens College step testi aerobik uygunluğun ölçülmesinde kullanılır. VO^2_{maks} değerlendirmesinde $r=0.75$ güvenilirliği olan bir testtir. Katılımcılar 3 dakika süresince 41,3 cm yüksekliğindeki platforma 88 metronom vı/dk ile çıkış iniş yapmışlardır. Bu süre sonunda 15 saniyelik kalp atım sayısı palpasyon yöntemiyle karotis arterden alınmış ve aşağıdaki formülle değerlendirilmiştir (Özer, 2016).

$$VO^2_{maks}(ml.kg^{-1}.dk^{-1}) = 65,81 - (0,1847 * KAS)$$

5.3.6.b. Rockport 1 Mil Yürüme Testi

Fiziksel uygunluk düzeyi orta-düşük kişiler için uygulanan bir saha testidir. Katılımcılardan 1 mili (1,609m), mümkün olabilecek en kısa sürede yürümeleri istenmiştir. Testin ne kadar sürede bitirdiği dakika: saniye olarak kaydedilmiştir. Kalp atım sayısı palpasyon yöntemiyle karotis arterden test bitiminden sonra 5. ve 15. saniyeler arasında alınmıştır (Pober ve ark., 2002). Çıkan sonucun değerlendirilmesi için test süresi ondalık forma dönüştürülmüştür. Örneğin yürüme süresi 13:21 olarak tamamlayan katılımcı $21/60=0,35$ olarak düzeltme yapıp 13:35 olarak kaydedilmiş ve aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Beam ve Adams 2013).

$$VO^2_{maks}(ml.kg^{-1}.dk^{-1}) = 132,853 - (0.077 * Ağır(lb)) - (0,388 * Yaş) - (3.265 * Yür. Zamanı (dk.)) - (0,156 * KAS)$$

5.3.7. Kan alma seti

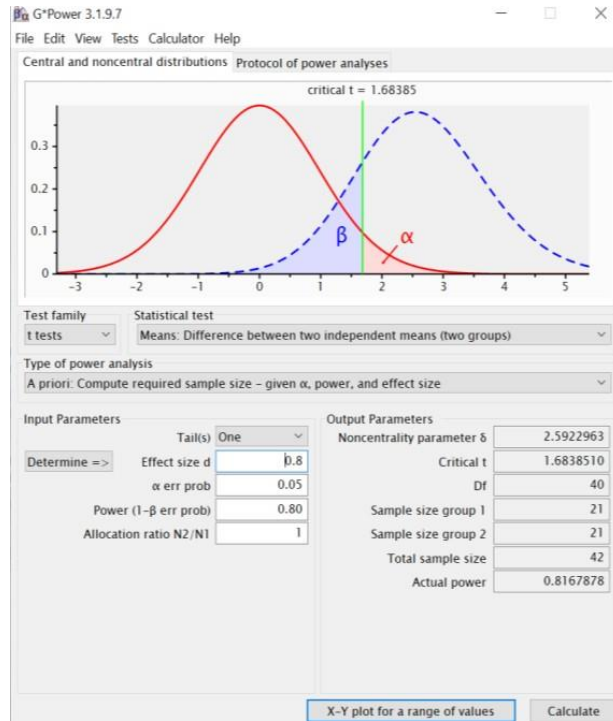
Kan testi ile HDL, LDL, total kolesterol, trigliserit, glukoz, hemoglobin, demir ve üre değerlerini belirlemek için mor kapaklı (2 ml) ve kırmızı kapaklı tüpler (5 ml) kullanılmıştır.



Şekil 9. Kan alma tüpleri

5.4. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Çalışmaya ait örneklem büyüklüğünde; “t-test analizi” uygulanmıştır. Hipotezler için; güç büyüklüğü ($1-\beta$ err prob=0.80), yanılma düzeyi (α err prob=0.05), etki büyüklüğü (effect size $d=0.8$) literatür çalışmalarına benzer olarak uygulanmıştır. G*Power 3.1.9.7 programında, örneklem büyüklüğü grup 1 (sample group size 1) = 21, örneklem büyüklüğü grup 2 (sample size group 2) = 21 olarak hesaplanmıştır (Faul ve ark., 2007). Araştırma gruplarında 24 kişi ile başlanmış fakat bazı nedenlerden dolayı gönüllü sayısında azalma meydana gelmiştir. Yüz yüze antrenman grubu 19 katılımcı ile uzaktan antrenman grubu ise 21 katılımcı çalışmayı tamamlamıştır.



Şekil 10. G*Power Analiz Grafiği

5.5. Verilerin Analizi

İki deney grubu antrenman öncesi ve sonrası testlerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Windows 22.0 programı paket programı kullanılmıştır. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma) kullanılmıştır. İstatistiki olarak normallik dağılımı için shapiro-wilk normallik testi basıklık çarpıklık değeri +- 1,5 değeri kontrol edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen değerlerde wilcoxon sıralı testi kullanılmıştır. Tüm istatistiki işlemlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir (Alpar, 2000). Yüz yüze antrenman grubu ve uzaktan erişim antrenman grubu arasında gelişim farkı hesaplanmıştır (Kılıç 2014). Alınan tüm test değerleri gelişim farkı formülüyle = $(\text{Son test} - \text{Ön test}) / (\text{ön test}) \times 100$ hesaplanmıştır. Bu veriler istatistik programında Mann-whitney u-testi ile değerlendirilmiştir.

6.BULGULAR

Bu bölümde yüz yüze ve uzaktan erişim ile HIFT antrenmanı yapmış 24-53 yaşları arası sedanter kadın bireylerden alınmış; beden kompozisyonu ölçümü, fiziksel uygunluk testleri ve alınan kan değerleri verileri ile yapılan istatistiksel değerlendirmeler bulunmaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

		N	Min.	Mak.	Ortalama	SS
Yüz yüze antrenman grubu	Boy (cm)	21	150	171	160,19	5,68
	Yaş (Yıl)	21	27	53	41	8,48
Uzaktan erişim antrenman grubu	Boy (cm)	19	157	172	164,11	4,62
	Yaş (Yıl)	19	24	52	39,8	9,4

Tablo 1’de çalışmayı tamamlayan tüm katılımcıların sayısı, yaş ve boy uzunluklarının minimum-maksimum değerleri ve ortalama ile standart sapma değerleri bulunmaktadır.

Tablo 2. Yüz yüze antrenman grubu biyoelektirik impedans analizi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

	N	Min.	Mak.	Ort.	SS	z	p
Vücut ağırlığı (kg) ilk ölçüm	21	49,0	90,1	67,7	11,11	,317	
Vücut ağırlığı (kg) son ölçüm	21	49,0	84,5	65,4	10,45	,317	,000*
BKI ilk ölçüm	21	18,0	38,0	26,4	4,67	,317	
BKI son ölçüm	21	18,00	35,80	25,54	4,35	,317	,000*
(%) Yağ oranı ilk ölçüm	21	17,30	45,40	31,61	7,06	,317	
(%) Yağ oranı son ölçüm	21	16,9	43,4	29,75	7,47	,317	,000*
Total sıvı miktarı (kg) ilk ölçüm	21	28,50	37,40	32,55	2,83	,317	
Total sıvı miktarı (kg) son ölçüm	21	28,30	39,40	32,60	3,05	,317	,695
Yağ ağırlığı (kg) ilk ölçüm	21	8,50	40,90	22,00	7,99	,317	
Yağ ağırlığı (kg) son ölçüm	21	8,00	36,80	20,40	7,94	,317	,000*
Yağ dışı ağırlık (kg) ilk ölçüm	21	39,90	52,50	45,59	3,99	,317	
Yağ dışı ağırlık (kg) son ölçüm	21	39,50	52,10	45,36	3,76	,317	,563
Kas-kemik oranı (kg) ilk ölçüm	21	37,90	49,80	43,27	3,79	,317	
Kas-kemik oranı (kg) son ölçüm	21	37,50	49,50	43,06	3,58	,317	,575
Kemik ağırlığı (kg) ilk ölçüm	21	2,00	2,70	2,32	,199	,317	
Kemik ağırlığı(kg) son ölçüm	21	2,00	2,60	2,30	,184	,317	,190
Bacak kas ağırlığı (kg) ilk ölçüm	21	11,90	16,10	14,09	1,31	,317	
Bacak kas ağırlığı (kg) son ölçüm	21	12,30	16,30	14,19	1,26	,317	,374
Kol-kas oranı (kg) ilk ölçüm	21	3,50	5,00	4,18	,470	,317	
Kol-kas oranı (kg) son ölçüm	21	3,00	4,80	4,05	,485	,317	,020*

*p<0,05 z= asymp.sig p=wilcoxon

Tablo 2’de yüz yüze antrenman grubu biyoelektrik impedans analizi verileri yer almaktadır. Vücut ağırlığı, BKI, %yağ oranı, yağ (kg) ağırlığı ve kol kas ağırlığı (kg) değerlerinde ilk ve son test ölçümleri arasında anlamlı fark vardır (p<0,05). Yağ dışı ağırlık, total sıvı ağırlığı, kas-kemik oranı, kemik ağırlığı (kg), bacak kas ağırlığı (kg) değerlerinde anlamlı fark yoktur (p>0,05).

Tablo 3. Uzaktan erişim antrenman grubu biyoelektrik impedans analizi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

	N	Min.	Mak.	Ort.	SS	z	p
Vücut ağırlığı (kg) ilk ölçüm	19	53,4	101,7	75,47	15,22	,317	
Vücut ağırlığı (kg) son ölçüm	19	52,80	99,50	71,51	13,22	,317	,001*
BKI ilk ölçüm	19	18,9	41,3	27,51	5,58	,317	
BKI son ölçüm	19	18,70	40,00	26,45	5,10	,317	,000*
(%) Yağ oranı ilk ölçüm	19	18,90	43,20	33,28	6,23	,317	
(%) Yağ oranı son ölçüm	19	15,9	42,7	31,48	6,40	,317	,001*
Total sıvı miktarı (kg) ilk ölçüm	19	27,60	41,60	34,77	3,92	,317	
Total sıvı miktarı (kg) son ölçüm	19	28,10	42,50	34,69	3,80	,317	,541
Yağ ağırlığı (kg) ilk ölçüm	19	10,10	43,40	25,37	9,31	,317	
Yağ ağırlığı (kg) son ölçüm	19	8,40	40,00	23,52	8,60	,317	,003*
Yağ dışı ağırlık (kg) ilk ölçüm	19	39,00	58,30	48,66	5,48	,317	
Yağ dışı ağırlık (kg) son ölçüm	19	39,70	59,60	48,62	5,29	,317	,778
Kas-kemik oranı (kg) ilk ölçüm	19	37,00	55,40	46,19	5,23	,317	
Kas-kemik oranı (kg) son ölçüm	19	37,70	56,60	46,28	5,02	,317	,952
Kemik ağırlığı (kg) ilk ölçüm	19	2,00	2,90	2,4684	,252	,317	
Kemik ağırlığı (kg) son ölçüm	19	2,00	3,00	2,4632	,259	,317	,792
Bacak kas ağırlığı (kg) ilk ölçüm	19	11,60	17,60	15,0158	1,70	,317	
Bacak kas ağırlığı (kg) son ölçüm	19	11,80	17,80	15,1474	1,54	,317	,265
Kol-kas oranı (kg) ilk ölçüm	19	3,50	5,70	4,5000	,612	,317	
Kol-kas oranı (kg) son ölçüm	19	3,40	5,70	4,4421	,600	,317	,216

*p<0,05 z= asymp.sig p=wilcoxon

Tablo 3’de uzaktan erişim antrenman grubu biyoelektrik impedans analizi verileri yer almaktadır. Vücut ağırlığı, BKI, %yağ oranı, yağ (kg) ağırlığı değerlerinde ilk ve son ölçümleri arasında anlamlı fark vardır (p<0,05). Yağ dışı ağırlık, total sıvı ağırlığı, kas-kemik oranı, kemik ağırlığı (kg), bacak kas ağırlığı (kg) değerlerinde anlamlı bir fark yoktur (p>0,05).

Tablo 4. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu esneklik ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

		N	Min.	Mak.	Ort.	SS	z	p
Yüz yüze antrenman grubu	Otur-eriş testi ilk ölçüm (cm)	21	15,45	38,75	26,27	7,48	,317	,006*
	Otur-eriş testi son ölçüm (cm)	21	21,00	36,75	29,46	4,67	,317	
Uzaktan erişim antrenman grubu	Otur-eriş testi ilk ölçüm (cm)	19	9,50	41,00	22,37	9,84	,317	,004*
	Otur-eriş testi son ölçüm (cm)	19	11,00	39,50	25,57	8,35	,317	

*p<0,05, z= asymp.sig p=wilcoxon

Tablo 4’de yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman gruplarındaki katılımcıların esneklik verileri yer almaktadır. Her iki grupta da otur-eriş testinin ilk ve son ölçümleri arasında anlamlı fark vardır (p<0,05). Yapılan antrenmanlar sonrasında her iki grupta alanyazın taramasına benzer olarak da gelişim olduğu görülmüştür.

Tablo 5. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu kuvvet parametresi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

		N	Min.	Mak.	Ort.	SS	z	p
Yüz yüze antrenman grubu	Sağ el (kg) ilk ölçüm	21	11,05	34,10	22,73	5,16	,317	,903
	Sağ el (kg) son ölçüm	21	18,00	37,55	24,46	5,19	,317	
	Sol el (kg) ilk ölçüm	21	15,10	35,80	22,10	4,67	,317	,204
	Sol el (kg) son ölçüm	21	16,80	35,85	22,82	5,21	,317	
	Bacak kuvveti(kg) ilk ölçüm	21	34,25	130,50	67,25	23,04	,317	,014*
	Bacak kuvveti(kg) son ölçüm	21	21,00	121,50	68,70	26,52	,317	
	Sırt kuvveti (kg) ilk ölçüm	21	31,25	96,75	54,02	15,37	,317	,217
	Sırt kuvveti (kg) son ölçüm	21	37,00	88,25	52,12	11,82	,317	
Uzaktan erişim antrenman grubu	Sağ el (kg) ilk ölçüm	19	17,30	26,93	18,54	4,70	,317	,469
	Sağ el (kg) son ölçüm	19	12,98	35,90	24,71	3,53	,317	
	Sol el (kg) ilk ölçüm	19	12,98	26,93	18,54	3,53	,317	,705
	Sol el (kg) son ölçüm	19	18,00	30,65	22,65	2,88	,317	
	Bacak kuvveti (kg) ilk ölçüm	19	37,25	115,00	66,13	21,62	,317	,000*
	Bacak kuvveti (kg) son ölçüm	19	43,75	107,25	68,68	18,84	,317	
	Sırt kuvveti (kg) ilk ölçüm	19	24,95	93,25	51,37	15,33	,317	,000*
	Sırt kuvveti (kg) son ölçüm	19	22,20	85,25	51,68	14,63	,317	

*p<0,05, z= asymp.sig p=Wilcoxon

Tablo 5, yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman gruplarındaki katılımcıların sağ el- sol el, bacak ve sırt kuvveti testi değerleri yer almaktadır. Yüz yüze antrenman grubunda bacak kuvvetinde anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Sağ el kavrama, sol el kavrama ve sırt kuvveti ölçümlerinde anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Uzaktan erişim antrenman grubunda sağ el ve sol el kavrama testi sonuçlarında anlamlı bir fark bulunmazken, bacak ve sırt kuvvetinde ilk ve son ölçümler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Her iki grupta da bacak kuvvetinde gelişme olmuştur. Uzaktan erişim antrenman grubunda ise sırt kuvvetinde de gelişme olmuştur. Ancak el kavrama kuvvetinde he iki grupta da kuvvet gelişimi farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 6. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu kassal dayanıklılık parametresi ilk ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

		N	Min.	Mak..	Ort.	SS	z	p
Yüz yüze antrenman grubu	Mekik testi ilk ölçüm	21	9,00	40,00	20,38	8,77	,317	,000*
	Mekik testi son ölçüm	21	18,00	41,00	28,90	7,37	,317	
	Şınav testi ilk ölçüm	21	6,00	32,00	15,52	7,57	,317	,293
	Şınav testi ilk ölçüm	21	7,00	36,00	16,67	7,99	,317	
Uzaktan erişim antrenman grubu	Mekik testi ilk ölçüm	19	9,00	41,00	21,47	8,56	,317	,016*
	Mekik testi son ölçüm	19	16,00	38,00	25,63	6,12	,317	
	Şınav testi ilk ölçüm	19	5,00	28,00	11,53	6,05	,317	,029*
	Şınav testi ilk ölçüm	19	4,00	24,00	14,89	6,01	,317	

*p<0,05, z= asymp.sig p=wilcoxon

Tablo 6’de yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu kassal dayanıklılık testi sonuçları verilmiştir. Yüz yüze antrenman grubunun mekik tekrar testinin ilk ve son ölçüm verileri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$) Yüz yüze antrenman grubunda şınav testinde artış olmuş fakat istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Uzaktan erişim antrenman grubu modifiye, mekik ve şınav testinde ilk test ve son test ölçümleri arasında artış görülmüş ve istatistiki olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Yaptığımız antrenmanlar sonucunda, her iki grubun mekik testi değerlerinde gelişme olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubu Queens College step testi ve Rockport 1 mil yürüme testi ilk ölçüm ve son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

		N	Min.	Mak..	Ort.	SS	z	p
Yüz yüze antrenman grubu	Queens College step testi ilk ölçüm (VO ² Maks)	21	22,59	40,32	32,28	4,73	,317	,001*
	Queens College step testi son ölçüm (VO ² Maks)	21	32,56	41,80	37,07	2,58	1,00	
	Rockport testi ilk ölçüm (VO ² Maks)	21	10,60	35,12	25,29	5,90	,317	,000*
	Rockport testi son ölçüm (VO ² Maks)	21	16,03	52,36	36,32	9,47	,317	
Uzaktan erişim antrenman grubu	Queens College step testi ilk ölçüm (VO ² Maks)	19	27,02	38,11	31,86	2,88	,317	,002*
	Queens College step testi son ölçüm (VO ² Maks)	19	29,05	43,65	35,94	3,99	,317	
	Rockport testi ilk ölçüm (VO ² Maks)	19	15,58	38,10	22,98	7,52	,317	,000*
	Rockport testi son ölçüm (VO ² Maks)	19	24,46	68,13	49,59	8,03	,317	

p<0,05, z= asymp.sig p=Wilcoxon

Tablo 7’de Queens College step testi ve Rockport 1 mil yürüme testi sonuçları verilmiştir. İlk ve son ölçümlerde yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubunda, step testi ve 1 mil yürüme testinde anlamlı fark vardır (p<0,05). Her iki teste VO²maks değerlerinde artış görülse de Rockport 1 mil yürüme testi değerinde daha fazla iyileşme olduğu görülmüştür.

Tablo 8. Yüz yüze antrenman grubu kan değerleri ilk ve son test değerlerinin karşılaştırılması

	N	Min.	Mak.	Ort.	SS	z	p
HDL (mg/dl) ilk ölçüm	21	38,00	105,00	62,00	16,14	,317	
HDL (mg/dl) Son ölçüm	21	39,00	92,80	63,13	15,23	,317	,433
LDL (mg/dl) ilk ölçüm	21	66,70	250,00	134,51	45,93	,317	
LDL (mg/dl) Son ölçüm	21	37,00	212,20	120,98	39,67	,317	,017*
Total kolesterol(mg/dl) ilk ölçüm	21	122,80	295,40	212,74	48,40	,317	
Total kolesterol (mg/dl) son ölçüm	21	123,00	296,00	199,72	45,45	,317	,022*
Trigliserit (mg/dl) ilk ölçüm	21	44,70	272,80	102,25	52,11	,317	
Trigliserit (mg/dl) son ölçüm	21	39,50	208,00	88,19	41,12	,317	,073
Glukoz (mg/dl) ilk ölçüm	21	73,50	109,20	92,77	7,61	,317	
Glukoz (mg/dl) son ölçüm	21	71,00	106,00	91,72	8,55	,317	,627
Hemoglobin (g/dL) ilk ölçüm	21	10,40	14,90	12,69	1,29	,317	
Hemoglobin (g/dL) son ölçüm	21	10,10	14,60	12,56	1,24	,317	,323
Demir (ug/dl) ilk ölçüm	21	10,10	115,20	65,47	27,74	,317	
Demir (ug/dl) son ölçüm	21	23,20	131,00	67,07	28,49	,317	,821
Üre (mg/dl) ilk ölçüm	21	13,00	34,00	24,93	5,29	,317	
Üre (mg/dl) son ölçüm	21	19,70	40,00	27,30	6,22	,317	,126

*p<0,05 z= asymp.sig p=wilcoxon

Tablo 8 de yüz yüze antrenman grubu kan değerleri sonuçları verilmiştir. İlk ve son ölçümlere bakıldığında, LDL ve Total kolesterol değerinde istatistiki anlamlı farklılık vardır. HDL kolesterol, istatistiki olarak anlamlı fark göstermemekle beraber son ölçümlerde artış göstererek sağlıklı referans aralığında yer almıştır. Trigliserit, glukoz değerlerine bakıldığında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Hemoglobin, demir ve üre değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05). LDL ve TC değerlerindeki anlamlı değişiklik alan yazın çalışmalarıyla doğru orantılıdır. Trigliserit, glukoz değerlerine anlamlı fark görebilmek için antrenman süresinin daha uzun olması ve beslenme programı takibinin yapılması gerekmektedir.

Tablo 9. Uzaktan erişim antrenman grubu kan değerleri ilk ve son test değerlerinin karşılaştırılması

	N	Min.	Mak.	Ort.	SS	z	p
HDL (mg/dl) ilk ölçüm	19	42,00	109,00	64,05	14,92	,317	
HDL (mg/dl) Son ölçüm	19	51,00	130,00	70,89	17,98	,317	,097
LDL (mg/dl) ilk ölçüm	19	72,00	155,00	108,19	22,50	,317	
LDL (mg/dl) Son ölçüm	19	68,00	122,00	94,11	18,20	,317	,002*
Total kolesterol(mg/dl) ilk ölçüm	19	127,00	260,00	191,18	31,98	,317	
Total kolesterol (mg/dl) son ölçüm	19	140,00	210,00	177,00	21,19	,317	,023*
Trigliserit (mg/dl) ilk ölçüm	19	39,50	300,00	89,84	60,29	,317	
Trigliserit (mg/dl) son ölçüm	19	46,00	216,00	102,26	51,11	,317	,286
Glukoz (mg/dl) ilk ölçüm	19	80,00	101,70	91,36	6,84	,317	
Glukoz (mg/dl) son ölçüm	19	74,00	106,00	86,89	8,86	,317	,067
Hemoglobin (g/dL) ilk ölçüm	19	5,00	14,30	12,47	2,04	,317	
Hemoglobin (g/dL) son ölçüm	19	10,90	16,00	13,30	1,19	,317	,083
Demir (ug/dl) ilk ölçüm	19	32,70	109,00	74,09	23,84	,317	
Demir (ug/dl) son ölçüm	19	35,00	144,00	78,68	29,92	,317	,227
Üre (mg/dl) ilk ölçüm	19	12,00	34,00	24,24	6,59	,317	
Üre (mg/dl) son ölçüm	19	11,00	38,00	41,63	72,16	,317	,384

*p<0,05, z= asymp.sig p=wilcoxon

Tablo 9 da uzaktan erişim grubuyla antrenman yapan katılımcıların kan değerleri sonuçları verilmiştir. LDL ve total kolesterol değerinde anlamlı fark vardır ($p<0,05$). HDL kolesterol değerinin yüksek olması kalp sağlığının iyi, kardiyovasküler hastalık riskinin düşük olduğunu gösterir. Bu değer istatistiki olarak anlamlı olmasa da son ölçümlerde artış olduğu belirlenmiştir. Total kolesterol, trigliserit ve glukoz değerlerinde anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bu değerlerin yüksek çıkması bireylerin beslenme alışkanlıklarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 10. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların biyoelektirik impedans ölçüm değerleri gelişim farklarının karşılaştırılması

	Grup	N	Min.	Maks.	Ort.	S.S.	z	p
Vücut ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-7876,00	1200,00	-2457,52	2137,92	-,420	,675
	Uzaktan Erişim	19	-189888,00	4620,00	-29123,63	44674,80		
Beden Kütle İndeksi kg/m ² gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-7876,00	1200,00	-2457,52	2137,92	-,149	,882
	Uzaktan Erişim	19	-189888,00	4620,00	-29123,63	44674,80		
Yağ yüzdesi gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-14196,00	2608,00	-5081,57	4314,99	-,596	,551
	Uzaktan Erişim	19	-11952,00	7383,00	-5457,95	4844,24		
Total sıvı ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-6716,00	21670,00	348,90	5763,35	-,217	,828
	Uzaktan Erişim	19	-9250,00	10276,00	-281,00	3959,44		
Yağ ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-15088,00	4170,00	-3188,48	3878,79	-,691	,490
	Uzaktan Erişim	19	-16835,00	7200,00	-4752,26	6430,49		
Yağ dışı ağırlık (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-12772,00	10868,00	-1056,29	6137,26	-,149	,882
	Uzaktan Erişim	19	-18235,00	20560,00	-158,37	7958,87		
Kas-kemik ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-11339,00	9849,00	-899,48	5505,03	-,393	,695
	Uzaktan Erişim	19	-16335,00	18544,00	457,00	7696,59		
Kemik ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-50,00	25,00	-5,43	19,38	-,597	,551
	Uzaktan Erişim	19	-16335,00	18544,00	457,00	7696,59		
Kol kas ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-360,00	78,00	-49,49	94,63	-,177	,859
	Uzaktan Erişim	19	-200,00	192,00	-24,58	88,74		
Kol yağ ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-384,00	6873,00	282,71	1512,97	-,763	,446
	Uzaktan Erişim	19	-384,00	90,00	-81,89	127,91		
Gövde kas ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-3920,00	5376,00	-276,43	2274,61	-,325	,745
	Uzaktan Erişim	19	-4930,00	6840,00	-390,11	2370,77		
Gövde yağ ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-2890,00	1168,00	-640,05	948,08	-1,016	,310
	Uzaktan Erişim	19	-4350,00	2795,00	-1079,26	1703,21		
Bacak kas ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-930,00	1272,00	153,19	679,13	-,122	,903
	Uzaktan Erişim	19	-1860,00	1710,00	189,37	934,51		
Bacak yağ ağırlığı (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-2400,00	408,00	-592,10	596,24	-,542	,588
	Uzaktan Erişim	19	-2568,00	420,00	-745,11	832,27		

z= mann-whitney u-test

Tablo 10’da yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grupları arasındaki gelişim farkına bakılmıştır. Vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, yağ yüzdesi, yağ ağırlığı, sıvı ağırlığı, kol kas ağırlığı, kol yağ ağırlığı, gövde yağ ağırlığı, gövde kas ağırlığı, bacak kas ve yağ ağırlıklarında her iki antrenman grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı gelişim farkı yoktur ($p>0,05$).

Tablo 11. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların fiziksel uygunluk testi değerlerinin, gelişim farklarının karşılaştırılması

	Grup	N	Min.	Maks.	Ort.	S.S.	z	p
Otur-eriş (cm) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-11475,00	37192,50	8777,32	13513,77	-,081	,935
	Uzaktan Erişim	19	-6600,00	24468,75	7683,22	9688,08		
Sağ el kavrama kuvveti (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-287000,00	448726,50	29963,87	147194,74	-,068	,946
	Uzaktan Erişim	19	-83118,75	226500,00	16934,74	74062,37		
Sol el kavrama kuvveti (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-103618,75	59337,50	-11740,05	42326,75	-,853	,394
	Uzaktan Erişim	19	-68200,00	57825,00	1564,81	26855,83		
Bacak kuvveti (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-9656,50	16526,25	4620,01	6891,68	-5,187	,000*
	Uzaktan Erişim	19	-24156,21	-5607,36	-11843,66	4596,76		
Sırt kuvveti (kg) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-9238,75	14865,25	2277,08	6849,79	-3,182	,001*
	Uzaktan Erişim	19	-1677,00	19300,70	9417,32	5890,11		
Mekik tekrarı gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-7400,00	112000,00	26366,67	28887,77	-1,260	,208
	Uzaktan Erişim	19	-41400,00	48000,00	12636,84	20393,55		
Şınav tekrarı gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-14400,00	39600,00	3652,38	11453,105	-,867	,386
	Uzaktan Erişim	19	-14700,00	40800,00	6610,53	12372,00		
Queens college step testi (VO ² Maks) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-14721,56	51643,37	18022,80	17630,74	-,704	,481
	Uzaktan Erişim	19	-25565,98	67744,80	16123,92	19021,67		
Rockport Yürüme testi (VO ² Maks) gelişim farkı	Yüz Yüze	21	5307,84	70301,76	28178,63	16746,41	-,474	,636
	Uzaktan Erişim	19	2061,40	83742,42	26616,82	19669,24		

* $p<0,05$, z = mann-whitney u-test

Tablo 11’de yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların fiziksel uygunluk değerlerini belirlemek için uygulanan otur-eriş, el kavrama kuvveti, bacak kuvveti, sırt kuvveti, Queens College step testi ve Rockport yürüme testi değerlerinin gelişim farkları

incelenmiştir. Bacak kuvveti ve sırt kuvveti gelişiminde istatistiki olarak anlamlı fark vardır ($p<0,05$). İncelenen diğer değerlerin gelişim farklarında anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 12. Yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların kan değerlerinin gelişim farklarının karşılaştırılması

	Grup	N	Min.	Maks.	Ort.	S.S.	z	p
HDL gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-156600,00	103600,00	8350,19	54717,88	-1,232	,218
	Uzaktan Erişim	19	-232000,00	764400,00	69815,26	198961,71		
LDL gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-880119,00	288600,00	-160205,38	313293,53	-,325	,745
	Uzaktan Erişim	19	-402600,00	64000,00	-129120,00	137811,20		
Total kolesterol gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-1482000,00	589120,00	-247186,14	479184,52	-,041	,968
	Uzaktan Erişim	19	-1459600,00	500000,00	-249961,05	447496,65		
Glukoz gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-149100,00	216000,00	-4690,33	81915,13	-1,286	,198
	Uzaktan Erişim	19	-156000,00	137800,00	-32929,47	83781,20		
Trigliserit gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-1347840,00	423430,00	-124569,76	363200,05	-1,909	,056
	Uzaktan Erişim	19	-2113100,00	3240000,00	233132,63	1096977,62		
Demir gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-225000,00	1283800,00	55298,52	300667,71	-,664	,507
	Uzaktan Erişim	19	-289800,00	676700,00	79584,2105	238309,95		
Üre gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-20736,00	51800,00	8819,4286	19823,77	-,095	,924
	Uzaktan Erişim	19	-24000,00	10400260,00	555450,53	2384153,06		
Hemoglobin gelişim farkı	Yüz Yüze	21	-2033,00	2603,00	-137,9048	981,04	-1,911	,056
	Uzaktan Erişim	19	-2834,00	12600,00	1226,7558	3212,37		

z= mann-whitney u-test

Tablo 15’de yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapan grupların, kan değerlerinin gelişim farklarında anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamız 24-52 yaş arası kadın katılımcıların yüz yüze ve uzaktan erişim ile yapılan antrenmanların karşılaştırıldığı bir çalışma olduğundan dolayı literatürde diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

7.1. Egzersizin Fiziksel Uygunluk Unsurlarına Etkisi

Fiziksel uygunluğu arttırmak için egzersiz yöntemlerinden biri olan HIFT'in son yıllardaki popülaritesine rağmen yaş aralıkları ve antrenman yükleri ile ilgili etkinliğini gösteren sınırlı sayıda araştırma mevcuttur. HIFT'in tanımında geçtiği, gibi genel fiziksel uygunluk parametreleri (beden kompozisyonu, esneklik, kuvvet, çeviklik, hız, kardiyovasküler kapasite, dayanıklılık vb.) geliştirmek için tasarlanmış bir antrenman yöntemi olduğundan dolayı bu parametreler üzerinde sıklıkla test edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Feito ve ark., 2018).

HIFT metodunun beden kompozisyonu üzerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada, kadın ve erkek katılımcılara 12 hafta boyunca direnç, kuvvet ve aerobik hareketler içeren HIFT antrenman programı uygulanmıştır. Antrenman sonrasında, fiziksel performans, beden kompozisyonu ve kas gelişimi incelenmiştir. Kadın katılımcıların %yağ ve yağsız kütle değerinde anlamlı düşüş olduğu, vücut ağırlığı ve BKİ de ise azalma olmasına rağmen sonucun anlamlı olmadığı belirtilmiştir (Murawska-Cialowicz ve ark., 2015). Benzer bir çalışmada, HIFT antrenmanın 7 hafta boyunca yapılmasının beden kompozisyonu ve BKİ değerinde anlamlı düşüşe neden olduğunu belirlemişlerdir (Chizewski ve ark., 2021). Saygın ve ark. (2004) yaptıkları HIFT antrenmanında da vücut yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı değerlerinde anlamlı farklılık bulmuşlardır. Sağlıklı kadınlar üzerinde yapılan bir diğer çalışmada, yüksek yoğunluklu fonksiyonel antrenmanın (HIFT) ve geleneksel dairesel antrenmanın (Traditional circuit training (TCT)) fiziksel uygunluğa olan etkileri incelenmiştir. Beden kompozisyonu parametresinde, her iki grupta da vücut yağ yüzdesinde anlamlı azalma olduğu belirlenmiştir. HIFT daha yeni bir yaklaşım olmasına rağmen fiziksel uygunluk değişkenleri üzerinde geleneksel antrenman yöntemine göre daha etkili olduğu daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir (Sobrero ve ark., 2017).

HIFT antrenmanına katılan katılımcılarla CrossFit® ve ağırlık antrenmanı yapan grupları karşılaştıran bir çalışmada DXA ile yaptıkları ölçümlere göre, yağsız beden ağırlığında azalma olduğunu belirlemişlerdir. HIFT'in yağsız vücut kütleini iyileştirdiği ve artan iskelet kas kütlei ile bağlantılı olarak performansı arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca yine bu çalışmada CrossFit antrenmanı yapan katılımcıların, ağırlık antrenmanı grubuna göre BKİ ve yağ kütleinde anlamlı ölçüde azalma olduğu bulunmuştur (Cavedon ve ark., 2020). Yine yapılan koordinasyon ve direnç antrenmanı becerilerini geliştirmek için yaptıkları fonksiyonel antrenman sonrasında; bel çevresi ve BKİ değerlerinde anlamlı azalma olduğunu belirlemişlerdir (Eather ve ark., 2016). Rekreatif amaçlı spor yapan 45 kadın katılımcının katıldığı diğer bir çalışmada 12 hafta, haftada 3 gün %60-70 şiddetinde aerobik ve kuvvet antrenmanı yaptırılmıştır. Ön test ve 12 hafta sonra yapılan son test sonuçlarına bakıldığında, kadınlarda vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, yüzde olarak vücuttaki yağ miktarında anlamlı düşüş olduğu belirlenmiştir (Yiğit ve ark., 2013). Alanyazındaki bu çalışmalar ile bizim çalışmamızdaki veriler doğru orantılı olarak, yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubundan vücut ağırlığı, yağ ağırlığı, BKİ, % yağ miktarı verilerinde anlamlı azalma olduğu bulunmuştur. Uzaktan erişim grubunda, vücut ağırlığında, BKİ ve yağ ağırlığında (kg) bulunan gelişim yüz yüze grubundan daha fazla olmuştur. % Yağ miktarında ise her iki grupta da yakın sonuçlar elde edilmiştir. Bu ölçüm sonuçları her iki grupta da birbirine yakın olmasına rağmen gruplar arası yapılan istatistiki değerlendirmelerde gelişim farkları arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur.

6 hafta süresince haftada 3 gün yapılan aerobik egzersiz programının 40-46 yaş grubu erkeklerde sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk özelliklerine olan etkisi incelenmiştir. Dinlenik kalp atım sayısı, kan basıncı, esneklik, el kavrama kuvveti, yağsız vücut ağırlığı değerlerinde olumlu yönde gelişmeler görülmesine rağmen anlamlı farka rastlanmamıştır (Saygın ve ark., 2004). Bizim çalışmamızda da uzaktan erişim antrenman grubunda el sıkma kuvvetinde artış olmuş ve benzer sonuçlara rastlanmıştır. Alanyazındaki bu çalışmanın aksine, bizim çalışmamızda esneklik parametresinde, yüz yüze antrenman grubu ve uzaktan erişim antrenman grubunda benzer şekilde anlamlı fark bulunmuştur. Esneklik değeri için gruplar arasında yapılan incelemelerde, gelişim farkları arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur.

Koordinasyon ve direnç antrenmanı becerilerini geliştirmek amacıyla, lise öğrencilerinde uygulanan fonksiyonel antrenman programında, otur eriş testi, durarak atlama, mekik koşusu değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur (Eather ve ark., 2016). Koordinasyon ve direnç

antrenmanı becerilerini geliştirmek amacıyla, lise öğrencilerinde uygulanan fonksiyonel antrenman programında, otur eriş testi, durarak atlama, mekik koşusu değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur (Eather ve ark., 2016).

HIFT antrenmanının, denge, esneklik, hız, koordinasyon, çeviklik, kas kuvveti, kardiyovasküler dayanıklılık, dayanıklılık becerilerini incelemek için 16 hafta süresince sedanter kadın ve erkekler katılımcılara antrenman yaptırılmıştır. 16-26 Hafta arasında yapılan antrenmanlar sonucunda, fiziksel uygunluk değerlerinde gelişim olduğunu belirtmişlerdir. Kadınlarda gelişimin ilk 0-6 ayda daha hızlı olduğunu ve otur-eriş, uzun atlama, şınav ve 1 tekrarlı maksimum kuvvet testi (1 RM)) değerlendirmelerinde erkeklere oranla daha fazla gelişme sağladığını belirlemişlerdir. Ayrıca kadınlarda kardiyovasküler/solunum dayanıklılığında (1,5 mil koşu/yürüme testi) anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir. Sedanter kadınlarda HIFT antrenmanın esneklik, kuvvet, dayanıklılık ve kardiyovasküler kapasitede anlamlı gelişme sağladığını belirtmişlerdir (Cosgrove ve ark., 2019). Bu çalışmanın verileri bizim çalışmamız ile benzerdir. Yüz yüze ve uzaktan erişim grubu verilerinde kassal dayanıklılık parametrelerinde gelişim olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda kassal dayanıklılık için yapılan şınav testi değerinde ise uzaktan erişim grubunda anlamlı bir gelişim bulunmuştur. Yüz yüze antrenman grubunda belirli bir artış olduğu, ancak bu artış anlamlı olmadığı bulunmuştur. Yüz yüze antrenman grubunun mekik testi değerinde, uzaktan erişim antrenman grubuna göre daha fazla gelişme görölse de gruplar arası yapılan istatistiklerde anlamlı gelişim farkı bulunmamıştır.

6 haftalık HIFT antrenmanının fiziksel uygunluk unsurlarına olan etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, antrenman öncesi ve sonrasında sürat, sıçrama ve el kavrama kuvveti testleri uygulanmıştır. Antrenman uygulamaları öncesi ve sonrası yapılan test sonuçlarına göre bu antrenman metodunun, alt ekstremitde fonksiyonel adaptasyonlar oluşturmada etkili olduğunu ancak sağ-sol el kavrama kuvvetinde ve sürat yeteneğinde anlamlı bir değişiklik olmadığını belirlemişlerdir (Teixeira, 2023). Yine Teixeira ve ark. (2020) de yaptıkları 8 haftalık HIFT antrenman çalışmasında sağ-sol el kavrama testi değerlerinde anlamlı fark bulmadıklarını söylemişlerdir. Rekreatyyonel amaçlı yapılan, fonksiyonel hareketler ile uygulanan yüksek interval antrenmanın, alt ekstremitde kuvvetinde %39, üst ekstremitde kuvvetinde %27, durarak atlamada %6 ve dayanıklılıkta %280 gelişim sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın diğer grubu olan kürek antrenmanı grubunda istatistiksel kas gelişimi

görülmezken fonksiyonel antrenman grubunda alt ekstremitte kas gelişiminde anlamlı sonuçlar bulunmuştur (Buckley ve ark., 2015).

Teixeira ve arkadaşlarının 2020 ve 2023 yıllarında yaptığı her iki çalışmada da benzer olarak bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgularda, el sıkma kuvveti değerlerinde yüz yüze antrenman grubu ve uzaktan erişim antrenman grubunda anlamlı fark bulunmamıştır. Buckley ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla benzer olarak sırt ve bacak kuvvetinde uzaktan erişim antrenman grubunda anlamlı sonuç bulunurken, yüz yüze grubunda bacak kuvvetinde artış olmuş fakat sırt kuvvetinde anlamlı artış belirlenmemiştir. Uzaktan erişim antrenman grubunda kuvvet gelişimi yüz yüze grubundan daha fazla olmuştur. Gruplar arası gelişim farkı istatistiki olarak incelendiğinde, uzaktan erişim antrenman grubunun sırt ve bacak kuvveti değerlerinde anlamlı gelişim farkı olduğu bulunmuştur. Bunun nedeninin uzaktan erişim grubunun bireysel ortamda antrenman yapmış olduklarından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Fonksiyonel güç egzersizleri içeren çok yönlü metot ile geleneksel HIIT antrenmanı arasındaki farkı incelemek için yapılan çalışmada, yüksek yoğunluklu aralıklı (HIIT) antrenmanların, bisiklet, koşu ve kürek ergometresinde yapılan antrenman uygulamalarında, genellikle kas gücünde, kuvvette veya dayanıklılıkta yüksek bir artışla sonuçlanmadığını söylemişlerdir. Bu çalışmada, 28 kadın katılımcı ile 6 haftalık antrenman programında birçok fiziksel uygunluk parametresini test etmişlerdir. Her iki antrenman grubunda aerobik ve anaerobik güçte %7 ile %15 arasında gelişim olduğunu bulmuşlardır. Geleneksel HIIT grubunda ise, kas performansında herhangi bir artış olmadığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak geleneksel HIIT metotlarının yerine fonksiyonel hareketler içeren antrenman programlarının hem psikolojik hem fizyolojik gelişim açısından daha yararlı olacağını söylemişlerdir (Buckley ve ark., 2015). HIFT antrenmanın 7 hafta boyunca yapılmasının ardından BKI, kardiyovasküler kondisyon ve kas dayanıklılığı parametrelerinde gelişme olduğunu belirlemişlerdir (Chizewski ve ark., 2021). Aerobik kapasiteyi geliştirmek için HIFT metodu ile yapılan bir çalışmada, 8 hafta süresince haftada 3 gün, fiziksel olarak aktif, sağlıklı kadın katılımcılarla antrenman yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kas içi hasara neden olmadan, kardiyorespiratuar, nöromüsküler ve fiziksel uygunluğu geliştirmede HIFT antrenmanının iyi bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Posnakidis ve ark., 2022). Ayrıca başka bir çalışmada ise ve kas direncinde de istatistiki olarak anlamlı bir düşüş olurken, VO^2 maks parametresinde de anlamlı artış olduğu belirtilmiştir (Yiğit

ve ark., 2013). Yine benzer bir çalışmada HIFT yönteminin, anaerobik kapasite ve kardiyovasküler kondisyona olumlu etkisi olduğu ve HIFT metodunun terapötik amaçlı uygulandığında katılımcıların yaşam kalitesini artıracak gelişmeler gösterdiği kanıtlanmıştır (Murawska-Cialowicz ve ark., 2015). Alanyazındaki bu kaynaklar ve bizim verilerimiz doğru orantılıdır. Kardiyovasküler gelişim için yapılan Queens College basamak testi ve Rockport 1 mil yürüme testi değerlerinde her iki grupta da anlamlı fark bulunmuştur. Basamak testi değerlerindeki artışın yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman gruplarının her ikisinde de benzer oranda olduğu ve Rockport yürüme testi değerlerinde, uzaktan erişim antrenman grubunda daha fazla artış görüldüğü ancak gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı gelişim farkı olmadığı bulunmuştur.

Çalışmamızda tüm veriler doğrultusunda, doğru yüklenme ile yapılan 12 haftalık HIFT antrenmanının fiziksel uygunluk parametrelerinden; beden kompozisyonu, esneklik, kuvvet, kuvvette devamlılık ve aerobik kapasite değerleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. HIFT antrenmanı hızlı yağ yakımını sağlarken, kişinin kendi ağırlığı ile yaptığı sürekli tekrarlar sayesinde de kas gelişimini hızlandırmaktadır. Bu yüzden, sağlıklı bir bireyde olması istenilen düşük yağ oranı ve yüksek kas oranını oluşturmada en doğru seçeneklerden biri olmaktadır. Bu durum HIFT antrenmanının hem tercih edilmesinde hem de katılımcıların devamlılığını sağlamada etkili olduğunu kanıtlamıştır. Antrenman metodunun klasik yöntemler gibi uzun zaman almaması ve ortalama 45 dakika gibi bir sürede tamamlanması özellikle çalışan bireyler için tercih sebebi olmuştur. Çalışma ortamında kısa süreli yapılan etkili egzersiz, fiziksel anlamda olduğu kadar psikolojik anlamda da gelişme sağlayabileceği görülmüştür. HIFT, günümüzde özel ekipman ve tasarlanmış antrenman alanları gerektirmeksizin bireylerin basit ve kısa sürede egzersiz yapabilecekleri bir metottur.

Yüz yüze antrenman ile uzaktan erişim yöntemiyle yapılan antrenmanlar arasındaki en önemli fark, uzaktan erişim ile yapılan antrenmanların bireysellik ilkesinin özelliği nedeniyle, grup ortamında ayrı ve kendilerinin en iyisini yapmak amacıyla antrenmanları uyguladıklarından daha fazla gelişim belirlenmiştir. Bu nedenden dolayı uzaktan erişim yöntemiyle antrenman yapılmasının hipotezlerimizde belirtildiği gibi fiziksel uygunluk unsurlarını geliştirebileceği çalışmamızın sonucunda bulunmuştur.

7.2. Egzersizin Biyobelirteç Sonuçlarına Etkisi

Egzersiz sonrası hematolojik düzeydeki değişiklikler insan vücudunda, kardiyovasküler aktiviteye adaptasyonda, egzersiz sırasında ve egzersiz sonrasında önemli rol oynamaktadır (Baltacı ve ark., 1998). Yoğun egzersiz sırasında ve sonrasında oluşan hematolojik değişimler, kişinin antrenman yaşı, cinsiyet, yaş, çevresel şartlar ve beslenme gibi farklılıklardan dolayı değişkenlik göstermektedir (Beydağı ve ark., 1993). Profesyonel sporcularda ise uzun süreli egzersizlere bağlı olarak hemoglobin ve hematokrit değerlerinde düşüş olmakta ve bu sporcu anemisi olarak tanımlanmaktadır (Thorner ve ark., 1933). Kan parametreleri, egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkilerken, egzersiz de kan parametrelerini etkilemektedir (Çavuşoğlu, 1991). Yüklenme şiddetinin kan parametrelerindeki önemini gösteren bir çalışmada, 6 hafta boyunca haftada 3 gün yapılan orta şiddetli egzersizde, ilk 3 hafta boyunca bireylerin kan plazma değerlerinde azalma olduğu bulunurken, ikinci 3 haftalık antrenman döneminde, yüklenme şiddeti %75'e çıkarıldığında, kan plazmalarında artış olduğu görülmüştür. Bu durum, adaptasyonun ardından oluşan fizyolojik durumu açıklasa da daha çok çalışma ile desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Ersöz ve ark., 1995).

Sedanter erkek katılımcılarda %60 yüklenmeli akut egzersiz sonrasında HDL kolesterol seviyesinde anlamlı bir artış belirlenmiştir. Trigliserit değerinde 1 mmol/L oranında artış görülmüş ve LDL değerinde önemli bir değişiklik bulunmamıştır. Yani, orta şiddetli egzersiz sonrasında yapılan kan testlerinde HDL değerinde hızlı ve anlamlı bir artış olurken LDL değerinde ise kısa süreli egzersizde anlamlı değişiklik bulunmamıştır. Biyobelirteçlerde anlamlı bir değişim gerçekleşmesi için doğru yüklenme ve antrenman sıklığı önem taşımaktadır. Akut antrenmanlardaki değişiklikler fizyolojik olarak istenen sonuçları vermemektedir (Hubinger ve ark., 1992). Cinsiyet ve antrenman metodu bakımından bu çalışma bizim çalışmamız ile farklılık göstermektedir. HDL değerinde de bulunan hızlı ve anlamlı artış bizim çalışmamızdaki yüz yüze ve uzaktan erişim gruplarında görülmemiştir. HDL uzun sürede gelişen bir biyobelirteçtir. Ayrıca yine bu çalışmanın aksine bizim çalışmamızda her iki antrenman grubunda da trigliserit değerinde anlamlı fark bulunmamıştır.

Literatürde, menopoz döneminin, kardiyovasküler hastalıkların hızlandığı ve hastalık riskinin daha arttığı önemli bir dönem olduğu bilinmektedir. Bu dönemde egzersiz yapılmasının KVH risk faktörlerini iyileştirmede ve doğrudan KVH riskini azaltmada etkili olduğu bilinmektedir. 27 sağlıklı menopoz dönemine girmiş kadında yapılan çalışmada, katılımcılar kan testleri, tansiyon ölçümü ve ardından fiziksel uygunluk testleri yapmışlardır. Katılımcılar ölçümlerden

sonra 12 hafta boyunca orta şiddette fiziksel aktivite ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite gruplarına dahil edilmişlerdir. Her seansta ortalama 20 dakika fiziksel aktivite yapmışlardır. Yüksek şiddetli aktivitenin (HIIT) oksijen tüketim kapasitesini artırdığını ve orta şiddetli aktivitenin ise anjiyojenik hücrelerin işlevini artırdığı görülmüştür. Çalışmanın sonucunda egzersiz eğitimi ile periferik nabızda düşüş ve endotel fonksiyonunda ise düzelme görülmüştür. Çalışmada bazı kan değerleri ile paralel olarak kardiyovasküler hastalığın standart kan biyobelirteçlerinde yani, HDL, LDL ve TC değerlerinde, egzersiz eğitimi periyodunun ardından herhangi bir değişim gözlenmemiştir (Lyll vd. 2022). Menopoz dönemi kadınlarda hormonal farklılıkları oluşturabilmektedir ve bu farklılık biyobelirteçlere de yansımaktadır. Bu nedenle çalışmamız planlanırken menopoz dönemine girmemiş kadınlar çalışmamıza dahil edilmiştir. Bizim çalışmamızın kan parametrelerinde yüz yüze ve uzaktan eğitim antrenman grubunda LDL ve TC değerinde düşüş olduğu belirlenmiştir. Uzaktan erişim antrenman grubunda LDL ve TC değerlerindeki azalma yüz yüze antrenman grubundan daha fazla olmuştur. Fakat yukardaki çalışmanın bulgularında olduğu gibi HDL, değerlerinde anlamlı fark bulunmamıştır. Çünkü HDL, trigliserit ve glukoz değerleri uzun süreçte gelişen biyobelirteçlerdir.

Ayrıca üniversite öğrencilerinde yapılan bir başka çalışmada ise egzersiz sonrasında total kolesterol ve trigliserit değerinde önemli düşüşler olduğu bulunmuştur (Mashiki ve ark., 2004). Otuz bir katılımcı ile, oksijenli ve oksijensiz ortamda haftada 3 gün yaptırılan yüksek yoğunluklu antrenmanda, kardiyovasküler nabız dalga hızı, endotel fonksiyonu, açlık glukoz, insülin, lipit profilinin vücut kompozisyonu üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Aşırı ağır ve obez sınıfa giren bireylerin biyolojik belirteçlerinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadan her iki grupta da önemli ölçüde artış olduğunu belirtmişlerdir (Gaith ve ark., 2022).

Bir başka çalışmada yüksek yoğunluklu antrenman programının kadın katılımcıların vücut ağırlıklarında ve beden kütle indekslerinde (BKI) anlamlı bir azalmaya neden olduğu ve hematolojik kan değeri sonuçlarında anlamlı düşüş olduğunu belirtmişlerdir (Bezci, 2010).

Yayınlanan bir meta analiz çalışmasında, diyabet hastalarında egzersizin glukoz seviyelerine olan etkisini karşılaştıran 27 nitelikli çalışma incelenmiştir. Bu çalışmada, aerobik, direnç ve fonksiyonel antrenmanların 12 hafta ve daha az yapılmasının etkileri, “önemsiz ya da belirsiz” olarak tanımlanmıştır. Glukoz değerini düşürmek için orta yoğunluklu ve uzun süreli yapılan antrenmanların daha etkili olduğu ve fonksiyonel antrenmanların da direnç egzersizlerine göre daha üstün fayda sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada glukoz seviyesinin yüksekliğinin egzersize vereceği yanıtla ters orantıda olduğu söylenmiştir (Snowling ve ark., 2006). Bizim

çalışmamızda uzaktan erişim antrenman grubundan yüz yüze antrenman grubuna göre glukoz değerinde daha fazla düşüş görülse de istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Alanyazındaki bu çalışma örnek alınarak, glukoz değerini düşürmek için orta şiddetli egzersizin 4 ile 6 ay arasında yapılması önerilmektedir.

Alman dragon bot milli takımı üzerinde yapılan çalışmada, yaş ortalaması (27.6 ± 7.6) olan 31 kadın ve erkek elit sporcularda yüksek yoğunluklu antrenmanın hematolojik ve demir değerlerine olan etkisini incelemişlerdir. Egzersiz sonrasında hem erkek hem de kadınlarda demir konsantrasyonlarının önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Çalışmada, elit atletlerde art arda üç yüksek yoğunluklu antrenman seansının, serum demir seviyelerinin azalmasına neden olduğunu ve bu durumun anemi riski oluşturabileceğini belirtmişlerdir (Bauer, 2018). Yine elit sporcularda yapılan başka bir çalışmada demir metabolizması incelenmiştir. Müsabaka döneminden sonra elit sporcularda %30 dan fazla demir eksikliği olduğu ve bazı sporcuların ise demir eksikliğinin yapılan tüm ölçümlerde görüldüğü, bazı sporcularda ise hemoglobin ve demir seviyelerinin “hafif anemi” sınıflandırmasında olduğu bulunmuştur. Vücuttaki demir seviyesinin artmasının egzersiz sonrası dinlenmeyle çok sınırlı olacağı, bu değeri arttırmada beslenme takibi ve demir takviyeleri kullanılmasının gerekli olduğunu söylemişlerdir (Reinke ve ark., 2012).

Fiziksel egzersiz ve sporun hemoglobin konsantrasyonlarını etkilediği iyi bilinmektedir. Alanyazında kan değerlerinde artış olan çalışmalar kadar azalma görülen çalışmalarda mevcuttur (Dursun ve ark., 1990). Fujitsuka ve ark. (2004) de yaptıkları çalışmada, hemoglobin değerlerinin 12 haftalık uzun koruyucu antrenman sonrasında düştüğünü bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada, 8 haftalık temel egzersiz sonrasında sedanter kadınlarda hematolojik değerlerde olumlu değişiklikler olduğu, ancak bu değişikliklerin kırmızı kan hücreleri dışında diğer değerlerde anlamlı olmadığı bulunmuştur (Güner, 2018). Submaksimal egzersiz yapan bireylerde hemoglobin (Hgb) değerlerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür (Londeann, 1978). Kan parametrelerinin artmasında egzersizin şiddeti önemli rol oynamaktadır (Beydağı ve ark., 1993). 3 Hafta orta şiddetli sonra ise yüksek şiddetli yapılan HIIT antrenmanın sonrasında kan değerlerinde artış bulmuşlardır (Halson ve ark., 2003). Benzer olarak, yapılan diğer bir çalışmada, sedanter bireylerde egzersiz sonrası hemoglobin düzeyinde artış bulunmuştur (Niemen ve Pedersen 1999). Yüklenme şiddeti VO_2^{maks} 'ın %60-80'i ile yapılan bir çalışmada egzersiz sonrasında, katılımcıların hemoglobin düzeylerinde önemli artış olduğu

(Freund ve ark., 1991) ve yine başka bir çalışmada, 8 haftalık aerobik egzersizin sonucunda hemoglobin düzeylerinde artış olduğu bulunmuştur (Gallagher ve ark., (2000). Sedanter bireylerin kan parametresindeki artış, fizyolojik adaptasyon ile açıklanabilir. Bizim çalışmamızda yüz yüze ve uzaktan erişim yöntemi grubundan elde edilen verilerde hemoglobin ve demir değerlerinde benzer sonuçlar görülse de anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplar arası yapılan incelemelerde de yüz yüze ve uzaktan erişim ile yapılan antrenmanlar sonucunda bu değerlerde anlamlı bir gelişim farkı olmadığı bulunmuştur.

23-47 Yaş aralığındaki beyaz erkeklerde, egzersiz öncesi ve sonrasında biyokimyasal ve hematolojik parametreleri incelenmek amacıyla yapılan bir çalışmada, egzersiz öncesi dinlenme durumunda %7 olan üre değeri egzersiz sonrasında %21'e çıkarak hızlı ve anlamlı bir şekilde arttığı bulunmuştur. Ağır egzersiz yapan bazı hastalarda genellikle üre, ürik asit ve lökosit sayılarının fazla yüksek görülmesi normaldir. Bu değerlerin egzersiz seviyesi ve egzersiz sonrasındaki test arasında geçen zamana bağlı olarak değişiklik göstereceğini söylemişlerdir (Priest ve ark., 1982). 25 Üniversite ragbi oyuncusunda, antrenmanların fiziksel kondisyon üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda kan değerlerinden bakılan böbrek, karaciğer ve kas hasarı belirteçleri olan serum potasyum ve üre düzeylerinde önemli artışlar olduğunu bulmuşlardır (Mashiki ve ark., 2004). Üre değerinin yorgunlukla ilişkisi olduğunu ve bu değer ne kadar düşük tutulursa yorgunluğun gecikeceğini ve egzersiz yapma süresinin uzayacağı ile ilgili çalışmalar mevcuttur (Liu ve ark., 2017). Yaptığımız çalışmada egzersizin etkisiyle üre değerinde hem yüz yüze grupta hem de uzaktan erişim grubunda artış olduğu ancak her iki grupta da anlamlı fark olmadığı ve gruplar arasındaki gelişim farkı değerlendirmelerinde de anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

7.3. Sonuç ve Öneriler

Yüz yüze antrenman ile uzaktan erişim yöntemiyle yapılan antrenmanlar arasındaki fark, uzaktan erişim ile yapılan antrenmanların bireysel, yüz yüze antrenmanların ise grup halinde uygulanmasıdır.

Uzaktan erişim antrenman grubu (bireysel) verilerine göre vücut ağırlığı, BKİ ve yağ ağırlığında (kg) yüz yüze antrenman grubundan daha iyi sonuçlar bulunmuştur. % Yağ

değerinde ise her iki grupta da benzer oranda gelişim olduğu belirlenmiştir. Beden kompozisyonu değerleri için yapılan değerlendirmede gruplar arasında anlamlı gelişim farkı bulunmamıştır.

Sırt ve bacak kuvveti değerlerinde, uzaktan erişim antrenman grubunun, yüz yüze antrenman grubuna göre daha fazla gelişim gösterdiği bulunmuştur. Modifiye mekik testi değerinde yüz yüze antrenman grubunda daha fazla artış görülürken, modifiye şnav testi değerinde ise uzaktan erişim antrenman grubunda, grup içinde daha çok gelişim olduğu belirlenmiştir. Kardiyovasküler gelişim için yapılan basamak ve yürüme testlerinde; basamak testi değerleri her iki grupta da benzer sonuçlar vermesine rağmen yürüme testi değerinde uzaktan erişim antrenman grubunun daha fazla gelişim gösterdiği belirlenmiş ancak değerler gruplar arası incelendiğinde anlamlı bir gelişim farkı olmadığı bulunmuştur.

Kan değerlerinde her iki grupta da benzer sonuçlar görülmüştür. Yüz yüze ve uzaktan erişim antrenman grubunda, LDL ve total kolesterol değerinde azalma belirlenmiştir. Her iki grupta da HDL, trigliserit, glukoz, üre değerinde anlamlı bir azalma, hemoglobin ve demir değerlerinde ise artış görülmemiştir. Kan değerleri için gruplar arasında yapılan incelemelerde gelişim farkı olmadığı bulunmuştur.

Çalışmamızın sonucunda 12 haftalık HIFT antrenmanının, yüz yüze ya da uzaktan erişim ile yapılmasının fark yaratmayacağı bulunmuştur. Yüz yüze eğitime engel olabilecek bir durum (pandemi, evden çalışma vb.) ortaya çıktığında, uzaktan erişim ile fiziksel aktivite yapmanın güvenli olacağı ve her iki yöntemin de fiziksel uygunluk parametrelerini geliştirmede olumlu sonuçlar verebileceği bulunmuştur. Ayrıca uzaktan erişim ile yapılan antrenmanın, kuvvet parametresinde daha iyi sonuç verdiği bulunmuştur. Bunun nedeninin uzaktan antrenmanların, bireysel antrenman etkisi yaratmasının sonucu olduğunu düşünmekteyiz. Sağlıkla ilişkili kan değerlerinde 12 Haftalık HIFT antrenmanının, yüz yüze veya uzaktan erişim ile yapıldığında, LDL ve total kolesterol değerlerinde anlamlı düşüş sağladığı, diğer kan biyobelirteçlerinde ise anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca yüz yüze veya uzaktan erişim yöntemi ile yapılan antrenmanların biyobelirteç verilerinde gruplar arasında anlamlı gelişim farkı olmadığı belirlenmiştir.

Sonuçlarımıza göre önerilerimiz;

- Grup antrenmanlarında kişi sayısının fazla olmaması gerektiği belirlenmiştir. HIFT antrenman metodu ile antrenmanın en fazla 7-9 kişi ile yapılmasının ideal olacağı düşünülmektedir.
- Uzaktan erişim ile antrenman yaptırılırken eğitmenin bireyi doğru açıdan görmesi çok önemlidir. Sakatlıkları önlemek için her antrenmanda ya da her harekette, hareket açısı ekrandan kontrol edilmelidir.
- Uzaktan erişim ile antrenman yapılırken teknolojik sebepli duraksama, görüntünün kaybolması gibi durumlar yaşanabilmektedir. Bunun için tüm katılımcıların ve eğitmenin sağlıklı internet bağlantısı ve teknolojik cihaz kullanmaları önerilmektedir.
- Bir diğer önemli nokta ise günlük antrenman programında yer alan hareketlerin uzaktan erişim grubunda katılımcıya doğru bir şekilde aktarılması gerektiğidir. Spor yapmamış bireylere hareketlerin nasıl yapılacağı, hangi kası geliştirdiği ve hangi kas açısının daha doğru olduğu anlatılmalıdır. Bu anlatımın ders anında yapılması yerine birim antrenmanda yapılacak hareketler ile ilgili demo videoların önceden gönderilmesi katılımcıların antrenman uygulamalarını öğrenmesinde yardımcı olacaktır.
- Kadınların aktif olarak çalıştığı üniversite, hastane, okul veya resmi dairelerin belirli alanları gün içinde egzersiz yapabilecekleri alanlara dönüştürmeleri çalışan bireylerin fiziksel aktivite seviyelerini artırmak için yararlı olacağı düşünülmektedir.
- Kan değerleri, son 24 saatlik uyku, beslenme, kafein kullanımından etkileneceğinden dolayı tahlil öncesinde geriye dönük 24 saatlik beslenme takibi önerilmektedir.
- Tüm antrenman boyunca bireysel diyet programı takibi yapılması önerilmektedir.

8.KAYNAKLAR

- American College of Sports Medicine (2016) *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. Senior Editor Deborah Riebe (10th edition). Philadelphia, USA.
- Alpar R, (2006). Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik. Nobel Yayınları 6.Basım Ankara.
- Alonso-Fernández, D., Fernández-Rodríguez, R., Taboada-Iglesias, Y., & Gutiérrez-Sánchez, Á. (2022). Impact of high-intensity interval training on body composition and depressive symptoms in adults under home Confinement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6145. doi.org/10.3390/ijerph19106145
- Apaydın M.B, Polat M. (2022). Changes in body composition and blood parameters in sedentary women during 12 weeks of complex exercises. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 26(5):284–290. doi.org/10.15561/26649837.2022.0502
- Babic, N., Valjevac, A., Zaciragic, A., Avdagic, N., Zukic, S., & Hasic, S. (2019). The triglyceride/HDL ratio and triglyceride glucose index as predictors of glycemic control in patients with diabetes mellitus type 2. *Medical archives*, 73(3), 163. https://doi.org/10.5455/medarh.2019.73.163-168.
- Bauer, P., Zeissler S., Walscheid R, Frech T., & Hillebrecht A. (2018) Acute effects of high-intensity exercise on hematological and iron metabolic parameters in elite male and female dragon boating athletes. *The Physician and Sportsmedicine*, 46:3, 335-341, doi: 10.1080/00913847.2018.1482187
- Beam, W.,& Adams, G. (2013). *Egzersiz fizyolojisi; Laboratuvar el kitabı*. Kamil Özer. Nobel Yayınları, 6.Basım.s. 117-124.
- Ben-Zeev, T., & Okun, E. (2021). High-Intensity Functional Training: Molecular Mechanisms and Benefits. *Neuromolecular medicine*, 23(3), 335–338. https://doi.org/10.1007/s12017-020-08638-8
- Ben-Zeev, T., Hirsh, T., Weiss, I., Gornstein, M., & Okun, E. (2020). The Effects of High-intensity Functional Training (HIIFT) on Spatial Learning, Visual Pattern Separation and Attention Span in Adolescents. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 14, 577390. https://doi.org/10.3389/fnbeh.2020.577390
- Baltacı, A. K. , Moğulkoç, R. , Koç, S. & Özmerdivenli, R. (1998). Sporcu genç kızlarda bazı hematolojik parametreler ile plazma proteinleri ve serum çinko, kalsiyum, fosfor düzeyleri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3 (2) , 21-30 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/gbesbd/issue/27956/305103
- Bezci, S. (2010). The analyze of hematological parameters of elite women taekwondoers before and after Training. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 1(2):1-16.
- Blair, S. N., Kohl, H. W., 3rd, Barlow, C. E., Paffenbarger, R. S., Jr, Gibbons, L. W., & Macera, C. A. (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA*, 273(14), 1093–1098.
- Blue Vision Fitness Academi, Personal Fitness Trainer Kitabı (2010). Editör Mazıcıoğlu N, Mavi Vizyon Ltd.Şti, İstanbul.
- Borg G (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* (2),92–98.

- Boraita A. Comments on the 2020 ESC guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(6):488–493. doi: 10.1016/j.rec.2021.03.002.
- Butcher, S.J, Neyedly, T.J, Horvey, K.J, Benko, C.R. (2015). Do physiological measures predict selected CrossFit benchmark performance? *Open Access J. Sports Med.* 6, 241–247. doi: 10.2147/OAJSM.S88265.
- Buckley, S, Knapp K, Lackie A, Lewry C, Horvey K, Benko C, Trinh J, & Butcher S. (2015). Multimodal high-intensity interval training increases muscle function and metabolic performance in females. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 40(11), 1157-1162. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0238>
- Bycura, D, Feito, Y, Prather, C.C. (2017). Motivational factors in CrossFit® training participation. *Health behav. Policy Rev.* 4, 539–550. doi: 10.14485/hbpr.4.6.4
- Cavedon, V., Milanese, C., Marchi, A., & Zancanaro, C. (2020). Different amount of training affects body composition and performance in High-Intensity Functional Training participants. *PloS one*, 15(8), e0237887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237887>
- Chambonniere C, Lambert C, Fearnbach N, Tardieu A, Fillon A, Genin P, Larras B. (2021). Effect of the COVID-19 lockdown on physical activity and sedentary behaviors in French children and adolescents: New results from the ONAPS national survey. *European Journal of integrative Medicine.* 43(2). doi: 10.1016/j.eujim.2021.101308.
- Champe, Pc., Harvey, Ar. Çev.: Tokullugil, A., Dirican, M., Ulukaya, E. (1997). Biyokimya Lipid Metabolizması. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. s:213-222. Criqui, Mh. 1986. Epidemiology of atherosclerosis. *Am. J. Cardiol*, 57:18-23.
- Costa, E. C., Hay, J. L., Kehler, D. S., Boreskie, K. F., Arora, R. C., Umpierre, D., Sz wajcer, A., & Duhamel, T. A. (2018). Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training On Blood Pressure in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(9), 2127–2142. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0944-y>
- Committee of the Japan Diabetes Society on the Diagnostic Criteria of Diabetes Mellitus, Seino, Y., Nanjo, K., Tajima, N., Kadowaki, T., Kashiwagi, A., Araki, E., Ito, C., Inagaki, N., Iwamoto, Y., Kasuga, M., Hanafusa, T., Haneda, M., & Ueki, K. (2010). Report of the committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus. *Journal of diabetes investigation*, 1(5), 212–228. <https://doi.org/10.1111/j.2040-1124.2010.00074.x>
- Cosgrove S. J., Crawford D. A., & Heinrich K. M. (2019). Multiple fitness improvements found after 6-months of high intensity functional training. *Sports*, 7(9), 203. doi.org/10.3390/sports7090203
- Čule, M., Milinović, I., Pavlović, D. (2021). Differences In Body Composition And Cardiovascular System Parameters In University Students According To Self Rated Health Status. In 9th International Scientific Conference On Kinesiology. P. 221
- Çamlıgüney A.F. (2010). 8-10 Yaş Grubu Kız Çocukların Fiziksel Aktivite Düzeyleri İle Fiziksel Uygunluklarının Belirlenmesi Ve Beslenme Profili İle İlişkisinin İncelenmesi. M.Ü. Sağlık Bil. Ens. Doktora Tezi, İstanbul (Prof.Dr. Aysel Pehlivan).
- Çavuşoğlu H. Egzersiz ve kan, İstanbul Tıp Fakültesi 11. Kurultayı Bildiri Kitabı, 249 252, 1991.
- Çetin H. Ö, Çetin M. S, Könte H. C, Yaman N.M, Tak B.T, Ekizler F.A, Özeke Ö, Topaloğlu S, Aras D. Trigliserit/HDL Oranının, Koroner Arter Hastalığı Varlığını Ve Plak Morfolojisini Öngördürmedeki Yeri. *Turk J Clin Lab* 2019; 10: 467-473

- Chizewski, A., Box, A., Kesler, R. M., & Petruzzello, S. J. (2021). High intensity functional training (hift) improves fitness in recruit firefighters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13400. doi.org/10.3390/ijerph182413400
- Çiçek G. (2018). The Effects of Different Exercise Types on Hematological Parameters in Sedentary Women. *Journal of Education and Training Studies*. 6(8) 96-101. doi: 10.11114/jets. v6i8.3374
- Dawson, M. C. (2017). CrossFit: Fitness cult or reinventive institution? *International Review for the Sociology of Sport*, 52(3), 361–379. <https://doi.org/10.1177/1012690215591793>
- Demiray, U., İşman A. (2014). History of Distance Education. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (1).
- Dupuit, M., Rance, M., Morel, C., Bouillon, P., Pereira, B., Bonnet, A., Maillard, F., Duclos, M., & Boisseau, N. (2020). Moderate-Intensity Continuous Training or High-Intensity Interval Training with or without Resistance Training for Altering Body Composition in Postmenopausal Women. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(3), 736–745. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002162>
- Durstine, J.L., Gordon, B.T., Wang, Z., & Luo, X. (2013). Chronic disease and the link to physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 3-11. doi: 10.1016/j.jshs.2012.07.009
- Eather N., Morgan P.J., Lubans D.R. (2016) Improving health-related fitness in adolescents: the CrossFit Teens™ randomised controlled trial, *Journal of Sports Sciences*, 34:3, 209-223, doi: 10.1080/02640414.2015.1045925
- Ersöz, G., Köksoy, A., Zergeroğlu, A. M. & Yavuzer, S. (1995). Akut-kronik fiziksel egzersiz ve immunglobulinler. *Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3),3-12. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/sbd/issue/16441/171620>
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001). Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 285(19), 2486–2497. <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>
- Faul F, Erdfelder, E, Lang, A. G, & Buchner, A. (2007). G* power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical Sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Fealy, C.E, Nieuwoudt, S, Foucher, J.A, Scelsi, A.R, Malin, S.K, Pagadala, M, Cruz, L.A, Li, M, Rocco, M, Burguera, B, et al.(2018). Functional high intensity exercise training ameliorates insulin resistance and cardiometabolic risk factors in type 2 diabetes. *Exp. Physiol.* 103(7):985-994. doi: 10.1113/EP086844
- Feito, Y., Heinrich, K., Butcher, S., & Poston, W. (2018). High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports*, 6(3), 76. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/sports6030076>
- Freund, B. J., Shizuru, E. M., Hashiro, G. M., & Claybaugh, J. R. (1991). Hormonal, electrolyte, and renal responses to exercise are intensity dependent. *Journal of Applied Physiology*, 70(2), 900-906. doi: 10.1152/jappl.1991.70.2.900.
- Fujitsuka, S., Koike, Y., Isozaki, A., & Nomura, Y. (2004). Effect of 12 weeks of strenuous physical training on hematological changes. *Military medicine*, 170(7), 590-595. doi: 10.7205/milmed.170.7.590

- Gallagher, P. M., Carrithers, J. A., Godard, M. P., Schulze, K. E., & Trappe, S. W. (2000). Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate ingestion, part II: effects on hematology, hepatic and renal function. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(12), 2116–2119. <https://doi.org/10.1097/00005768-200012000-00023>
- Genin MP, Lambert C, Larras B, Pereira B, Toussaint JF, Baker SJ, Trembelay A, Thivel D, Duclos M. (2021). How Did the COVID-19 Confinement Period Affect Our Physical Activity Level and Sedentary Behaviors? Methodology and First Results From the French National ONAPS Survey. *J Phys Act Health*. 13: 296-303. doi: 10.1123/jpah.2020-0449
- Ghaith A, Chacaroun S, Borowik A, Chatel L, Doutreleau S, Wuyam B, Tamisier R, Pépin J-L, Flore P, and Verges S. (2022). Hypoxic high-intensity interval training in individuals with overweight and obesity. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 323; 5, 700-709. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00049.2022>
- Gibala, M.J, Little, J.P, Macdonald, M.J. (2012) Hawley, J.A. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J. Physiol*. 590, 1077–1084. doi: 10.1113/jphysiol.2011.224725
- Goh, L.G., Dhaliwal, S.S., Welborn, T.A., Lee, A.H., Della, P.R. (2014). Anthropometric measurements of general and central obesity and the prediction of cardiovascular disease risk in women: a cross-sectional study. *BMJ open*, 4(2), e004138. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004138>
- Google 2020. Covid-19 Topluluk Hareketliliği Raporu. <https://www.google.com.tr/covid19/mobility/>.
- Gönülateş S, Saygın Ö, Babayiğit İrez G. (2010). Düzenli yürüyüş programının 40-50 yaşları arası bayanlarda sağlık ilişkili fiziksel uygunluk unsurları ve kan lipitleri üzerine etkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri*. 7:2,960-970
- Halson, S. L., Lancaster, G. I., Jeukendrup, A. E., & Gleeson, M. (2003). Immunological responses to overreaching in cyclists. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(5), 854–861. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000064964.80040.E9>
- Heinrich, K.M, Spencer, V, Fehl, N, Poston, W.S. (2012). Mission Essential Fitness: Comparison Of Functional Circuit Training To Traditional Army Physical Training For Active Duty Military. *Mil. Med*. 177, 1125–1130. doi: 10.7205/milmed-d-12-00143.
- Heinrich K.M, Becker C, Carlisle T, Gilmore K, Hauser j, Frye J, Harms C.A. (2015). High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: a pilot study. *European Journal of Cancer Care*, 24, 812–817. doi: 10.1111/ecc.12338
- Helms S.A, Ashley E.A, Day M.S. (2017) Effect of Moderate-Intensity Exercise Training on Peak Oxygen Consumption in Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy. *JAMA*; ;317(13):1349-1357. doi: 10.1001/jama.2017.2503
- Hubinger, L. M., & Mackinnon, L. T. (1992). The Acute Effect Of 30 Min Of Moderate Exercise On High Density Lipoprotein Cholesterol In Untrained Middle-Aged Men. *European Journal Of Applied Physiology And Occupational Physiology*, 65(6), 555–560. DOI: 10.1007/BF00602365
- Holmberg, B. (2008). The evolution, principles and practices of distance education. *Bibliotheksund Informations system der Universitat Oldenburg*. doi:10.1.1.466.9000&rep=rep1&type=pdf
- Jeppesen J, Hein O-H, Suadicani P, Gyntelberg F. (1997). Relation of High TG–Low HDL Cholesterol and LDL Cholesterol to the Incidence of Ischemic Heart Disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 17:(6),1114-1120. doi: 10.1161/01.atv.17.6.1114

- Kara, M. ve Gökbel, H. (1997) Maksimal Aerobik Gücü Etkileyen Faktörler, *Genel Tıp Dergisi*, 7(1), 39-42.
- Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Jakicic, J. M., Troiano, R. P., Piercy, K. Tennant, B. (2019). Sedentary behavior and health: Update from the 2018 physical activity guidelines advisory committee. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 51(6), 1227-1241 doi: 10.1249/MSS.0000000000001935
- Kim, S. W., Park, H. Y., Jung, W. S., & Lim, K. (2022). Effects of Twenty-Four Weeks of Resistance Exercise Training on Body Composition, Bone Mineral Density, Functional Fitness and Isokinetic Muscle Strength in Obese Older Women: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 19(21), 14554. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114554>
- Kılıç, S. (2014). Etki Büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), 44-60.
- Kin A, Hazır T. & Ergen, E. (1996). Step ve aerobik egzersizlerinde borg skalasının güvenilirliği ve geçerliği. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7 (4), 4-12. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbd/issue/16438/171607>
- Kline G. M., Porcari J.P., Freedson, P.S., Ward A., Ross J., Wilke S. & Rippe J. (1987). Does aerobic capacity affect the validity of the one-mile walk VO²max prediction? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 19, pp29.
- Komado T. (2010). *The HDL Handbook*. 1. Basım, Elsevier's Science & Technology Rights Department in Oxford, United Kingdom. S:38-83.
- Lippincot, Williams & Wilkins (2005). *American College of Sports Medicine Guidelines for exercise testing and prescription* 6. Basım, Baltimor.
- Liu Z., Nie R., Liu Y., Li Z., Yang C., Xiong Z. (2017). Effects of total soy saponins on free radicals in the quadriceps femoris, serum testosterone, LDH, and BUN of exhausted rats. *Journal of Sport and Health Science*. (6):3, 359-364. doi.org/10.1016/j.jshs.2016.01.016
- Lohman, T.G. (1992). *Advances In Body Composition Assessment*. Champaign, Human Kinetics, IL, USA.
- Londeann R. (1978). Low hematocrits during basic training athletes anemia. *New England J Med*, 299(2) 1191-1198. doi: 10.1056/nejm197811232992113.
- Lyall, Gemma K., Gurpreet K. Birk, Emma Harris, Carrie Ferguson, Mark T. Kearney, Karen E. Porter, Karen M. Birch, ve Correspondence M. Karen Birch. (2022). "Efficacy of interval exercise training to improve vascular health in sedentary postmenopausal females Kirsten Riches-Suman 6". *Physiological Reports* 10:15441.
- Mashiko T, Umeda T, Nakaji S. (2004). Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp. *British Journal of Sports Medicine* (38):186-190. doi.org/10.1136/bjsm.2002.004333
- Meredith M.D, Welk G.J, (2007). *Fitnessgram Activitygram Test Administration Manual*, Human Kinetics, USA.
- Morrow JR. Jackson A.W., Disch J.G., Mood D.P. (2005). *Measurement And Evaluation in Human Performance*, Human Kinetics, p.222-306, USA.
- Muntean, R., Neustaedter, C., & Hennessy, K. (2015, June). Synchronous yoga and meditation over distance using video chat. In *Proceedings of the 41st Graphics Interface Conference* (pp. 187-194).

- Muratlı S., Kalyoncu O., Şahin G., (2011). *Antrenman ve Müsabaka*. 3. Baskı. Kalyoncu Yayıncılık. İstanbul, Türkiye.
- Murawska-Cialowicz, E., Wojna, J., & Zuwała-Jagiello, J. (2015). Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. *Journal of physiology and pharmacology: an official journal of the Polish Physiological Society*, 66(6), 811–821.
- Nieman, D.C., Pedersen, B.K. (1999) Exercise and Immune Function. *Sports Med* 27, 73–80. <https://doi.org/10.2165/00007256-199927020-00001>
- Olsson, A. G., B. Angelin, G. Assmann, C. J. Binder, I. Björkhem, A. Cedazo-Minguez, J. Cohen, A. von Eckardstein, E. Farinaro, D. Müller-Wieland, K. G. Parhofer, P. Parini, R. S. Rosenson, J. Starup-Linde, M. J. Tikkanen, ve L. Yvan-Charvet. 2017. “Can LDL cholesterol be too low? Possible risks of extremely low levels”. *Journal of Internal Medicine* 281(6):534–53. doi: 10.1111/joim.12614.
- Özer K. (2016). *Fiziksel Uygunluk*. Nobel Yayınları. 6.Basım, Ankara.
- Özer K. (2009). *Kinantropometri Sporda Morfolojik Planlama*. Nobel Yayınları.2. Baskı. Ankara.
- Özer U. (2022). Evaluation of distance education process in sports higher education. *Problems of Education in The 21st Century* (80):1.195-213.
- Pober, D. M., Freedson, P. S., Kline, G. M., McInnis, K. J. ve Rippe, J. M. (2002). Development and validation of a one-mile treadmill walk test to predict peak oxygen uptake in healthy adults ages 40 to 79 years. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 27(6), 575-588. doi: 10.1139/h02-033
- Poppendieck, W., Faude, O., Wegmann, M., & Meyer, T. (2013). Cooling and Performance Recovery of Trained Athletes: A Meta-Analytical Review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(3), 227-242. Retrieved Jan 19, 2024, from <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.3.227>
- Posnakidis, G, Aphasidis, G, Giannaki, C.D, Mougios, V, Aristotelous, P, Samoutis, G, and Bogdanis, G.C. High-intensity functional training improves cardiorespiratory fitness and neuromuscular performance without inflammation or muscle damage. *J Strength Cond Res* 36(3): 615–623, 2022— doi.org/10.1519/JSC.0000000000003516
- Priest B.J., Oei T.O., Moorehead W. R. (1982). Exercise-induced changes in common laboratory tests, *American Journal of Clinical Pathology*. (77):3, 285–289, doi.org/10.1093/ajcp/77.3.285
- Reinke S., William R., Taylor R.W., Duda N.G., Haehling von S., Reinke P., Hans-Dieter V., D. Anker D.S., & Doehner W. (2012). Absolute and functional iron deficiency in professional athletes during training and recovery. *International Journal of Cardiology*. 156 (2): 186-191 doi.org/10.1016/j.ijcard.2010.10.139
- Saberi S, Wheeler M, Bragg-Gresham J, Hornsby W, Agarwal P,P, Attili A, Concannon M, Drie,M, Shmargad Y, Salisbury H, Kumar S, Herrera J.J, Myers J, Helms A.S, Ashley E.A, Day S.M. (2017). Effect of moderate-intensity exercise training on peak oxygen consumption in patients with hypertrophic cardiomyopathy: a randomized clinical trial. *JAMA*. 4;317(13):1349-1357. doi: 10.1001/jama.2017.2503
- Šabić E.Nijaz Skender N., Kurtović N., Nešić M. (2021). Perception of physical exercise during the covid-19 pandemic period. *IOSR Journal of Sports and Physical Education (IOSR-JSPE)*. 8(4). S45-52. doi: 10.9790/6737-08044552

- Santiago, J. A., Disch, J. G., & Morales, J. (2012). Elementary physical education teachers' content knowledge of physical activity and health-related fitness. *The physical educator*, 69(4), 395-412.
- Satman, İ., & Grup, T., (2011). Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması (TURDEP-II) Sonuçları. İstanbul Tıp Fakültesi Geleneksel İç Hastalıkları Günleri: İnteraktif Güncelleştirme. İstanbul, Türkiye S..25-28.
- Saygın Ö, Karacabey K, Zorba E, Mengütay S, Gelen E. (2004). Aerobik Egzersizin Sağlık İlişkili Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*.
- Schumacher, YO. Schmid, A, König, D. (2002). Effects of exercise on soluble transferrin receptor and other variables of the iron status. *Br J Sports Med* 2002;36, 195-200. doi: 10.1136/bjism.36.3.195
- Simonson M., Zvacek S., Smaldino S. (2019). *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance*. Information Age Publishing. 7th Edition. North Carolina. USA.
- Snowling N. J., Hopkins G.W. (2006). Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2; 29 (11): 2518-2527. <https://doi.org/10.2337/dc06-1317>
- Sobrero, G., Arnett, S., Schafer, M., Stone, W., Tolbert, T. A., Salyer-Funk, A., Crandall, J., Farley, L. B., Brown, J., Lyons, S., Esslinger, T., Esslinger, K., & Maples, J. (2017). A comparison of high intensity functional training and circuit training on health and performance variables in women: a pilot study. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 25(1), 1-10. <https://doi.org/10.1123/wspaj.2015-0035>
- Tamer, K. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Bağırğan Yayınevi. Ankara, 2000.
- Tan J, Lei M, J. Shi J. Men K, Zhang R. and Ma Y. (2018). "Cross-Sectional Survey on Sub-Health Status of College Students in a Medical School of Shaanxi Province in 2016,". 9th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME), S.119-122.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (12 Mart, 2020). Bakan Selçuk, Koronavirüs'e Karşı Eğitim Alanında Alınan Tedbirleri Açıkladı. <https://www.meb.gov.tr/bakan-selcuk-koronaviruse-karsi-egitim-alaninda-alinan-tedbirleri-acikladi/haber/20497/tr>.
- T.C. İçişleri Bakanlığı. (26 Nisan 2020). 81 İl Valiliğine Tam Kapanma Tedbirleri Genelgesi Gönderildi. <https://www.icisleri.gov.tr/81-il-valiligine-tam-kapanma-tedbirleri-genelgesi-gonderildi>
- T.C. Yüksek Öğrenim Kurumu (23 Mart 2020). Türkiye'de Yükseköğretim Kurumlarında Dijital Ortamda Eğitime Geçildi. <https://covid19.yok.gov.tr/covid-19-yuksekogretim-yol-haritasi>
- Teixeira, R. V., Batista, G. R., Mortatti, A. L., Dantas, P. M. S., & Cabral, B. G. (2020). Effects of six weeks of high-intensity functional training on physical performance in participants with different training volumes and frequencies. *International journal of environmental research and public health*, 17(17), 6058. doi:10.3390/ijerph17176058
- Teixeira, R. V., de Matos, D., Da Silva, L. M., Aidar, F. J. & De Cabral AR. (2023). Behaviour of training loads and physical performance during a period of 6 weeks in high-intensity functional training practitioners. *Human Movement*, 24(2), 59-69. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.115349>

- Thorner W. (1933). Chronic effects of exercise. *Physiol Rev 13: Physiol 24.622- 4*,
- Tudor-Locke C., Washington T.L., ve Hart T.L. (2009). Expected values for steps/day in special populations. *Preventive Medicine, 49*(1), 3-11.
- Xie, Y., Bowe, B., Li, T., Xian, H., & Al-Aly, Z. (2018). Blood urea nitrogen and risk of insulin use among people with diabetes. *Diabetes & vascular disease research, 15*(5), 409–416. <https://doi.org/10.1177/1479164118785050>
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ : Canadian Medical Association journal. journal de l'Association medicale canadienne, 174*(6), 801–809. <https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>
- Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity, 18*(6), 635–646. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>
- Willis, E. A., Szabo-Reed, A. N., Ptomey, L. T., Honas, J. J., Steger, F. L., Washburn, R. A., & Donnelly, J. E. (2019). Energy Expenditure and Intensity of Group-Based High-Intensity Functional Training: A Brief Report. *Journal of physical activity & health, 16*(6), 470–476. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0585>
- World Health Organization. (2016). Global Report On Diabetes. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/who-nmh-nvi-16.3>
- World Health Organization. (2002). Projections of mortality and burden of disease to 2030. Death by Income Group, Geneva.
- World Health Organization (2020). Obesity and overweight. Secondary obesity and overweight, 2012. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- Yiğit, O., Kolukısa, Ş. & Aydoğın, A. (2013). Sportif Rekreasyon Yapan Sedarter Bayanların Fizyolojik Değişimlerinin Araştırılması. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 4* (1), 17-22. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/omuspd/issue/20455/217820>
- Tong Zhou (2023) Bibliometric analysis and visualization of online education in sports, *Cogent Social Sciences, (9)*:19, DOI: 10.1080/23311886.2023.2167625