T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ FİZYOTERAPİSTLERİN KAN AKIMI KISITLAMALI EGZERSİZ UYGULAMALARI İLE İLGİLİ BİLGİ DÜZEYİ VE TUTUMLARI

Fırat GÜLSUR
ORCID:0000-0001-6331-4136

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Ortopedik Fizyoterapi Yüksek Lisans Programı

YÜKSEKLİSANS TEZİ

İZMİR
HAZİRAN 2023
TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2020970067

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ FİZYOTERAPİSTLERİN KAN AKIMI KISITLAMALI EGZERSİZ UYGULAMALARI İLE İLGİLİ BİLGİ DÜZEYİ VE TUTUMLARI

Fırat GÜLSUR
ORCID:0000-0001-6331-4136

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
Ortopedik Fizyoterapi Yüksek Lisans Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Doç Dr. Selnur NARİN ARAL
ORCID: 0000-0001-8781-7918

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum "Türkiye'deki Fizyoterapistlerin Kan Akımı Kısıtlamalı Egzersiz Uygulamaları İle İlgili Bilgi Düzeyi Ve Tutumları" başlıklı yüksek lisans tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel ve etik ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fırat GÜLSUR

21.05.2023

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca, uzun ve meşakkatli geçen bu yolda, sabır ve anlayışla bana rehberlik eden, değerli bilgi ve deneyimlerini bana aktaran, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve örnek aldığım değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Selnur NARİN ARAL'a,

Çalışmamıza gönüllü olarak katılan tüm katılımcılara,

Bilgi ve deneyimiyle tez çalışmam sürecinde yol gösteren Araş. Gör. Ahmet ÖZTÜRK'e

Fikirleri ve destekleriyle yükseklisans eğitimim süresi boyunca beraber olduğum yükseklisans arkadaşlarım ve tüm meslektaşlarıma

Bu günlere gelmemde büyük emeği olan, uzmanlık eğitimim süresince beni destekleyip cesaretlendiren, sevgisiyle, emeğiyle her zaman yanımda olan, başta annem Yıldız CUĞ ve babam Yılmaz GÜLSUR olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TABLO DİZİNİ……..i

ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ……...ii

KISALTMALAR…….iii

ÖZET…….iv

ABSTRACT……...v

1. GİRİŞ VE AMAÇ……...1

1.1 Problemin tanımı ve önemi……...**1**

1.2 Araştırmanın amacı……...**2**

2. GENEL BİLGİLER……..3

2.1 Kan Akımı Kısıtlaması……..3

2.2 Kan Akımı Kısıtlaması Uygulama Türleri……**4**

2.3 Kan Akımı Kısıtlamaslı Egzersiz Kullanım Alanları……**5**

2.4 Kan Akımı Kısıtlaması Uygulamasının Etki Mekanizmaları……**7**

2.4.1 İntrasellüler Hidrasayon……...**7**

2.4.2 Reaktif Oksijen Türleri (Reactive Oxygen Species-ROS) ve Nitrik Asit (NO) Sentezi ile Satelit Hücre Aktivasyonu……**8**

2.4. 3Isı Şok Proteinleri……**9**

2.4.4 Kullanılan Kas Tipi Lifi……...**9**

2.4.5 Metabolik Akümülasyon ve Büyüme Hormonu Salgılanması……**9**

2.4.5 Myostatin Geni Dışavurumu……..**10**

3.GEREÇ VE YÖNTEM……11

3.1 Araştırmanın tipi……..**11**

3.2 Araştırmanın yeri ve zamanı……...**11**

3.3 Araştırmanın evreni ve örneklemi……..**11**

3.4 Çalışma materyali……**12**

3.5 Araştırmanın değişkenleri……...…**12**

3.6 Veri toplama araçları ……..**12**

3.7 Verilerin değerlendirilmesi……..**13**

3.8 Araştırmanın sınırlılıkları …….…..**13**

3.9 Etik kurul onayı ……..**13**

4. BULGULAR……....14

4.1 Katılımcıların KAKE Uygulaması Hakkındaki Bilgi Seviyeleri……....**14**

4.2 Katılımcıların KAKE Uygulaması Hakkındaki Tutumları……..**17**

4.3 KAKE Uygulama Bilgisinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması……...**23**

4.4 KAKE Uygulama Bilgisinin Yaşa Göre Karşılaştırılması……..**23**

4.5 KAKE Uygulama Bilgisinin Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması…...**23**

4.6 KAKE Uygulama Bilgisinin Çalışılan Süreye Göre Karşılaştırılması……**24**

4.7 KAKE Uygulama Bilgisinin Çalışılan Kuruma Göre Karşılaştırılması…..**24**

5. TARTIŞMA…….26

6. SONUÇ VE ÖNERİLER……32

7. KAYNAKLAR…….34

8. EKLER…….41

9.ÖZGEÇMİŞ……..52

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Araştırmanın Yeri ve Zamanı…….11

Tablo 2: Katılımcıların Demografik Özellikleri……...14

Tablo 3: Katılımcıların Anket Sorularına Verdikleri Cevaplar……21

Tablo 4: Cinsiyete Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması……23

Tablo 5: Yaşa Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması……...23

Tablo 6:Eğitim Düzeyine Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması…….24

Tablo 7: Çalışılan Süreye Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması…….24

Tablo 8: Çalışılan Kuruma Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması…….25

ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ

Grafik 1: KAKE Uygulamalarından Hangilerini Duydunuz Sorusuna Katılımcıların Verdiği Cevaplar……15

Grafik 2:KAKE Uygulamalarında Ne Tür Basınç Kullanılmalıdır Sorusuna Katılımcıların Verdiği Cevaplar……16

Grafik 3: Hangi KAKE Uygulamasını Uyguladınız Sorusuna Verilen Cevaplar…….18

Grafik 4: KAKE Uygulaması Yaptığınız Hasta Hangi Hastalık Grubundaydı Sorusuna Verilen Cevaplar……18

Grafik 5:KAKE Uyguladığınız Hastada Kan Akımı Kısıtlama Basıncını Hangi Kritere Göre Belirlediniz Sorusuna Verilen Cevaplar……...19

Grafik 6:KAKE Uyguladığınız Hastanın Uygulamaya Olan Tutumu Nasıldı Sorusuna Verilen Cevaplar……19

Grafik 7: Herhangi Bir Hastanızın Sizin Uyguladığınız Tedavi Programı Dışında Bireysel Olarak KAKE Uygulamasını Nasıl Değerlendirirsiniz Sorusuna Verilen Cevaplar……20

SİMGELER VE KISALTMALAR

MT	Maksimum Tekrar
KAKE	Kan Akımı Kısıtlamalı Egzersiz
AOP	Arterial Occlusion Pressure (Arteriyel Oklüzyon Basıncı)
BSP	Brachial Occlusion Pressure (Brakial Oklüzyon Basıncı)
pBFR	Practical Blood Flow Restriction (Pratik Kan Akımı Kısıtlaması)
KAK-P	Pasif Kan Akımı Kısıtlaması
NMES	Nöromüsküler Elektrik Stimülasyonu
KAK-ES	Kan Akımı Kısıtlamalı Elektrik Stimülasyonu
KAK-AE	Kan Akımı Kısıtlamalı Aerobik Egzersiz
IL-6	İnterllökin-6
VO2 max	Maksimum Oksijen Tüketimi
ROS	Reactive Oxygen Species (Reaktif Oksijen Türleri)
NO	Nitrik Asit
mTOR	Mammalian Target Of Rapamicin(Rapamisin Memeli Hedefi)
MAPK	Mitojenle Aktive Olan Protein Kinaz
NOS	Nitrik Oksit Sentaz
eNOS	Endotelyal Nitrik Oksit Sentaz
iNOS	İndüklenebilir Nitrik Oksit Sentaz
nNOS	Nöral Nitrik Oksit Sentaz
HGF	Hepatocyte Growth Factor(Hepatosit Büyüme Faktörü)
HSP	Heat Shock Proteins (Isı Şok Proteinleri)
GH	Growth Hormone (Büyüme Hormonu)
VEGF	Vascular Endotelial Growht Factor (Vasküler Endotelyal Büyüme Faktörü)
HIF-1a	Hypoxia-İnducible Factor 1a(Hipoksi İndüklenebilir Faktör)
DOMS	Delayed Onset Muscle Soreness (Geç Başlayan Kas Ağrısı)

TÜRKİYE'DEKİ FİZYOTERAPİSTLERİN KAN AKIMI KISITLAMALI EGZERSİZ UYGULAMALARI İLE İLGİLİ BİLGİ DÜZEYİ VE TUTUMLARI

Yüksek Lisans Tezi

Fırat GÜLSUR

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTOPEDİK REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kan akımı kısıtlamalı egzersiz (KAKE) uygulamalarının sahada kullanımını, bu kullanımın literatüre uygunluğunu ve fizyoterapistlerin bu uygulamaya olan tutumlarını incelemektir.

Araştırmaya Türkiye'de çalışan 227 fizyoterapist dahil edilmiştir. Veri toplamada kullanılan anket katılımcılara Google Formlar bağlantısı kullanılarak ulaştırılmıştır. Anket kişisel bilgiler, kan akımı kısıtlamalı egzersiz metodolojisi (uygulama türü, kullanılan basınç, kullanılma nedeni, kullanılan cihaz, egzersiz sırasında uygulanan set, tekrar ve frekans sayıları) ve fizyoterapistin kan akımı kısıtlamalı egzersiz ile ilgili tutumunu sorgulayan 28 sorudan oluşmaktadır.

Araştırmanın sonuçlarına göre KAKE uygulama bilgisi skorlarının cinsiyete ve yaşa gösterdiği farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Sonuçlara göre Türkiye'deki fizyoterapistlerin çoğu KAKE uygulamalarını hastalarına uygulamamaktadır ve uygulama hakkındaki bilgileri literatürle uyuşmamaktadır; ancak fizyoterapistlerin KAKE uygulamalarına yönelik genel tutumları olumlu yöndedir.

Anahtar Sözcükler: KAATSU, oklüzyon eğitimi, rehabilitasyon

Tezin Sayfa Sayısı:50

Danışman: Doç. Dr. Selnur NARİN ARAL

KNOWLEDGE LEVELS AND ATTİTUDES OF PHYSİOTHERAPİSTS İN TURKEY RELATED TO BLOOD FLOW RESTRİCTİON EXERCİSE PRACTİCE

Master Thesis

Fırat GÜLSUR

DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

ORTHOPEDIC REHABILITATION DEPARTMENT

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the use of blood flow restricted exercise (BFRE) applications in the field, the compliance of this use with the literature and the attitudes of physiotherapists towards this application.

The study included 227 physiotherapists working in Turkey. The questionnaire used for data collection was delivered to the participants using the Google Forms link. The questionnaire consisted of 28 questions about personal information, blood flow restriction exercise methodology (type of application, pressure used, reason for use, device used, number of sets, repetitions and frequency during exercise) and the physiotherapist's attitude towards blood flow restriction exercise.

According to the results of the study, the differences in BFRE application knowledge scores by gender and age were not statistically significant ($p>0.05$).

According to the results, most of the physiotherapists in Turkey do not apply BFRE applications to their patients and their knowledge about the application does not match with the literature; however, the general attitudes of physiotherapists towards BFRE applications are positive.

Keywords: KAATSU, occlusion training, rehabilitation

Number of pages of the thesis:50

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Selnur NARİN ARAL

1.GİRİŞ VE AMAÇ

1.1 Problemin Tanımı ve Önemi

Dirençli egzersizler kas gücünü artırmak, fiziksel performansı geliştirmek amacıyla ve kas iskelet sistemi hastalıklarının iyileşme sürecinde kullanılan en temel egzersizlerdir. Kas hacmini ve gücünü artırmak için orta-yüksek yoğunluklu (1 Maksimum Tekrar [MT]'ın %60-80' inde) dirençli egzersiz önerilmektedir(1). Ancak yüksek dirençli egzersizler eklemde mekanik stres oluşturduğundan dolayı yaşlılar, cerrahi sonrası erken dönem hastaları gibi popülasyonlarda kullanımı kısıtlıdır. Kan akımı kısıtlamalı egzersiz (KAKE) bu konuda yüksek dirençli egzersize bir alternatif olarak görülmektedir. KAKE çalışılan kasın proksimaline yerleştirilen şişirebilen manşon ya da turnike ile kasa giden kan akımının kısıtlanması ve egzersizin bu kısıtlanmış kan akımı altında yapılması olarak tanımlanmaktadır(2).KAKE uygulaması düşük dirençli (1 MT' ın % 20-30'unda) egzersiz ile uygulandığında farklı popülasyonlarda kas gücü ve enduransını artırdığı çeşitli araştırmalar tarafından kanıtlanmıştır (3–5). Ayrıca kan akımı kısıtlaması altında düşük dirençle yapılan egzersiz ile yüksek dirençli egzersize kıyasla kasta ödem oluşmadan hipertrofi sağlanmaktadır (6) ve toparlanma süresi daha kısa olmaktadır (7).

KAKE uygulaması sadece düşük dirençli egzersizle birlikte yapılan bir uygulama değildir. Literatürde bu uygulamanın yüksek dirençli egzersiz (4), aerobik egzersiz (8), elektrostimülasyon ile (9) ya da tek başına kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır.

Kan akımı kısıtlamalı egzersiz uygulamasının mekanizması hakkında çeşitli yorumlar bulunmaktadır. Uygulanan ekstremitede arterial kan akımını ve venöz dönüşü kısıtlayarak oluşan hipoksik ortamda protein sentezini artırma (10), hızlı kasılan kas fibrillerinin harekete katılımı (11) gibi teoriler bulunmaktadır ancak bu değişikliklerin kesin mekanizmaları hakkında bilgi azdır.

KAKE uygulamasının son zamanlarda artan popülerliği sayesinde aerobik ve dirençli egzersizle birlikte kullanımın artışı kullanılan farklı teknikler de göz önünde bulundurulduğunda endişe oluşturmaktadır. Örneğin aynı kan akımı kısıtlama basıncı altında farklı manşon kullanımı (kalın ya da ince) aynı kasta algılanan rahatsızlık

düzeyinin (11) ve uzun dönem kas adaptasyonlarının (12) farklı sonuçlanmasına yol açabilir.

KAKE yönteminin ve bununla birlikte uygulanan egzersiz modalitesinin optimal parametreleri hakkında araştırmalar devam ederken fizyoterapistlerin bu tekniği hastalarında nasıl kullandıkları hakkında kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Değişkenlerin manipüle edilebilir maddeleri de bu tekniğin güvenilirliğini azaltırken yan ve advers olayların görülme riskini artırmaktadır. Bu alanda yapılan farklı popülasyonları kapsayan bir araştırmada (13) düşük advers olay görülme oranı belirtilmiştir. Ancak daha güncel çalışmalar rabdomiyoliz (14), intraoküler basınçta artış (15) görüldüğünü belirtmişlerdir. Buna ek olarak en sık görülen yan etkilerin subkutanöz hemoraj, uyuşma, venöz trombüs olduğu görülmektedir (16).

KAKE hakkında yapılan bilimsel araştırmaların sayısı artarken bu yöntemin klinikte kullanımı da artmaktadır (17). Ancak buna rağmen fizyoterapistlerin klinikte bu yöntemi kullanma miktarı ve yöntemleri hakkında bilgi bulunmamaktadır. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı Türkiye'deki fizyoterapistlerin KAKE uygulaması hakkındaki bilgi düzeyi ve bu yöntemin klinikteki kullanım yöntemi hakkında bilgi toplamaktır. Buna ek olarak fizyoterapistlerin bu uygulamaya olan tutum ve görüşleri hakkında da bilgi toplanması amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilecek bilgilerle uygulamanın klinikteki kullanım durumu ve bunun literatüre uygunluğu belirlenebilecektir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Türkiye'deki fizyoterapistlerin kan akımı kısıtlamalı egzersiz uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyleri ve düşünceleri hakkında bilgi toplamak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Kan akımı kısıtlaması

Kan akımı kısıtlamalı egzersiz uygulamaları son zamanlarda hem araştırma hem klinik alanlarda giderek önem kazanan bir uygulamadır. Dirençli egzersizlerde hipertrofi elde edebilmek için orta ve yüksek dirençli (1 MT'nin %60-80'i) egzersizler önerilmektedir. Ancak Dr. Yoshiaki Sato'nun 1966'da kendisi üzerinde yaptığı çalışmalarla başlayan, sonraları üzerinde farklı çalışmalar yapılan KAKE uygulaması ile düşük yoğunluklu (1MT'nin %20-30'u) egzersizlerle de hipertrofi sağladığı görülmüştür. Buna ek olarak farklı yaş gruplarında, egzersiz çeşitlerinde (aerobik, bisiklet, yüksek dirençli egzersiz), elektrostimülasyon ile ya da pasif olarak kullanılabiliyor oluşu yaygınlığının artmasını sağlamaktadır. KAKE uygulaması çalışılacak kasın en proksimal kısmına uygulanan bir oklüzyonla yapılır. Oklüzyon genelde manşon, turnike ya da KAKE uygulaması için özel geliştirilmiş KAATSU cihazı ile uygulanır. Bu oklüzyon uygulaması ile kasın arterial akımı parsiyel, venöz geri dönüşü ise tamamen kısıtlanır. Oklüzyon uygulaması arterial akımı parsiyel olarak kısıtlasa da çalışılan kas dinlenme halindeki kasa kıyasla daha fazla kanlanır (18). Bunun sonucunda bölgede venöz toplanma ve hipoksik bir ortam oluşur ve egzersiz bu koşullarda uygulanır. KAK uygulamasının hemen ardından reaktif hiperemi denilen çalışılan kastaki kan akımının artışı görülmektedir.

Ekstremitede kan akımı tamamen kesmek için gerekli olan basınç (arteriyel oklüzyon basıncı- arterial occlusion pressure- AOP) kullanılan turnikenin boyutu, ekstremitenin uzunluğu ve kişinin kan basıncı gibi özelliklere göre değişiklik gösterir (19). Egzersiz sırasında kullanılacak basınç seviyesini AOP seviyesinin bir yüzdesi olacak şekilde belirleyen bazı çalışmalar bulunmaktadır (19,20). Bu oran önce manşonun tüm kan akımı engelleyecek basınca kadar şişirilmesi (%100 AOP) ve ardından bu değerin bir yüzdesinin alınması ile bulunabilir. Genelde kullanılan seçenek %60-80 AOP'tur (19). Bazı çalışmalar da brakial sistolik basınç (brachial systolic pressure-BSP) değerinin bir yüzdesini kullanmaktadır (21). Ancak ölçüm yapılırken kullanılan manşon ile egzersizde kullanılan manşonun aynı olmaması durumunda belirlenen basınç değeri kullanılsa bile kan akımında kısıtlaması sürekliliğini koruyamayabilir (19). Bununla birlikte BSP'ye göre belirlenen basınç

değerleri AOP ile kıyaslandığında kötü korelasyon göstermektedir (21). Egzersizde kullanılacak basıncı belirlemek için kullanılan diğer bir yöntem de algılanan rahatsızlık seviyesine göre basınç uygulamadır. Bu yöntemde oklüzyon genelde elastik turnikelerle uygulanır ve pratik kan akımı kısıtlaması (practical blood flow restriction-pBFR) olarak adlandırılır. Bu kavram literatüre Loenneke ve Pujol tarafından 2009 yılında yapılan bir araştırma sonrasında tanıtılmıştır (22). Ancak algılanan rahatsızlık seviyesi kullanılabilecek bir standart seviye belirlenmemesi bu çalışmanın limitasyonlarından biridir. Wilson ve ark. yaptıkları bir çalışmada bu limitasyona bir çözüm getirmeye çalışmışlardır (23). Ancak buna rağmen yöntemin çok sayıda farklı kullanımı bulunmaktadır (24) ve AOP ile kıyaslandığında kötü korelasyon göstermektedir

2.2 KAK uygulama türleri

Kan akımı kısıtlaması uygulaması literatürde tek başına uygulanabildiği gibi çeşitli uygulamalarla birlikte de uygulanmaktadır.

Bu uygulamalardan biri pasif kan akımı kısıtlamasıdır (KAK-P). Bu yöntemde kasa herhangi bir egzersiz uygulanmazken sadece kasın proksimaline uygulanan kompresyonla ekstremitedeki kan akışı kısıtlanır. Diğer KAK yöntemlerinde olduğu gibi burada da arterial akım etkilenmezken venöz geri dönüş kısıtlanır. Tek başına uygulandığında KAK-P kas hacmi ve fonksiyonundaki kaybı azaltır (25) ve kasa giden oksijen miktarını artırır (26).2018 yılında Jeffries ve ark. tarafından yapılan bir araştırmada 7 günlük KAK-P uygulaması sonrası lokal iskelet kaslarının oksidatif kapasitesinin arttığı belirtilmiştir (27).

KAK-P yöntemi nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES) ile uygulandığında kan akımı kısıtlamalı elektrik stimülasyonu (KAK-ES) olarak adlandırılır. Bu yöntem literatürde diğer yöntemlere kıyasla daha az kullanılmaktadır. Haftada 2 gün 2 hafta boyunca uygulanan KAK-ES uygulamasının sedanter erkeklerde kas hacmi ve gücünde artış sağladığı kanıtlanmıştır (28).

KAK yöntemi aerobik ve volünter dirençli egzersiz ile uygulanabilir. Kan akımı kısıtlamalı aerobik egzersiz (KAK-AE) genelde yürüme ya da bisiklet ile uygulanır. Bu yöntemin hem genç (29) hem de yaşlı (30) popülasyonlarda aerobik kapasiteyi

artırdığı görülmektedir. Buna ek olarak 3 haftalık uygulamanın ardından iskelet kaslarında hipertrofi sağladığına dair literatürde bulgular mevcuttur (31).

Kan akımı kısıtlamalı dirençli egzersiz hem düşük dirençli hem de yüksek dirençli egzersiz ile kullanılabilir. 2017 yılında yapılan bir araştırma en sık kullanılan KAKE yönteminin kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz olduğunu belirtmektedir (32). Düşük dirençli egzersizin kan akımı kısıtlaması ile kullanılmasının hipertrofi oluşturmada (33) ve ağrı azaltımında sadece düşük dirençli egzersize kıyasla üstün (34); yüksek dirençli egzersize kıyasla benzer (33) sonuçlar alınmaktadır.

2.3 KAKE kullanım alanları

Dirençli egzersizlerin hedef kasta metabolik artık ve mikrotravmaya yol açtığı bilinmektedir (35). Bundan dolayı özellikle yaralanma ve cerrahi sonrası eklemler ve kaslar yüksek ağırlık yüklemeye uygun değildir. 2020 yılında yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre üst ekstremite uygulanan düşük dirençli KAKE çalışılan ekstremitenin kontralateralinde de güç artışı sağlamaktadır (20). Bu özellik KAKE uygulamasının rehabilitasyonun immobilizasyon gerektiren erken döneminde kullanılabilir bir özellik olarak öne çıkarmaktadır. 2022 yılında yayınlanan bir sistematik analizin sonuçlarına göre diz cerrahisi geçirmiş hastalarda KAKE uygulanması quadriceps güç artışına olumlu etkileri bulunmaktadır (36).

KAKE uygulamaları ortopedik rahatsızlıkların dışında da kullanılmaktadır. Gorges ve arkadaşları 6 hafta boyunca haftada 2 kez 30 dakika uygulanan KAK-ES uygulamasının kontrol grubuna kıyasla extensor carpi radialis kasının kesit alanında %17 artış sağladığını gösteren bir çalışma yayınlamıştır (37). 2021 yılında Saatmann ve arkadaşları KAKE uygulamasının Tip2 Diabetus Mellitus hastalarında insulin seviyesinin ve metabolik kontrolün sağlanmasında etkili olabileceğini, ancak konu hakkında daha fazla araştırma yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (38). Buna ek olarak KAKE uygulamasının cerrahi bekleyen abdominal kanser hastalarında (39), diyaliz hastalarında (40), doğum sonrası görülen pelvik organ prolapsında (41) olumlu sonuçları olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.

Literatürdeki bulgular hem yaralanma geçirmiş bireylerde hem de sağlıklı sedanter bireylerde KAKE uygulamalarının çeşitli olumlu etkileri olduğunu

göstermektedir. KAKE uygulamasının sağlıklı sedanter bireylerde aerobik kapasiteyi (42), kortikomotor uyarılabilirliği (43), kemik metabolizmasını (44) artırma; sağlıklı yaşlılarda kas gücü kaybını (dinapeni) önleme (45) amaçlı kullanılabileceğine dair literatür bulgusu bulunmaktadır.

KAK uygulamasının temel hedefi arteriyel dolaşımı etkilemeksizin venöz akışı kısıtlamaktır. Bu şekilde hedef kasa giden kan akımı etkilenmezken çıkan kan azalır. KAK uygulaması düşük dirençli egzersizle birlikte uygulandığında kas gücü, kütlesi ve enduransında artış sağladığı görülmektedir (2). KAKE tekniğinin erkeklerde karotid arter uyumu üzerine etkisinin araştırıldığı 6 haftalık yüksek dirençli ve kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersizin karşılaştırıldığı bir çalışmada gruplar arası kıyaslamada plazma endotelin-, nitrit/nitrat seviyelerinde fark olmadığını ancak karotid arter uyumunun yüksek dirençli egzersizde azaldığını bulunmuştur (46). KAK uygulamasının inflamatuar yanıt üzerine etkilerini inceleyen bir sistematik derlemede KAK uygulamasının hipoksi kaynaklı oluşan metabolik stresin kasta hasar oluşturmadan interlökin-6(IL-6) konsantrasyonunu artırdığını belirtmiştir. IL-6 konsantrasyon artışı kas yeniden modellemesi için kullanılabilecek nötrofil miktarını artırabilir (47).

2021 yılında KAKE uygulamasının sistematik etkilerini inceleyen bir sistematik derleme yayınlanmıştır. Bu yayının sonuçlarına göre KAKE uygulamaları karotid arter uyumu, maksimum oksijen tüketimi (VO2 max), kas gücü, hipertrofisi ve kemik dansitesini artırmaktadır (48).

Kuadriceps kasına KAK tekniği uygulanarak yapılan 3 haftalık lunge egzersizinin ardından egzersiz sonrası vertikal zıplama mesafesinde anlamlı artış görülürken araştırma sonunda anlamlı gelişme görülmemiştir (49). Yukarıda bahsedildiği gibi KAKE uygulamalarının zıplama mesafesi ve sistematik etkilerini araştıran egzersizler genelde alt ekstremiteye yoğunlaşmıştır. Üst ekstremite odaklı çalışmalar genelde kas gücü, hipertrofisi ve kas kesit alanı gibi çalışmalara odaklanırken alt ekstremite çalışmalarının sayısı daha fazladır. KAK uygulamalarının sağlık çalışanları tarafından kullanımı ile ilgili farklı ülkelerde yapılan anket çalışmaları mevcuttur (13,49). Bu çalışmaların bulgularına göre sağlık çalışanlarının KAKE uygulamalı hakkındaki bilgi seviyeleri ve kullanım teknikleri hakkında geniş

farklılıklar bulunmaktadır. En sık kullanılan teknik kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz olarak belirtilmiştir (13). KAK uygulamaları genelde erkekler üzerinde uygulanmaktadır ve fizyoterapistlerin teknik hakkındaki teorik bilgi seviyeleri arasında farklılıklar bulunmaktadır (49).

2.4 KAK Uygulamasının Etki Mekanizması

Kas hipertrofisi mekanik veya metabolik stres altında oluşmaktadır. Geleneksel yüksek dirençli egzersizler artmış mekanik stres sayesinde kas hipertrofisi sağlamaktadır (1). Ancak KAK uygulamasının en sık kullanılan özelliği düşük dirençli egzersizle birlikte kullanıldığında kas hipertrofisi oluşturmasıdır. Buna ek olarak aerobik egzersizle birlikte kullanıldığında maksimum oksijen tüketimini de artırmaktadır. Bundan dolayı KAK yöntemi ile sağlanan hipertrofinin mekanik stresten çok metabolik stres sayesinde oluştuğu düşünülmektedir (50). KAK tekniğinin etki mekanizmaları hakkında çalışmalar yapılmış olsa da literatürde bu konu hakkında kesin bir ortak sonuç bulunmamaktadır. KAK tekniği mekanizmaları şu başlıklar altında toplanabilir (50,51):

1. İntrasellüler hidrasyon
2. Reaktif oksijen türleri (Reactive oxygen species-ROS) ve Nitrik oksit (NO) sentezi ile Satelit hücre aktivasyonu
3. Isı şok proteinleri
4. Kullanılan kas tipi lifi
5. Metabolik akümülasyon ve büyüme hormonu salgılanması
6. Myostatin geni dışavurumu

2.4.1 İntrasellüler hidrasyon

‘Hücre büyümesi’ olarak da adlandırılan intrasellüler hidrasyon KAK uygulamasının yeni ortaya çıkarılan mekanizmalarından biridir. Önceki çalışmalar intrasellüler hidrasyonun farklı hücre türlerinde protein sentezini artırıp proteolizi azalttığını göstermektedir (50). Bu hipoteze göre KAK uygulaması sırasında azalan venöz geri dönüş nedeniyle bölgede biriken metabolitler ve oklüzyonun kaldırılması sonrasında oluşan hiperemi sayesinde ekstrasellüler boşlukta bulunun sıvı intrasellüler bölgeye geçmektedir. Artan intrasellüler basınç hücre bütünlüğünü tehdit ettiğinden dolayı hücre sinyal yanıtı oluşturarak yapısal bütünlüğünü korumaya çalışır.

Loenneke'nin hipotezine göre bu yanıt hücre içinde bulunan osmeotik sensörlerle başlatılır. Bu aktivasyon rapamisin memeli hedefi (Mammalian Target of Rapamycin-mTOR) ve mitojenle aktive olan protein kinaz (MAPK) yollarını aktive ederek protein sentezlenmesini sağlar (52). mTOR yolu iskelet kası büyümesinde ana görevli yol olarak bilinmektedir (53). MAPK aktivasyonu ise hücre stresine yanıt olarak oluşturulur ve hücre büyümesi ile sonuçlanmaktadır (54). Bu yolların aktivasyonu sayesinde KAK uygulamasının düşük direnç altında kas hipertrofisi sağladığı düşünülmektedir (52).

2.2.2 Reaktif oksijen türleri (Reactive oxygen species-ROS) ve Nitrik oksit (NO) sentezi ile Satelit hücre aktivasyonu

Satelit hücreler kas fibrillerinin bazal laminasının altında yer alan kas rejenerasyonunda sorumlu kök hücrelerdir. Egzersiz sonrası oluşan kas hasarında Satelit hücreler kas proliferasyonu oluşmasını sağlayarak kasta hipertrofi ve remodelasyon oluşmasını sağlarlar (50). Satelit hücre aktivasyonun sağlanmasında birçok faktör sorumludur, ROS ve NO sentezi de bu faktörlerden bazılarıdır. Oklüzyon sonrası oluşan hiperemi ve bununla birlikte gelen hiperoksi kasta ROS oluşumuna neden olur (55). Buna ek olarak oklüzyon sırasında oluşan hipoksik ortamın ROS oluşumunda etkisi olduğunu belirten çalışmalar da vardır (38). Bu uygulama sonucu oluşan ROS kasta hasar oluşumuna neden olur. Bu hasar sonrası MAPK sinyal aktivasyonuna ek olarak Satelit hücre aktivasyonu oluştuğu düşünülmektedir (55). Nitrik oksit sentaz (NOS) enzimi L-arginini nitrik oksite (NO) dönüştüren bir enzimdir. Bu enzimin endotelyal NOS (eNOS), indüklenebilir NOS (iNOS) ve nöral NOS (nNOS) olmak üzere 3 izomeri bulunmaktadır. nNOS iskelet kaslarının distrofin protein kompleksinde bulunur. Dinlenme halinde nNOS düzenli olarak az miktarda NOS sentezinde bulunur. Egzersiz sırasında oluşan mekanik stres ve artan intracellüler kalsiyum (Ca 2 +) konsantrasyonu ile nNOS miktarı artar. Buna bağlı olarak artan NO üretimi hepatosit büyüme faktörü (hepatocyte growth factor- HGF) denilen bir hormonun salınımı başlatır. Bu hormon Satelit hücre reseptörlerine bağlanarak onları aktive eder (51). NO üretiminin yüksek mekanik strese bağlı olmasından dolayı düşük dirençle uygulanan KAK egzersizlerinde bunun etkili bir mekanizma olmadığı düşünülmektedir (50). Ancak KAK sırasında uygulanan oklüzyonunun NO üretimi ve yıkımında etkisi olduğu düşünülmektedir (51).

2.2.3 Isı Şok Proteinleri

Isı şok proteinleri (Heat shock proteins-HSP) sıcaklık, iskemi, hipoksi gibi stres etkenleri altında hücreler tarafından salgılanan bir protein grubudur. Temel görevleri diğer önemli proteinlerin stres etkeninden zarar görmesini engellemektir. Buna ek olarak HSP-72 gibi immobilizasyon sonucu oluşan atrofiyi başlayan sinyal yollarını inhibe ederek kas hasarını engelleyen alt türleri de bulunmaktadır (51). Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda oklüzyonun HSP-72 protein konsantrasyonunu artırdığı görülmüştür. Buna dayanarak Kawada ve Ishii oklüzyon uygulamasının HSP-72 konsantrasyonunu artırarak kas hipertrofisi sağlayabileceği hipotezini öne sürmüşlerdir (56).

2.2.4 Kullanılan kas tipi lifi

Harekete katılan kas lifi tipinin KAK uygulaması sonucu oluşan hipertrofi üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Normal egzersiz koşullarında ilk olarak yavaş kasılan kas lifleri (Tip I), egzersiz şiddeti arttıkça daha hızlı kasılan kas lifleri (Tip IIa, IIb lifleri) aktifleşmektedir. Ancak oklüzyon sonucu oluşan oksijen yetersizliği ve metabolit birikimi nedeniyle KAK uygulaması sırasında hem yavaş kasılan hem hızlı kasılan kas lifleri aktifleşmektedir (50). Aynı egzersiz protokolüne KAK uygulaması eklenmesinin hızlı kasılan kas liflerinin aktifleşmesini sağladığı çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir (50,57,58).

2.2.5 Metabolik akümülasyon ve büyüme hormonu salgılanması

KAK uygulaması nedeniyle azalan arterial akım nedeniyle oluşan hipoksik ortamda kaslar glikozdan faydalanamaz. Devreye glikojenez mekanizması girer. Glikojenez mekanizmasında glikoz yıkılır ve bu mekanizma sonucun laktik asit oluşur. KAK uygulamasının glikoz kullanımı artırma özelliği ile laktik asit oluşumu artar (59). Venöz geri dönüşün engellenmiş olmasından dolayı bu laktik asit bölgede birikir ve bölgedeki pH'ın azalmasına neden olur. Bu düşük pH grup III ve IV afferent lifleri uyararak büyüme hormonu (Growth Hormone-GH) salgılanmasını sağlar (51).

Ancak laktat seviyesindeki değişim her zaman GH salgılanmasında belirleyici faktör olmayabilir. Reeves ve ark. yaptıkları çalışmada oklüzyon uygulamasının GH

salınımında anlamlı bir artış sağlamadığı sonucuna varmışlardır (60). Bu mekanizmaya alternatif olarak oluşan hipoksik ortamın anjiyogenez oluşumuna etki ettiği hipotezi ortaya atılmıştır. Laktat miktarındaki artış vasküler endotelyal büyüme faktörü (vascular endothelial growth factor-VEGF) hipoksi-indüklenebilir faktör 1a (hypoxia-inducible factor 1α- HIF-1a) ekspresyonunda artış sağlayarak anjiyogenez oluşumuna etki ettiği düşünülmektedir (38,55). Ferguson ve arkadaşları tarafından 2018 yılında yapılan bir çalışmanın sonuçları da bu hipotezi desteklemektedir (61).

2.2.6 Myostatin geni dışavurumu

Myostatin kas büyümesini inhibe etmek için kas hücrelerine etki eden miyositler tarafından salgılanan bir proteindir. McCroskery ve ark. yaptıkları çalışmanın sonunda myostatinin Satelit hücre inhibisyonunda rol aldığı ve kas miyogenezini olumsuz etkilediği sonucuna varmıştır (62). Mekanik yüklenme ve oklüzyon uygulamalarının kas Myostatin konsantrasyonunda azalma sağladığı bilinmektedir. KAKE sırasında uygulanan oklüzyonun da oluşturduğu hipoksik ortam ile Myostatin salgılanmasında azalma sağlayarak kas hipertrofisi sağladığı düşünülmektedir (51).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın tipi

Araştırmanın tipi kesitsel bir anket çalışmasıdır.

3.2 Araştırmanın yeri ve zamanı

Araştırma internet üzerinden yapılmıştır. Şubat 2022'de veri tarama ile araştırmaya başlandı, Ocak 2023'te tez savunması ile sonlandırıldı.

Tablo 1. Araştırma Planı

Mart 2022-Ocak 2023	Kaynak Tarama
Mart 2022-Mayıs 2022	Planlama ve Ön Çalışma
Mart 2022-Mayıs 2022	İzinler-onaylar
Mayıs2022-Ekim 2022	Veri toplama
Kasım 2022-Ocak 2023	İstatistiksel analiz
Şubat 2023-Nisan 2023	Yazım
Nisan 2023-Mayıs 2023	Basım
Haziran 2023	Sunum

3.3 Araştırmanın evreni ve örneklemi

Araştırmanın evreni sağlıklı bireyler, örneklemi dahil edilme kriterlerini sağlayan bireyler oluşturdu.

Dahil edilme kriterleri

- Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak
- Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu onaylamak

Dışlama kriterleri

- Fizyoterapist olmamak
- Lisans/Ön lisans okuyor olmak

Gerektiğinde araştırmanın sonlandırma kriterleri

- Katılımcının araştırmadan ayrılmak istemesi

3.4 Çalışma materyali

Araştırma internet üzerinden yapılmıştır. Veri toplamada kullanılan anket Google Formlar (**https://www.google.com/intl/tr_tr/forms/about/**) sitesi kullanılarak hazırlanmıştır.

3.5 Araştırmanın değişkenleri

Bağımsız değişkenler

Yaş, Cinsiyet, Eğitim düzeyi, Kan akımı kısıtlamalı egzersiz (KAKE) uygulaması ile ilgili bilgi düzeyi, KAKE uygulaması hakkında edinilen bilginin kaynağı, KAKE uygulamasında kullanılan basınç, KAKE uygulamasının kullanılma amaçları, KAKE uygulamasının kan akımı kısıtlaması uygulama süresi, KAKE uygulaması egzersiz set sayısı, KAKE uygulaması egzersiz frekans sayısı, KAKE uygulamasında kan akımı kısıtlaması için kullanılan cihaz.

Bağımlı değişkenler

Fizyoterapistlerin KAKE uygulamaları ile ilgili eğitim alma isteme durumları, Fizyoterapistlerin KAKE uygulamalarını hastalarına önerme durumu, Fizyoterapistlerin KAKE uygulamaları hakkındaki görüşleri, KAKE uygulanan hastaların KAKE uygulamasına karşı tutumları.

3.6 Veri toplama araçları

Araştırmada kullanılan veriler internet üzerinden yapılan anket (WebSurvey) yöntemi kullanılarak toplanmıştır. Verileri toplamada kullanılan anket Google formlar sitesi kullanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Soruları hazırlamada Patterson ve ark. tarafından yapılan çalışmada kullanılan anket soruları temel alınmıştır (25). Anket araştırmacı tarafından hazırlandıktan sonra 3 lisans mezunu fizyoterapistten anketi değerlendirmesi istenmiş ve yapılan yorumlara göre eklenmiş düzeltmelerin ardından araştırmada kullanılmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır.

İlk bölümde KAKE tanımı hakkında bilgi ve aydınlatılmış onam formu, ikinci bölümde ise anket soruları bulunmaktadır. Anket 29 sorudan oluşmaktadır. Anket soruları katılımcının demografik bilgileri, katılımcının KAKE uygulamaları hakkındaki bilgisi, katılımcının KAKE uygulamasını uygulama şekli ve katılımcının KAKE uygulaması hakkındaki kişisel görüşlerini sorgulamaktadır. Anket formu ekte sunulmuştur.

3.7 Verilerin Değerlendirilmesi

Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro Wilk testi ile incelenmesi planlanmaktadır. Sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler aritmetik ortalama±standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum), kategorik yapıdaki veriler için sayı ve yüzde olarak verilecektir.

Kategorik yapıdaki değişkenler bakımından cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyi grupları arasındaki farklılıklar Ki-kare testi ile incelenecektir.

Anlamlı değer olarak $p<0.05$ kabul edilecektir.

3.8 Araştırmanın sınırlılıkları

- WebSurvey yönteminin kullanılmasından dolayı katılımcıların dürüstlük seviyesi belirlenemeyecektir.

- Anket sorularının araştırmacı tarafından hazırlanmış olmasından dolayı ankette bulunması gereken tüm başlıklar ankete dahil edilmemiş olabilir.

-Katılımcıların sadece fizyoterapistlerden oluşmasından dolayı diğer sağlık çalışanları hakkında bilgi toplanamammıştır.

3.9 Etik kurul onayı

Çalışmanın etik kurul onayı 7037-GOA protokol numarası ve 2022/22-03 karar numarası ile DEÜ Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı.

4.BULGULAR

Çalışmamızda Haziran 2022-Ekim 2022 tarihleri arasında 228 katılımcının cevapları değerlendirildi. Katılımcıların % 58,5'i kadın (n=134) %41,5'i erkekti (n=95). Katılımcıların %74,2'si (n=170) 18-29 yaş arasındaydı (Tablo 2).

Tablo 2: Katılımcıların demografik özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kadın	134	58,5
	Erkek	95	41,5
Yaş	18-29	170	74,2
	30-39	44	19,2
	40+	15	6,6
Eğitim Düzeyi	Lisans	153	66,8
	Yüksek Lisans	60	26,2
	Doktora	16	7,0
Çalışma Süreniz	0-5	164	71,6
	6-10	39	17,0
	11-15	12	5,2
	16-20	10	4,4
	21-25	2	0,9
	26+	1	0,4
Çalışılan Kurum	Çalışmıyor	52	22,7
	Devlet Hastanesi	21	9,1
	Özel Klinik-Hastane	36	15,7
	Üniversite Hastanesi	19	8,3
	Rehabilitasyon Merkezi	70	30,6
	Huzurevi	15	6,6
	Spor Klubü	8	3,5
	Kendi Kliniği	8	3,5

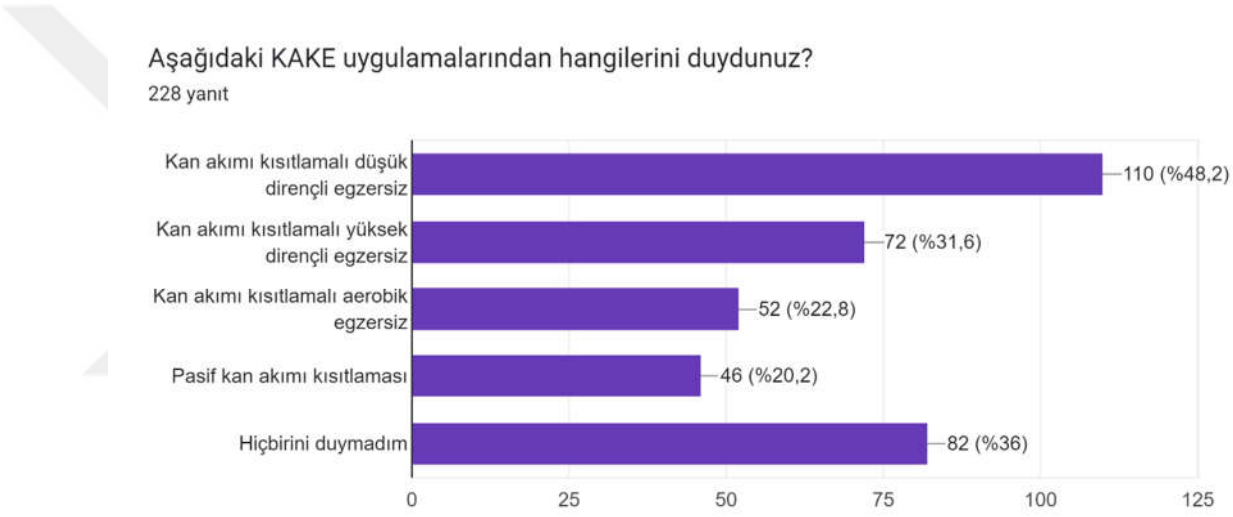
4.1Katılımcıların KAKE uygulaması hakkındaki bilgi seviyeleri

Katılımcıların %66,8'i lisans, %26,2'si yüksek lisans mezunuydu. Katılımcıların %71,6'sının çalışma süresi 5 yıldan kısaydı. Çalışılan kurum açısından incelendiğinde en büyük çoğunluk %30,6 ile (n=70) rehabilitasyon merkezinde çalıştığını belirtmiştir. Katılımcıların %22,7'si (n=52) çalışmadığını belirtirken en az katılımcının olduğu grup %3,5 ile(n=8) spor kulübünde çalışan ve kendi kliniği olan fizyoterapistlerden oluşmaktadır.

Kan Akımı Kısıtlamalı Egzersiz (KAKE) uygulaması hakkındaki bilgi düzeyinizi nasıl tanımlarsınız? sorusuna katılımcıların %32,2'si (n=74) hiç yok,

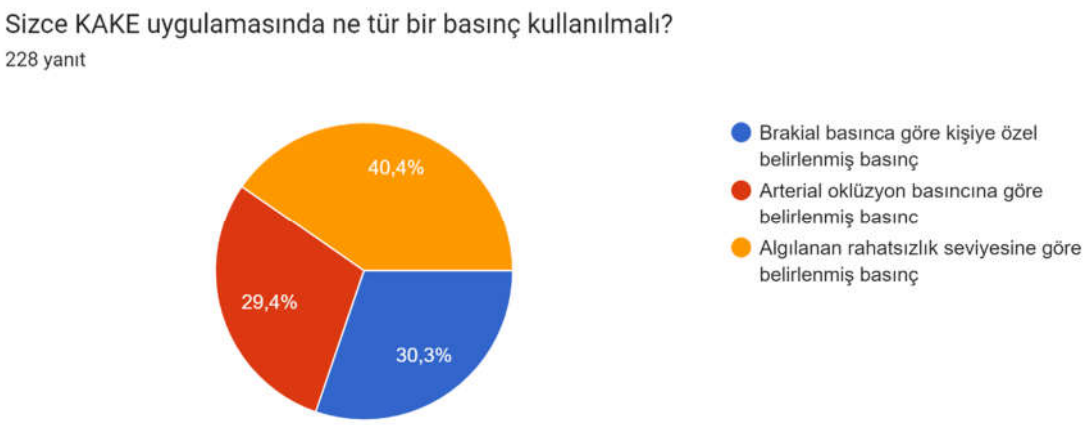
%24,9'u (n=57) çok az cevabını vermiştir. Katılımcıların %45,8'i (n=105) KAKE ile ilgili bilgilerini lisans eğitimi sırasında, %17'si (n=39) arkadaş ya da meslektaşlarından edindiklerini söylemektedirler (Tablo 2). KAKE uygulamalarından hangisini duydunuz? sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde en çok duyulan KAKE uygulamasının kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz, en az duyulanın da KAK-P olduğu görülmektedir. Katılımcıların %36'sı (n=82) KAKE uygulamalarının hiçbirini duymadığını belirtmiştir. (Grafik 1).

Grafik 1: KAKE Uygulamalarından Hangilerini Duydunuz Sorusuna Katılımcıların Verdiği Cevaplar



Katılımcıların %29,4'ü KAKE uygulamasında ne tür basınç kullanılmalı sorusuna Arterial oklüzyon basıncına göre belirlenen basınç, %40,4'ü algılanan rahatsızlık seviyesine göre belirlenen basınç, %30,3'ü brakial basınca göre belirlenmiş basınç kullanılmalıdır cevabını vermiştir (Grafik 2).

Grafik 2:KAKE Uygulamalarında Ne Tür Basınç Kullanılmalıdır Sorusuna Katılımcıların Verdiği Cevaplar



Sizce KAKE uygulaması hangi amaçlarla kullanılabilir sorusuna katılımcıların %3,5'i (n=8) bilgim yok cevabını vermiştir. Katılımcıların %53'ü (n=121) rehabilitasyon amaçlı, %29,3'ü (n=67)kas hipertrofisi sağlama amaçlı %38,5'i (n=88)vasküler adaptasyon sağlama amaçlı kullanılabilir cevabını vermiştir. Egzersiz öncesi ısınma amaçlı, vasküler adaptasyon sağlama, rehabilitasyon, düşük yüklenme gerektiren erken dönem rehabilitasyon ve kas hipertrofisi sağlama cevaplarından en az birini belirten katılımcı oranı %49,6'dır. Tüm amaçlarla kullanılabileceğini söyleyen katılımcı oranı %3,9 olarak belirlenmiştir(Tablo 2).

Katılımcıların %30,6'sı (n=70) KAKE uygulaması sırasında kan akımı kısıtlama uygulama süresinin 5 dakikadan az olması gerektiği cevabını vermişlerdir. Katılımcıların %1,3'ü (n=3) 20 dakikadan fazla olması gerektiğini söylerken 74 katılımcı bilgim yok cevabını vermiştir.

89(%38,9) katılımcı kan akımı kısıtlamasının setler arasındaki molalarda uygulanması gerektiğini söylerken 51(%22,3) katılımcı uygulanmaması gerektiğini belirtmiştir.

KAKE uygulaması sırasında bir egzersiz setinde kaç tekrar uygulanmalı sorusuna 15 katılımcı tam tekrar yapılamayıncaya kadar cevabını vermiştir. Katılımcıların %31,9'u 1-15 tekrar, %8,7'si 30-45 tekrar cevabını vermiştir.

Katılımcıların %62'si KAKE uygulamasının haftalık frekansının 1-3 gün arasında olması gerektiğini söylemektedir. 38 katılımcı (%16,6) haftalık frekansın 1 gün, 6 katılımcı ise (%2,6) 5 günden fazla olması gerektiğini belirtmiştir.

KAKE uygulaması hangi vücut bölgelerinde kullanılabilir sorusu incelendiğinde en sık verilen cevabın %72,5 ile üst ve alt ekstremite olduğu görülmektedir. Katılımcıların %14,8'i sadece alt ekstremitede, %6,6'sı sadece üst ekstremide kullanılabileceğini düşünmektedir.

86 katılımcı (%37,6) kan akımı kısıtlamasının el ile şişirilen manşon ile yapılması gerektiğini düşünmektedir. 42 katılımcı (18,3) kan akımı kısıtlama uygulamasının elastik turnike, 46 katılımcı (%20,1) KAATSU cihazı 55 katılımcı (%24) ise otomatik şişirilen manşon ile yapılabileceğini belirtmektedir.

4.2Katılımcıların KAKE uygulaması hakkındaki tutumları

199 katılımcı (%86,9) KAKE uygulaması sırasında süpervize kontrolün gerekli olduğunu belirtirken 29 katılımcı (%13,1) gerekli olmadığını belirtmiştir.

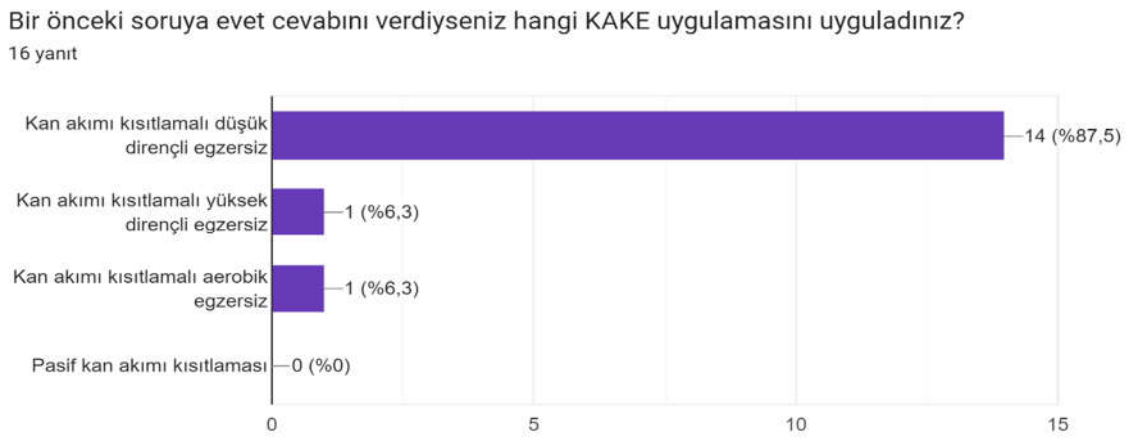
Lisans eğitimi sırasında KAKE eğitimi verilmeli mi sorusuna 186 katılımcı (%81,2) evet, 43 katılımcı (%18,8) hayır yanıtını vermiştir.

Katılımcıların %96,5'i (n=221) KAKE ile bir kursa katılmadıklarını belirtmiştir. 159 katılımcı (%69,4) KAKE ile ilgili bir kurs/eğitim verilmesini istediğini söylemektedir.

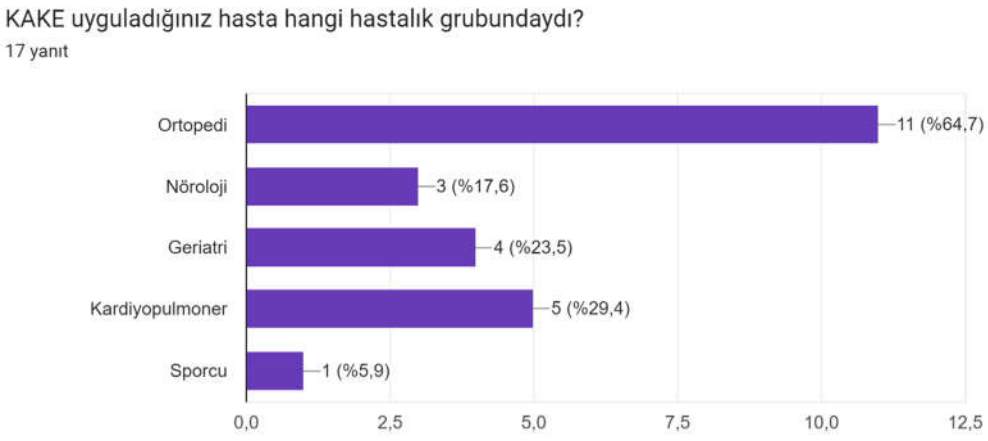
228 katılımcı arasından 16 tanesi (%7) KAKE uygulamalarından birini hastalarına uyguladıklarını belirtmiştir. 14 (%87,5) katılımcı kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz uyguladığını belirtirmiştir. Hiçbir katılımcının pasif kan akımı kısıtlaması uygulamadığı görülmektedir (Grafik 3). Uygulanan hastalık grubuna bakıldığında ise katılımcıların çoğunun ortopedik hasta grubuna KAKE uyguladığı görülmektedir. 1 katılımcı 'sporcu' grubundan bir hastaya KAKE uygulaması yaptığını belirtmiştir (Grafik 4). Katılımcıların KAKE uygulaması sırasında kan akımı

kısıtlama basıncını belirlemek için en sık kullandıkları yöntemin meslektaşlarından edindikleri bilgiler olduğu görülmektedir. Hiçbir katılımcı kan akımı kısıtlama basıncını belirlemek için internetten edindiği bilgileri kullanmamıştır(Grafik 5). 1 katılımcı KAKE uygulaması sonrası yan etki oluştuğunu belirtmiştir ancak oluşan yan etki hakkında bilgi vermemiştir.

Grafik 3: Hangi KAKE Uygulamasını Uyguladınız Sorusuna Verilen Cevaplar



Grafik 4: KAKE Uygulaması Yaptığınız Hasta Hangi Hastalık Grubundaydı Sorusuna Verilen Cevaplar

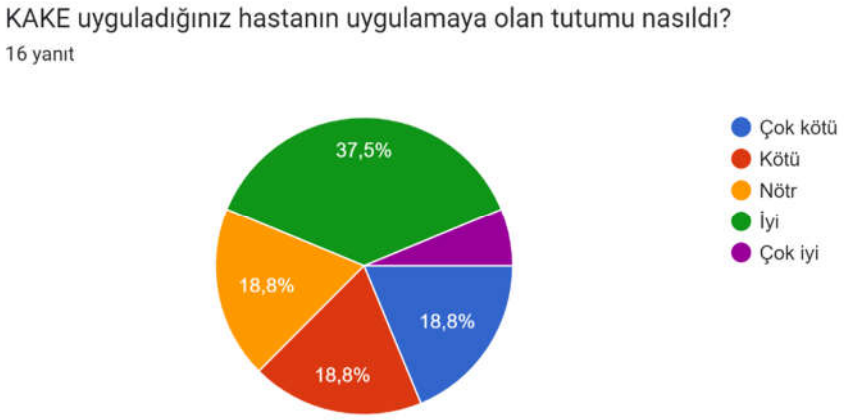


Grafik 5:KAKE Uyguladığınız Hastada Kan Akımı Kısıtlama Basıncını Hangi Kritere Göre Belirlediniz Sorusuna Verilen Cevaplar



KAKE uyguladığınız hastanın uygulamaya olan tutumu nasıldı sorusuna katılımcıların %6,3 'ü (n=1) 'çok iyi' cevabını vermiştir (Grafik 6). 'Nötr' 'kötü' ve 'çok kötü' yanıtlarının verilme oranı %18,8 dir (n=3).

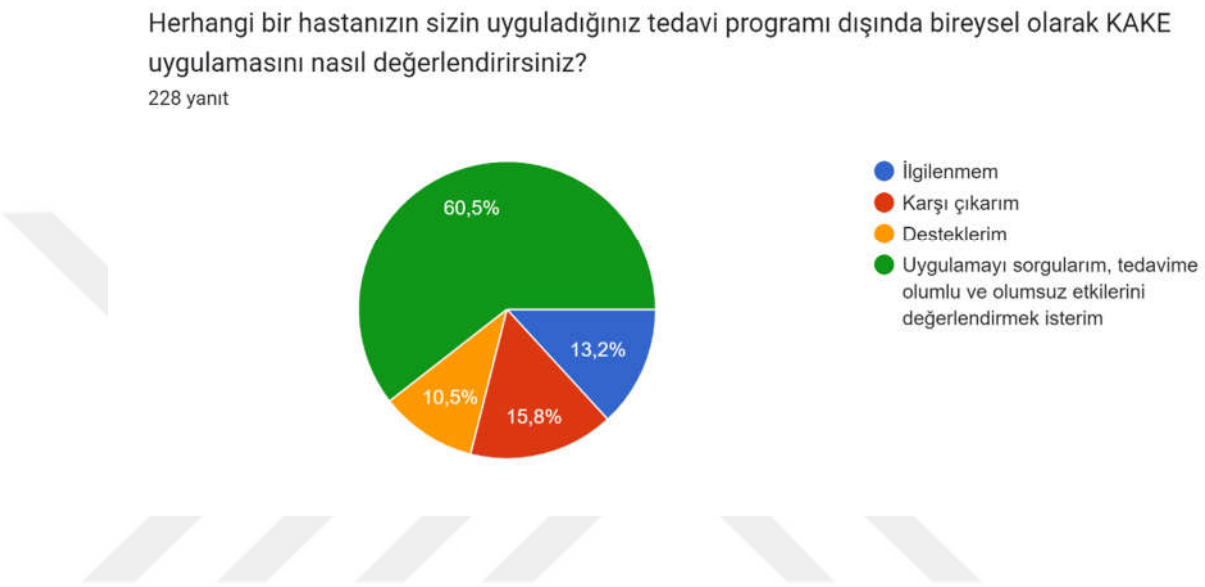
Grafik 6:KAKE Uyguladığınız Hastanın Uygulamaya Olan Tutumu Nasıldı Sorusuna Verilen Cevaplar



Katılımcıların %57,6'sı (n=132) KAKE uygulaması için bir belge gerekli mi sorusuna 'evet' cevabını vermiştir. Herhangi bir hastanızın sizin uyguladığınız tedavi programı dışında bireysel olarak KAKE uygulamasını nasıl değerlendirirsiniz sorusuna katılımcıların %60,5'i (n=138) 'Uygulamayı sorgularım, tedaviye olumlu ve olumsuz etkilerini değerlendirmek isterim' cevabını vermiştir. 'İlgilenmem'

diyenlerin oranı %13,2(n=30) ‘Karşı çıkarım’ diyenlerin oranı %15,8 (n=36)’dır (Grafik 7). Katılımcıların anket sorularına verdikleri cevaplar Tablo 2’de özet halinde verilmiştir.

Grafik 7: Herhangi Bir Hastanızın Sizin Uyguladığınız Tedavi Programı Dışında Bireysel Olarak KAKE Uygulamasını Nasıl Değerlendirirsiniz Sorusuna Verilen Cevaplar



Tablo 2: Katılımcıların Anket Sorularına Verdikleri Cevaplar

Kan akımı kısıtlamalı egzersiz (KAKE) uygulaması hakkındaki bilgi düzeyinizi nasıl tanımlarsınız	Hiç Yok	74	32,3
	Çok Az	57	24,9
	Az	39	17
	Orta	37	16,2
	İyi	19	8,3
	Çok İyi	3	1,3
KAKE uygulamaları ile ilgili bilgilerinizi nereden edindiniz	Bilgim Yok	29	12,7
	Lisans Eğitimi Sırasında	56	24,6
	Lisans sonrası eğitimi sırasında	61	26,8
	Arkadaş/Meslektaş	66	28,9
	Kitap/Dergi/Makale	37	16,2
	Medya	31	13,6
	İlk defa bu ankette gördüm	16	7
	Kongre	1	0,4
Aşağıdaki KAKE uygulamalarından hangilerini duydunuz?	Hiçbirini	82	36
	Kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz	110	48,2
	Kan akımı kısıtlamalı yüksek dirençli egzersiz	72	31,6
	Kan akımı kısıtlamalı aerobik egzersiz	52	22,8
	Pasif kan akımı kısıtlaması	46	20,2
Sizce KAKE uygulamasında ne tür bir basınç kullanılmalı?	Arterial oklüzyon basıncına göre belirlenmiş basınç	67	29,3
	Brakial basınca göre kişiye özel belirlenmiş basınç	69	30,3
	Algılanan rahatsızlık seviyesine göre belirlenmiş basınç	92	40,4
Sizce KAKE uygulaması sırasında bir egzersiz setinde kaç tekrar uygulanmalı?	Bilgim yok	81	35,4
	1-15 tekrar	73	31,9
	15-30 tekrar	40	17,5
	30-45 tekrar	20	8,7
	Tam tekrar yapılamayıncaya kadar	15	6,5
Sizce KAKE uygulaması hangi amaçlarla kullanılabilir?	Bilgim Yok	8	3,5
	Rehabilitasyon	121	53
	Egzersiz öncesi ısınma amaçlı	41	17,9

	Vasküler adaptasyon sağlama	88	38,5
	Düşük yüklenme gerektiren erken dönem rehabilitasyonda	87	38,1
	Kas hipertrofisi sağlama	67	29,3
Sizce KAKE uygulaması sırasında kan akımı kısıtlaması setler arasındaki molalarda uygulanmalı mı?	Bilgim yok	89	38,9
	Evet	89	38,9
	Hayır	51	22,3
Sizce KAKE uygulamasında yapılan kan akımı kısıtlaması hangi cihaz kullanımı ile yapılabilir?	El ile şişirilen manşon	86	37,6
	Elastik turnike	42	18,3
	KAATSU cihazı	46	20,1
	Otomatik şişirilen manşon	55	24
Sizce KAKE uygulaması hangi vücut bölgelerinde kullanılabilir?	Alt ekstremite	34	14,8
	Üst ekstremite	15	6,6
	Üst ve Alt Ekstremite	166	72,5
	Ekstremite dışı bölgeler	10	4,4
	Üst ve alt ekstremite, Ekstremite dışı bölgeler	4	1,7
Sizce KAKE uygulaması sırasında kan akımı kısıtlama uygulaması ne kadar süreyle olmalı?	Bilgim yok	74	32,3
	5 dakikadan az	70	30,6
	5-10 dakika arası	69	30,1
	11-20 dakika arası	13	5,7
	20 dakikadan fazla	3	1,3
Sizce KAKE uygulamasının haftalık frekansı ne olmalı?	1 gün	38	16,6
	1-3 gün	142	62
	3-5 gün	43	18,8
	>5 gün	6	2,6
Sizce KAKE uygulaması sırasında süpervize kontrolü gerekli mi?	Evet	199	86,9
	Hayır	30	13,1
Sizce Lisans eğitimi sırasında KAKE uygulamaları hakkında eğitim verilmeli mi?	Evet	186	81,2
	Hayır	43	18,8
KAKE uygulaması ile ilgili bir kursa katıldınız mı	Evet	8	3,5
	Hayır	221	96,5
KAKE uygulaması ile ilgili kurs/eğitim verilmesini ister misiniz?	Evet	159	69,4
	Hayır	70	30,6
KAKE uygulamalarından birini daha önce hastalarınıza uyguladınız mı?	Evet	16	7
	Hayır	213	93
Sizce KAKE uygulaması için bir belge gerekli mi?	Evet	132	57,6
	Hayır	97	42,4

4.3 KAKE Uygulama Bilgisinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Uygulama bilgisi skorlarının cinsiyete göre gösterdikleri farkların istatistiksel olarak anlamlığını test etmek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Buna göre uygulama bilgisi skorlarının cinsiyete gösterdiği farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir(Tablo 4).

Tablo 4. Cinsiyete Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Uygulama Bilgisi Skorları	Kadın	134	10,7015	3,04115	0,893	0,373
	Erkek	95	10,3053	3,65267		

4.4 KAKE Uygulama Bilgisinin Yaşa Göre Karşılaştırılması

Uygulama bilgisinin yaşa göre gösterdiği farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için one-way ANOVA testi uygulanmıştır. Buna göre uygulama bilgisi skorlarının yaşa göre gösterdiği farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,195)(Tablo 5).

Tablo 5. Yaşa Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması

	N	Ortalama	Std.Sapma	F	df	p
18-29	170	10,72	3,26			
30-39	44	9,72	3,35	1,646	2	0,195
40+	15	10,80	3,00			

4.5 KAKE Uygulama Bilgisinin Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

Uygulama bilgisinin eğitim düzeyine göre gösterdiği farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için one-way ANOVA testi uygulanmıştır. Buna göre uygulama bilgisi skorlarının eğitim düzeyine göre gösterdiği farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001). Farkın kaynağının belirlenebilmesi için Bonferroni post hoc test uygulanmıştır. Test sonucuna göre hem doktora mezunu katılımcıların uygulama bilgisi skorları (p=0,048) hem de yüksek lisans mezunu katılımcıların uygulama bilgisi skorları (p<0,001) lisans mezunu katılımcılara göre anlamlı şekilde daha yüksektir(Tablo 6).

Tablo 6.Eğitim Düzeyine Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması

Eğitim Düzeyi	N	Ortalama	Std. Sapma	F	df	p
Lisans	153	9,9020	3,18046			
Yüksek Lisans	60	11,7833	3,22644	9,126	2	<0,001
Doktora	16	11,9375	3,21390			

4.6 KAKE Uygulama Bilgisinin Çalışılan Süreye Göre Karşılaştırılması

Uygulama bilgisinin çalışma süresine göre gösterdiği farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için Kruskal Wallis- H testi uygulanmıştır. Buna göre uygulama bilgisi skorlarının çalışma süresine göre gösterdiği farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,489)(Tablo 7).

Tablo 7.Çalışılan Süreye Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması

Çalışma Süresi	N	Ortalama	Std. Sapma	χ^2	df	p
0-5 yıl	164	10,6768	3,21793			
6-10 yıl	39	10,1282	3,70760	0,812	3	0,489
11-15 yıl	12	9,6667	3,05505			
16+ yıl	10	11,7000	2,62679			

4.7 KAKE Uygulama Bilgisinin Çalışılan Kurumu Göre Karşılaştırılması

Uygulama bilgisin skorlarının çalışılan kuruma göre gösterdiği farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Buna göre uygulama bilgisi skorlarının çalışılan kuruma göre gösterdiği farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,016). Farkın kaynağının belirlenebilmesi için Tamhane's T2 post hoc test uygulanmıştır. Test sonucuna göre hem üniversitede çalışan katılımcıların uygulama bilgisi skorları rehabilitasyon merkezinde çalışan katılımcıların uygulama bilgisi skorlarından anlamlı şekilde daha yüksektir (p=0,021)(Tablo 8).

Tablo 8.Çalışılan Kuruma Göre Uygulama Bilgisi Skorlarının Karşılaştırılması

Çalışılan Kurum	N	Ortalama	Std. Sapma	F	df	p
Devlet Hastanesi	21	10,7619	3,11295	2,517	7	0,016
Çalışmıyor	52	11,0962	3,20086			
Üniversite	19	12,4737	2,75617			
Özel Klinik/ Hastane	36	10,4444	3,27278			
Huzur Evi	15	9,9333	3,19523			
Rehabilitasyon Merkezi	70	9,6143	3,26729			
Spor Klübü	8	12,2500	4,52769			
Kendi Yeri	8	9,6250	2,87539			

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada KAKE uygulamalarının Türkiye'deki fizyoterapistler tarafından sahada kullanımı, bu kullanımın literatüre uygunluğu ve fizyoterapistlerin KAKE uygulamalarına olan tutumunu incelemek amaçlanmıştır. Çalışmamızın ana bulguları katılımcıların büyük çoğunluğunun KAKE uygulamalarını hastalarına uygulamadığı ve konu hakkındaki bilgilerinin literatürden farklılık gösterdiği yönündedir. Buna ek olarak yaş, cinsiyet ve çalışma süresinin KAKE uygulamaları hakkında sahip olunan bilgi düzeyine etkisi olmadığı; ancak eğitim seviyesi ve çalışılan yer maddelerinin etkisi olduğu görülmektedir. Çalışmamız KAKE uygulamalarının fizyoterapistler tarafından kullanımı ve bilinirliği hakkında Türkiye'de yapılan ilk çalışmadır. Uluslararası literatüre bakıldığında ise Japonya, İngiltere ve Brezilya gibi ülkelerde benzer çalışmalar yapıldığı görülmektedir (13,32,63). Ancak çalışmamızı bu çalışmalardan ayıran önemli noktalar bulunmaktadır. Nakajima (13) tarafından yapılan çalışmada KAKE uygulayan merkezlerde çalışıyor olmak dahil edilme kriteri olarak belirtilmiştir. Biz çalışmamızda dahil edilme kriterini fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında lisans eğitimini tamamlamak olarak belirleyerek sonuçlarımızın ülke çapında genellenebilir olmasını amaçladık. Patterson (32) ve Queiros (63) çalışmalarında fizyoterapistler ve doktorlara ek olarak kondisyon eğitmenleri, spor araştırmacıları gibi sağlık sektörü dışında çalışan katılımcıları da dahil etmiştir. Çalışmamızda fizyoterapist olmayan katılımcıların dışlanması diğer sağlık çalışanlarının KAKE uygulamaları hakkındaki bilgi ve görüşleri hakkında bilgi toplamamızı engelleyen bir limitasyon oluşturmaktadır.

Katılımcıların KAKE uygulaması hakkındaki bilgi seviyeleri

Katılımcılar arasında en çok duyulan ve uygulanan uygulama türü kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz olarak görülmektedir. Bu veri Mills ve ark. 2021 yılında yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (49). Çalışmamıza katılan fizyoterapistlerin çoğunluğu algılanan rahatsızlık seviyesine göre basınç belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Uygulamada kullanılan basınç türü hakkında literatürde farklı sonuçlar bulunmaktadır. Literatüre bakıldığında 2018 yılı sonrasında yayınlanan yayınlarda en sık kullanılan basınç türünün arterial oklüzyon basıncına göre belirlenen

basınç olduğu görülmektedir (64). Gerekli ekipmanın bulunmadığı durumlarda kullanılan bu yöntem elastik bandajlar gibi daha rahat erişilebilen malzemelerle KAKE uygulamalarının uygulanmasını sağlamaktadır. Ancak algılanan rahatsızlık seviyesine göre belirlenen basınç seviyesinin ekstremiteye giden tüm kanı kısıtlayacak seviyede olması ve tekrarlı kullanımlarda istikrarlı sonuçlar vermemesi gibi yan etkileri bulunmaktadır (65). KAKE uygulamalarının amacı arterial akımı kısıtlamadan venöz geri dönüşü azaltmak olduğundan arterial oklüzyon basıncına göre belirlenmiş bir basınç kullanılmasının daha doğru olacağını düşünüyoruz.

Buna ek olarak toplada 131 katılımcı 'KAKE uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyinizi nasıl tanımlarsınız' sorusuna 'hiç yok' ya da 'çok az' cevabını vermiştir. Uygulama hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan katılımcılar rehabilitasyonun erken fazında ağrıdan kaçınmayı amaçlamak gibi bilgilerini kullanarak algılanan rahatsızlık seviyesine göre belirlenen basıncın daha güvenli olabileceği yorumunu yapmış olabilirler.

Katılımcıların %28,9'u KAKE uygulaması hakkındaki bilgilerini arkadaş ya da meslektaşlarından aldıklarını belirtmişlerdir. Bu bilgi kaynağının kitap ya da makale gibi kaynaklara kıyasla literatürle bağlantısının daha düşük olmasının da verilen cevabın literatürden farklılık göstermesinde etkisi olmuş olabilir.

Katılımcıların yarısından fazlası KAKE uygulamalarının rehabilitasyon amaçlı kullanılabileceğini söylemiştir. KAKE uygulamalarının düşük dirençle birlikte kullanılması hasta güvenliği ve rehabilitasyon progresyonu açısından etkili bir yöntemdir (3). Dirençli KAKE uygulamalarının osteoartrit (OA) (66), Parkinson (67) gibi hastalıkların ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyon cerrahisi sonrası rehabilitasyonunda (68) olumlu sonuçları olduğuna dair literatürde kanıtların bulunması bu bulgunun doğruluğunu desteklemektedir.

86 katılımcı KAKE uygulaması sırasında kan akımı kısıtlamasının el ile şişirilen manşon ile yapılması gerektiğini söylemiştir. Kan akımı kısıtlamasında kullanılan manşonun yapıldığı malzeme ve manşonun genişliği literatürde incelenen başlıklar arasındadır. Ekstremitede oklüzyon sağlamak için gerekli basınç seviyesi büyük oranda manşon kalınlığı ile belirlenmektedir (19). Rossow ve ark. yaptıkları çalışmada kalın manşon kullanımının algılanan efor, ağrı seviyesi, nabız ve kan basıncında aynı

basınç seviyesinde daha fazla artış sağladığını göstermektedirler (69). 2021 yılında yayınlanan bir çalışma ise farklı manşon türlerinin quadriceps kas aktivasyonu, algılanan efor ve ağrı parametrelerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını belirtmektedir (70). Loenneke ve ark. aynı genişlikte ama farklı materyallerden yapılmış manşonların alt ekstremitede benzer seviyelerde oklüzyon ve algılanan rahatsızlık oluşturduğunu belirtmektedir (71). KAKE hakkında çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen kullanılan manşon ve basınç arasındaki bağlantı hakkında literatürde yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu da uygulamalarda çeşitli kombinasyonların kullanılmasına neden olmaktadır. Biz uygulama sırasında manşon tercihinin uygulamanın yapılacağı kişiye göre tercih edilmesini gerektiğini düşünüyoruz. Uygulanacak ekstremitenin boyutları söz konusu olduğunda özellikle alt ekstremite için kalın manşonların kullanılması gerekebilir. Ancak kalın manşonlar kullanılırken dar manşonlara kıyasla daha düşük bir basınç seviyesi tercih edilmeli ve egzersiz boyunca hastanın tepkileri takip edilmelidir. Buna ek olarak rehabilitasyon süreci boyunca aynı kalınlık ve malzemeden yapılmış manşonların kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz.

89 katılımcı oklüzyon uygulamasının setler arasındaki molalarda uygulanması gerektiğini düşünmektedir. KAKE uygulamasında setler arasındaki molalar genelde kısadır ve oklüzyon uygulaması molalarda da uygulanır (19). Ancak literatürde intermitant ile sürekli oklüzyon uygulamalarının arasındaki farkları inceleyen yeterli miktarda çalışma bulunmamaktadır. Yasuda ve ark. yaptıkları çalışmada üst ekstremiteye uygulanan KAKE egzersizinde oklüzyon uygulamasının intermitant ya da sürekli olmasının kas aktivasyonu üzerine etkisi olmadığını göstermektedir (72). Patterson ve ark. ekstremitede oluşabilecek ödemde azalma sağlayabileceği için yayınladıkları sistematik analizde intermitant oklüzyon uygulamasını tavsiye etmişlerdir (19). Biz de egzersizin erken döneminde intermitant oklüzyon uygulanmasının benzer etkiler sağlayacağını düşünüyoruz. Ancak her mola sonrasında basıncı tekrar ayarlamak zaman kaybına neden olabilir. Buna ek olarak sık sık basıncı tekrar ayarlamak egzersiz sırasında yanlış basınç kullanımına neden olabilir. Bu şüpheler ve literatürde sürekli oklüzyon uygulamasının bilinen bir yan etkisinin olmamasından dolayı biz egzersizin erken dönemlerinde intermitant, katılımcının egzersize adaptasyonu sağlandıktan sonra ise molalar dahil tüm egzersiz seansı boyunca oklüzyon uygulaması yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

Katılımcıların çoğunluğu KAKE uygulamasının üst ve alt ekstremitede kullanılabileceğini düşünmektedir. Patterson ve ark. tarafından yapılan anket çalışmasında katılımcıların %60'ı KAKE uygulamalarını alt ekstremitede kas ve eklem yaralanmalarında kullandıklarını belirtmiştir (32). Literatürde üst ekstremitede KAKE uygulamaları ile ilgili çalışmalar bulunsa da çalışmaların çoğunluğu alt ekstremite odaklıdır. Bundan dolayı bulgumuz literatür ile kısmen uyumludur.

Katılımcıların KAKE uygulaması hakkındaki tutumları

Katılımcıların %7'si KAKE uygulamalarını hastalarına uyguladıklarını belirtmişlerdir. 2021 yılında yapılan bir çalışmada fizyoterapistlerin KAKE uygulamasını kullanmama nedenleri arasında en öne çıkan üç nedenin sertifika sahibi olmama, yeterli bilgiye sahip olmama ve gerekli ekipmana sahip olmaması olduğu görülmektedir (49). Çalışmamızda 74 katılımcı KAKE uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyini 'Hiç Yok' olarak, 57 katılımcı ise 'Çok Az' olarak tanımlamıştır. Katılımcıların %96'sı KAKE uygulamaları ile ilgilli bir kursa katılmadıklarını söylemektedir. Ayrıca katılımcıların %57'si KAKE uygulamaları için bir belge sahibi olunması gerektiğini düşünmektedir.Bu verilere dayanarak katılımcıların KAKE uygulamalarını düşük oranda kullanmalarının nedeni uygulama hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları olduğu söylenebilir.

Katılımcıların %81,2'si lisans eğitimi sırasında KAKE eğitimi verilmesi gerektiğini düşünmektedir. 159 katılımcı KAKE uygulamaları ile ilgili kurs verilmesi gerektiğini söylemiştir. Bu verilere dayanarak uygulamaya yönelik genel bir ilginin olduğu ancak uygulamayı klinikte kullanmak için gerekli bilginin yetersiz olduğu yorumu yapılabilir. Katılımcıların %60,9'unun tedavi programı dışında KAKE uygulayan hastalar hakkındaki yorumunun uygulamanın olumlu ve olumsuz yanlarını sorgulamayı tercih etmesi bu yorumu desteklemektedir.

16 katılımcı KAKE uygulamalarından birini hastalarına uyguladıklarını belirtmiştir. Yapılan uygulamalar içinde kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz en sık kullanılan uygulama olarak öne çıkmaktadır. Patterson (32) ve de Queiros (63) benzer sonuçlar bulmuşlardır.

KAKE uygulamalarının yapıldığı hastaların çoğunun ortopedik hasta grubunda olduğu görülmektedir. Literatürde KAKE uygulamalarının ortopedik rahatsızlıklarda kullanımı ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Hughes ve ark. tarafından yayınlanan bir sistematik analizde KAKE uygulamalarının kas ve iskelet rahatsızlıklarında etkili ve güvenli bir uygulama olduğu sonucuna varmaktadır (3). 2022 yılında yayınlanan bir sistematik analiz ön çapraz bağ rekonstrüksiyon cerrahisi sonrası kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz uygulamasının quadriceps kas gücü ve kitlesinde artış sağladığını göstermektedir (68). Majors ve ark. yaptıkları çalışmada diz artroskopi cerrahisi sonrası KAKE uygulamasının kas gücü ve eklem instabilitesine olumlu bir etkisi olmadığını açıklamışlardır (73). Bu verilere dayanarak KAKE uygulamasının ortopedik hasta grubunda kullanımının uygun olduğunu söyleyebiliriz ancak uygulanacak hasta grubunun seçiminde literatür verilerine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda 1 katılımcı KAKE uygulaması sonrası yan etki oluştuğunu belirtmiş, ancak oluşan yan etki hakkında bilgi vermemiştir. Literatürde KAKE uygulaması sonrası oluşan yan etkilerle ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Japonya'da yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre en sık rapor edilen yan etkiler arasında subkutanöz hemoraj ve uyuşma hissi bulunmaktadır (13). Buna ek olarak rabdomiyoliz (74), senkop (75) ve geç başlayan kas ağrısı (Delayed Onset Muscle Soreness-DOMS) (16) literatürde belirtilen diğer yan etkilerdir.

Katılımcıların %86,9'u KAKE uygulamalarının süpervize kontrol eşliğinde yapılması gerektiğini düşünmektedir. Literatürde belirtilen yan etkilerin görülme riskini minimalize etmek amacıyla biz de KAKE uygulamalarının süpervize kontrol ile yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

1 katılımcı hastanın KAKE uygulamasına olan yorumunun çok iyi olduğunu belirtmiştir. Kötü ve çok kötü olarak yorumlayan katılımcı sayısı ise üçtür. Sağlıklı yaşlı kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada sekiz hafta boyunca uygulanan KAK-AE uygulamasının kognisyon ve ruh hali üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür (76). Silva ve ark. tarafından futbol (77) ve basketbol (78) oyuncuları ile yapılan çalışmaların sonuçlarına göre ise KAK-AE uygulaması egzersiz sonrası erken dönemde genel mutsuzluk ve artan yorgunluğa neden olmaktadır. Literatürdeki

verilere dayanarak fiziksel aktivite geçmişinin hastanın KAKE uygulaması hakkındaki yorumu üzerinde etkisi olabileceğini düşünüyoruz. KAKE uygulamasını fiziksel olarak aktif hastaların rehabilitasyon programına eklemeyi planlayan fizyoterapistlerin hastalarını yaşayabilecekleri yorgunluk ve mutsuzluk hissi hakkında eğitmelerinin hastaların rehabilitasyona olan memnuniyetlerini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyiz.

KAKE bilgisinin cinsiyete göre gösterdiği farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu erkekler lehine fark bulan Mills'in çalışması ile uyuşmamaktadır (49). Mills bunun nedenini sosyal cinsiyet yapıları gereği erkeklerin kadınlara kıyasla kas gelişimine daha meraklı olmaları olarak yorumlamıştır. Sosyal cinsiyet yapıları bu çalışmanın konusu dışında olduğundan biz bu konu hakkında yorumda bulunmamayı tercih ediyoruz. Ancak çalışmamızda cinsiyetler arasında KAKE bilgisi arasında fark bulunmamasının nedeninin katılımcıların genelinin uygulama hakkında bilgilerinin düşük olması olabilir.

Yüksek lisans ve doktora mezunu katılımcıların KAKE bilgi düzeyi lisans mezunu katılımcılara göre anlamlı olarak farklı bulunmuştur. Bunun nedeninin lisans sonrası eğitiminin lisans eğitimine kıyasla daha yoğun ve literatür kaynaklı olması olduğunu düşünüyoruz. Lisans sonrası eğitime devam eden katılımcılar güncel literatürü daha yakından takip etmeleri KAKE uygulamaları gibi güncel yöntemler hakkında bilgi sahibi olmalarını sağladığını düşünmekteyiz.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada KAKE uygulamalarının Türkiye'deki fizyoterapistler tarafından sahada kullanımı, bu kullanımın literatüre uygunluğu ve fizyoterapistlerin KAKE uygulamalarına olan tutumunu incelemek amaçlanmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar aşağıdaki gibidir:

-Türkiye'deki fizyoterapistlerin KAKE uygulamalarını sahada kullanımı ve bu kullanımın literatüre uygunluğu hakkında:

a) 16 katılımcı KAKE uygulamalarını hastalarına daha önce uyguladığını, 213 katılımcı ise uygulamadığını belirtmiştir.

b) 82 katılımcı KAKE uygulamalarından hiçbirini duymadığını belirtmiştir.

c)92 katılımcı KAKE uygulaması sırasından algılanan rahatsızlık seviyesine göre belirlenen basıncın kullanılması gerektiğini düşünmektedir.

- Türkiye'deki fizyoterapistlerin KAKE uygulamalarına yönelik olan tutumu hakkında:

a)186 katılımcı lisans eğitimi sırasında KAKE uygulamaları hakkında eğitim verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

b)159 katılımcı KAKE uygulamaları hakkında kurs/eğiti verilmesini istemektedir.

- KAKE bilgisinin cinsiyete göre gösterdiği farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

- Yüksek lisans ve doktora mezunu katılımcıların KAKE bilgi düzeyi lisans mezunu katılımcılara göre anlamlı olarak farklı bulunmuştur.

Çalışma sonunda elde ettiğimiz bilgilere göre KAKE uygulamalarının Türkiye'deki fizyoterapistler tarafından kullanımı düşüktür. Fizyoterapistlerin uygulama hakkındaki bilgileri literatür ile uyuşmamaktadır. Fizyoterapistlerin uygulamaya olan tutumları olumlu yöndedir. KAKE uygulaması hakkında fizyoterapistlerin bilgilendirilmesi potansiyel olarak uygulamanın kullanımı ve fizik

tedavi sonrası elde edilen olumlu sonuçların artmasını ve uygulama sırasında oluşabilecek olumsuz etkilerin görülmesini azaltacaktır.

7.KAYNAKLAR

1. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2009 Mar;41(3):687–708.
2. Scott BR, Loenneke JP, Slattery KM, Dascombe BJ. Exercise with blood flow restriction: an updated evidence-based approach for enhanced muscular development. Sports Med. 2015 Mar;45(3):313–25.
3. Hughes L, Paton B, Rosenblatt B, Gissane C, Patterson SD. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. Vol. 51, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2017. p. 1003–11.
4. Baker BS, Stannard MS, Duren DL, Cook JL, Stannard JP. Does Blood Flow Restriction Therapy in Patients Older Than Age 50 Result in Muscle Hypertrophy, Increased Strength, or Greater Physical Function? A Systematic Review. Clin Orthop Relat Res. 2020 Mar 1;478(3):593–606.
5. Zhao Y, Lin A, Jiao L. Eight weeks of resistance training with blood flow restriction improve cardiac function and vascular endothelial function in healthy young Asian males. Int Health. 2021 Sep 1;13(5):471–9.
6. Shiromaru FF, de Salles Painelli V, Silva-Batista C, Longo AR, Lasevicius T, Schoenfeld BJ, et al. Differential muscle hypertrophy and edema responses between high-load and low-load exercise with blood flow restriction. Scand J Med Sci Sports. 2019 Nov 1;29(11):1713–26.
7. Yasuda T, Brechue WF, Fujita T, Shirakawa J, Sato Y, Abe T. Muscle activation during low-intensity muscle contractions with restricted blood flow. J Sports Sci. 2009 Mar;27(5):479–89.
8. Flocco P, Bernabei L. Effects of blood flow restriction training on aerobic capacity: a systematic review and meta-analysis. Sport Sciences for Health. Springer-Verlag Italia s.r.l.; 2022.
9. Slysz JT, Burr JF. The effects of blood flow restricted electrostimulation on strength and hypertrophy. J Sport Rehabil. 2018 May 1;27(3):257–62.
10. Loenneke JP, Wilson JM, Wilson GJ, Pujol TJ, Bemben MG. Potential safety issues with blood flow restriction training. Vol. 21, Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2011. p. 510–8.
11. Miller RM, Galletti BAR, Koziol KJ, Freitas EDS, Heishman AD, Black CD, et al. Perceptual responses: Clinical versus practical blood flow restriction resistance exercise. Physiol Behav. 2020 Dec 1;227.

12. Fahs CA, Loenneke JP, Rossow LM, Tiebaud RS, Bemben MG. Methodological considerations for blood flow restricted resistance exercise. Journal of Trainology. 2012;1(1):14–22.

13. Nakajima T, Kurano M, Iida H, Takano H, Oonuma H, Morita T, et al. Use and safety of KAATSU training:Results of a national survey. International Journal of KAATSU Training Research. 2006;2(1):5–13.

14. Clark BC, Manini TM. Can KAATSU Exercise Cause Rhabdomyolysis? [Internet]. 2016. Available from: www.cjsportmed.com

15. Vera J, Jiménez R, Redondo B, García-Ramos A. Effects of Blood Flow Restriction at Different Intensities on IOP and Ocular Perfusion Pressure. Optom Vis Sci. 2020 Apr 1;97(4):293–9.

16. Brandner CR, May AK, Clarkson MJ, Warmington SA. Reported Side-effects and Safety Considerations for the Use of Blood Flow Restriction During Exercise in Practice and Research [Internet]. 2018. Available from: www.techortho.com

17. Patterson SD, Hughes L, Head P, Warmington S, Brandner C. Blood flow restriction training: a novel approach to augment clinical rehabilitation: how to do it. Br J Sports Med. 2017 Dec;51(23):1648–9.

18. Mitchell Martin P, Bart RM, Ashley RL, Velasco T, Wise SR. An Overview of Blood Flow Restriction Physiology and Clinical Considerations [Internet]. 2022. Available from: www.acsm-csmr.org

19. Patterson SD, Hughes L, Warmington S, Burr J, Scott BR, Owens J, et al. Blood flow restriction exercise position stand: Considerations of methodology, application, and safety. Vol. 10, Frontiers in Physiology. Frontiers Media S.A.; 2019.

20. Hill EC. Eccentric, but not concentric blood flow restriction resistance training increases muscle strength in the untrained limb. Physical Therapy in Sport. 2020 May 1;43:1–7.

21. Younger ASE, McEwen JA, Inkpen K. Wide Contoured Thigh Cuffs and Automated Limb Occlusion Measurement Allow Lower Tourniquet Pressures. Clin Orthop Relat Res. 2004 Nov;428:286–93.

22. Loenneke JP, Pujol TJ. The Use of Occlusion Training to Produce Muscle Hypertrophy. Strength Cond J. 2009 Jun;31(3):77–84.

23. Wilson JM, Lowery RP, Joy JM, Loenneke JP, Naimo MA. Practical Blood Flow Restriction Training Increases Acute Determinants of Hypertrophy Without Increasing Indices of Muscle Damage. J Strength Cond Res. 2013 Nov;27(11):3068–75.

24. Mattocks KT, Jessee MB, Grant Mouser ; J, Scott ;, Dankel J, Buckner SL, et al. The Application of Blood Flow Restriction: Lessons From the Laboratory [Internet]. 2018. Available from: www.acsm-csmr.org

25. Kubota A, Sakuraba K, Koh S, Ogura Y, Tamura Y. Blood flow restriction by low compressive force prevents disuse muscular weakness. J Sci Med Sport. 2011 Mar;14(2):95–9.

26. Park J, Stanford DM, Buckner SL, Jessee MB. The acute muscular response to passive movement and blood flow restriction. Clin Physiol Funct Imaging. 2020 Sep 1;40(5):351–9.

27. Jeffries O, Waldron M, Pattison JR, Patterson SD. Enhanced Local Skeletal Muscle Oxidative Capacity and Microvascular Blood Flow Following 7-Day Ischemic Preconditioning in Healthy Humans. Front Physiol. 2018 May 9;9.

28. NATSUME T, OZAKI H, SAITO AI, ABE T, NAITO H. Effects of Electrostimulation with Blood Flow Restriction on Muscle Size and Strength. Med Sci Sports Exerc. 2015 Dec;47(12):2621–7.

29. Slysz J, Stultz J, Burr JF. The efficacy of blood flow restricted exercise: A systematic review & meta-analysis. J Sci Med Sport. 2016 Aug;19(8):669–75.

30. Abe T, Fujita S, Nakajima T, Sakamaki M, Ozaki H, Oga-Sawara R, et al. Effects of low-intensity cycle training with restricted leg blood flow on thigh muscle volume and VO 2max in young men [Internet]. Vol. 9, ©Journal of Sports Science and Medicine. 2010. Available from: http://www.jssm.org

31. Abe T, Kearns CF, Sato Y. Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training. J Appl Physiol. 2006 May;100(5):1460–6.

32. Patterson SD, Brandner CR. The role of blood flow restriction training for applied practitioners: A questionnaire-based survey. J Sports Sci. 2018 Jan 17;36(2):123–30.

33. Ferraz RB, Gualano B, Rodrigues R, Kurimori CO, Fuller R, Lima FR, et al. Benefits of Resistance Training with Blood Flow Restriction in Knee Osteoarthritis. Med Sci Sports Exerc. 2018 May 1;50(5):897–905.

34. Korakakis V, Whiteley R, Giakas G. Low load resistance training with blood flow restriction decreases anterior knee pain more than resistance training alone. A pilot randomised controlled trial. Physical Therapy in Sport. 2018 Nov 1;34:121–8.

35. Schott J, McCully K, Rutherford OM. The role of metabolites in strength training. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1995 Sep 1;71(4):337–41.

36. Wengle L, Migliorini F, Leroux T, Chahal J, Theodoropoulos J, Betsch M. The Effects of Blood Flow Restriction in Patients Undergoing Knee Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. Vol. 50, American Journal of Sports Medicine. SAGE Publications Inc.; 2022. p. 2824–33.

37. Gorgey AS, Timmons MK, Dolbow DR, Bengel J, Fugate-Laus KC, Michener LA, et al. Electrical stimulation and blood flow restriction increase wrist extensor cross-sectional area and flow meditated dilatation following spinal cord injury. Eur J Appl Physiol. 2016 Jun 1;116(6):1231–44.

38. Saatmann N, Zaharia OP, Loenneke JP, Roden M, Pesta DH. Effects of Blood Flow Restriction Exercise and Possible Applications in Type 2 Diabetes. Vol. 32, Trends in Endocrinology and Metabolism. Elsevier Inc.; 2021. p. 106–17.

39. Wooten S V., Fleming RYD, Wolf JS, Stray-Gundersen S, Bartholomew JB, Mendoza D, et al. Prehabilitation program composed of blood flow restriction training and sports nutrition improves physical functions in abdominal cancer patients awaiting surgery. European Journal of Surgical Oncology. 2021 Nov 1;47(11):2952–8.

40. Cardoso RK, Araujo AM, Del Vechio FB, Bohlke M effective than conventional exercise in improving walking endurance in hemodialysis patients: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2020 Jan 1;34(1):91–8.

41. Kennedy-Guess S, Johnson AJ, Jacobs PG. Blood Flow Restriction and Its Potential Use in Women With Pelvic Organ Prolapse and Stress Incontinence: A Case Report. J Womens Health Phys Therap. 2019 Oct;43(4):194–201.

42. Formiga MF, Fay R, Hutchinson S, Locandro N, Ceballos A, Lesh A, et al. EFFECT OF AEROBIC EXERCISE TRAINING WITH AND WITHOUT BLOOD FLOW RESTRICTION ON AEROBIC CAPACITY IN HEALTHY YOUNG ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSIS. Int J Sports Phys Ther. 2020 Apr;15(2):175–87.

43. Brandner CR, Warmington SA, Kidgell DJ. Corticomotor excitability is increased following an acute bout of blood flow restriction resistance exercise. Front Hum Neurosci. 2015 Dec 2;9(DEC).

44. Bittar ST, Pfeiffer PS, Santos HH, Cirilo-Sousa MS. Effects of blood flow restriction exercises on bone metabolism: a systematic review. Vol. 38, Clinical Physiology and Functional Imaging. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 930–5.

45. Hackney KJ, Brown WJ, Stone KA, Tennent DJ. The Role of Blood Flow Restriction Training to Mitigate Sarcopenia, Dynapenia, and Enhance Clinical Recovery [Internet]. 2018. Available from: www.techortho.com

46. Ozaki H, Yasuda T, Ogasawara R, Sakamaki-Sunaga M, Naito H, Abe T. Effects of high-intensity and blood flow-restricted low-intensity resistance training on carotid arterial compliance: Role of blood pressure during training sessions. Eur J Appl Physiol. 2013 Jan;113(1):167–74.

47. Rossi FE, De Freitas MC, Zanchi NE, Lira FS, Cholewa JM. The role of inflammation and immune cells in blood flow restriction training adaptation: A review. Vol. 9, Frontiers in Physiology. Frontiers Media S.A.; 2018.

48. Miller BC, Tirko AW, Shipe JM, Sumeriski OR, Moran K. The systemic effects of blood flow restriction training: A systematic review. Vol. 16, International Journal of Sports Physical Therapy. North American Sports Medicine Institute; 2021. p. 978–90.

49. Mills N, Elder M, Boyce M, Evdokas M, Ives S. The Knowledge and Use of Blood Flow Restriction Therapy in a Sample of Physical Therapists in the United States. Research Directs in Health Sciences. 2021 Oct 18;1(1).

50. Pearson SJ, Hussain SR. A Review on the Mechanisms of Blood-Flow Restriction Resistance Training-Induced Muscle Hypertrophy. Vol. 45, Sports Medicine. Springer International Publishing; 2015. p. 187–200.

51. Loenneke JP, Wilson GJ, Wilson JM. A mechanistic approach to blood flow occlusion. Vol. 31, International Journal of Sports Medicine. 2010. p. 1–4.

, Barcellos FC, Oses JP, et al. Intradialytic exercise with blood flow restriction is more

52. Loenneke JP, Fahs CA, Rossow LM, Abe T, Bemben MG. The anabolic benefits of venous blood flow restriction training may be induced by muscle cell swelling. Med Hypotheses. 2012 Jan;78(1):151–4.

53. Bodine SC, Stitt TN, Gonzalez M, Kline WO, Stover GL, Bauerlein R, et al. Akt/mTOR pathway is a crucial regulator of skeletal muscle hypertrophy and can prevent muscle atrophy in vivo. Nat Cell Biol. 2001 Nov 10;3(11):1014–9.

54. Roux PP, Blenis J. ERK and p38 MAPK-Activated Protein Kinases: a Family of Protein Kinases with Diverse Biological Functions. Microbiology and Molecular Biology Reviews. 2004 Jun;68(2):320–44.

55. Kawada S. What phenomena do occur in blood flow-restricted muscle? International Journal of KAATSU Training Research. 2005;1(2):37–44.

56. TAKARADA Y, TAKAZAWA H, ISHII N. Applications of vascular occlusion diminish disuse atrophy of knee extensor muscles. Med Sci Sports Exerc. 2000 Dec;32(12):2035–9.

57. Takarada Y, Sato Y, Ishii N. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. Eur J Appl Physiol. 2002 Feb;86(4):308–14.

58. Loenneke JP, Fahs CA, Wilson JM, Bemben MG. Blood flow restriction: The metabolite/volume threshold theory. Med Hypotheses. 2011 Nov;77(5):748–52.

59. Christiansen D, Eibye KH, Hostrup M, Bangsbo J. Blood flow-restricted training enhances thigh glucose uptake during exercise and muscle antioxidant function in humans. Metabolism. 2019 Sep;98:1–15.

60. Reeves G V., Kraemer RR, Hollander DB, Clavier J, Thomas C, Francois M, et al. Comparison of hormone responses following light resistance exercise with partial vascular occlusion and moderately difficult resistance exercise without occlusion. J Appl Physiol. 2006 Dec;101(6):1616–22.

61. Ferguson RA, Hunt JEA, Lewis MP, Martin NRW, Player DJ, Stangier C, et al. The acute angiogenic signalling response to low-load resistance exercise with blood flow restriction. Eur J Sport Sci. 2018 Mar 16;18(3):397–406.

62. McCroskery S, Thomas M, Maxwell L, Sharma M, Kambadur R. Myostatin negatively regulates satellite cell activation and self-renewal. Journal of Cell Biology. 2003 Sep 15;162(6):1135–47.

63. de Queiros VS, Dantas M, Neto GR, da Silva LF, Assis MG, Almeida-Neto PF, et al. Application and side effects of blood flow restriction technique: A cross-sectional questionnaire survey of professionals. Medicine. 2021 May 7;100(18):e25794.

64. Murray J, Bennett H, Boyle T, Williams M, Davison K. Approaches to determining occlusion pressure for blood flow restricted exercise training: Systematic review. J Sports Sci. 2021;39(6):663–72.

65. Bell ZW, Dankel SJ, Spitz RW, Chatakondi RN, Abe T, Loenneke JP. The perceived tightness scale does not provide reliable estimates of blood flow restriction pressure. J Sport Rehabil. 2020;29(4):516–8.

66. Ferlito JV, Pecce SAP, Oselame L, De Marchi T. The blood flow restriction training effect in knee osteoarthritis people: a systematic review and meta-analysis. Vol. 34, Clinical Rehabilitation. SAGE Publications Ltd; 2020. p. 1378–90.

67. Douris PC, D'Agostino N, Werner WG, Petrizzo J, DiFrancisco-Donoghue J. Blood flow restriction resistance training in a recreationally active person with Parkinson's disease. Physiother Theory Pract. 2022;38(3):422–30.

68. Koc BB, Truyens A, Heymans MJLF, Jansen EJP, Schotanus MGM. Effect of Low-Load Blood Flow Restriction Training After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. Vol. 17, International Journal of Sports Physical Therapy. North American Sports Medicine Institute; 2022. p. 334–46.

69. Rossow LM, Fahs CA, Loenneke JP, Thiebaud RS, Sherk VD, Abe T, et al. Cardiovascular and perceptual responses to blood-flow-restricted resistance exercise with differing restrictive cuffs. Clin Physiol Funct Imaging. 2012 Sep;32(5):331–7.

70. Bordessa JM, Hearn MC, Reinfeldt AE, Smith TA, Baweja HS, Levy SS, et al. Comparison of blood flow restriction devices and their effect on quadriceps muscle activation. Physical Therapy in Sport. 2021 May 1;49:90–7.

71. Loenneke J, Thiebaud RS, Fahs CA, Rossow LM, Abe T, Bemben MG. Blood flow restriction: Effects of cuff type on fatigue and perceptual responses to resistance exercise. Acta Physiol Hung. 2014 Jun 1;101(2):158–66.

72. Yasuda T, Loenneke J, Ogasawara R, Abe T. Influence of continuous or intermittent blood flow restriction on muscle activation during low-intensity multiple sets of resistance exercise. Acta Physiol Hung. 2013 Dec 1;100(4):419–26.

73. Majors IB, Mears SC, Oholendt CK, Hargett NA, Barnes CL, Stambough JB. Does Blood Flow Restriction Therapy Improve Leg Strength in Patients With a Painful Total Knee Arthroplasty? Journal of Arthroplasty. 2022 Jun 1;37(6):1064–8.

74. Tabata S, Suzuki Y, Azuma K, Matsumoto H. Rhabdomyolysis after performing blood flow restriction training: A case report. J Strength Cond Res. 2016 Jul 1;30(7):2064–8.

75. Martín-Hernández J, Santos-Lozano A, Foster C, Lucia A. Syncope Episodes and Blood Flow Restriction Training. Clinical Journal of Sport Medicine. 2018 Nov 1;28(6):E89–91.

76. Kargaran A, Abedinpour A, Saadatmehr Z, Yaali R, Amani-Shalamzari S, Gahreman D. Effects of dual-task training with blood flow restriction on cognitive functions, muscle quality, and circulatory biomarkers in elderly women. Physiol Behav. 2021 Oct 1;239.

77. da Silva JCG, Silva KF, Domingos-Gomes JR, Batista GR, da Silva Freitas ED, Torres VBC, et al. Aerobic exercise with blood flow restriction affects mood state in a similar fashion to high intensity interval exercise. Physiol Behav. 2019 Nov 1;211.

78. Silva JCG, Aniceto RR, Oliota-Ribeiro LS, Neto GR, Leandro LS, Cirilo-Sousa MS. Mood Effects of Blood Flow Restriction Resistance Exercise Among Basketball Players. Percept Mot Skills. 2018 Aug 1;125(4):788–801.

8.EKLER

EK.1 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU
DEĞERLİ KATILIMCI

"Türkiye'deki fizyoterapistlerin kan akımı kısıtlamalı egzersiz uygulamaları ile ilgili bilgi düzeyi ve tutumları" başlıklı Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Rehabilitasyon ABD'da yürütülmekte olan araştırmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız.

- Kan Akımı Kısıtlamalı egzersiz son yıllarda popülerlik kazanmaya başlamış bir uygulamadır. Bu uygulamada çalışılan kasın proksimaline uygulanan manşon ya da turnike ile kasa olan kan akımı parsiyel olarak kısıtlanmakta ve egzersiz bu kısıtlanmış kan akımı altında yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı kan akımı kısıtlamasının sahada kullanımı, bu kullanımın literatüre uygunluğunu ve fizyoterapistlerin bu uygulamaya olan tutumlarını incelemektir.
- Araştırmaya 227 kişi dahil edilecektir.
- Araştırma ekte sunulan anketin sosyal medya aracılığı ile fizyoterapistlere ulaştırılması şeklinde yapılmaktadır. Anket 27 sorudan oluşmakta ve tamamlama süresi yaklaşık 5 dakikadır.
- **Araştırma size ya da bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kuruluşuna herhangi bir masraf oluşturmayacaktır.**

Araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Bu form aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla (veya "bilimsel amaçlar için") kullanılacaktır. Bu araştırma için size herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya anketi doldururken istemezseniz son verebilirsiniz. Araştırmanın sizin için bir riski bulunmamakla birlikte çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda sorumlu araştırmacı ile iletişim kurabilirsiniz.

Sorumlu Araştırmacı

Adı soyadı, unvanı: **Doç. Dr. Selnur NARİN**

Adres: **Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi**

Tel:

İmza:

Tarih:

Çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki kutucuğu X ile işaretleyiniz ve devam ediniz. *

* Gerekli

Kabul ediyorum.

EK 2. VERİ TOPLAMA FORMU

1. Çalışmaya katılmayı kabul ediyorum *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

☐.

Anket Soruları

2. Cinsiyetiniz Nedir? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Kadın
- ◯ Erkek

3. Kaç Yaşındasınız? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ 18-29
- ◯ 30-39
- ◯ 40-49
- ◯ 50-59
- ◯ >59

4. Eğitim Düzeyiniz Nedir? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Lisans
- ◯ Yükseklisans
- ◯ Doktora

5. Hangi Kurumda Çalışıyorsunuz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- Rehabilitasyon Merkezi
- Huzurevi
- Özel Hastane
- Devlet Hastanesi
- Çalışmıyorum

6. Kaç Yıldır Çalışıyorsunuz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 0-5
- 6-10
- 11-15
- 16-20
- 21-25
- 26 ve üzeri

7. KAKE uygulaması hakkındaki bilgi düzeyinizi nasıl tanımlarsınız? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- Hiç yok
- Çok az
- Az
- Orta
- İyi
- Çok iyi

8. Aşağıdaki KAKE uygulamalarından hangilerini duydunuz? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- [ ] Kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz
- [ ] Kan akımı kısıtlamalı yüksek dirençli egzersiz
- [ ] Kan akımı kısıtlamalı aerobik egzersiz
- [ ] Pasif kan akımı kısıtlaması
- [ ] Hiçbirini duymadım

9. KAKE uygulamaları ile ilgili bilgilerinizi nereden edindiniz?

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- [ ] Lisans eğitimi sırasında
- [ ] Lisans sonrası eğitimi sırasında
- [ ] Medya
- [ ] Kitap/Dergi/Makale
- [ ] Arkadaş/Meslektaş

Diğer: [ ] _____

10. Sizce KAKE uygulamasında ne tür bir basınç kullanılmalı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ( ) Brakial basınca göre kişiye özel belirlenmiş basınç
- ( ) Arterial oklüzyon basıncına göre belirlenmiş basınc
- ( ) Algılanan rahatsızlık seviyesine göre belirlenmiş basınç

11. Sizce KAKE uygulaması hangi amaçlarla kullanılabilir? *
Uygun olanların tümünüişaretleyin.

- [ ] Egzersiz öncesi ısınma amaçlı
- [ ] Vasküler adaptasyon sağlama
- [ ] Rehabilitasyon
- [ ] Düşük yüklenme gerektiren erken dönem rehabilitasyonda
- [ ] Kas hipertrofisi sağlama

Diğer: [ ] _____

12. Sizce KAKE uygulaması sırasında kan akımı kısıtlama uygulaması ne kadar süreyle olmalı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ 5 dakikadan az
- ◯ 5-10 dakika arası
- ◯ 11-20 dakika arası
- ◯ 20 dakikadan fazla
- ◯ Bilgim yok

13. Sizce KAKE uygulaması sırasında kan akımı kısıtlaması setler arasındaki molalarda uygulanmalı mı? * *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

- ◯ Evet
- ◯ Hayır
- ◯ Bilgim yok

14. Sizce KAKE uygulaması sırasında bir egzersiz setinde kaç tekrar uygulanmalı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ( ) 1-15 tekrar
- ( ) 15-30 tekrar
- ( ) 30-45 tekrar
- ( ) Tam tekrar yapılamayıncaya kadar
- ( ) Bilgim yok

15. Sizce KAKE uygulamasının haftalık frekansı ne olmalı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ( ) 1 gün
- ( ) 1-3 gün
- ( ) 3-5 gün
- ( ) >5 gün

16. Sizce KAKE uygulaması sırasında süpervize kontrolü gerekli mi? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ( ) Evet
- ( ) Hayır

17. Sizce KAKE uygulaması hangi vücut bölgelerinde kullanılabilir? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- [ ] Üst ekstremite
- [ ] Alt ekstremite
- [ ] Üst ve alt ekstremite
- [ ] Ekstremite dışı bölgeler

18. Sizce KAKE uygulamasında yapılan kan akımı kısıtlaması hangi cihaz kullanımı ile yapılabilir? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ El ile şişirilen manşon
- ◯ Otomatik şişirlen manşon
- ◯ Elastik turnike
- ◯ KAATSU cihazı

19. Sizce Lisans e itimi sırasında KAKE uygulamaları hakkında eğitim verilmeli mi? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

20. KAKE uygulaması ile ilgili bir kursa katıldınız mı *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

21. KAKE uygulamalarından birini daha önce hastalarınıza uyguladınız mı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

22. Bir önceki soruya evet cevabını verdiyseniz hangi KAKE uygulamasını uyguladınız?

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- ☐ Kan akımı kısıtlamalı düşük dirençli egzersiz
- ☐ Kan akımı kısıtlamalı yüksek dirençli egzersiz
- ☐ Kan akımı kısıtlamalı aerobik egzersiz
- ☐ Kan akımı kısıtlamalı koşu eğitimi

23. KAKE uyguladı ınız hasta hangi hastalık grubundaydı?

Uygun olanların tümünüişaretleyin.

- ☐ Ortopedi
- ☐ Nöroloji
- ☐ Geriatri
- ☐ Kardiyopulmoner

Diğer: ☐ _____

24. KAKE uyguladığınız hastada kan akımı kısıtlama basıncını hangi kritere göre belirlediniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Makalelerden edindiğim bilgiye göre
- ◯ Meslektaşlarımdan edindiğim bilgiye göre
- ◯ Kişisel
- ◯ deneyimime göre
- ◯ İnternetten edindiğim

bilgiye göre Diğer:

25. KAKE uyguladığınız hastada yan etki oluştu mu?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

26. Önceki soruya verdiğiniz cevap evet ise görülen yan etkileri belirtin

27. KAKE uyguladığınız hastanın uygulamaya olan tutumu nasıldı?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Çok kötü
- ◯ Kötü
- ◯ Nötr
- ◯ İyi
- ◯ Çok iyi

28. Sizce KAKE uygulaması için bir belge gerekli mi? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

29. Herhangi bir hastanızın uyguladığınız tedavi dışında KAKE uygulamasını nasıl değerlendirirsiniz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ İlgilenmem
- ◯ Karşı çıkarım
- ◯ Desteklerim
- ◯ Uygulamayı sorgularım, tedavime olumlu ve olumsuz etkilerini değerlendirmek isteri

EK 3. ETİK KURU ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Doç.Dr. Selnur Narin

Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

ETİK KOMİSYONUN ADI	**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**
AÇIK ADRES	**Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR**
TELEFON	**0 232 412 22 54-0 232 412 22 58**
FAKS	**0 232 412 22 43**
E-POSTA	**goaek@deu.edu.tr**

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	7037-GOA	
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐	
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	**Türkiye'deki Fizyoterapistlerin Kan Akımı Kısıtlamalı Egzersiz Uygulamaları İle İlgili Bilgi Düzeyi ve Tutumları**	
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU		
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr. Selnur Narin FTR Fakültesi	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ☐

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

CamScanner ile tarandı

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:2022/11-16**	**Tarih:23.03.2022**
	Doç.Dr. Selnur Narin'in sorumlusu olduğu **"Türkiye'deki Fizyoterapistlerin Kan Akımı Kısıtlamalı Egzersiz Uygulamaları İle İlgili Bilgi Düzeyi ve Tutumları"** isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın mevcut haliyle etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Emel Çalıkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Prevantif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoğlu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yüksel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	

CamScanner ile tarandı

9.ÖZGEÇMİŞ



FIRAT GÜLSUR

Kişisel Bilgiler

Bilgileri

Adresi

: Sayfası

n Bilgileri

02 Ekim 2020- Şu Anda (2 yıl 8 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ (YL) (TEZLİ)
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.73 / 4.0

05 Ağustos 2015- 03 Temmuz 2019 (3 yıl 11 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU, FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON PR.
Diploma Numarası: 201904621
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 76.06 / 100.0

ı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)

Oluşturma Zamanı: 14 Mayıs 2023 14:14:03

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Hakemlik/Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0