



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA
TEZİ**

**AKTİF İZOLE, BALİSTİK VE STATİK GERME
EGZERSİZLERİNİN KUVVET, PROPRİOSEPSİYON,
HAREKET GENİŞLİĞİ VE PERFORMANSA
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

GÜRKAN GÜNAYDIN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2018



**AKTİF İZOLE, BALİSTİK VE STATİK GERME EGZERSİZLERİNİN
KUVVET, PROPRİOSEPSİYON, HAREKET GENİŞLİĞİ VE
PERFORMANSA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Gürkan GÜNAYDIN

**DOKTORA TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2018

Gürkan GÜNAYDIN tarafından hazırlanan “Aktif İzole, Balistik ve Statik Germe Egzersizlerinin Kuvvet, Proprioepsiyon, Hareket Genişliği ve Performansa Etkilerinin Karşılaştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Seyit ÇITAKER

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Başkan: Prof. Dr. Zafer ERDEN

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Üye: Prof. Dr. Nevin ATALAY GÜZEL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

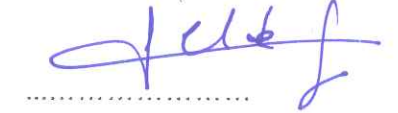
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Üye: Doç. Dr. Selda BAŞAR

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Üye: Doç. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Tez Savunma Tarihi: 05/06/2018

Jüri üyeleri tarafından DOKTORA tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

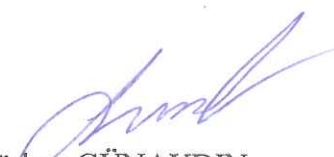
Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.


Gürkan GÜNAYDIN
05/06/2018

AKTİF İZOLE, BALİSTİK VE STATİK GERME EGZERSİZLERİNİN KUVVET,
PROPRİOSEPSİYON, HAREKET GENİŞLİĞİ VE PERFORMANSA ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI
(Doktora Tezi)

Gürkan GÜNAYDIN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2018

ÖZET

Esneklik sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri arasında yer almaktadır. Cinsiyet, eklem tipi ve ilgili kasın gevşeyebilme yeteneği gibi birçok etkenle sınırlanabilen esnekliğin devamı ve geliştirilmesi germe egzersizleriyle sağlanır. Bu çalışmanın amacı farklı germe egzersizlerinin kuvvet, propriosepsiyon, hareket genişliği ve performansa etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya her bir grup 15 kişi olmak üzere toplam 60 kişi dâhil edilmiştir. Katılımcıların kuvvet, propriosepsiyon, normal eklem hareketi ve performans ölçümleri germe öncesi ve 6 haftalık germe programı sonrası kaydedilmiştir. Kuvvet ve propriosepsiyon ölçümleri izokinetik sistem ile, normal eklem hareketi ölçümü dijital inklinometre ile, performans testleri ise tek bacak zıplama ve dikey sıçrama testleriyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda aktif izole, balistik ve statik germe egzersizinin normal eklem hareketini arttırmada kontrol grubuna üstünlüğü bulunurken ($p<0,05$) birbirine üstünlüğü bulunmamıştır ($p>0,05$). Kas kuvveti ölçümlerinde germe gruplarında hamstring kasında kuvvet artışı bulunurken ($p<0,05$) kuadriseps kasında bu süre zarfında bir kuvvet değişimi görülmemiştir ($p>0,05$). Kontrol grubunda her iki kas grubunda kuvvet değişimi olmamıştır ($p>0,05$). Kuvvet değişimleri gruplar arası karşılaştırıldığında ise fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Yapılan performans ölçümlerinde germe gruplarında tek bacak zıplama performansının arttığı görülürken ($p<0,05$), dikey sıçrama testinde sadece aktif izole germe grubunda performans artışı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Ancak gruplar arası karşılaştırmalarda bu artışların kontrol grubuna üstünlüğü olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Propriosepsiyon duyusunun değerlendirme sonuçlarına göre uzun süreli germe egzersizinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda bir farklılık oluşturmadığı hesaplanmıştır ($p>0,05$). Bu çalışma sonucunda her üç germe egzersizinin de normal eklem hareketini arttırdığı ($p<0,05$), kuvvet, performans ve propriosepsiyon duyusunda kontrol grubuna göre bir farklılık oluşturmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Sağlıklı ve sporcu bireylere uygulanan uzun süreli aktif izole, balistik veya statik germe programları normal eklem hareketinin arttırmaktadır. Germe programlarının kuvvet, performans veya propriosepsiyona ise negatif bir etkisi bulunmamaktadır.

Bilim Kodu : 1024

Anahtar Kelimeler : Germe, Normal eklem hareketi, Kuvvet, Performans, Propriosepsiyon

Sayfa Adedi : 88

Danışman : Doç. Dr. Seyit ÇITAKER

THE COMPARISON OF EFFECTS OF ACTIVE ISOLATED, BALLISTIC AND
STATIC STRETCHING EXERCISES ON STRENGTH, PROPRIOCEPTION, RANGE
OF MOTION AND PERFORMANCE

(Ph. D. Thesis)

Gürkan GÜNAYDIN

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

June 2018

ABSTRACT

Flexibility is among the health related physical fitness parameters. Continuity and development of elasticity, which can be limited by many factors such as gender, joint type and the ability of the concerned muscles to relax, is provided by stretching exercises. The aim of this study is to compare the effects of different stretching exercises on strength, proprioception, range of motion and performance. A total of 60 people were included in the study, each group consisting of 15 people. Participants' strength, proprioception, range of motion and performance measurements were recorded before and 6 weeks after stretching program. Strength and proprioception measurements were performed with isokinetic system, range of motion measurement with digital inclinometer, and performance tests with one leg hop and vertical jump tests. As a result of analyzes; active isolated, ballistic and static stretching exercises have superiority to the control group in increasing range of motion ($p<0.05$) but not superior to each other ($p>0.05$). There was no change in the quadriceps muscle strength during this time period ($p>0.05$) while there was a strength increase in hamstring muscle ($p<0.05$) in stretching groups in muscle strength measurements. There was no strength change in both groups of muscles in the control group ($p>0.05$). There was no difference when strength changes were compared between groups ($p>0.05$). In the performance measurements made, it was found that one leg hop performance was improved in the stretching groups ($p<0.05$), but it was found that only the active isolated stretching group increased the performance in the vertical jump test ($p<0.05$). However, in comparison between groups, it was seen that these increases did not have superiority over the control group ($p>0.05$). According to the evaluation results of the proprioception sense, it was calculated that the long term stretching exercise did not make a difference between the groups and the intergroup comparisons ($p>0.05$). Long-term active isolated, ballistic or static stretching programs applied to healthy and athletic individuals increase the range of motion. Stretching programs do not have a negative effect on strength, performance or proprioception.

Science Code : 1024

Key Words : Stretching, Range of motion, Strength, Performance, Proprioception

Page Number : 88

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Seyit ÇITAKER

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ile birlikte hayatıma giren, akademik hayatın inceliklerini bana öğreten, her türlü problemimde bana yol gösteren değerli hocam ve danışmanım Sayın Doç. Dr. Seyit Çıtaker'e,

Tezin oluşmasında değerli katkıları olan, doktora eğitimim boyunca bilgi ve birikimlerini bizimle paylaşan, vakaların alınmasındaki desteğini unutamayacağım Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Nevin A. Güzel'e,

Bana olan inancını her fırsatta dile getiren, sorunların çözümünde yardımcı olan Bölüm Başkanımız Sayın Doç. Dr. Deran Oskay'a,

Değerli katkılarını yok sayamayacağım Sayın Doç. Dr. Selda Başar'a,

Bu tez çalışmasının her aşamasında katkı veren Sayın Gamze Çobanoğlu'na,

Bana sonsuz destek olan çalışma arkadaşlarım Doç. Dr. Zeynep Hazar Kanık, Ömer Osman Pala, Uğur Sözlü, Şeyda Yılmaz, Sevim Beyza Ölmez ve Zeynep Beyza Alkan'a,

Beni bugünlere getiren değerli aileme,

Bu zorlu süreci beraber yürüdüğüm eşim Özge Ece Günaydın ve biricik kızım, hayat ışığım Doğa'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Esneklik	3
2.2. Esnekliği Etkileyen Faktörler	3
2.2.1. Kas lifi tipi ve mimarisi	3
2.2.2. Kontraktür.....	4
2.2.3. Spastisite	4
2.2.4. Kassal imbalans	5
2.2.5. Yetersiz koordinasyon	5
2.2.6. Tek ve çift eklem kat eden kaslar	5
2.2.7. Yaş	6
2.2.8. İmmobilizasyon	6
2.3. Germe Egzersizleri	6
2.4. Germe Egzersizlerinin Amaçları	7
2.4.1. Normal eklem hareketinin korunması ve geliştirilmesi.....	8
2.4.2. Yaralanmaların önlenmesi	8

	Sayfa
2.4.3. Yaralanma sonrası rehabilitasyon	8
2.4.4. Postür	8
2.4.5. Sedanter yaşamla mücadele	9
2.4.6. Gevşeme.....	9
2.4.7. Bel ağrısının önlenmesi ve tedavisi	9
2.4.8. Yaşa bağımlı sağlık ve zindelik	9
2.5. Germinin Mekanizması.....	10
2.5.1. Kas-tendon ünitesinin viskoelastik özellikleri.....	10
2.5.2. Nörolojik mekanizmalar	11
2.6. Germe Yöntemleri	11
2.6.1. Statik germe	11
2.6.2. Dinamik Germe.....	12
2.7. Değerlendirme	13
2.7.1. Normal eklem hareketi.....	13
2.7.2. Kuvvet.....	14
2.7.3. Proprioepsiyon	15
2.7.4. Fiziksel fonksiyonun değerlendirilmesi.....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM	17
3.1. Amaç.....	17
3.2. Bireyler	17
3.3. Etik Kurul	18
3.4. Çalışmanın Oluşturulması	19
3.5. Değerlendirmeler	19
3.5.1. Demografik bilgiler.....	19
3.5.2. Kuadriseps ve hamstring kas kuvveti ölçümü	19
3.5.3. Diz eklemi proprioepsiyon ölçümü	21

	Sayfa
3.5.4. Hamstring kısalığı ölçümü.....	22
3.5.5. Dikey sıçrama testi ölçümü.....	23
3.5.6. Tek bacak zıplama testi ölçümü.....	24
3.6. Germe Egzersizleri	25
3.6.1. Aktif izole germe egzersizi	26
3.6.2. Balistik germe egzersizi.....	26
3.6.3. Statik germe egzersizi	27
3.7. İstatistiksel Analiz	28
4. BULGULAR	31
4.1. Grup İçi Normal Eklem Hareket Genişliği Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	31
4.2. Grup İçi Kuadriseps Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	32
4.3. Grup İçi Hamstring Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması	32
4.4. Grup İçi Tek Bacak Zıplama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması	32
4.5. Grup İçi Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması	33
4.6. Grup İçi Proprioepsiyon Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması	33
4.7. Gruplar Arası Aktif ve Pasif Normal Eklem Hareketinin Karşılaştırılması	34
4.8. Gruplar Arası Kuadriseps Kas Kuvveti Farklarının Karşılaştırılması.....	35
4.9. Gruplar Arası Hamstring Kas Kuvveti Farklarının Karşılaştırılması.....	35
4.10. Gruplar Arası Tek Bacak Zıplama Testi Farklarının Karşılaştırılması	35
4.11. Gruplar Arası Dikey Sıçrama Testi Farklarının Karşılaştırılması	36
4.12 .Gruplar Arası Proprioepsiyon Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması.....	36
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	49
EKLER.....	59

	Sayfa
EK-1. Etik Kurul Onayı	60
EK-2. Aktif İzole Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	63
EK-3. Balistik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	69
EK-4. Statik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	75
EK-5. Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	81
EK-6. Randomizasyon Şeması.....	86
EK-7. Olgü Değerlendirme Formu	87
ÖZGEÇMİŞ	88

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri	31
Çizelge 4.2. Grup içi aktif ve pasif normal eklem hareketi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.....	31
Çizelge 4.3. Grup içi kuadriseps kas kuvveti ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	32
Çizelge 4.4. Grup içi hamstring kas kuvveti ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	32
Çizelge 4.5. Grup içi tek bacak zıplama testi sonuçlarının karşılaştırılması	33
Çizelge 4.6. Grup içi dikey sıçrama testi sonuçlarının karşılaştırılması.....	33
Çizelge 4.7. Grup içi proprioepsiyon ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	33
Çizelge 4.8. Grupların aktif ve pasif normal eklem hareketi ölçüm farkları	34
Çizelge 4.9. Gruplar arası aktif ve pasif normal eklem hareketinin karşılaştırılması.....	34
Çizelge 4.10. Gruplar arası kuadriseps kas kuvveti farklarının karşılaştırılması	35
Çizelge 4.11. Gruplar arası hamstring kas kuvveti farklarının karşılaştırılması.....	35
Çizelge 4.12. Gruplar arası tek bacak zıplama testi farklarının karşılaştırılması	35
Çizelge 4.13. Gruplar arası dikey sıçrama testi farklarının karşılaştırılması.....	36
Çizelge 4.14. Gruplar arası proprioepsiyon ölçüm farklarının karşılaştırılması	36

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışmanın akış çizelgesi.....	18
Şekil 3.2. Kuadriseps ve hamstring kaslarının izokinetik kas kuvveti zirve tork değerleri.....	21

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Kuadriseps ve hamstring kas kuvveti ölçümü	20
Resim 3.2. Diz eklemi proprioepsiyon ölçümü	22
Resim 3.3. Hamstring kısalığı ölçümü.....	23
Resim 3.4. Dikey sıçrama testi ölçümü	24
Resim 3.5. Tek bacak zıplama testi ölçümü	25
Resim 3.6. Aktif izole germe egzersizi	26
Resim 3.7. Balistik germe egzersizi.....	27
Resim 3.8. Statik germe egzersizi.....	28

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
cm	Santimetre
dk	Dakika
kg	Kilogram
m²	Metrekare
°	Derece
p	İstatistiksel Yanılma Düzeyi
SS	Standart Sapma
X	Ortalama

Kısaltmalar	Açıklamalar
Maks	Maksimum
Ort	Ortanca
Min	Minimum
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

1. GİRİŞ

Esneklik, sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri arasında önemli bir yer tutmaktadır [1]. Eklem ve/veya eklem gruplarının ulaşabildiği normal eklem hareket genişliği olarak adlandırılan esneklik, yaşam kalitesi ve fonksiyonel bağımsızlığın artırılması için önemli bir biyomotor yetenek olarak da tanımlanmaktadır [2].

İyi bir esnekliğin kaslar ve eklemler üzerine pozitif etkisinin olduğu bilinmektedir. Yaralanmanın önlenmesi, kas ağrısının minimize edilmesi ve tüm fiziksel aktivitelerdeki etkinliğin artırılması açısından esneklik önemlidir [2]. Cinsiyet, eklem tipi, tendon ve bağların esnekliği ve kasın gevşeyebilme yeteneği gibi birçok etkenle sınırlanabilen esnekliğin devamı ve geliştirilmesi germe egzersizleriyle sağlanır [1].

Vücudun gerilecek kısımlarının, belirli sürelerde uygun pozisyonlara getirilmesi ile yapılan germe egzersizleri, ilgili kas gruplarının ve yumuşak dokuların uzatılmasını ve sonuç olarak eklem hareket açıklığının ve esnekliğin artırılmasını sağlamaktadır [3].

Germe egzersizleri fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında yaralanma sonrası veya immobilizasyona bağlı gelişen yapışıklıkların ve kısılıkların önlenmesinde, azalmış normal eklem hareketinin restore edilmesinde, performansın geri kazanılması ve artırılmasında kullanılmaktadır [1]. Profesyonel olarak yapılan sporlarda ve sağlık için yapılan fiziksel aktivitede istenilen esneklik seviyesine ulaşabilmek için özel germe egzersizleri geliştirilmiştir [4].

Literatürde aktif ve pasif formları bulunan birçok farklı germe tekniği yer almaktadır [1]. Bununla birlikte genel olarak statik ve dinamik germe egzersizleri olarak iki grupta toplanmaktadır [4]. Doksanlı yıllar öncesi esnekliği arttırmak ve yaralanma riskini azaltmak için statik germe egzersizleri tavsiye edilirken, sonraları bu uygulamaların bilimsel bir alt yapısının olmadığı belirlenmiş ve dinamik germe egzersizlerine doğru bir eğilim olmuştur [1, 5]. Dinamik germe metotlarının teoride esneklik üzerine statik germe teknikleriyle aynı etkilere sahip olduğu ve performansı da kötü etkilemediği ifade edilmiştir [6-9].

Literatürde dinamik germe egzersizleri daha çok balistik germe egzersizleri üzerine kurulurken yeni germe yöntemleri de ortaya çıkmaktadır. Aktif izole germe egzersizleri bu

yeni tekniklerden biri olarak kullanılmaktadır. Ancak aktif izole germe egzersizlerini balistik germe egzersizleriyle karşılaştıran bir çalışma bulunmadığı gibi, statik germe egzersizleri ile performans, propriosepsiyon ve kuvvet açısından karşılaştıran bir çalışma da bulunmamaktadır.

Bu bilgiler ışığında bu tez çalışmasının amacı aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin birbirine ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, eklem hareket genişliği ve performansa etkilerinin incelenmesidir. Çalışma sonucunda hangi germe yönteminin incelenen parametrelerde daha etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu tez çalışması için oluşturulan hipotezler aşağıda yer almaktadır.

H0₁: Aktif izole germe egzersizinin balistik germe, statik germe ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, hareket genişliği ve performansa etkisi yoktur.

H1₁: Aktif izole germe egzersizinin balistik germe, statik germe ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, hareket genişliği ve performansa etkisi vardır.

H0₂: Balistik germe egzersizinin aktif izole germe, statik germe ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, hareket genişliği ve performansa etkisi yoktur.

H1₂: Balistik germe egzersizinin aktif izole germe, statik germe ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, hareket genişliği ve performansa etkisi vardır.

H0₃: Statik germe egzersizinin aktif izole germe, balistik germe ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, hareket genişliği ve performansa etkisi yoktur.

H1₃: Statik germe egzersizinin aktif izole germe, balistik germe ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, hareket genişliği ve performansa etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Esneklik

Esneklik, disiplinin veya araştırmanın niteliğine bağlı olarak çeşitli şekillerde tanımlanmakla birlikte, esneklik ifadesi hem canlı hem de cansız nesneler için kullanılmaktadır. Esneklik kelimesi Latince eğilebilir, bükülebilir anlamına gelen ‘flectere’ veya ‘flexibilis’ kelimelerinden türetilmiştir [4].

Literatür açısından incelendiğinde esnekliğin tanımı için tam bir fikir birliğine varılamamakla birlikte; sağlık ve spor bilimlerinde genel olarak eklem veya eklem gruplarının ulaşabildiği normal eklem hareketi olarak tanımlanmaktadır [4]. Ayrıca esneklik; hareket etme özgürlüğü, vücudun bir bölümünü istenilen hızda hareketle birlikte tutabilme yeteneği, kısıtlamasız ve ağrısız normal eklem hareketine sahip olma şeklinde de ifade edilmektedir [4].

Esneklik sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri arasında yer almakta [1] ve esnekliğin yaşam kalitesi ve fonksiyonel bağımsızlığın artırılması için önemli bir biyomotor yetenek olduğu belirtilmektedir [2]. İyi bir esnekliğin vücut sağlığı açısından pozitif etkilerinin olduğu bilinmekte, yaralanmaların önlenmesi ve fonksiyonel aktivitelerdeki performansın artırılması açısından önemli olduğu ifade edilmektedir [2].

2.2. Esnekliği Etkileyen Faktörler

Eklem normal eklem hareketini, dolayısıyla esnekliği etkileyebilecek birçok faktör bulunmaktadır. Kas lifi tipi, kas lifi mimarisi, kontraktür, spastisite, kassal imbalans, yetersiz kas kuvveti, yaş, cinsiyet ve immobilizasyon bunlara örnek olarak gösterilmektedir [4].

2.2.1. Kas lifi tipi ve mimarisi

İskelet kası temel olarak yavaş kasılan, yorulan ve hızlı kasılan, yorulan olmak üzere 2 tip kas lifi içerir. Tip I kas lifleri postürün korunması ve düşük yoğunluklu aktivitelerde görev alırlar ve aerobik kapasiteleri yüksektir. Tip II kas lifleri ise düşük oksidatif ve yüksek glikolitik kapasiteye sahiptirler [4].

Yapılan alışmalar Tip I kas liflerinin Tip II kas liflerine göre daha fazla kollajen konsantrasyonuna sahip olduğunu ve bu kollajenlerin daha fazla çapraz köprüler oluşturduğunu göstermektedir [4]. Ayrıca farklı çalışmalar yine Tip I kas liflerinde bulunan Tinin'in farklı izoforma sahip olduğunu belirtmekte [4], bunun da pasif gerim için anahtar rol oynadığını ifade etmektedir [1, 10].

Kas lif tipi açısından incelendiğinde kaslar arası ve hatta farklı kişilerin aynı kasları arasında bile lif tipi oranlarının değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Tip II lif yoğunluğuna sahip kasların, Tip I lif yoğunluğu fazla olan kaslara göre daha esnek olabileceği belirtilmektedir [4].

Kas fonksiyonu üzerinde önemli etkisi olan yapılardan biri de kas mimarisidir. Kas mimarisi, kas liflerinin kas tendon eksenine ve gretim hattına göre pennasyon açısıdır [4]. Fusiform, unipennat, bipennat ve multipennat olmak üzere 4 tip kas mimarisi bulunmaktadır [11]. Kaslardaki pennasyon açısının farklılığının da esneklik üzerine etkisi olabileceği düşünülmektedir ve kas liflerinin paralel yerleşiminin daha yüksek pasif gerginlik oluşturduğu belirtilmiştir [4].

2.2.2. Kontraktür

Kontraktür kasın veya diğer yapıların kısalmasıyla meydana gelmekte ve hareket kısıtlılığına yol açan bir tablo oluşurmaktadır. Kontraktür elastik konnektif doku, elastik olmayan fibröz dokuyla yer değiştirdiğinde ortaya çıkmaktadır. Nöral ya da nöral olmayan sebeplerle meydana gelebilmektedir. st motor nöron lezyonları sonucunda oluşan spastisite, nöral kontraktür mekanizmalarına örnek olarak gösterilebilmektedir. Nöral olmayan kontraktür mekanizmaları genellikle yumuşak dokuların ortopedik uygulamalar ve immobilizasyon sonrasında kısaltılmış bir pozisyonda tutulması ve yumuşak dokuların adaptasyonu sonucu ortaya çıkmaktadır. Kontraktürler germeyi de içeren çeşitli yöntemlerle tedavi edilmeye alışılırlar [4].

2.2.3. Spastisite

Spastisite normal eklem hareketinin azalmasına ve kassal sertliğe yol açan bir diğer faktördür. Kasın uzunluk değişimine verilen motor nöron yanıtının artmasının, pasif eklem

hareketine verilen direncin ve normal eklem hareketi kaybının ana mekanizması olduğu ifade edilmektedir [4].

2.2.4. Kassal imbalans

Sağlıklı kasların agonist-antagonist kas dengesini içeren yapısal bir içsel dengeye sahip olması gerektiği belirtilmiştir. Bu yapıda meydana gelebilecek aksaklığın ise normal eklem hareketini etkileyebileceği ifade edilmektedir [4]. Kassal imbalans, hipertonic (kontrakte ya da spazmik) veya zayıf kasları içeren birçok faktör sebebiyle oluşabilmektedir. Tip I lif içeren postüral gravite kasları sertleşmeye, Tip II lif içeren fazık kaslarsa zayıflamaya eğilimlidirler. Bu gibi durumlarda zayıf kasın kuvvetlendirilmesi ve kısalan kasın gerilmesi uygulanan tedavi yöntemidir [4]. Ancak yapılan çalışmalar önce kısalan kasa yönelik tedavi yaklaşımının sürdürülmesini önermektedir [4].

2.2.5. Yetersiz koordinasyon

Koordinasyon; hareketin doğru, düzgün ve kontrollü olarak gerçekleştirilmesidir. İstemli hareketin kontrol edilebilmesi için koordinasyonun sağlanması gerekmektedir. Koordinasyonun uygun olarak gerçekleştirilmesi içinse merkezi sinir sistemi ve kas iskelet sisteminin uyum içinde çalışması beklenmektedir. Ayrıca uygun hız, mesafe, yön, ritim, agonist-antagonist kas uyumu ve yeterli esneklik seviyesinin de koordinasyonun sağlanması açısından gerekliliği belirtilmektedir [1, 4, 12].

2.2.6. Tek ve çift eklem kat eden kaslar

Birden fazla eklem kateden kasların esnekliği, germe stratejisi ve yaralanma olasılığı tek eklem kateden kaslara göre farklılık göstermektedir. Ayrıca proprioseptif ve biyomekaniksel senkronizasyonu da daha karmaşıktır. Çift eklem kateden kaslarda optimal normal eklem hareketinin sağlanması için her iki eklem de kas fonksiyonunun tersi pozisyona yerleştirilerek gerilmesi gerekmektedir [4].

2.2.7. Yaş

Normal yaşlanma süreci ile birlikte kuvvet, endurans, çeviklik ve esneklikte kayıp meydana gelmektedir. Eğer inaktivite, hastalık veya yaralanma gerçekleşirse, belirtilen kayıpların daha hızlı olması beklenmektedir [4].

Fizyolojik olarak yaşla birlikte meydana gelen çarpıcı dejeneratif değişiklikler; atrofi ve kas kütlesi kaybıdır. Bu kaybın sarkomer sayısının azalmasıyla birlikte motilite kaybına sebebiyet verebileceği bildirilmektedir [4]. Konnektif dokunun ana komponentlerinden olan kollojenin de yaşla birlikte artış gösterdiği ve bu artışın kassal sertliğe yol açtığını belirtilmektedir [4].

2.2.8. İmmobilizasyon

İskelet kasının 3 haftalık kısalmış pozisyonda immobilize edildiğinde buna adapte olacağı, kas lifi atrofisi ve sarkomer sayısında azalma görüleceği belirtilmektedir [13-15]. Kısalmış pozisyonda immobilize edilen kasta sarkomer kaybının 2. haftadan sonra oluştuğu gösterilmiştir [15]. İmmobilizasyon devam ederse bu değişikliklerin normal eklem hareketini azaltacağı ancak kasın uzatılmış pozisyonda immobilize edilmesiyle bu etkilerin sınırlandırılacağı ifade edilmektedir [16].

2.3. Germe Egzersizleri

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte kaçınılmaz hale gelen otomasyon insanları hareket ettiren ve böylece normal eklem hareketini korumaya yardımcı olan birçok işlemi yerine getirmektedir. Bu sebeple toplumu her zamankinden daha çok hareketsiz hale dönüştürmektedir. Bu tablo karşısında klinisyenler performansı arttırmak, yaralanma riskini azaltmak, yaralanma sonrası rehabilitasyonu gerçekleştirmek, postürü korumak, ağrıyı azaltmak ve gevşemeyi sağlamak gibi birçok durumda germe programlarını kullanmaktadırlar [17].

Germe terimi insan faaliyetinin birçok alanında gözlenebilmektedir. Genellikle spor eğitiminde ısınma ve/veya sportif performansın geliştirilmesi ve yaralanmanın önlenmesinde kullanılır. Germe egzersizleri performans için gereken yüksek düzeyde esnekliğe ulaşmak için sporcular, yoga ve pilates eğitmenleri ve klinisyenler tarafından

yaygın şekilde tercih edilmektedir. Germe egzersizleri aynı zamanda genel esnekliği sağlamak için rekreasyonel ve eğlence aktivitelerinde, kişisel farkındalık ve sağlığı desteklemek amaçlı da uygulanmaktadır [18]. Terapötik germe ise çoğunlukla hastaların normal eklem hareketi sebebiyle etkilenmiş işlevselliğine geri kavuşmasını sağlamak ve ağrıyı hafifletmek amacıyla kullanılır. Terapötik, rekreasyonel ve spora özgü germe; normal eklem hareketi değişikliklerini kontrol etmek için aynı biyolojik ve fizyolojik süreçlere bağlıdır. Bu germe türlerindeki farklılıklar iyilik hali, normal eklem hareketi ve fonksiyonun artırılması gibi amaç değişikliklerinden oluşmaktadır [18].

Germe egzersizleri birçok kullanım ve forma sahip olup, fizyoterapide kullanılan temel araçlardan biridir. Son 10 yıllık sürede terapötik olarak çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Bu bulgular germe egzersizlerini görmezden gelmek veya pratiğe kabul edip ilerlemek şeklinde klinisyenleri ikilemde bırakmıştır. Bu bulguların bir araya getirilmesi, düşünceleri ve klinik olarak germe tekniklerinin değiştirilmesini zorunlu kılmıştır. Çünkü özellikle germe teknikleri onlarca, hatta yüzyıllar boyunca değişmeden kalmıştır [18]. Bu bilgiler ışığında oluşan germe tekniklerinin üstünlükleri önem kazanmıştır.

Temelde germe egzersizleri kişinin hareket açıklığını arttırmak veya korumak amacıyla uygulanmaktadır. Bu yaklaşım egzersiz şeklinde olabildiği gibi uygulayıcı yardımıyla gerçekleştirilen aktif ve pasif germeleri içerebilmektedir. Germe egzersizleri normal eklem hareketini arttırmak için kullanılan bir araç olmasına rağmen tek yöntemin bu olmadığı da bilinmelidir [18].

2.4. Germe Egzersizlerinin Amaçları

Klinikte germe egzersizlerinin birden çok kullanım alanı bulunmaktadır. Normal eklem hareketinin artırılması, yaralanmanın önlenmesi, yaralanma sonrası rehabilitasyon, postürün düzeltilmesi, sedanter yaşamla mücadele, gevşemenin sağlanması, bel ağrısının önlenmesi ve tedavisi, yaşa bağımlı sağlık ve zindelik buna örnek olarak gösterilebilmektedir [17].

2.4.1. Normal eklem hareketinin korunması ve geliştirilmesi

Normal eklem hareketinin korunması ve geliştirilmesi, uygun esneklik programının temel amacıdır. Normal eklem hareketinin kısıtlandığı durumlar sadece esnekliği etkilemekle kalmayıp ikincil etkilere de neden olabilmektedir. Aşırı kısalmış kalf kasları düşünüldüğünde, yürüyüşün salınım fazında yeterli dorsi fleksiyon gösterilemeyecek ve bunun telafi edilebilmesi için artan kalça fleksiyonu tablosuyla karşılaşılacaktır. Meydana gelebilecek kronik ve aşırı kalça fleksiyonun yan etkisi sonucu kalça ağrısıyla karşılaşılma olasılığı artabilecektir. Normal eklem hareketini arttıracak germe egzersizleri ile bu problemler ortadan kaldırılabilir [17].

2.4.2. Yaralanmaların önlenmesi

Tek başına germe egzersizlerinin performansı etkilediğini gösteren çalışma sayısının az olmasına rağmen, çoğu klinisyen yaralanmanın önlenebileceği düşüncesiyle esneklik programlarını egzersiz eğitimlerinin bir parçası olarak düşünmektedirler [19-21].

2.4.3. Yaralanma sonrası rehabilitasyon

Yaralanmalar akut ve kronik olarak sınıflandırılırlar da her iki durumda kemik, kas, ligament, tendon, sinir, vasküler, lenfatik ve konnektif doku gibi yapıların hasarlandığı görülmektedir. Bu gibi durumlarda genellikle fonksiyon, kuvvet ve normal eklem hareketinin azalmasıyla karşılaşmaktadır ve germe programı normal eklem fonksiyonunun restorasyonu için gerekli ve temel bir rehabilitasyon yaklaşımı olarak tercih edilmektedir. Kontrollü uygulanan germenin normal eklem hareketini geliştirirken, aşırı ve uygun olmayan skar oluşumunu kısıtladığı gösterilmiştir [17, 22].

2.4.4. Postür

Biyomekaniksel perspektiften bakıldığında anormal şekilde kısalmış kaslar eklemlerin istirahat pozisyonunu etkilemekte ve dolayısıyla postüral dizilimi değiştirmektedir. Bu amaçla klinisyenler normal postüral dizilimi sağlamak amacıyla germe ve kuvvetlendirme egzersizlerine başvurmaktadırlar [23].

2.4.5. Sedanter yaşamla mücadele

Meslek hayatını uzun süre ayakta ya da bilgisayar başında geçiren kişilerde uygun bir esneklik seviyesine ulaşmak ve bunun korunmasının sağlanması, iyilik halinin devamı için büyük önem arz etmektedir [17]. Sedanter iş yaşantısına sahip bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde kullandığı hareket alanı ve normal eklem hareketlerinde kayıplar görülmektedir. Yeterli seviyedeki esneklik bu kişilerin sağlıklı bir hayat stiline sahip olmasını sağlayabilmektedir [24].

2.4.6. Gevşeme

Uygulama esnasında oluşan rahatsızlıktan sonra, germenin ani bir rahatlatma hissi bulunmaktadır. Mekanizması tam olarak belli olmasa da kas, tendon ve ligamentteki germe reseptörlerinin bu mekanizmada rol oynadığı tahmin edilmektedir. On beş dakikalık hamstring kası germe egzersizi sonrası kasların elektromiyografik aktivitelerinde azalma olduğu gösterilmiştir [25]. Bazı çalışmalar germenin bir miktar anestezi ortaya çıkardığını belirtmekte ve bu da germenin iyilik hissini açıklayabilecek bir teori olarak düşünülmektedir [26].

2.4.7. Bel ağrısının önlenmesi ve tedavisi

Amerikan toplumunun yaklaşık % 80'inin hayatlarının bir bölümünde bel ağrısı şikâyetiyle karşılaştığı belirtilmektedir [27]. Bel ağrısı, çalışma süresi ve verimliliğinin azalmasına sebebiyet veren en önemli sağlık sorunlarından biridir. Esneklikte meydana gelen yetersizliğin kronik bel ağrısında önemli bir faktör olduğu ifade edilmektedir [17]. Sjole ve diğerleri bel ağrısı ve hamstring uzunluğu ile ortalama kalça fleksiyon derecesi arasındaki ilişkiyi göstererek bunu doğrulamışlardır [24]. Kronik olarak kısalmış kaslar agonist antagonist dengesizliğe yol açmaktadır. Bunun sonucu olarak faset eklemlere binen kompresif stres artmaktadır. Germe egzersizleri kas dengesizliğini ortadan kaldırmak ve bel ağrısının mekaniğini düzeltmek için kullanılan tekniklerden biridir [17].

2.4.8. Yaşa bağımlı sağlık ve zindelik

Yaşla birlikte sağlık ve zindelikteki kayıp kaçınılmazdır. Yaşlı erişkinlerde kardiovasküler yapı, denge, güç, esneklik ve genel işlevdeki zorluklar belirgindir. Çoğu yaşlı hasta için

artritler ve daha önceki yaralanmalar ağrıya ve eklem sertliğine yol açarak normal eklem hareketi kayıplarına yol açmaktadır. Bu bireyler muhtemelen kıkırdak, ligament ve tendon gibi bağ dokularının sertleşmesi nedeniyle esneklik kaybı da yaşamaktadırlar.

Kas hücrelerinin sayı ve ebat kaybıyla birlikte kas atrofisi yaşla ilişkili bir başka önemli değişim olarak karşımıza çıkmaktadır [28]. Ancak bu değişikliklerin oranı ve büyüklüğünün, genellikle uygun egzersiz programı ile kontrol altına alınabileceği ifade edilmektedir. Bu yüzden kuvvet, esneklik, denge-koordinasyon ve kardiovasküler kapasiteyi geliştiren egzersizlerin yaşla birlikte artan bir öneme sahip olduğu gerçeği ile karşılaşılmaktadır [17].

2.5. Germenin Mekanizması

Kas-tendon ünitesi, kas kontraksiyonu ve pasif germeyle uzatılabilir. Kas gerildiğinde kas lifi ve konnektif doku, uygulanan dış güç nedeniyle uzamaktadır [29]. Germe, kasın biomekaniksel özelliklerini etkileyerek kas tendon ünitesinde uzamaya yol açmaktadır [30]. Ancak literatür, germenin normal eklem hareketi üzerindeki mekanizması konusunda hemfikir değildir [30, 31].

2.5.1. Kas-tendon ünitesinin viskoelastik özellikleri

Dış kuvvet uygulandığında kasta meydana gelen pasif sertlik, kas-tendon ünitesindeki pasif bir dirence işaret etmektedir [30]. Pasif hareket sırasında oluşan pasif tork aktin, miyozin, tinin, desmin ve çevreleyici konnektif doku (endomisyum, perimisyum, epimisyum) arasındaki çapraz köprülerden daha dirençlidir ve esnekliği etkileyebilecek bir tablo oluşturmaktadır [32].

Kasın viskoelastik özellikleri, dış yük uygulandığında çeşitli fenomenlere neden olmaktadır. Dokular sabit bir uzunlukta tutulduğunda, bu uzunluktaki direnç giderek azalır ve bu ‘stres gevşemesi’ olarak adlandırılmaktadır [33-35]. Dokular sabit bir gerimde tutulduğunda ise doku deformasyonu yeni bir uzunluğa yaklaşıncaya kadar devam eder ve bu da ‘creep’ olarak ifade edilmektedir [36]. ‘Creep’ in germe sonrası ani artmış normal eklem hareketi için bir açıklama oluşturabileceği düşünülmektedir. [37].

2.5.2. Nörolojik mekanizmalar

Germe esnasındaki kas-tendon ünitelerinin biyomekaniksel yanıtları elektromiyografi yanıtındaki azalmayla beraber refleks aktivitesinden bağımsızdır [35, 36, 38, 39]. Bununla birlikte germe esnasında ve sonrasında Hoffmann refleksi yanıtında bir azalma belirtilmiştir [30]. Germe sonrası Hoffmann refleksinin deprese olmasının presinaptik ve/veya postsinaptik değişimle ilgili birçok olasılığa bağlı olabileceği belirtilmektedir [40]. Postsinaptik değişimlerin golgi tendon organı otojenik inhibisyonundan veya renshaw rekürrent inhibisyonundan kaynaklanabileceği ifade edilmektedir [40].

2.6. Germe Yöntemleri

Esneklikte olduğu gibi germe yöntemleri açısından da birçok farklı teknik bulunmaktadır. Her bir tekniğin uygulanış şekli, kuralı ve ortaya çıkardığı etkiye göre farklı germe egzersizleri oluşturulmuştur. Kaynaklarda farklı sınıflamalar bulunmakla beraber, yaygın kullanım açısından statik ve dinamik germe yöntemi olarak 2 temel başlık altında toplandığı görülmüştür. Statik germe egzersizleri kendi içerisinde statik, pasif, aktif, proprioseptif nöromuskuler fasilasyon ve izometrik germe yöntemi olarak alt başlıklara ayrılmıştır. Dinamik germe egzersizleri ise balistik, dinamik ve aktif izole germe tekniği olarak sınıflandırılmıştır [1].

2.6.1. Statik germe

Statik germe, germe yöntemleri arasında en çok bilinen yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır [41, 42]. Statik germede kişinin belli bir uzvunu uygun bir pozisyona getirip orada bekletmesiyle germe sağlanmakta ve bu süreler genellikle 15-60 saniyelik periyotlardan oluşmaktadır [41, 43].

Statik germe egzersizlerinin belirtildiği üzere farklı teknikleri olmakla beraber daha çok aktif ve pasif germe yöntemleri kullanılmaktadır [1]. Aktif statik germe bireyin germeyi kendi kaslarıyla yaptığında oluşmakta ve aktif esneklik geliştirilmek istendiğinde daha faydalı olduğu belirtilmektedir. Pasif germede ise dışsal bir kuvvet ile statik germe sağlanmaktadır. Bu yöntemde bir obje ya da kişi kullanılmaktadır. Pasif statik germe tekniği, germe esnasında antagonist kasın kontraksiyonuna olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Aktif statik

germede resiprokal inhibisyon uygulanırken, pasif statik germede agonist-antagonist gevşeme oluşmaktadır [41].

2.6.2. Dinamik Germe

Daha çok hareket ile yapılan germelerden oluşmaktadır. Temel olarak aktif kas kuvvetinin de etkisiyle esnekliğin artırılmasının çalışıldığı teknikleri kapsamaktadır [1]. Statik germe teknikleriyle kıyaslandığında çok daha yeni bir teknik olduğu görülmektedir [5]. Balistik germe, dinamik germe ve aktif izole germe teknikleri, dinamik germe alt başlığı altında toplanan germeler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Balistik germe

Balistik germe, esneme esnasında zıplatma ve sallanan hareket içeren bir tekniktir. Statik germede olduğu gibi sabit bir konumda durmak yerine, kişi germe hattının içinde ve dışında sürekli hareket etmektedir. Bu teknikte daha fazla normal eklem hareketi oluşturmak için ilgili vücut kısmının momentumu kullanılmaktadır. Oxford Spor Bilimi ve Tıp Sözlüğü balistik germe için ‘Potansiyel olarak zararlı bir germe türü’ ifadesini kullanmakta ve balistik germenin strain riskini arttırabileceğini ifade etmektedir [41]. Ayrıca bazı çalışmalar hızlı ve zıplayan hareket tarzının eklemi maksimum normal eklem hareketinin ötesine taşıyabileceği ve bu sebeple doku hasarı riskinin artabileceğini belirtmektedir [44]. Diğer dinamik germe türlerine göre balistik germe düzensiz ve kontrolsüzdür ve genel popülasyonun kullanımı için nadiren önerilir [42]. Bu zıt görüşlere rağmen balistik germenin statik germeye göre daha az kas ağrısı oluşturduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur [41]. Balistik germede yaylanmalar temel olarak saniyede 1 veya 2 defa olacak şekilde uygulanmaktadır [45-47].

Dinamik germe

Bu teknikte germe normal eklem hareket açıklığı içerisinde, kontrollü ve hızlı olmamak koşuluyla sallanma hareketlerini içermektedir [1]. Gerilmek istenen vücut kısmının, kademeli olarak arttırılan hareket salınımları ile normal eklem hareketinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Balistik germeden en önemli farkı normal eklem hareket sınırının aşılması ve yaylanıcı tarzda hareketin bulunmamasıdır. Genellikle uygulamalar 15 tekrarlı ve 2 set olarak gerçekleştirilmektedir [9, 47].

Aktif izole germe

Aktif izole germe tekniği Aaron L. Mattes tarafından geliştirilmiştir. Bu metot tendon germe reflekslerinin kontrolü amacıyla oluşturulmuştur. Aynı zamanda fasyal düzlemlerin fonksiyonel ve fizyolojik restorasyonunu teşvik etmektedir. Myofasial release metodu olarak da adlandırılmaktadır [48]. Bu germe yönteminde resiprokal inhibisyon, kas pasif olarak gerilirken oluşan aşırı gerimi azaltmak için kullanılmaktadır. Aktif izole germenin nöral ve mekanik değişiklikler veya germe toleransının arttırılmasıyla normal eklem hareketinde gelişme sağlandığı düşünölmektedir [41, 49]. Mattes'e göre sadece gevşemiş myofasial yapılar optimal şekilde gerilebilir ve Mattes metodu bu prensibe dayanmaktadır [50]. Wolff ve Sherington yasalarına bağlı Mattes yöntemi, myotatik refleks kontraksiyonunu aktive etmeden izole kasların miyofasial germesini kolaylaştırır. Bu teknikte iki saniyeden daha uzun olmayan bir germe kullanılmakta ve bu da agonistik kas grubu aktivasyonu olmaksızın tüm hareket ve esnekliği teşvik etmektedir [50]. Germe işleminin 1-2 saniye ve 8-10 tekrarlı uygulanması optimal sonuç için önerilmektedir [51]. Aktif izole germe tekniği, germe refleksinin oluşması için yeterli zamana izin vermeyen kısa, yavaş ve kontrollü hareketler içermekte ve bu yönleri ile balistik germeden ayrılmaktadır [41].

2.7. Değerlendirme

Esneklik ifadesi kullanıldığında akla gelen ilk yöntem normal eklem hareketinin değerlendirilmesidir [17]. Ancak yapılan şalışmalar germe egzersizlerinin ve esnekliğin sadece normal eklem hareketini değil yaralanma insidansı, performans [21, 52, 53], kuvvet ve propriosepsiyon gibi birçok değişkeni de etkileyebileceğini göstermiştir [54, 55]. Bu sebeple esneklik ve/veya germe egzersizlerinin etkinliğinin takibinde, normal eklem hareketinin yanında ilgili parametrelerin de değerlendirilmesi uygun yöntemin belirlenmesi açısından önem arz etmektedir [56].

2.7.1. Normal eklem hareketi

Artan bilimsel ve toplumsal taleple birlikte daha düşük maliyetli ve iyileştirilmiş klinik sonuçlar elde etmek için doğru tıbbi ölçümler büyük önem taşımaktadır. Bu fonksiyonel ölçümler arasında normal eklem hareketi ölçümü önemli yer tutmaktadır [57].

Eklem üzerindeki değişiklikler, geçmişten itibaren klinisyenlere teşhis koyarak hastalarının patolojik durumunu izlemelerini sağlamıştır. Normal eklem hareketi ölçümü, klinik sonuç araştırmaların ve tüm dünyada kullanılan bozukluk kılavuzlarının temel göstergelerinden biri olarak gösterilmektedir [57]. Klinikte normal eklem hareketinin ölçümü için birden çok yöntem geliştirilmiştir. Gonyometre, inklinometre, fotografik ölçüm, radyografi ve izokinetik ekipmanlar bunlara örnek olarak gösterilebilmektedir [58-60]. Bu yöntemler içerisinde bulunan X-Ray ölçümleri normal eklem hareketinin belirlenmesi için altın standart olarak ifade edilmektedir [60]. Ancak klinikte en çok kullanılan ölçüm yönteminin gonyometrik ölçüm yöntemi olduğu belirtilmektedir [59, 61]. Gonyometrik ölçümün normal eklem hareketini değerlendirmede düşük maliyet, kolay uygulanabilme, ek teknik ve ekipmana ihtiyaç duymadan kullanılabilme ve zararsız olma gibi bazı avantajlara sahip olduğu bilinmesine rağmen [59] sonuçlarının tutarlılığı ile ilgili karışık görüşler bulunmaktadır [60, 62]. Bu sebeple daha doğru sonuçların elde edilmesi için objektif ölçüm yöntemlerinin tercihi önem arz etmektedir.

2.7.2. Kuvvet

Kas testi terminolojisi temel olarak kas kuvveti, tork, kas enduransı, kassal yorgunluk ve kassal iş terimlerini kapsamaktadır [63]. Kas kuvveti, kas veya kas grubunun ekstremitelere belirli bir hız ve açıdayken maksimum istemle oluşturduğu gerginlik veya kuvvet miktarı olarak tanımlanmaktadır [63]. Aynı zamanda kişinin statik veya dinamik olarak maksimum kas kuvveti uygulayabilme yeteneğini de açıklayan bir ölçüt anlamına gelmektedir [64].

Kas kuvveti testleri, spor, beden eğitimi, ergonomi ve klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kuvvet testlerinin popüleriteleri çoğunlukla, kullanılan testlerin literatür tarafından kabul edilen geçerliğine dayanmaktadır [65]. Ancak kuvvet testlerinin yöntemleri, güvenilirliği ve dış geçerliği de sıklıkla sorgulanmaktadır. Bu sebeple uygulanan kuvvet testlerinin sonucunu etkileyen bir takım faktörler incelenmiştir. Bu faktörlerden bazıları test edilen katılımcılarla (cinsiyet, yaş, fiziksel aktivite ve vücut kompozisyonundaki farklılıklar) bağlantılıyken, diğerleri ağırlıklı olarak kontraksiyon tipi, başlangıç pozisyonu ve stabilizasyon gibi metodolojik yönlerle ilişkilidir [66]. Tüm bu veriler incelendiğinde uygulanan yöntemin genellenebilir ve objektif sonuçlara dayanması gerekliliği karşımıza çıkmaktadır. Ancak kuvvet araştırmalarının çoğu dinamik koşullardaki kas kuvveti hakkında çok az bilgi veren izometrik durumları araştırmaktadır [67]. İzokinetik değerlendirmeler ise

izometrik yöntemlere göre konsentrik ve eksentrik kuvvet hakkında da fikir verirken, statikten çok dinamik pozisyonları tercih etmektedir [67].

2.7.3. Proprioepsiyon

Proprioepsiyon terimi ilk olarak 1906 yılında Sherrington tarafından tanımlanmıştır [68]. Temel olarak eklem hareket hissi ve eklem pozisyon hissinin birleşimi olarak ifade edilmektedir. Proprioepsiyon duyusu ile çevrenin algılanması sağlanmakta ve bu sayede değişen koşullara hızla tepki gösterilmesine olanak tanınmaktadır [69].

Ekstremitelerin ve gövdenin konumu ve hareketi hakkındaki bilgi, duyuşal reseptörlerden kaynaklanan afferent uyarılara bağlıdır. Bu sensörlere mekanoreseptörler denmekte ve ligament, tendon ve kasal reseptörler olarak adlandırılmaktadır [68].

Yapılan araştırmalar ligamentlerde Ruffini, Paccini korpüskülleri, Golgi tendon organı benzeri sonlanmalar ve serbest sinir uçları olmak üzere 4 tip sinir sonlanmalarının olduğunu göstermektedir [70]. Genellikle yavaş adapte olan eklem mekanoreseptörlerinden oluşmaktadır. Ruffini korpüskülleri ve golgi benzeri sonlanmalar eklem hareketi ile uyarılırken, Paccini korpüskülleri basınç değişikliklerini algılamaktadır [1].

Golgi tendon organı benzeri mekanoreseptörler tendonlarda da yer almaktadırlar. Memeli iskelet kasının myoaponörotik ve myotendinöz aponörotik kavşaklarında bulunmaktadır. Benzer reseptörlerin eklem kapsülünde de yerleştiği görülmektedir. Eklem hareket aralıklarının aşırı olduğu zaman aktifleşmekte ve eklem ligamentlerine önemli stres oluşturmaktadırlar [70, 71].

Kasal mekanoreseptör mekanizmanın önemli bir kısmını kas içiği oluşturmaktadır. Kas içiği, göz ve kulaktan sonraki en kompleks reseptörlerden biri olarak tanımlanmaktadır. Bu reseptörler yaygın şekilde afferent ve efferent liflerle donatılmıştır. Kas içikçikleri kas liflerine paralel olarak hizalanmakta ve kasların uzunluğu ve hızındaki değişiklikleri tespit etmektedirler [68, 72].

Ligament, tendon ve kaslarda bulunan mekanoreseptörler eklemlerin stabilitesine katkıda bulunmaktadır. Deri, kas ve eklemlerde olduğu gibi bağlarda ve tendonlarda da proprioepsiyon için bulunan duyuşal reseptörler, doku deformasyonu ile ilgili merkezi sinir

sistemine girdi sağlamaktadır [73]. Ligament, tendon ve kasların yaralanmaları mekanik instabilite tablosu oluşturmakta ve mekanoreseptörlerin kaybına yol açmaktadır [68]. Bu sebeple kas ve tendonu ilgilendiren durumlarda proprioepsiyonun da değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

2.7.4. Fiziksel fonksiyonun değerlendirilmesi

Klinisyenler uygulamalar neticesindeki ağrı ve hareketteki değişiklikleri ve buna bağlı olarak değişen bozukluk, engel ve fonksiyonel durumu sıklıkla değerlendirmektedir. Fonksiyon, bozukluk ölçümleri, son durum ölçekleri ve fiziksel performans testleriyle ölçülebilmektedir. Fiziksel performans testleri diğer yöntemlere göre yaralanma sonrası değerlendirme, düşme riskinin belirlenmesi ve sportif performansın değerlendirilmesi gibi spesifik özelliklerin ölçülmesi açısından giderek daha popüler hale gelmektedir [74-77].

Laboratuar veya doğal ortamlarda gerçekleştirilebilen fiziksel performans testlerine tek bacak zıplama, üç adım atlama, dikey sıçrama, süreli koşu, bisiklet ve basamak testleri örnek olarak gösterilebilmektedir. Bu yöntemlerin her biri fonksiyonun ölçümü için ciddi katkı sağlasalar da bazı limitasyonlarının bulunabileceği akılda tutulmalıdır [77]. Bu sebeple kullanılacak testlerin doğru yorumlanabilmesi için ölçülecek parametreye özgü geçerli ve güvenilir olması gerekmektedir [78].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Amaç

Bu tez çalışması ile aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin birbirine ve kontrol grubuna göre kuvvet, propriosepsiyon, eklem hareket genişliği ve performansa olan etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda hangi germe yönteminin incelenen parametrelerde daha etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile sağlıklı, hasta veya sporcu kişilerin hangi germe tekniği ile ilgili parametrelerde daha iyi sonuç alabileceğine yönelik bilimsel kanıt elde edilmeye çalışılmıştır.

3.2. Bireyler

Çalışma aktif izole germe, balistik germe, statik germe ve kontrol grubu olmak üzere 4 grup ile oluşturulmuştur. Her bir grup 15'er kişiden oluşturularak toplam 60 katılımcı ile çalışma tamamlanmıştır. Araştırmanın örneklemine çalışmaya katılmak için gönüllü, yaşları 18-35 arasında olan, sağlıklı kişiler dâhil edilmiştir. İşleme ve dışlama kriterleri aşağıda bulunmaktadır.

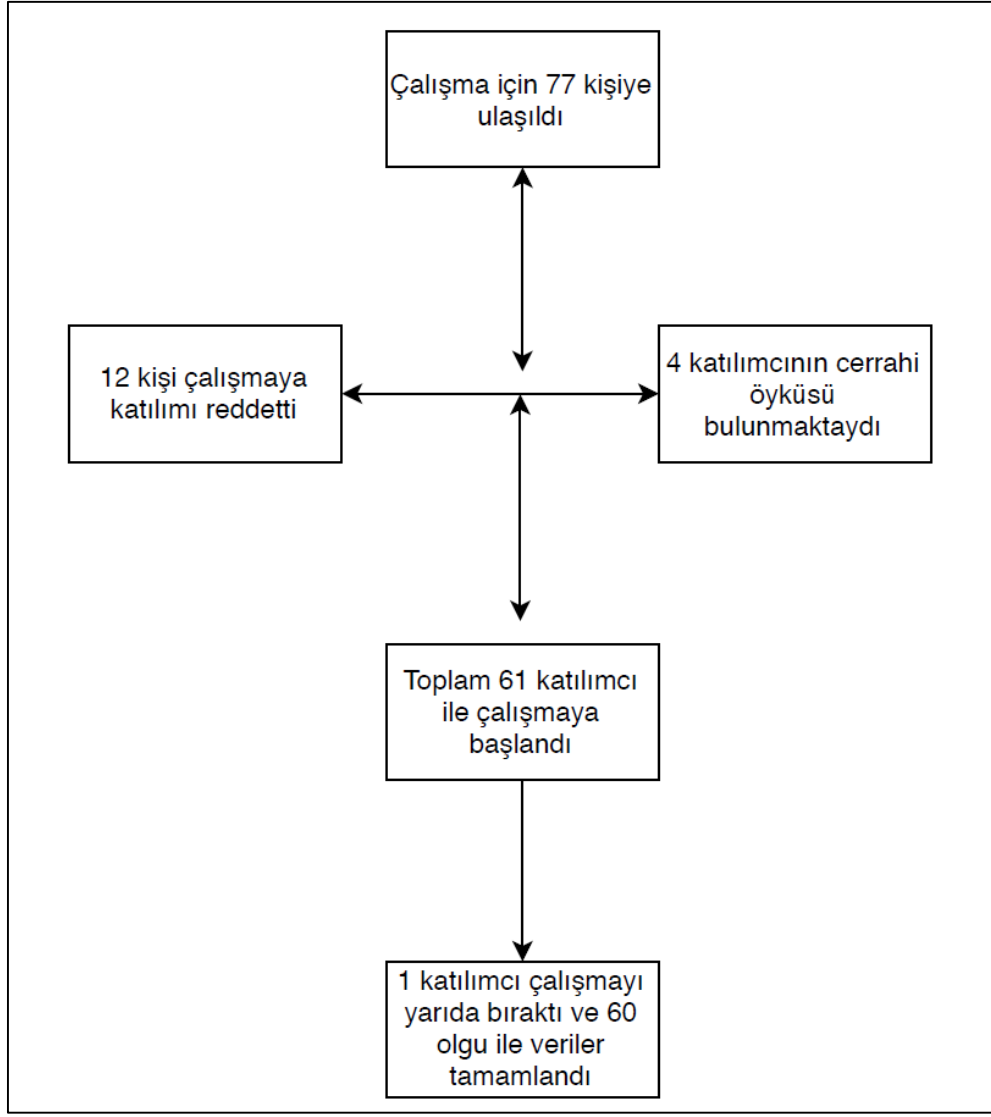
Gönüllüler için işleme kriterleri

1. 18-35 yaş arasında olmak
2. Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
3. Tanısı konmuş bir rahatsızlığı bulunmamak

Gönüllüler için dışlama kriterleri

1. Herhangi bir tanıli rahatsızlığı olmak (hipertansiyon, diyabet, serebrovasküler olay öyküsü, vertigo, osteoartrit, inflamatuvar kronik rahatsızlıklar vb.)
2. Daha önceden alt ekstremiteden cerrahi geçirmek
3. Son 6 ayda alt ekstremitesine fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulanmış olmak
4. Hamile olmak

Çalışmaya başlanmadan önce katılımcılar çalışmanın amacı ve içeriği hakkında bilgilendirilmiştir. Çalışmanın akış çizelgesi Şekil 3.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1. Çalışmanın akış çizelgesi

3.3. Etik Kurul

‘Aktif İzole, Balistik ve Statik Germe Egzersizlerinin Kuvvet, Propriosepsiyon, Hareket Genişliği ve Performansa Etkilerinin Karşılaştırılması’ isimli tez çalışmasının tez izleme komitesi tarafından kabul edilmesinden sonra, tez çalışmasının başlayabilmesi için klinik araştırmalar etik kuruluna başvurulmuştur. Etik Kurul onayı Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 13 Mart 2017 tarihinde 24074710-06 sayı ve 50 karar no ile alınmıştır (Ek-1). Etik kurul onayının alınmasından sonra çalışmaya katılan tüm katılımcılara her bir grup için ayrı oluşturulmuş Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu imzalatılmıştır (Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5).

3.4. Çalışmanın Oluşturulması

Bu tez çalışması Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ortopedik Rehabilitasyon ve Sporcu Sağlığı Ünitelerinde Mart - Eylül 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya katılan 60 katılımcı 15'er kişilik 4 gruba ayrılmıştır (Aktif izole, balistik, statik germe ve kontrol grubu). Randomizasyon bloklama yöntemiyle yapılmıştır (Ek-6).

3.5. Değerlendirmeler

Katılımcılardan alınan veriler öncelikle Olgu Değerlendirme Formuna kaydedilmiştir (Ek-7). Çalışmaya dâhil olan katılımcılara kuvvet, propiosepsiyon, performans ve hareket genişliği ölçümleri sırasıyla ve hep aynı sırada uygulanmıştır. Değerlendirmeler, egzersiz öncesi ve 6 hafta sonrası olmak üzere 2 defa yapılmıştır. Kontrol grubundaki katılımcılar egzersiz yapmadığından değerlendirmeleri diğer üç gruba benzer zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme ve varsa egzersiz uygulamasından önce katılımcılara bisiklet ile kendi istedikleri hızda 3-5 dakika süreyle ısınma protokolü uygulanmıştır [79]. Katılımcılara yapılan değerlendirmeler dominant ekstremiteler üzerinden yapılmıştır.

3.5.1. Demografik bilgiler

Katılımcıların demografik bilgileri; yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kütle indeksi ve dominant ekstremiteleri kaydedilmiştir.

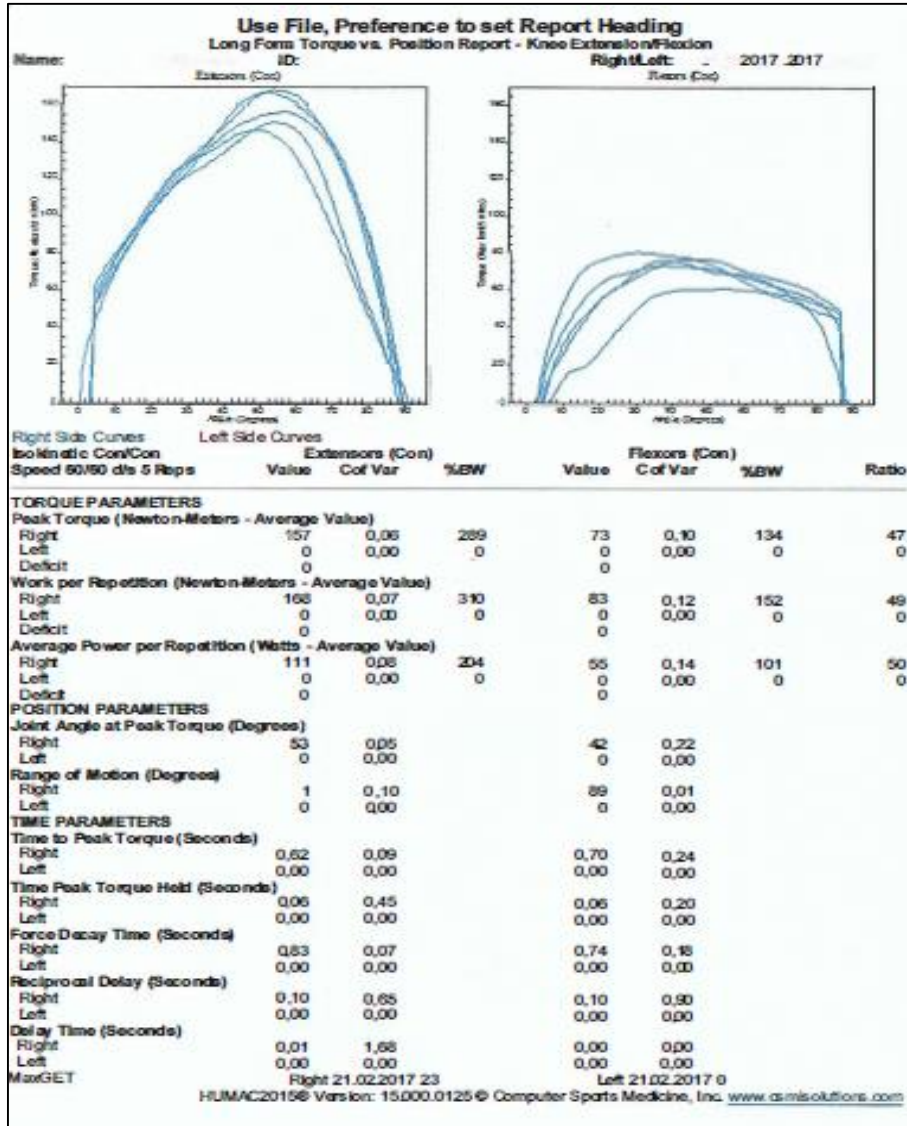
3.5.2. Kuadriseps ve hamstring kas kuvveti ölçümü

Çalışmaya dâhil olan katılımcıların kuvvet ölçümleri Cybex Humac Norm Testing and Rehabilitation System, CSMI, USA izokinetik dinamometre ile ölçülmüştür. Kuvvet ölçümleri yapılmadan önce cihaz için öngörülen kalibrasyon işlemi tamamlanmıştır. Ölçüm öncesi dinamometrenin rotasyon eksenini ve diz ekleminin anatomik eksenini doğru ölçüm için aynı hizada ayarlanmıştır. Test esnasında oluşabilecek kompensatuar mekanizmanın engellenmesi amacıyla katılımcılar omuz, bel, uyluk ve ayak bileklerinden sabitlenmiştir (Resim 3.1).



Resim 3.1. Kuadriseps ve hamstring kas kuvveti ölçümü

İzokinetik kuvvet ölçümü için katılımcıların kalça eklemi 90^0 fleksiyon pozisyonuna yerleştirilmiştir. Zirve tork değerleri, diz eklemi $0-90^0$ arası fleksiyon, ekstansiyon hareketi oluşturacak ve açısal hızları $60^0/\text{sn}$ olacak şekilde ölçülmüştür. Katılımcılara izokinetik dinamometrenin sabit bulunan protokolüne göre vereceği dinlenme aralıklarına uygun sesli uyarılarda bulunulmuştur. Daha sonra katılımcıların teste adaptasyonlarını sağlamak amacıyla test öncesi aynı hız ve açıda 3 defa deneme yaptırılmış ve 30 saniyelik dinlenme süresi ardından teste geçilmiştir. Katılımcılardan $60^0/\text{sn}$ deki açısal hızda beş maksimum çaba göstermeleri istenmiştir. Kuadriceps ve hamstring kasları için en yüksek değerler dinamometre tarafından zirve tork değeri olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.2). Tüm test süresi boyunca maksimumum kontraksiyon ortaya çıkması için katılımcılar sözlü uyarılarla cesaretlendirilmiş ve kalan tekrar sayıları hakkında bilgilendirilmiştir [80-82]. Katılımcıların çevresel faktörlerden etkilenmemeleri için aydınlatılmış, ferah ve sessiz test ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.2. Kuadriseps ve hamstring kaslarının izokinetik kas kuvveti zirve tork değerleri

3.5.3. Diz eklemi propriosepsiyon ölçümü

Katılımcıların propriosepsiyon değerlendirmeleri Cybex Humac Norm Testing and Rehabilitation System, CSMI, USA bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre ile gerçekleştirilmiştir. Propriosepsiyonun belirlenmesi için aktif eklem repozisyon hissi yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılar izokinetik dinamometrenin koltuğuna kalça eklemi 90⁰ fleksiyonda olacak şekilde yerleştirilmiştir. Ölçüme başlanmadan dinamometrenin rotasyon eksenini ve diz eklemine anatomik eksenini doğru ölçüm için aynı hizada ayarlanmıştır. Ölçüm esnasında kompensasyon oluşturmaması için katılımcı omuz, bel, uyluk, diz ve ayak bileğinden sabitlenmiştir. Diz eklem hareket açıklığı 0-90⁰ arasında serbest bırakılmıştır. Görsel geribildirim ortadan kaldırmak için göz bandı kullanılmıştır. Test öncesi katılımcıların adaptasyonunu sağlamak amacıyla izokinetik dinamometre ile üç defa deneme

yapılmıştır. Asıl ölçümlerde test başladı komutuyla katılımcıdan hedef açı olan 45^0 'yi aktif olarak bulması istenmiştir. İşlem üç defa tekrarlanmış ve üç ölçümün hedef açıdan sapmalarının aritmetik ortalamaları kaydedilmiştir. Ayrıca katılımcıların ölçüm uyumunun sağlanması için aydınlatılmış, sessiz ve ferah bir ortam oluşturulmuştur [83] (Resim 3.2).



Resim 3.2. Diz eklemi propriosepsiyon ölçümü

3.5.4. Hamstring kısılalığı ölçümü

Katılımcıların normal eklem hareket genişliği ölçümü Baseline® Dijital inklinometre ile yapılmıştır. Kişi sırtüstü pozisyonda yatarken ölçüm yapılacak ekstremitenin kalçadan itibaren 90^0 fleksiyon pozisyonuna getirilmiştir. Katılımcıdan kalçadaki 90^0 'lik açığı bozmadan dizini olabildiğince ekstansiyon pozisyonuna getirmesi istenmiş, aktif ve pasif olarak diz ekstansiyon normal eklem hareket genişliği ölçülmüştür. Bu esnada diğer ekstremitenin tam ekstansiyon pozisyonunda yatağa sabitlenmiştir [52] (Resim 3.3).



Resim 3.3. Hamstring kısalığı ölçümü

3.5.5. Dikey sıçrama testi ölçümü

Katılımcıların duvara asılı bir mezuranın yanında rahat bir şekilde yan durmaları istenmiştir. Tek ayaküstünde dururken elleri ile topuklarını kaldırmadan olabildiğince yükseğe uzanmaları söylenmiş ve ulaştıkları mesafe santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir. Daha sonra katılımcılara yine tek ayaküstüdeyken olabildiğince yukarı sıçrayarak mezuraya dokunmaları gerektiği belirtilmiştir. Durarak uzanılan nokta ile sıçranarak uzanılan nokta arasındaki mesafe cm cinsinden kaydedilmiştir. Dikey sıçrama testi üç defa tekrar edilmiş ve en uzun mesafe sonuç değeri olarak hesaplamaya katılmıştır. Katılımcıların teste uyumunu sağlamak için esas ölçüm öncesi 1 defa tekrar yaptırılmıştır [84] (Resim 3.4).



Resim 3.4. Dikey sıçrama testi ölçümü

3.5.6. Tek bacak zıplama testi ölçümü

Katılımcılardan yere sabitlenmiş bir mezuranın uç kısmına ayakkabının uç kısmı gelecek şekilde, eller belde ve tek ayaküstünde durmaları istenmiştir. Bu pozisyonda dengelerini kaybetmeden ve ellerini belden indirmeden olabildiğince uzağa zıplayarak aynı ayaklarının üstüne düşmeleri istenmiştir. Katılımcının yer ile temas eden ayağının uç kısmının mezurada denk geldiği sayı katılımcının tek bacak zıplama mesafesi olarak cm cinsinden

kaydedilmiştir. Test üç defa tekrarlanmış ve zıplayabildiği en uzak mesafe analiz için kullanılmıştır. Katılımcıların uyumunu sağlamak amacıyla test öncesi 1 defa tekrar yaptırılmıştır [85, 86] (Resim 3.5).



Resim 3.5. Tek bacak zıplama testi ölçümü

3.6. Germe Egzersizleri

Çalışma grubunda yer alan tüm katılımcılar kendi grubunda yer alan germe egzersizlerini 6 hafta süresince, haftada 3 gün ve günde 10 tekrar olacak şekilde fizyoterapist eşliğinde yapmışlardır. Akut etkiden kurtulmak amacıyla ikinci değerlendirme son germeden üç gün sonra uygulanmıştır [87].

3.6.1. Aktif izole germe egzersizi

Aktif izole germe tekniğinde spesifik olarak hedef kasın gerilmesi amaçlanmaktadır. Germe tekniği için uygun pozisyon alındıktan sonra gerilecek kasın antogonisti aktif olarak kasılmaktadır ve böylece agonist kasta gevşeme beklenmektedir. Uygulama için katılımcı sırtüstü pozisyona alınmıştır. Katılımcının ayak tabanından geçirilen egzersiz bandını iki eli ile tutması istenmiştir. Katılımcıdan dizini bükmeden düz bir şekilde bacağına kaldırabildiği kadar yukarı kaldırması istenmiştir. Katılımcı kaldırabildiği son noktaya geldiğini ifade ettiğinde kuadriseps kasını kasabildiği kadar kuvvetli kasarak dizini ekstansiyona zorlaması istenmiştir. Ardından egzersiz bandı yardımıyla hamstring kası iki saniye süreyle gerilmiş ve başlangıç pozisyonuna dönmüştür. Germe uygulaması 10 defa tekrar edilmiştir. Germe esnasında diğer ekstremiteler tam ekstansiyon pozisyonunda sabitlenmiştir (Resim 3.6) [3, 4].



Resim 3.6. Aktif izole germe egzersizi

3.6.2. Balistik germe egzersizi

Balistik germe egzersizleri hareket açıklığının normal sınırlarını zorlayan savurma, yaylanma tarzında ritmik hareket dizeleriyle oluşturulmaktadır [4]. Balistik germe tekniği

ile hareket halindeki kısmın momentumu yardımıyla normal eklem hareket genişliğinin artırılması hedeflenmektedir [1]. Balistik germe egzersiz grubundaki katılımcılardan ayakta durma pozisyonunda bir bacaklarını olabildiğince düz bir şekilde savurarak kaldırabildikleri kadar yukarı kaldırmaları istenmiştir. Uygulamada hamstring kasında saniyede 2 tekrar olacak şekilde salınım elde edilmiş ve egzersizler 10 tekrarlı uygulanmıştır [46, 47, 88] (Resim 3.7).



Resim 3.7. Balistik germe egzersizi

3.6.3. Statik germe egzersizi

Statik germe egzersizleri gerilmek istenen kas ve/veya kas gruplarının ağırlı oluşturmada ama kişide hafif bir huzursuzluk oluşturacak noktaya kadar getirilip o pozisyonda belirli bir süre bekletilmesiyle oluşturulmaktadır [6, 54, 89]. Statik germe egzersizleri 10 tekrarlı şekilde yapılabilir [3, 4]. Bu germe yönteminde katılımcı yatağa sırtüstü yatış pozisyonuna alınmış ve diğer bacağı dizden bükülmeyecek şekilde kemer yardımı ile yatağa sabitlenmiştir. Ayak tabanından geçirilen egzersiz bandının uçlarını iki eli ile tutması

istenmiştir. Katılımcıdan bacağı düz olarak kaldırabildiği kadar yukarı kaldırması ve kaldırabildiği son noktadan itibaren egzersiz bandı yardımı ile bacağı daha da yukarı kaldırmak için 15 saniye süresince germesi ve başlangıç pozisyonuna dönmesi istenmiştir. Germe egzersizi 10 defa tekrarlanmıştır [1] (Resim 3.8).



Resim 3.8. Statik germe egzersizi

3.7. İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Statistical package for the Social Sciences (SPSS) for Windows 22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Değerler ortalama $\pm$ standart sapma ($\bar{x}\pm ss$), yüzde (%), ortanca (ort), maksimum (maks), minimum (min) veya derece olarak gösterilmiştir. Verilerin normal dağılıp dağılmadıklarını belirlemek için normalite analizleri yapılmıştır. Bağımlı grupların grup içi ölçümlerinde normal dağılım sağlandığında Bağımlı gruplarda t testi, normal dağılım sağlanmadığında ise Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi kullanılmıştır. Bağımsız grupların karşılaştırılmasında normal dağılım sağlandığında Tek Yönlü Varyans Analizi testi, normal dağılım sağlanmadığında ise Kruskal Wallis Varyans Analizi testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi tüm ölçümlerde $p<0,05$ olarak alınmıştır.

Çalışmanın pilot verileriyle ve bu tez çalışmasına benzer yapılmış referans çalışmalarının sonuçlarıyla yapılan güç analizi sonucu; her bir grup için alınan 15'er kişinin tüm parametrelerde % 95 güvenle %80-%90 arasında güç oluşturduğu belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Farklı germe türlerinin etkinliğinin karşılaştırıldığı bu çalışmaya her bir grupta 15'er kişi olacak şekilde toplam 60 katılımcı alınmıştır. Katılımcıların % 45'i (27) kadın, % 55'i (33) ise erkek bireylerden oluşmuştur. Tüm katılımcıların sadece 2'si sol dominant bireyleri kapsarken kalan 58 kişinin sağ dominant olduğu görülmüştür. Bireyler eğitim düzeyi açısından incelendiğinde 44'nün lisans 16'sının ise lisansüstü eğitim düzeyine sahip olduğu öğrenilmiştir. Yapılan analizler sonucunda katılımcıların yaş, vücut kütle indeksi, cinsiyet, dominant taraf ve eğitim düzeyleri açısından farklılıklarının olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Katılımcıların ayrıntılı demografik bilgileri grup bazında Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri

		AİG	BG	SG	KG	p
Yaş (yıl) ($\bar{x}\pm ss$)		22,53 $\pm$ 1,99	23,87 $\pm$ 3,62	24,13 $\pm$ 3,09	22,80 $\pm$ 2,91	0,376
VKİ (kg/m ²) ($\bar{x}\pm ss$)		23,25 $\pm$ 3,76	22,35 $\pm$ 3,07	22,81 $\pm$ 2,80	23,39 $\pm$ 2,98	0,803
Cinsiyet (n)	Kadın	8	5	6	8	0,611
	Erkek	7	10	9	7	
Dominant taraf (n)	Sağ	15	15	14	14	0,558
	Sol	0	0	1	1	

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, VKİ: Vücut kütle indeksi

4.1. Grup İçi Normal Eklem Hareket Genişliği Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Germe uygulanan tüm gruplarda aktif ve pasif normal eklem hareket genişliği anlamlı artış gösterirken ($p<0,05$), kontrol grubundaki değişim anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Grup içi aktif ve pasif normal eklem hareketi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

		İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		p
		X $\pm$ SS	ort (min - maks)	X $\pm$ SS	ort (min - maks)	
ANEH (derece)	AİG	68,57 $\pm$ 11,01	69 (45,3 - 86)	78,53 $\pm$ 9,06	79,6 (55 - 92)	0,0001* (t=-6,251)
	BG	56,48 $\pm$ 10,28	57 (40 - 74)	67,05 $\pm$ 9,33	68,4 (48 - 80)	0,0001* (t=-5,212)
	SG	55,87 $\pm$ 12,26	56 (29,2 - 77)	65,4 $\pm$ 9,34	67 (46 - 80)	0,0001* (t=-4,863)
	KG	58,78 $\pm$ 10,13	58 (30,3 - 76)	59,25 $\pm$ 8,97	59,6 (38 - 74,5)	0,773 (t=-0,294)
PNEH (derece)	AİG	74,81 $\pm$ 9,39	74 (52 - 92)	84,88 $\pm$ 8,14	85 (62,8 - 97,2)	0,0001* (t=-7,399)
	BG	64,35 $\pm$ 9,09	67 (47,5 - 76,5)	74,59 $\pm$ 7,78	77,2 (59 - 84,8)	0,0001* (t=-7,484)
	SG	63,94 $\pm$ 10,06	64 (44,3 - 83)	71,6 $\pm$ 7,95	72,9 (52,9 - 85,5)	0,0001* (t=-4,803)
	KG	66,49 $\pm$ 9,16	67,5 (42,4 - 81,5)	66,36 $\pm$ 8,69	67,8 (45 - 81,5)	0,929 (t=0,091)

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, ANEH: Aktif normal eklem hareketi, PNEH: Pasif normal eklem hareketi, *: $p<0,005$, t: Bağımlı gruplarda t testi değeri

4.2. Grup İçi Kuadriseps Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tüm gruplarda 6 hafta sonra kuadriseps kas kuvvetinde anlamlı değişim olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Grup içi kuadriseps kas kuvveti ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

		İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		p
		X ± SS	ort (min - maks)	X ± SS	ort (min - maks)	
KKK (tork)	AİG	191,4 ± 71,95	173 (110 - 355)	197,8 ± 38,92	191 (146 - 292)	0,149 (z=-1,444)
	BG	206,4 ± 47,44	209 (134 - 312)	222,53 ± 38,09	221 (161 - 303)	0,184 (t=-1,397)
	SG	196,47 ± 65,21	197 (101 - 310)	204,2 ± 51,67	188 (104 - 277)	0,438 (t=-0,798)
	KG	202,8 ± 61,75	206 (95 - 319)	200,47 ± 51,01	191 (143 - 304)	0,797 (t=0,262)

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, KKK: Kuadriseps kas kuvveti, $p>0,05$, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi değeri, t: Bağımlı gruplarda t testi değeri

4.3. Grup İçi Hamstring Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tüm germe gruplarında 6 haftalık germe uygulamaları sonrası hamstring kas kuvvetinde anlamlı artış görülürken ($p<0,05$), kontrol grubunda değişim görülmemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Grup içi hamstring kas kuvveti ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

		İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		p
		X ± SS	ort (min - maks)	X ± SS	ort (min - maks)	
HKK (tork)	AİG	93,13 ± 55,55	83 (24 - 238)	103,27 ± 34,33	89 (51 - 167)	0,030* (z=-2,168)
	BG	86,4 ± 27,07	80 (54 - 134)	116,47 ± 25,81	119 (66 - 158)	0,0001* (t=-4,914)
	SG	100,2 ± 41,97	113 (33 - 167)	114,53 ± 32,18	119 (66 - 158)	0,005* (t=-3,364)
	KG	95,87 ± 49,96	98 (21 - 203)	104,27 ± 35,91	98 (63 - 197)	0,328 (z=-0,979)

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, HKK: Hamstring kas kuvveti, *: $p<0,05$, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi değeri, t: Bağımlı gruplarda t testi değeri

4.4. Grup İçi Tek Bacak Zıplama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tüm germe gruplarında 6 hafta germe uygulamaları sonrası tek bacak zıplama mesafesinde anlamlı artış elde edilmiş ($p<0,05$), kontrol grubunda ise değişim görülmemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Grup içi tek bacak zıplama testi sonuçlarının karşılaştırılması

		İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		p
		X ± SS	ort (min - maks)	X ± SS	ort (min - maks)	
TBZT (cm)	AİG	103,6 ± 21,31	101 (74 - 149)	110,1 ± 22,81	105 (80 - 162)	0,015* (t=-2,787)
	BG	116,9 ± 23,88	114 (77 - 158,5)	123,97 ± 24,35	121 (80 - 167,5)	0,038* (t=-2,293)
	SG	113,07 ± 33,09	113 (71 - 172)	120 ± 29,8	131 (75 - 171)	0,002* (t=-3,885)
	KG	108,07 ± 30,48	102 (73 - 165)	107,53 ± 28,41	106 (70 - 162)	0,735 (t=0,345)

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, TBZT: Tek bacak zıplama testi, *:p<0,05, t: Bağımlı gruplarda t testi değeri

4.5. Grup İçi Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tüm gruplarda sadece aktif izole germe uygulanan grupta dikey sıçrama performansının arttığı (p<0,05), diğer gruplarda ise anlamlı değişimin olmadığı belirlenmiştir (p>0,05) (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Grup içi dikey sıçrama testi sonuçlarının karşılaştırılması

		İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		p
		X ± SS	ort (min - maks)	X ± SS	ort (min - maks)	
DST (cm)	AİG	23,53 ± 5,14	25 (11 - 30)	26,93 ± 5,16	26 (20 - 36)	0,024* (t=-2,536)
	BG	26,93 ± 7,83	27 (16 - 40)	27,13 ± 7,83	24 (15 - 42)	0,812 (t=-0,243)
	SG	27,47 ± 6,32	27 (17 - 40)	27,67 ± 7,02	27 (18 - 41)	0,89 (t=-0,141)
	KG	23,2 ± 5,91	22 (14 - 34)	24,4 ± 6,21	26 (15 - 35)	0,070 (t=-1,964)

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik Germe, KG: Kontrol grubu, DST: Dikey sıçrama testi, *:p<0,05, t: Bağımlı gruplarda t testi değeri

4.6. Grup İçi Proprioepsiyon Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Hiç bir grupta 6 hafta sonra proprioepsiyon duyusunun değişmediği görülmüştür (p>0,05) (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Grup içi proprioepsiyon ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

		İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		Grup içi p
		X ± SS	ort (min - maks)	X ± SS	ort (min - maks)	
Prop (derece)	AİG	4,75 ± 2,96	4,33 (0,66 - 10,66)	4,53 ± 3,44	3,33 (0,66 - 11,66)	0,691 (z=-0,398)
	BG	5,22 ± 3,49	4,66 (1,33 - 15,66)	4,91 ± 4,33	3,33 (1,33 - 17,33)	0,842 (z=-0,199)
	SG	5,68 ± 2,31	5,33 (1,66 - 9,66)	4,4 ± 3,49	4,33 (0,66 - 11)	0,177 (z=-1,350)
	KG	4,57 ± 3,02	3,66 (0,33 - 11)	3,15 ± 2,1	2,66 (0,01 - 9,33)	0,078 (z=-1,764)

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, Prop: Proprioepsiyon Ölçümü, p>0,05, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi değeri

4.7. Gruplar Arası Aktif ve Pasif Normal Eklem Hareketinin Karşılaştırılması

Gruplar arası aktif ve pasif normal eklem hareketinin karşılaştırılması amacıyla normal eklem hareketindeki ölçüm farkları analiz edilmiştir. Grupların aktif ve pasif normal eklem hareketindeki ölçüm farkları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Grupların aktif ve pasif normal eklem hareketi ölçüm farkları

		X ± SS	ort (min / maks)
ANEH (derece)	AİGf	-9.97 ± 6,17	-8.7 (-19 / 0,4)
	BGf	-10.57 ± 7.85	-10.9 (-24 / 1.1)
	SGf	-9.53 ± 7,59	-6.1 (-23 / -1)
	KGf	-0.47 ± 6,15	1.5 (-12 / 8.5)
		X±SS	ort (min / maks)
PNEH (derece)	AİGf	-10.07 ± 5.27	-9.9 (-18.5 / - 2)
	BGf	-10.25 ± 5.3	-9.6 (-21 / - 0.7)
	SGf	-7.66 ± 6.18	-6 (-20.1 / 0)
	KGf	0.13 ± 5.39	0 (-10.1 / 6.9)

AİGf: Aktif izole germe ölçümler farkı, BGf: Balistik germe ölçümler farkı, SGf: Statik germe ölçümler farkı, KGf: Kontrol grubu ölçümler farkı, ANEH: Aktif normal eklem hareketi, PNEH: Pasif normal eklem hareketi

Tüm germe gruplarında 6 haftalık germe egzersizleri sonucu aktif ($p=0,0001$, F: 7,069) ve pasif ($p=0,0001$, F: 11,563) normal eklem hareketinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede arttığı belirlenmiştir. Germe uygulanan tüm gruplarda aktif ve pasif olarak normal eklem hareketindeki artış miktarı benzerdir ($p>0,05$) (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Gruplar arası aktif ve pasif normal eklem hareketinin karşılaştırılması

		p	F (p)
ABGAK (derece)	AİGf-BGf	0,995	7,069 (0,0001*)
	AİGf-SGf	0,998	
	AİGf-KGf	0,003*	
	BGf-SGf	0,977	
	BGf-KGf	0,001*	
	SGf-KGf	0,004*	
		p	F (p)
PBGAK (derece)	AİGf-BGf	1,000	11,563 (0,0001*)
	AİGf-SGf	0,637	
	AİGf-KGf	0,0001*	
	BGf-SGf	0,581	
	BGf-KGf	0,0001*	
	SGf-KGf	0,002*	

AİGf: Aktif izole germe ölçümler farkı, BGf: Balistik germe ölçümler farkı, SGf: Statik germe ölçümler farkı, KGf: Kontrol grubu ölçümler farkı, ABGAK: Bağımsız gruplar arası karşılaştırma aktif normal eklem hareketi, PBGAK: Bağımsız gruplar arası karşılaştırma pasif normal eklem hareketi, *: $p<0,05$, F: Tek yönlü varyans analizi testi

4.8. Gruplar Arası Kuadriseps Kas Kuvveti Farklarının Karşılaştırılması

Gruplar arası ölçüm farkları karşılaştırıldığında 6 haftalık germe egzersiz eğitiminin kuadriseps kas kuvvetinde oluşturduğu değişimin benzer olduğu belirlenmiştir ($p=0,555$, $x^2:2,085$) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Gruplar arası kuadriseps kas kuvveti farklarının karşılaştırılması

		X $\pm$ SS	med (min - maks)	p
KKK (tork)	AİG	-6,40 $\pm$ 49,3	-15 (-63 - 140)	0,555 (x^2 : 2,085)
	BG	-16,13 $\pm$ 44,71	-18 (-116 - 44)	
	SG	-7,73 $\pm$ 37,54	0 (-99 - 45)	
	KG	-2,33 $\pm$ 34,49	6 (-60 - 77)	

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, KKK: Kuadriseps kas kuvveti, $p>0,05$, x^2 : Kruskal Wallis Varyans Analizi testi

4.9. Gruplar Arası Hamstring Kas Kuvveti Farklarının Karşılaştırılması

Altı hafta sonra gruplar arası hamstring kas kuvvetindeki değişimin benzer olduğu belirlenmiştir ($p=0,079$, $x^2:6,778$) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Gruplar arası hamstring kas kuvveti farklarının karşılaştırılması

		X $\pm$ SS	med (min - maks)	p
HKK (tork)	AİG	-10,13 $\pm$ 43,67	-18 (-59 - 134)	0,079 (x^2 : 6,778)
	BG	-30,07 $\pm$ 23,70	-32 (-79 - 6)	
	SG	-14,33 $\pm$ 16,50	-15 (-50 - 12)	
	KG	-8,4 $\pm$ 24,88	-3 (-54 - 30)	

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, HKK: Hamstring kas kuvveti, $p>0,05$, X^2 : Kruskal Wallis Varyans Analizi testi

4.10. Gruplar Arası Tek Bacak Zıplama Testi Farklarının Karşılaştırılması

Altı hafta sonra gruplar arası tek bacak zıplama mesafesindeki değişimin benzer olduğu görülmüştür ($p>0,05$, $F=2,657$) (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Gruplar arası tek bacak zıplama testi farklarının karşılaştırılması

		X $\pm$ SS	med (min - maks)	p
TBZT (cm)	AİG	-6,50 $\pm$ 9,03	-6 (-23 - 8)	0,057 (F: 2,657)
	BG	-7,07 $\pm$ 11,94	-7 (-34 - 18)	
	SG	-6,93 $\pm$ 6,91	-7 (-18 - 6)	
	KG	0,53 $\pm$ 5,99	1 (-11 - 10)	

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, TBZT: Tek bacak zıplama testi, $p>0,05$, F: Tek yönlü varyans analizi testi

4.11. Gruplar Arası Dikey Sıçrama Testi Farklarının Karşılaştırılması

Altı hafta sonra gruplar arası dikey sıçrama mesafelerindeki değişimin benzer olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$, $F=1,453$) (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Gruplar arası dikey sıçrama testi farklarının karşılaştırılması

		X $\pm$ SS	med (min - maks)	p
DST (cm)	AİG	-3,40 $\pm$ 5,19	-3 (-12 - 6)	0,247 (F: 1,453)
	BG	-0,2 $\pm$ 3,19	-0 (-6 - 5)	
	SG	-0,2 $\pm$ 5,49	-1 (-13 - 7)	
	KG	-1,2 $\pm$ 2,37	1 (-6 - 3)	

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, DST: Dikey sıçrama testi, $p>0,05$, F: Tek yönlü varyans analizi testi

4.12. Gruplar Arası Proprioepsiyon Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması

Altı hafta sonra gruplar arası proprioepsiyon değişiminin farklı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$, $F:0,341$) (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Gruplar arası proprioepsiyon ölçüm farklarının karşılaştırılması

		X $\pm$ SS	med (min - maks)	p
Prop (derece)	AİG	0.22 $\pm$ 4.45	-0.33 (-8.67 - 7.34)	0,796 (F: 0,341)
	BG	0.31 $\pm$ 5.33	1 (-10.67 - 14)	
	SG	1.29 $\pm$ 4.04	2 (-6.67 - 7)	
	KG	1.42 $\pm$ 2.35	0.33 (-1 - 6.67)	

AİG: Aktif izole germe, BG: Balistik germe, SG: Statik germe, KG: Kontrol grubu, Prop: Proprioepsiyon ölçümü, $p>0,05$, F: Tek yönlü varyans analizi testi

5. TARTIŞMA

Bu çalışma ile altı hafta süreyle haftada üç defa uygulanan aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin kontrol grubuna ve birbirlerine göre kuvvet, propriosepsiyon, eklem hareket genişliği ve performansa olan etkileri araştırılmıştır. Yapılan tarama sonucunda literatürde aktif izole germe egzersizlerini balistik germe egzersizleriyle karşılaştıran bir çalışma bulunmamıştır. Ayrıca aktif izole germe egzersizlerini statik germe egzersizleriyle bu tez kapsamı dâhilindeki parametreler boyutu ile karşılaştıran bir araştırmaya da rastlanılmamıştır. Bu tez çalışması sonucunda farklı germe türlerinin incelenen parametrelerde etkin olup olmadığı, birbirlerine veya kontrol grubuna üstünlüğünün bulunup bulunmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Germe egzersizi süreleri

Literatürde germe egzersizlerinin süre olarak farklı şekillerde uygulandığı çalışmalar mevcuttur. Bu farklılıklar daha çok statik germe egzersizleri için karşımıza çıkmaktadır. Balistik germe ve aktif izole germe teknikleri için genellikle germe sürelerinin daha stabil olduğu görülmektedir [46, 51, 90]. Başka teknikler olmakla beraber statik germe egzersizlerinin 15, 30, 60 ve 60 saniye üstü forma sahip olduğu çalışmalar daha sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Çalışmaların sonuçları çelişkili olmasına rağmen [91] 30 saniye üstü statik germe egzersizinin performans kayıpları yaratabileceği belirtilmektedir. Bunun muhtemel sebebinin nöral aktivasyon mekanizmasının bozulması ve bir nöral inhibisyonla karşılaşılmasıdır [92]. Bu sebeple statik germe grubunu oluşturan katılımcıların germe egzersizi süresi bu çalışma için 15 saniye olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada aktif izole germe süresi 2 saniye, balistik germe süresi ise saniyede 2 salınım olarak oluşturulmuştur. Statik germe süresi diğer germe tiplerindeki süreden uzun olmasına karşın bu süre farkı katılımcıların kuvvet, propriosepsiyon, eklem hareket genişliği ve performanslarında anlamlı bir değişime neden olmamıştır.

Normal eklem hareketi

Germe egzersizleri normal eklem hareketini arttırmak amacıyla uzun zamandır çeşitli fiziksel aktivitelerin içerisinde yer almaktadır [93]. Bu konuda yapılan çalışmalar da germe egzersizlerinin normal eklem hareketini arttırmada iyi bir yöntem olduğunu ifade etmektedir

[94-96]. Medeiros ve diğerlerinin yaptığı sistematik derleme statik germe egzersizlerinin akut ve kronik olarak normal eklem hareketini arttırdığını göstermektedir [95]. Benzer şekilde balistik germe egzersizleri üzerine yapılan çalışmalar da bu tekniğin normal eklem hareketini arttırdığına işaret etmektedir [97]. Chen ve diğerlerinin yaptığı çalışmada balistik germe egzersizi sonrası esnekliğin arttığı ve kassal sertliğin azaldığı belirtilmektedir [98]. Aynı şekilde Mahieu ve diğerlerinin yaptığı çalışma statik ve balistik germe egzersizi gruplarının her ikisinin de normal eklem hareketini arttırmada etkin olduğunu göstermektedir [99].

Aktif izole germe tekniği diğer germe türleriyle karşılaştırıldığında daha yeni bir germe türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan az sayıdaki çalışmada aktif izole germe egzersizlerinin de akut ve kronik olarak normal eklem hareketini arttırmada etkin bir teknik olduğu görülmektedir [100-102].

Literatür taramalarında hareket genişliği kazanımında çelişkili sonuçlar bulunmasına karşın [52] genel olarak aktif izole, balistik ve statik germe tekniklerinin kendi içerisinde normal eklem hareketini arttırdığı belirtilmektedir. Mekanizmaları hala çok net olmamakla beraber germe sonrası normal eklem hareketindeki kazanımın en çok kabul gören yorumun sarkomer sayısındaki artış olduğu düşünülmektedir [99]. Bu çalışmanın ötesinde olmakla birlikte Coutinho ve diğerleri 3 haftalık germenin ratların soleus kasına etkilerini inceledikleri araştırmalarında bu süre zarfındaki sarkomer artışını göstermiştir [103]. Ayrıca normal eklem hareketindeki muhtemel artış viskoelastik stres gevşemesinden de kaynaklanmaktadır. Stres relaksasyonu tendon elastisitesinde artışa ve kas viskozitesinde azalmaya yol açarak normal eklem hareketinde kazanım elde edilmektedir [104]. Bu bilgiler ışığında farklı germe egzersizlerinin normal eklem hareketini arttırmada birbirine olabilecek üstünlükleri önem kazanmaktadır.

Germe egzersizlerinin normal eklem hareketine etkisi akut ve kronik uygulamalarda farklılıklar göstermektedir. Akut etkiye bakan çalışmalar incelendiğinde; Khorasani ve diğerlerinin yaptığı çalışmada akut olarak balistik germe (saniyede 2 salınım) egzersizlerinin normal eklem hareketini arttırmada statik germe (15 saniye germe) egzersizlerinden daha etkin olduğu ifade edilmektedir [105]. Bacurau ve diğerlerinin gerçekleştirdiği başka bir çalışmada ise statik germe egzersizlerinin normal eklem hareketini arttırmada dinamik germe yöntemlerinden daha fazla bir artış sağladığı belirtilmektedir [104]. Bu çalışma

yöntemine daha yakın olan kronik germe egzersizlerinin normal eklem hareketine etkilerini değerlendiren çalışmalara baktığımızda ise; Mahieu ve diğerleri 6 haftalık haftada 7 gün süreyle uygulanan statik (20 saniye germe) ve dinamik germe (saniyede 1 atım) egzersizlerinin normal eklem hareketini arttırmada birbirine üstünlüğü olmadığı ancak pasif dirençli torkun azaltılmasında statik germe egzersizlerinin, kassal sertliğin azaltılmasında ise dinamik germenin daha etkin olabileceğini belirtilmiştir [99]. Middag ve diğerlerinin 3 hafta boyunca haftada 5 defa uygulanan aktif izole ve statik germe egzersizlerini karşılaştırdığı çalışmalarında iki germe tekniğinin normal eklem hareketini arttırmada birbirlerine üstünlüğü olmadığını kaydetmiştir [100]. Başka bir çalışmada ise haftada 2 defa uygulanan 9 haftalık egzersiz eğitiminin ardından aktif izole germe egzersizlerinin (2 saniye germe) pasif normal eklem hareketini arttırmada statik germe (10 saniye germe) grubuyla benzer etkinliklerinin olduğu ifade edilmiştir [106]. Bu sonuçlara göre akut (tek seans) germe uygulamalarında uygulanan germeler normal eklem hareketini arttırmada birbirinden farklı sonuçlar vermektedir. Kimi araştırmacı akut balistik germenin statik germeden, kimi araştırmacılar ise statik germenin dinamik germeden daha etkin olduğu sonucunu bulmuşlardır. Uzun dönem germe uygulamalarına bakıldığında ise haftalık germe frekansı ve germe uygulanan süre değişmekle birlikte uygulanan germe yöntemlerinin normal eklem hareketini arttırmada fark oluşturmadığı görülmektedir. Mevcut tarama verilerine göre literatürde aktif izole germe egzersizlerini balistik germe egzersizleriyle veya üç germe egzersizini bir biri ile karşılaştıran bir çalışma ise bulunmamaktadır.

Bu çalışma söz konusu bu parametreler açısından ilk olma özelliğini içermektedir. Bu çalışma sonucunda aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin normal eklem hareketini arttırmada etkin olduğu ancak tekniklerin birbirlerine üstünlüğü olmadığı bulunmuştur. Freitas temel olarak kronik germe egzersizlerinin benzer şekilde kas tendon ünitesine uygulanan germe sonrası germe toleransında artış sağlandığını ve germeye olan eklem direncinin azalmasının benzer sonuçlar doğurabileceğini belirtmiştir [96]. Bu çalışma germe egzersizlerinin uzun dönem etkilerini sorgulamaktadır ve bulunan sonuçlar Freitasın görüşleriyle ve literatürde daha önce yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlar içermektedir. Germe egzersizlerinin etkinliğinin tam olarak belirlenebilmesi için her bir germe türü için kabul edilen optimal süre ve frekansın oluşturulması daha net sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Performans

Çoğu klinisyen, antrenör ve spor eğitmeni artmış esnekliğin sportif performansını arttırabileceği ve yaralanmayı önleyebileceğini düşünmektedir. Bu sebeple performans öncesi gerçekleştirilen germe, çoğu sporcu ve antrenör için rutin bir uygulama haline dönüşmüştür [107]. Germe türlerinin sportif performans üzerine etkilerinin araştırılması bu anlamda giderek önem kazanmaktadır. Literatür sonuçları incelendiğinde çalışmaların akut ve kronik olarak ayrıldığı görülmektedir. Balistik ve statik (10 saniye süreyle germe) germenin dikey sıçrama üzerine akut etkisinin araştırıldığı bir çalışmada germe tekniklerinin dikey sıçrama performansını değiştirmede bulunmuştur [108]. Benzer şekilde Chaouachi ve diğerlerinin yaptığı çalışmada da statik ve dinamik germe egzersizlerinin dikey sıçrama performansını etkilemediği ifade edilmiştir [109]. Karşıt olarak Hough ve diğerlerinin gerçekleştirdiği araştırmada ise 30 saniye boyunca uygulanan akut statik germenin dikey sıçrama performansını azalttığı, akut balistik germenin ise arttırdığı bulunmuştur [6]. Yazarlara göre bu tablonun oluşmasının muhtemel sebebi Golgi Tendon Organı aktivasyonun meydana gelmesidir. Akut aktif izole germenin performansa etkisi incelendiğinde germe egzersizinin sıçrama performansını azalttığı gösterilmiştir [110]. Benzer şekilde Waqqash ve diğerlerinin gerçekleştirdiği ve aktif izole germenin akut etkisinin incelendiği çalışmada da dikey sıçrama performansındaki azalma rapor edilmiştir [107]. Bu çalışmaya benzer şekilde gerçekleştirilen kronik germenin performans üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda ise; altı hafta boyunca 30 saniye süreyle uygulanan statik germenin sıçrama performansını değiştirmede gösterilmiştir [111]. Yine uzun dönem balistik germenin performansa olan etkilerinin incelendiği çalışmalarda germenin performansa etkisinin olmadığı bulunmuştur [99, 112]. Literatür taramalarında aktif izole germe egzersizinin performans üzerine uzun dönem etkisini ölçen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bu çalışma bir ilk özelliğini taşımaktadır. Ayrıca germe egzersizlerinin performansa etkilerinin incelendiği çalışmalarda performans ölçümü için dikey sıçrama testi kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada performans ölçümleri dikey sıçrama ve tek bacak zıplama testleriyle ölçülmüştür. Germe egzersizleri sonrası performans değişiminin daha hassas değerlendirilmesi açısından bu iki testin birlikte kullanılmasının bu çalışma için önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Bu tez çalışması ile 6 haftalık aktif izole, balistik ve statik germe egzersizi programlarının tek bacak zıplama performansını arttırdığı gösterilmiştir. Dikey sıçrama performansı için

yapılan analizlerde ise sadece aktif izole germe grubunun 6 haftalık sürede istatistiksel olarak ilerleme sağladığı bulunmuştur. Ancak grupların karşılaştırıldığı analizlerde germe egzersizlerinin her iki performans ölçümünde de kontrol grubuna bir üstünlüğü olmadığı görülmüştür. Bu sonuca dayanarak 6 haftalık aktif izole, balistik ve statik germe egzersiz programının performansa bir etkisinin olmadığını söyleyebiliriz.

Germe sonrası oluşan performans kayıpları germe gruplarında bir sorun haline dönüşmüştür. Statik germe tekniğinin nöral yolların duyarlılığında bir azalmaya yol açabileceği ve gerilmiş kasta kas liflerinin aktivasyonunu azaltarak performans kayıplarının olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca germenin ağrı seviyesinin üstünde yapılmasının da Golgi Tendon Organı aktivasyonunu arttıracak için resiprokal inhibisyonla birlikte olası performans kayıpları yaratabileceği ifade edilmiştir [6, 108]. Bu çalışmada statik germe gruplarında uygulanan germe süresinin kısa olması ve hiçbir germe grubunda ağrı seviyesinin üzerine çıkılmamasının bu mekanizmaları tetiklemediği düşünülmektedir. Bu açıdan statik germe egzersizi grubundaki performans sonuçları bu görüşle uyumludur. Lopez ve Hough da çalışmalarında bu görüşü benimsemişlerdir [6, 108]. Mevcut literatür incelemelerine bakıldığında performans değişimi farklılıkların germe tekniklerinin akut ve kronik olarak uygulanmasından da kaynaklanabileceği görülmektedir. Akut dönem germe gruplarında performans kayıplarının olabileceği ancak uzun dönem etkilerinde bu kayıpların görülmediği anlaşılmaktadır. Bu çalışma farklı germe tekniklerinin uzun dönem etkilerini sorgulamaktadır ve performans analizlerinin genel olarak mevcut literatür bilgileriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Germe sonucunda oluşan kuvvet çıkışı nöromuskuler fonksiyonda artış sağlayarak post aktivasyon potansiyelizasyon etkisi oluşturabileceği ön görülmektedir [6, 105]. Bu bilgiye dayanarak germe gruplarının grup içi olası performans artışları post aktivasyon potansiyelizasyon etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Kuvvet

Kuvvetin yeterli eklem hareketi ile birlikte eklem stabilizasyonu için önemli bir parametre olduğu belirtilmektedir [113]. Bu sebeple germe egzersizlerinin kuvvete olan etkilerini inceleyen çalışmalara literatürde sıkça rastlanmaktadır. Ancak kısa ve uzun dönem germe egzersizlerinin kuvvet parametresine olan etkisiyle ilgili çelişkili sonuçların olduğu görülmektedir [102]. Akut çalışmalara örnek olarak Santana ve diğerleri akut aktif izole germe egzersizinin istatistiksel olarak yansımasa da izometrik kuvvette bir kayıp yarattığını

ifade etmişlerdir [102]. Su ve diğerlerinin akut germenin etkinliğinin belirlenmesi için gerçekleştirdiği bir başka çalışmada dinamik germe grubunda diz ekstansiyon zirve tork değerinde artış görülürken, diz fleksiyon zirve tork değeri sabit kalmıştır. Statik germe grubunda ise fleksiyon ve ekstansiyon zirve tork değerlerinde bir değişim görülmediği bildirilmiştir [114]. Costa ve diğerlerinin yaptığı çalışmada akut dinamik germe egzersizlerinin konsentrik ve egzentrik diz fleksiyon zirve tork değerlerini kontrol grubuna göre düşürdüğü belirtilmiştir [115]. Karşıt olarak Santos ve diğerlerinin çalışmalarında ise akut balistik germe hamstring kasında kuvvet artışı sağlarken, kuadriseps kasında bir kuvvet değişikliği oluşturmamıştır [113]. Germe egzersizlerinin uzun dönem çalışmalarına örnek olarak; Stone ve diğerlerinin yaptığı çalışmada kronik statik germenin %3-4 civarında bir kuvvet kazanımı sağladığı görülmektedir [116]. Yine uzun dönem statik germe egzersizinin hamstring kuvvetine olan etkisinin incelendiği bir başka çalışmada, 4 haftalık germe eğitiminin konsentrik kuvvette bir kayıp yaratmadığı bulunmuştur. Literatür taramalarında uzun dönem germe egzersizlerinin kuvvette olan etkisinin incelendiği çalışmalarda daha çok statik germe egzersizlerinin ele alındığı görülmektedir. Uzun dönem dinamik germe egzersizlerinin kuvvet üzerine etkisini inceleyen çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu anlamda bu çalışma uzun dönem dinamik germe egzersizlerinin hamstring ve kuadriseps kaslarının kuvvetini inceleyen ilk çalışma özelliğini göstermektedir.

Bu tez çalışması ile 6 hafta boyunca uygulanan aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin kuadriseps kası zirve tork değerlerini değiştirmede, hamstring kası zirve tork değerlerinde ise artış sağladığı bulunmuştur. Ancak ileri analizlerde hamstring kasındaki zirve tork değeri artışının kontrol grubuna bir üstünlük sağlamadığı görülmektedir. Literatür sonuçları incelendiğinde birbirinden çok farklı sonuçların olduğu görülmektedir. Stone çalışmasında bu farklılıkların akut ve kronik germenin özelliklerinden kaynaklanabileceğini ifade etmektedir. Kronik germenin kassal bir hasar oluşturduğu ve bunun sonucunda kasta hipertrofi meydana gelebileceğini belirtmektedir [116]. Bu çalışma sonucu hamstring kas grubunda uzun süreli germe sonucu Stone ve diğerlerinin belirttiği gibi hasar oluşmuş ve buna bağlı kuvvette hafif artış elde edilmiş olabilir. Kuvvetteki bu hafif artışın kontrol grubuna göre anlamlı farklılık oluşturmaması oluşan hasarın ciddi miktarda olmayabileceği fikrini doğrulamaktadır. Bununla birlikte bu çalışmanın sonuçları ve literatür incelendiğinde olası farklılıkların germe türünün etkinliğinin yanı sıra farklı germe süre ve frekanslarından da kaynaklanabileceği düşüncesindeyiz. Santana da çalışmasında germe sonrası oluşan kuvvet kayıplarının germe sürelerinden kaynaklanabileceğini

öngörmektedir. Germe sürelerinin 30 saniyenin altında olmasının kuvvette kayıp yaratmayacağını belirtmektedir [102]. Bu çalışmada da her bir germe türünün süresi 30 saniyenin altında tutulmuştur. Germe gruplarında yer alan bireylerin kas kuvvetlerinin kontrol grubuna benzer olması, germeler için kullanılan sürelerin 30 saniyenin altında tutulmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu sonuç da Santana ve diğerlerinin görüşlerini destekler niteliktedir. Ayrıca germe egzersizlerinin çok tekrarlı olmaması ve agresif olarak gerçekleştirilmemesinin de kuvvet farklılıklarının oluşmasını önleyebileceği öne sürülmektedir [117]. Bu çalışmada hamstring kasına uygulanan uzun dönem germe egzersizlerinin kas kuvvetine olan etkilerinin belirlenmesi için hamstring ve kuadriseps kasları değerlendirilmiştir. Germe sonucu oluşabilecek etkinin sadece agonist kasta değil, antagonist kasta da olabileceği düşüncesiyle bu iki kas değerlendirmeye alınmıştır. Çünkü aktif izole germe tekniğinde agonist kas pasif olarak gerilmemekte aktif antagonist kas kontraksiyonu kullanılmaktadır. Aktif izole germe grubunda kuadriseps kas kuvveti değişiminin olmamasının muhtemel nedeni aktif kontraksiyon süresinin 2 saniye süreyle gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Bu sürenin kuvvet kazanımı oluşturmayaabileceği düşünülmektedir. Ayrıca 6 haftalık süre de kuvvet değişimi için yeterli bir süre olmayabilir. Mevcut çalışmalar incelendiğinde uygulanan tekniklerdeki gerilen kas sayısının da farklı sonuçlara yol açabileceğini öngörmekteyiz. Örnek olarak bu tez çalışmasında sadece hamstring kası germe egzersiz programına dâhil edilirken, farklı çalışmalarda birden fazla kas grubu germe egzersizine dâhil edilmiştir [113, 115]. Heterojenik grupların sonuçlarının karşılaştırılması da farklı sonuçların nedeni olabilir.

Propriosepsiyon

Propriosepsiyon vücut segmentlerinin pozisyon, hız ve konumlarını algılama duyusu olarak ifade edilmektedir. Propriosepsiyon duyusundaki gelişmenin yaralanma oranında bir azalma sağlayabileceği belirtilmektedir [118, 119]. Literatürde germe egzersizlerinin propriosepsiyon duyusuna etkisini inceleyen çokça çalışma olmasına rağmen sonuçlarındaki çelişki dikkat çekmektedir. Björklund ve diğerlerinin gerçekleştirdiği çalışmada omuz addüktörlerine uygulanan 20 saniye süreli akut statik germenin omuz eklem pozisyon hissinde bir değişiklik sağlamadığı ifade edilmiştir [120]. Yine 30 saniye süreli akut statik germe egzersizinden sonra yapılan propriosepsiyon değerlendirmesinde diz eklem pozisyon hissinde bir değişiklik olmadığı ifade edilmiştir [121]. Karşıt olarak Ghaffarinejad ve diğerlerinin gerçekleştirdiği çalışmada 30 saniye süreli akut statik germe egzersizlerinin diz

eklem pozisyon hissinde artış sağladığı gösterilmiştir [122]. Yine karşıt olarak Gregory ve diğerlerinin 90 saniye süreli akut statik ve dinamik germe egzersizlerinin propriosepsiyon duyusuna etkisini inceledikleri çalışmalarında; statik ve dinamik germe egzersizinden sonra diz eklem pozisyon hissinde bir artış belirtmişlerdir [117]. Literatür taramalarında uzun dönem aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin propriosepsiyon duyusuna etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışma ile üç germe türünün de kronik dönemde propriosepsiyon duyusuna etkileri belirlenmiştir.

Bu çalışma ile 6 hafta süre ile uygulanan aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin propriosepsiyon duyusunda bir farklılık yaratmadığı bulunmuştur. Proske ve diğerleri kas içiğinin tiksotropik özelliğe sahip olduğundan, germenin kas reseptörlerinin proprioseptif girdisini arttırılabildiğini ifade etmiştir [123]. Germe egzersizleri ile kasların elastik komponentleri etkilenerek reseptörlerin pozisyonel duyarlılığının değişebileceği öne sürülmüştür. Bu değişimin özellikle germenin erken dönemlerinde karşılaşılabileceği düşünülmektedir [124]. Bu çalışmanın verilerinin bu teoriyle örtüşen ve çelişen yanları bulunmaktadır. Olası farklılıkların metodolojik oluşumdan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Eklem pozisyon hissindeki olası değişimlerin akut germeler sonrası incelendiği görülmektedir. Bu çalışmada ise aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin uzun dönem farklılıkları sorgulanmıştır. Ayrıca Gregory ve diğerleri yüksek şiddet ve frekansta gerçekleştirilen germe egzersizlerinin intrafuzal ve ektrafuzal duyu yapılarının uyarılarak propriosepsiyonun değişebileceğini iddia etmiştir [117]. Bu çalışma grubundaki katılımcılara uygulanan germe egzersizleri günde tek set ve haftada 3 defa ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca yapılan son değerlendirme germeyi takiben 3. günde gerçekleştirilmiştir. Oluşabilecek proprioseptif farklılıkların bu sürede ortadan kalkması da muhtemeldir. Literatürdeki karşıt sonuçlar için bir başka görüş de farklı germe süreleridir. Walsh ve diğerleri 30 saniyeden kısa süreli germelerin kas içiği aktivasyonunu değiştirmeyebileceği ve bu sebeple propriosepsiyon duyusunda bir değişiklik olamayabileceğinden bahsetmektedir [117]. Ayrıca akut statik ve dinamik germe sonuçlarına bakıldığında 20 saniyelik germe uygulandığında propriosepsiyonun değişmediği, 30 saniye uygulanan germeler ile propriosepsiyonunun değişmediği veya artabildiği, 90 saniyelik germenin ise propriosepsiyonu arttırdığı ifade edilmektedir. Bu sonuçlar da germe süresi 30 saniye ve üzeri olmak üzere akut olarak propriosepsiyonu arttırabilir gibi görünmektedir. Bu çalışmadaki statik germe grubundaki katılımcıların germe süreleri 15 saniye ile sınırlı tutulmuştur. Ayrıca bu çalışmada propriosepsiyonun

belirlenmesi için 45 derecelik açı kullanılmıştır. Farklı açılarda da proprioepsiyonun değişebileceği akılda tutulmalıdır. Tüm bu bilgiler ışığında bu çalışmanın sonuçları Walsh ve diğerlerinin görüşü ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışma sonucu 6 hafta süre ile uygulanan aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin proprioepsiyon duygusunda bir farklılık yaratmadığını söyleyebiliriz.

Genel olarak germe mekanizmaları mevcut literatür açısından incelendiğinde statik germe egzersizlerinin akut dönem etkilerinin yanında uzun dönem etkilerinin de incelendiği görülmektedir. Ancak dinamik germe egzersizlerinin daha çok ısınma amaçlı kullanıldığından literatürde sıklıkla akut dönem etkileri sorgulanmaktadır. Bu sebeple dinamik germe metotlarının da kuvvet, performans ve proprioepsiyon duygusu açısından uzun dönem etkilerinin incelenmesi farklı germe tekniklerinin etkinliğinin sorgulanması açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma ile literatürdeki bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

Bu tez çalışmasında germe egzersizlerinin normal eklem hareketi, kuvvet, performans ve proprioepsiyon duygusuna olan etkinliğinin incelenmesi amacıyla sadece hamstring kasına germe uygulanmıştır. İncelenen parametrelerde farklı kas gruplarının da etkinliğinin olabileceği düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda farklı kas gruplarının da germe programına dâhil edilmesi ile çıkacak sonuçların incelenmesi literatüre yeni katkılar sağlayacaktır. Bu çalışma için oluşturulan Ho hipotezleri kabul edilmiş H1 hipotezleri ise reddedilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Altı hafta boyunca haftada 3 gün süreyle uygulanan aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin normal eklem hareketi, kuvvet, performans ve propriosepsiyon duyusuna etkisinin kontrol grubuyla karşılaştırıldığı çalışmanın sonuçları aşağıda listelenmiştir.

1. Uzun dönem uygulanan aktif izole, balistik veya statik germe egzersizleri normal eklem hareketini artırmaktadır. Normal eklem hareketini arttırmada aktif izole, balistik veya statik germe egzersizlerinin sonuçları benzerdir.
2. Uzun süreli aktif izole, balistik veya statik germe egzersizlerinin hamstring veya kuadriseps kas kuvvetine etkileri benzer olup, hiçbir germe türünün bu kasların kuvvetini değiştirmede kontrol grubuna bir üstünlüğü bulunmamaktadır.
3. Uzun süreli aktif izole, balistik veya statik germe egzersizinin tek bacak zıplama veya dikey sıçrama gibi performans göstergelerine etkisi benzer olup, hiçbir germe türünün performans değişiminde kontrol grubuna bir üstünlüğü bulunmamaktadır.
4. Uzun süreli aktif izole, balistik veya statik germe egzersizinin diz propriosepsiyon duyusuna etkileri benzer olup, hiçbir germe türü propriosepsiyonda bir değişime neden olmamaktadır.

Literatürde germe egzersizlerinin önemi sebebiyle birçok çalışmaya yer verilmiştir. Germe egzersizlerinin normal eklem hareketini artırmadaki etkisi bilinirken olası kuvvet ve performans kayıpları oluşturabileceği endişesi gerek klinisyenlerin gerekse de spor eğitimcilerinin bu konuya ilgisini artırmaktadır. Bu çalışma sonucunda; 6 hafta süre boyunca, haftada 3 defa uygulanan aktif izole, balistik veya statik germe egzersizleri sağlıklı bireylerde normal eklem hareketinde artış sağlarken, kuvvet, performans veya propriosepsiyonda bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir. Sağlıklı bireyler kuvvet, performans veya propriosepsiyon kaybı kaygısı yaşamadan, normal eklem hareketini artırmak için aktif izole, balistik veya statik germe egzersizlerinden birini tercih edebilirler.

KAYNAKLAR

1. Karaduman, A. ve Yılmaz, Ö. (Editörler). (2016). *Fizyoterapi ve rehabilitasyon*, Ankara: Pelikan Kitabevi, 249-258.
2. Nelson, A. and Kokkonen, J. (2007). *Stretching anatomy*. Champaign: Human Kinetics.
3. Walker, B. (2011). *The Anatomy of stretching: your illustrated guide to flexibility and injury rehabilitation* (Second edition). Chichester: Lotus Publishing.
4. Alter, M. J. (2004). *Science of flexibility* (Third edition). Champaign: Human Kinetics.
5. Smith, C. A. (1994). The warm-up procedure: to stretch or not to stretch. A brief review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 19(1), 12-17.
6. Hough, P. A., Ross, E. Z. and Howatson, G. (2009). Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 507-512.
7. Holt, B. W. and Lambourne, K. (2008). The impact of different warm-up protocols on vertical jump performance in male collegiate athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 226-229.
8. Perrier, E. T., Pavol, M. J., and Hoffman, M. A. (2011). The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(7), 1925-1931.
9. Yamaguchi, T., Ishii, K., Yamanaka, M. and Yasuda, K. (2007). Acute effects of dynamic stretching exercise on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1238-1244.
10. Lieber, R. (2010). *Skeletal muscle structure, function, and plasticity* (Third edition). Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams&Wilkins.
11. Ergun, N., Avcı, Ş. ve Yıldırım, N. (2015). *Fonksiyonel anatomi manuel terapistler için kas iskelet anatomisi, kinezyoloji ve palpasyon* (Birinci basım). Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.
12. Akman, M. N. ve Karataş, M. (2003). *Temel ve uygulanan kinezyoloji* (Birinci basım). Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.
13. Williams, P. E. and Goldspink, G. (1978). Changes in sarcomere length and physiological properties in immobilized muscle. *Journal of Anatomy*, 127(3), 459-468.
14. Williams, P. E. (1990). Use of intermittent stretch in the prevention of serial sarcomere loss in immobilised muscle. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 49(5), 316-317.

15. Williams, P. E. and Goldspink, G. (1984). Connective tissue changes in immobilised muscle. *Journal of Anatomy*, 138(2), 343-350.
16. Gomes, A. R., Coutinho, E. L., Franca, C. N., Polonio, J. and Salvini, T. F. (2004). Effect of one stretch a week applied to the immobilized soleus muscle on rat muscle fiber morphology. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(10), 1473-1480.
17. Armiger, P. and Martyn, M. A. (2010). *Stretching for functional flexibility*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott, Williams, & Wilkins.
18. Lederman, E. (2014). *Therapeutic stretching: Towards a functional approach*. Edinburgh: Elsevier Health Sciences.
19. Moore, T. M. (1998). A workplace stretching program. Physiologic and perception measurements before and after participation. *American Association of Occupational Health Nurses*, 46(12), 563-568.
20. Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T. and Cambier, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 41-46.
21. Dadebo, B., White, J. and George, K. P. (2004). A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 388-394.
22. Malliaropoulos, N., Papalexandris, S., Papalada, A. and Papacostas, E. (2004). The role of stretching in rehabilitation of hamstring injuries: 80 athletes follow-up. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), 756-759.
23. Wang, C. H., McClure, P., Pratt, N. E. and Nobilini, R. (1999). Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 923-929.
24. Sjolie, A. N. (2004). Low-back pain in adolescents is associated with poor hip mobility and high body mass index. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(3), 168-175.
25. Wiemann, K. and Hahn, K. (1997). Influences of strength, stretching and circulatory exercises on flexibility parameters of the human hamstrings. *International Journal of Sports Medicine*, 18(5), 340-346.
26. Shrier, I. (2000). Stretching before exercise: an evidence based approach. *British Journal of Sports Medicine*, 34(5), 324-325.
27. Jones, G. T. and Macfarlane, G. J. (2005). Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Archives of Disease in Childhood*, 90(3), 312-316.
28. McArdle W., Katch. F. and Katch V. (2000). *Essentials of exercise physiology* (Second edition), Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.

29. Taylor, D. C., Brooks, D. E. and Ryan, J. B. (1997). Viscoelastic characteristics of muscle: passive stretching versus muscular contractions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(12), 1619-1624.
30. Weerapong, P., Hume, P. A. and Kolt, G. S. (2004). Stretching: mechanisms and benefits for sport performance and injury prevention. *Physical Therapy Reviews*, 9(4), 189-206.
31. Muir, I. W., Chesworth, B. M. and Vandervoort, A. A. (1999). Effect of a static calf-stretching exercise on the resistive torque during passive ankle dorsiflexion in healthy subjects. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 29(2), 106-115.
32. Gajdosik, R. L. (2001). Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clinical Biomechanics*, 16(2), 87-101.
33. McNair, P. J., Dombroski, E. W., Hewson, D. J. and Stanley, S. N. (2001). Stretching at the ankle joint: viscoelastic responses to holds and continuous passive motion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(3), 354-358.
34. Magnusson, S. P. (1998). Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 8(2), 65-77.
35. Magnusson, S. P., Simonsen, E. B., Dyhre, P., Aagaard, P., Mohr, T. and Kjaer, M. (1996). Viscoelastic stress relaxation during static stretch in human skeletal muscle in the absence of EMG activity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(6), 323-328.
36. Taylor, D. C., Dalton, J. D., Seaber, A. V. and Garrett, W. E. (1990). Viscoelastic properties of muscle-tendon units. The biomechanical effects of stretching. *The American Journal of Sports Medicine*, 18(3), 300-309.
37. Gajdosik, R. L., Giuliani, C. A. and Bohannon, R. W. (1990). Passive compliance and length of the hamstring muscles of healthy men and women. *Clinical Biomechanics*, 5(1), 23-29.
38. McHugh, M. P., Kremenik, I. J., Fox, M. B. and Gleim, G. W. (1998). The role of mechanical and neural restraints to joint range of motion during passive stretch. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 928-932.
39. Mohr, K. J., Pink, M. M., Elsner, C. and Kvitne, R. S. (1998). Electromyographic investigation of stretching: the effect of warm-up. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 8(3), 215-220.
40. Guissard, N., Duchateau, J. and Hainaut, K. (2001). Mechanisms of decreased motoneurone excitation during passive muscle stretching. *Experimental Brain Research*, 137(2), 163-169.
41. Bernhart, C. M. (2013). *A Review of Stretching Techniques and Their Effects on Exercise*, Senior Honors Theses, Liberty University, Virginia, 9-37.

42. Blahnik, J. (2011). *Full body flexibility* (Second edition). Champaign: Human Kinetics.
43. Micheli, L. J. (2011). *Encyclopedia of sports medicine*. California: Sage Publications, 1411-1413.
44. Kent, M. (2006). *The oxford dictionary of sports science and medicine* (Third edition). Oxford: Oxford University Press, 67.
45. Behm, D. G., Bambury, A., Cahill, F. and Power, K. (2004). Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(8), 1397-1402.
46. Bradley, P. S., Olsen, P. D. and Portas, M. D. (2007). The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 223-226.
47. Jaggars, J. R., Swank, A. M., Frost, K. L. and Lee, C. D. (2008). The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1844-1849.
48. Kochno, T. V. (2002). Active Isolated Stretching (the mattes method). *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 6(4), 226-227.
49. Longo, A. (2009). *Active isolated stretching: an investigation of the mechanical mechanisms*, Master Thesis, Brock University, St. Catharines, 54-57.
50. Mattes, A. L. (2000). *Active isolated stretching: The mattes method*. Sarasota: Aaron Mattes Therapy.
51. Hammer, W. (2007). Mattes' Active Isolated Stretching (AIS). *Dynamic Chiropractic*, 25(3), 36-42.
52. O'Sullivan, K., Murray, E. and Sainsbury, D. (2009). The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10(1), 37.
53. McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S. and Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 492-499.
54. Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, A. L., Massey, L. L., Dangelmaier, S. M., Purkayastha, S., Fitz, K. A. and Culbertson, J. Y. (2005). Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training*, 40(2), 94.
55. Ashton-Miller, J. A., Wojtys, E. M., Huston, L. J. and Fry-Welch, D. (2001). Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 9(3), 128-36.
56. Randall, D. and Gerhardt, J. (1995). Range of motion measurements. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 77(5), 784-798.

57. Hart, D. L., Berlin, S., Brager, P. E., Caruso, M., Hejduk Jr, J. F., Howar, J. M., Snyder, K. P., Susi, J. L. and Wah, M. D. (1994). Development of clinical standards in industrial rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 19(5), 232-241.
58. Miller, K. A., Hill-Polerecky, D. and Bhatt, V. R. (2018). Strike a pose: The role of photographic range of motion (rom) images in detection, monitoring, and documentation of fasciitis and sclerosis associated with chronic graft-versus-host disease. *Biology of Blood and Marrow Transplantation*, 24(3), 451.
59. Nussbaumer, S., Leunig, M., Glatthorn, J. F., Stauffacher, S., Gerber, H. and Maffiuletti, N. A. (2010). Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11(1), 194.
60. Lavernia, C., D'Apuzzo, M., Rossi, M. D. and Lee, D. (2008). Accuracy of knee range of motion assessment after total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 23(6), 85-91.
61. Lea, R. D. and Gerhardt, J. J. (1995). Range of motion measurements. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 77(5), 784-798.
62. Gogia, P. P., Braatz, J. H., Rose, S. J. and Norton, B. J. (1987). Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Physical Therapy*, 67(2), 192-195.
63. Clarkson, H. M. (2013). *Musculoskeletal assessment: Joint motion and muscle testing*. (Third edition). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
64. Osternig, L. R. (1986). Isokinetic dynamometry: implications for muscle testing and rehabilitation. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 14, (45-80).
65. Jaric, S. (2002). Muscle strength testing. *Sports Medicine*, 32(10), 615-631.
66. Keating, J. L. and Matyas, T. A. (1996). The influence of subject and test design on dynamometric measurements of extremity muscles. *Physical Therapy*, 76(8), 866-889.
67. De Ste Croix, M., Deighan, M. and Armstrong, N. (2003). Assessment and interpretation of isokinetic muscle strength during growth and maturation. *Sports Medicine*, 33(10), 727-743.
68. Kaya, D. (2014). *Proprioception: The forgotten sixth sense*. Foster City: Omics Group eBooks, 1-5.
69. Proske, U. and Gandevia, S. C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiological Reviews*, 92(4), 1651-1697.
70. Zimny, M. L. (1988). Mechanoreceptors in articular tissues. *American Journal of Anatomy*, 182(1), 16-32.
71. Michelson, J. D. and Hutchins, C. (1995). Mechanoreceptors in human ankle ligaments. *The Bone & Joint Journal*, 77(2), 219-224.

72. Sha, L., and Zhao, L. (2010). Quantitative study on mechanoreceptors in tibial remnants of ruptured anterior cruciate ligament in human knees. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 24(11), 1318-1322.
73. Grigg, P. (1994). Peripheral neural mechanisms in proprioception. *Journal of Sport Rehabilitation*, 3(1), 2-17.
74. Reneman, M. F., Jorritsma, W., Schellekens, J. M. and Göeken, L. N. (2002). Concurrent validity of questionnaire and performance-based disability measurements in patients with chronic nonspecific low back pain. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 12(3), 119-129.
75. Bremander, A., Dahl, L. and Roos, E. (2007). Validity and reliability of functional performance tests in meniscectomized patients with or without knee osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(2), 120-127.
76. Reid, A., Birmingham, T. B., Stratford, P. W., Alcock, G. K. and Giffin, J. R. (2007). Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physical Therapy*, 87(3), 337-349.
77. Reiman, M. P. and Manske, R. C. (2011). The assessment of function: How is it measured? A clinical perspective. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 19(2), 91-99.
78. Hopkins, W. G., Schabert, E. J. and Hawley, J. A. (2001). Reliability of power in physical performance tests. *Sports Medicine*, 31(3), 211-234.
79. Bishop, D. (2003). Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Medicine*, 33(7), 483-98.
80. Zwolski, C., Schmitt, L. C., Quatman-Yates, C., Thomas, S., Hewett, T. E. and Paterno, M. V. (2015). The influence of quadriceps strength asymmetry on patient-reported function at time of return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(9), 2242-2249.
81. Tengman, E., Brax Olofsson, L., Stensdotter, A. K., Nilsson, K. G. and Hager, C. K. (2014). Anterior cruciate ligament injury after more than 20 years. II. Concentric and eccentric knee muscle strength. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(6), 501-509.
82. Davies, M. J. and Dalsky, G. P. (1997). Normalizing strength for body size differences in older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5), 713-717.
83. Moezy, A., Olyaei, G., Hadian, M., Razi, M. and Faghihzadeh, S. (2008). A comparative study of whole body vibration training and conventional training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *British Journal of Sports Medicine*, 42(5), 373-378.
84. Ergun, N. (2015). *Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri* (Beşinci baskı). Ankara: Pelikan Kitabevi.

85. Noyes, F. R., Barber, S. D. and Mangine, R. E. (1991). Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(5), 513-518.
86. Ross, M. D., Langford, B. and Whelan, P. J. (2002). Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(4), 617-622.
87. Joke, K., Nelson, G., Carol, E. and Winchester, B. (2007). Chronic static stretching improves exercise performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1825-1831.
88. Samuel, M. N., Holcomb, W. R., Guadagnoli, M. A., Rubley, M. D. and Wallmann, H. (2008). Acute effects of static and ballistic stretching on measures of strength and power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1422-1428.
89. Carvalho, F. L., Prati, J. E. L. R., Carvalho, M. C. G. and Dantas, E. H. M. (2009). Acute effects of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation on the performance of vertical jump in adolescent tennis players. *Fitness & Performance Journal*, 8(4), 264-268
90. Unick, J., Kieffer, H. S., Cheesman, W. and Feeney, A. (2005). The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 206-212.
91. Kay, A. D. and Blazeovich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1), 154-164.
92. Behm, D. G. and Kibele, A. (2007). Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. *European Journal of Applied Physiology*, 101(5), 587-594.
93. Opplert, J. and Babault, N. (2018). Acute effects of dynamic stretching on muscle flexibility and performance: An analysis of the current literature. *Sports Medicine*, 48(2), 299-325.
94. Young, R., Nix, S., Wholohan, A., Bradhurst, R. and Reed, L. (2013). Interventions for increasing ankle joint dorsiflexion: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 6(1), 46.
95. Medeiros, D. M., Cini, A., Sbruzzi, G. and Lima, C. S. (2016). Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(6), 438-445.
96. Freitas, S. R., Mendes, B., Le Sant, G., Andrade, R. J., Nordez, A. and Milanovic, Z. (2017). Can chronic stretching change the muscle-tendon mechanical properties? A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(3), 794-806.
97. Decoster, L. C., Cleland, J., Altieri, C. and Russell, P. (2005). The effects of hamstring stretching on range of motion: a systematic literature review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(6), 377-387.

98. Chen, C. H., Xin, Y., Lee, K. W., Lin, M. J. and Lin, J. J. (2018). Acute effects of different dynamic exercises on hamstring strain risk factors. *PloS One*, 13(2), 1-11.
99. Mahieu, N. N., McNair, P., De Muynck, M., Stevens, V., Blanckaert, I., Smits, N. and Witvrouw, E. (2007). Effect of static and ballistic stretching on the muscle–tendon tissue properties. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(3), 494-501.
100. Middag, T. R. and Harmer, P. (2002). Active-isolated stretching is not more effective than static stretching for increasing hamstring rom. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(5), 151.
101. Marino, J. M., Ramsey, J. M., Otto, R. and Wygand, J. (2001). The effects of active isolated vs static stretching on flexibility. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(5), 10.
102. Vernetta, M., Ariza, L., Robles, A. and Lopez, J. (2015). Acute effect of active isolated stretching technique on range of motion and peak isometric force. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(11), 1299-1309.
103. Coutinho, E., Gomes, A., França, C., Oishi, J. and Salvini, T. (2004). Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(12), 1853-1861.
104. Bacurau, R. F., Monteiro, G. A., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Cabral, L. F. and Aoki, M. S. (2009). Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 304-308.
105. Amiri, M., Abu, N. A., and Yusof, A. (2011). Acute effect of static and dynamic stretching on hip dynamic range of motion during instep kicking in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1647-1652
106. Lopez, J., Vernetta, M., Robles, A. and Ariza, L. (2013). Effect of three types of flexibility training on active and passive hip range of motion. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(3), 304-311.
107. Waqqash, E., Osman, N., Nadzalan, A. and Mustafa, M. (2017). Acute effects of active isolated stretching on vertical jump performance in active university students. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 9(6), 1063-1073.
108. Mariscal, S. L., Garcia, V. S., Fernandez, J. C. and Villarreal, E. (2018). Acute effects of ballistic vs passive atatic atretching involved in a pre-match warm-up regarding vertical jump and linear sprint performance in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
109. Chaouachi, A., Castagna, C., Chtara, M., Brughelli, M., Turki, O., Galy, O., Chamari, K. and Behm, D. G. (2010). Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2001-2011.

110. Lopez, J., Ariza, L., Robles, A. and Vernetta, M. (2015). Acute effect of active isolated stretching technique and of rest on the jumping capacity. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(41), 209-225.
111. Yuktasir, B. and Kaya, F. (2009). Investigation into the long-term effects of static and pnf stretching exercises on range of motion and jump performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13(1), 11-21.
112. Woolstenhulme, M. T., Griffiths, C. M., Woolstenhulme, E. M. and Parcell, A. C. (2006). Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 799-803.
113. Santos, D., Torres, L., Alves, M., Bonela, A., Paz, G., Silva, J., Castro, J., Batista, C., Santana, H., Lima, V. and Miranda, H. (2018). Comparison of different flexibility training methods and specific warm-up on repetition maximum volume in lower limb exercises with female jazz dancers. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(1), 18-28.
114. Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y. and Chu, I. H. (2017). Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on muscular flexibility and strength in young adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(6), 469-477.
115. Costa, P. B., Herda, T. J., Herda, A. A. and Cramer, J. T. (2014). Effects of dynamic stretching on strength, muscle imbalance, and muscle activation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(3), 586-593.
116. Stone, M., Ramsey, M. W., Kinser, A. M. and O'bryant, H. S. (2006). Stretching: Acute and chronic? The potential consequences. *Strength and Conditioning Journal*, 28(6), 66.
117. Walsh, G. S. (2017). Effect of static and dynamic muscle stretching as part of warm up procedures on knee joint proprioception and strength. *Human Movement Science*, 55, 189-195.
118. Mandelbaum, B. R., Silvers, H. J., Watanabe, D. S., Knarr, J. F., Thomas, S. D., Griffin, L. Y., Kirkendall, D. T. and Garrett, W. (2005). Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(7), 1003-1010.
119. Ogard, W. K. (2011). Proprioception in sports medicine and athletic conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, 33(3), 111-118.
120. Björklund, M., Djupsjöbacka, M. and Crenshaw, A. G. (2006). Acute muscle stretching and shoulder position sense. *Journal of athletic training*, 41(3), 270.
121. Larsen, R., Lund, H., Christensen, R., Røgind, H., Danneskiold, B. and Bliddal, H. (2005). Effect of static stretching of quadriceps and hamstring muscles on knee joint position sense. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 43-46.

122. Ghaffarinejad, F., Taghizadeh, S. and Mohammadi, F. (2007). Effect of static stretching of muscles surrounding the knee on knee joint position sense. *British Journal of Sports Medicine*, 41(10), 684-687.
123. Proske, U., Morgan, D. L. and Gregory, J. E. (1993). Thixotropy in skeletal muscle and in muscle spindles: a review. *Progress in Neurobiology*, 41(6), 705-721.
124. Feland, B., Myrer, W., Schulthies, S., Fellingham, W. and Measom, W. (2001). The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Physical Therapy*, 81(5), 1110-1117.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 24074710-- 06
Konu : Etik Kurul Toplantı Kararları

28.03.2017

Sayın *Doç. Dr. Seyit Çitak*
Proje Yürütücüsü

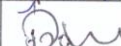
Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 13 Mart 2017 tarihinde yapmış olduğu toplantı kararları ekte sunulmuştur.
Bilgilerinizi rica ederim.

Doç. Dr. Taner AKAR
Dekan Yardımcısı

EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU									
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu							
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara							
	TELEFON	0312 202 69 58							
	FAKS	0312 202 46 73							
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr							
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Aktif İzole, Balistik ve Statik Germe Egzersizlerinin Kuvvet, Propriosepsiyon, Hareket Genişliği ve Performansa Etkilerinin Karşılaştırılması							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr. Seyit ÇITAKER							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	G.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi							
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)								
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar- Doktora Tezi							
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐				
	DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili				
ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		27.02.2017	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU		27.02.2017	1	Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐					
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı				Açıklama				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒							
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐							
	DİĞER	☐							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	50							
	Toplantı tarihi:	13.03.2017							
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtil merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klir Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.									
GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik (13.04.2013), İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof.Dr.Canan ULUOĞLU							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Birol DEMİREL BAŞKAN YARD.	Adli Tıp AD.	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Bülent BOYACI ÜYE	Kardiyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Öznur L.BOYUNAĞA ÜYE	Radyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

Prof. Dr. Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik AD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof. Dr. Aslı KURUOĞLU ÜYE	Psikiyatri AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Hakan KAYIR ÜYE	Tıbbi Farmakoloji	COMMAT Ltd.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç. Dr. Mutlu DOĞAN ÜYE	İç Hast. AD. Tıbbi Onkoloji BD.	Ank.Numune Eğt. ve Araşt.Hast.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. N.Arda DEMİRKAN ÜYE	Genel Cerrahi AD.	A.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Anıl TAPISIZ UYE	Çocuk Sağlığı ve Hast.AD.Ç.Nör. BD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR ÜYE	Biyoistatistik AD.	H.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd .Doç. Dr. Mustafa GÖKSU UYE	Hukukçu	G.Ü .Hukuk Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Aysel ÖZER UYE	Sivil Temsilci	Emekli Öğr. Üyesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

EK-2. Aktif İzole Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
"GİRİŞİMSİZ OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR" DA YER ALACAK
"SAĞLIKLI ERİŞKİMLER" İÇİN
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Araştırma Projesinin Adı: Aktif izole, Balistik ve Statik Germe Egzersizlerinin Kuvvet, Propriocepsiyon, Hareket Genişliği ve Performansa Etkilerinin Karşılaştırılması

Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Seyit ÇITAKER

Diğer Araştırmacıların Adı: Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN, Dr. Ateş ŞENDİL

Sayın.....

Benim adım Doç. Dr. Seyit ÇITAKER, bu çalışmanın amacı aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin kontrol grubuna göre kuvvet, propriocepsiyon (pozisyon hissi), hareket genişliği ve performansa etkilerinin belirlenmesidir. Çalışma tek merkez olarak Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecektir.

Bu araştırmayı sürdürebilmek ve sonuçları doğru değerlendirebilmek için; 18-35 yaş arasında, çalışmaya katılmaya gönüllü, tamısı konmuş bir rahatsızlığı (Hipertansiyon, Diyabet, SVO öyküsü, Vertigo, Osteoartrit, İnflamatuar kronik rahatsızlıklar vb.) bulunmayan, daha önceden uyluk ve bacak bölgesinden cerrahi geçirmeyen, son 6 ayda uyluk ve bacak bölgesinden fizik tedavi ve rehabilitasyon görmeyen ve hamile olmayan sağlıklı bireylerin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırmaya, Doç. Dr. Seyit ÇITAKER ve Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN ve Dr. Ateş ŞENDİL katılacaktır. Eğer bu araştırmaya katılmak isterseniz size aşağıda açıkça belirttiğimiz değerlendirmeler ve egzersizler uygulanacaktır.

Araştırma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecek olup, araştırma için geldiğinizde öncelikli olarak yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, mesleğiniz ve eğitim durumunuz gibi genel özellikleriniz kaydedilecektir. Daha sonra size 6 hafta, haftada 3 gün ve günde 1 defa olacak şekilde germe egzersizleri uygulanacaktır. Germe egzersizleri için sizden öncelikle sırtüstü yatmanız istenecektir. Gerilecek taraf kalçanız yaklaşık 90° bükülü pozisyona alınacak bu esnada ayağınıza geçirilen bant yardımı ile dizinizi düzeltmeniz ve baldırınızın ön tarafındaki kası çalıştırarak 2 saniye süreyle germe yapmanız istenecektir. Germe işleminden sonra başlangıç pozisyonuna dönülecektir. Uygulama her seans 10 tekrarlı yapılacaktır (Resim 1). Bu germenin etkinliğinin ölçülebilmesi için germe öncesi, ilk germe sonrası ve 6 hafta sonunda bazı değerlendirmeler yapılacaktır. Öncelikli olarak kuvvet değerlendirmeleriniz oturur pozisyonda diz ekstansiyon (itme) ve fleksiyon (çekme) hareketinde bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre (Humac Norm Testing and Rehabilitation System, CSMI, USA) ile test edilecektir (Resim 2). Yine aynı cihazla dizinizin pozisyon hissi (propriocepsiyon) değerlendirilecektir. Koltuk şeklindeki bir cihaza oturmanız ve ardından dizinizi 0-90 derecelik açı ile büküp açmanız istenecektir. Bu esnada alet tarafından çeşitli değerler ölçülecektir (Resim 3). Eklem hareket genişliği ölçümleriniz ise sırtüstü yatar pozisyonda kalçanız doksan derece bükülü olacak şekilde dizden itibaren bacağınızı ne kadar düzletebileceğiniz dijital inklinometre (Dualer IQ, J Tech Medikal, ABD) kullanılarak ölçülecektir (Resim 4). Bu esnada karşı taraf diz ve kalçanız düz bir şekilde tutulacaktır. Daha sonra kolumuzu duvara uzatarak ulaşabildiğiniz yükseklik ile sırayarak ulaşabildiğiniz yükseklik arasındaki fark metre cinsinden kaydedilerek ölçülecektir (Resim 5). Test üç kez tekrar edilip, en iyi skor kaydedilecektir. Son olarak sizden düz bir çizgi üzerinde bir adımda

EK-2. (devam) Aktif İzole Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

sıçrayabildiğiniz kadar uzağa sıçramanızı ve aynı ayağınızın üzerine düşmeniz istenecektir. Parmak ucu ile adım attığınız topuk arası mesafe mezura ile ölçülecektir (Resim 6).

Yapılacak germeler seans başı yaklaşık olarak 5 dakika değerlendirmeler ise yaklaşık 40 dakika sürecektir. Tüm çalışmanın tamamlanması 12 ay olarak planlanmaktadır.

Resim 1. Germe Egzersizi



EK-2. (devam) Aktif İzole Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Resim 2. Kuvvet Ölçümü



Resim 3. Pozisyon Hissi



Resim 4. Eklem Hareket Genişliği



BGOF-Girgisimel olmayan-Sağlıklı erişkin

Rev. Tarihi / No.sı:	Sayfa
29.05.2013/01	3/6

EK-2. (devam) Aktif İzole Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 5. Dikey Sıçrama Testi



EK-2. (devam) Aktif İzole Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 6. Tek Bacak Zıplama Testi



Bu araştırmanın sonuçlarını başka araştırmacılarla paylaşacağız ancak sizin kimlik bilgilerinizi ve bireysel değerlendirme sonuçlarınızı kimseye açıklamayacağız.

Eğer bu çalışmaya dâhil olursanız, farklı germe türlerinin kuvvet, pozisyon hissi, hareket genişliği ve performansa olan olası farklı etkileri klinik yararlılık açısından öğrenilmeye çalışılacaktır.

EK-2. (devam) Aktif İzole Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Aklınıza şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsiniz. Telefon numaram ve adresim aşağıda bulunmaktadır.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsanız lütfen aşağıya adınızı ve soyadınızı yazarak imzanızı atınız. Daha sonra bu formun bir kopyası size verilecektir.

Ad - Soyad:

Tarih:

İmza:

Araştırmacının;

Adı-soyadı : Seyit Çitaker

Görevi : Doç. Dr.

Adres : Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel : 0533 621 2449

İmza:

EK-3. Balistik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
“GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR” DA YER ALACAK
“SAĞLIKLI ERİŞKİMLER” İÇİN
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Araştırma Projesinin Adı: Aktif izole, Balistik ve Statik Germe Egzersizlerinin Kuvvet, Propriocepsiyon, Hareket Genişliği ve Performansa Etkilerinin Karşılaştırılması
Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Seyit ÇITAKER
Diğer Araştırmacıların Adı: Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN, Dr. Ateş ŞENDİL

Sayın.....

Benim adım Doç. Dr. Seyit ÇITAKER, bu çalışmanın amacı aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin kontrol grubuna göre kuvvet, propriocepsiyon (pozisyon hissi), hareket genişliği ve performansa etkilerinin belirlenmesidir. Çalışma tek merkez olarak Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecektir.

Bu araştırmayı sürdürebilmek ve sonuçları doğru değerlendirebilmek için; 18-35 yaş arasında, çalışmaya katılmaya gönüllü, tanımlanmış bir rahatsızlığı (Hipertansiyon, Diyabet, SVO öyküsü, Vertigo, Osteoartrit, İnflamatuvar kronik rahatsızlıklar vb.) bulunmayan, daha önceden uyluk ve bacak bölgesinden cerrahi geçirmeyen, son 6 ayda uyluk ve bacak bölgesinden fizik tedavi ve rehabilitasyon görmeyen ve hamile olmayan sağlıklı bireylerin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırmaya, Doç. Dr. Seyit ÇITAKER ve Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN ve Dr. Ateş ŞENDİL katılacaktır. Eğer bu araştırmaya katılmak isterseniz size aşağıda açıkça belirttiğimiz değerlendirmeler ve egzersizler uygulanacaktır.

Araştırma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecek olup, araştırma için geldiğinizde öncelikli olarak yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, mesleğiniz ve eğitim durumunuz gibi genel özellikleriniz kaydedilecektir. Daha sonra size 6 hafta, haftada 3 gün ve günde 1 defa olacak şekilde germe egzersizleri uygulanacaktır. Germe egzersizi için öncelikle sizden ayağa kalkmanız ve gerilecek taraf bacağınıza salınım yaptırmanız istenecektir. Daha sonra salınım ile birlikte saniyede 2 tekrar olacak şekilde uyluğunuzun arka tarafındaki kası germeniz hedeflenecektir. Uygulama her seans 10 tekrarla gerçekleştirilecektir (Resim 1).

Bu germenin etkinliğinin ölçülebilmesi için germe öncesi, ilk germe sonrası ve 6 hafta sonunda bazı değerlendirmeler yapılacaktır. Öncelikli olarak kuvvet değerlendirmeleriniz oturur pozisyonda diz ekstansiyon (itme) ve fleksiyon (çekme) hareketinde bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre (Humac Norm Testing and Rehabilitation System, CSMI, USA) ile test edilecektir (Resim 2). Yine aynı cihazla dizinizin pozisyon hissi (propriocepsiyon) değerlendirilecektir. Koltuk şeklindeki bir cihaza oturmanız ve ardından dizinizi 0-90 derecelik açı ile büküp açmanız istenecektir. Bu esnada alet tarafından çeşitli değerler ölçülecektir (Resim 3). Eklem hareket genişliği ölçümleriniz ise sırtüstü yatar pozisyonda kalçanız doksan derece bükülü olacak şekilde dizden itibaren bacağınızı ne kadar düzletebileceğiniz dijital inklinometre (Dualer IQ, J Tech Medikal, ABD) kullanılarak ölçülecektir (Resim 4). Bu esnada karşı taraf diz ve kalçanız düz bir şekilde tutulacaktır. Daha sonra kolumuzu duvara uzatarak ulaşabildiğiniz yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiğiniz yükseklik arasındaki fark metre cinsinden kaydedilerek ölçülecektir (Resim 5). Test üç kez tekrar edilip, en iyi skor kaydedilecektir. Son olarak

BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin	Rev. Tarihi / No.sut	Sayfa
	29.05.2013/01	1/6

EK-3. (devam) Balistik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

sizden düz bir çizgi üzerinde bir adımda sıçrayabildiğiniz kadar uzağa sıçramanızı ve aynı ayağınızın üzerine düşmeniz istenecektir. Parmak ucu ile adım attığınız topuk arası mesafe mezura ile ölçülecektir (Resim 6). Yapılacak germeler seans başı yaklaşık olarak 5 dakika değerlendirmeler ise yaklaşık 40 dakika sürecektir. Tüm çalışmanın tamamlanması 12 ay olarak planlanmaktadır.

Resim 1. Germe Egzersizi



EK-3. (devam) Balistik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 2. Kuvvet Ölçümü



Resim 3. Pozisyon Hissi



Resim 4. Eklem Hareket Genişliği



BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin

Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
29.05.2013/01	3/6

EK-3. (devam) Balistik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 5. Dikey Sıçrama Testi



EK-3. (devam) Balistik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 6. Tek Bacak Zıplama Testi



Bu araştırmanın sonuçlarını başka araştırmacılarla paylaşacağız ancak sizin kimlik bilgilerinizi ve bireysel değerlendirme sonuçlarınızı kimseye açıklamayacağız.

Eğer bu çalışmaya dâhil olursanız, farklı germe türlerinin kuvvet, pozisyon hissi, hareket genişliği ve performansa olan olası farklı etkileri klinik yararlılık açısından öğrenilmeye çalışılacaktır.

BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin	Rev. Tarihi / No.suz	Sayfa
	29.05.2013/01	5/6

EK-3. (devam) Balistik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Aklınıza şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsiniz. Telefon numaram ve adresim aşağıda bulunmaktadır.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsanız lütfen aşağıya adınızı ve soyadınızı yazarak imzanızı atınız. Daha sonra bu formun bir kopyası size verilecektir.

Ad - Soyad:

Tarih:

İmza:

Araştırmacının;

Adı-soyadı : Seyit Çıtaker

Görevi : Doç. Dr.

Adres : Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel : 0533 621 2449

İmza:

EK-4. Statik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
“GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR” DA YER ALACAK
“SAĞLIKLI ERİŞKİNLER” İÇİN
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Araştırma Projesinin Adı: Aktif izole, Balistik ve Statik Germe Egzersizlerinin Kuvvet, Propriocepsiyon, Hareket Genişliği ve Performansa Etkilerinin Karşılaştırılması
Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Seyit ÇITAKER
Diğer Araştırmacıların Adı: Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN, Dr. Ateş ŞENDİL

Sayın.....

Benim adım Doç. Dr. Seyit ÇITAKER, bu çalışmanın amacı aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin kontrol grubuna göre kuvvet, propriocepsiyon (pozisyon hissi), hareket genişliği ve performansa etkilerinin belirlenmesidir. Çalışma tek merkez olarak Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecektir.

Bu araştırmayı sürdürebilmek ve sonuçları doğru değerlendirebilmek için; 18-35 yaş arasında, çalışmaya katılmaya gönüllü, tanısı konmuş bir rahatsızlığı (Hipertansiyon, Diyabet, SVO öyküsü, Vertigo, Osteoartrit, İnflamatuvar kronik rahatsızlıklar vb.) bulunmayan, daha önceden uyluk ve bacak bölgesinden cerrahi geçirmeyen, son 6 ayda uyluk ve bacak bölgesinden fizik tedavi ve rehabilitasyon görmeyen ve hamile olmayan sağlıklı bireylerin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırmaya, Doç. Dr. Seyit ÇITAKER ve Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN ve Dr. Ateş ŞENDİL katılacaktır. Eğer bu araştırmaya katılmak isterseniz size aşağıda açıkça belirttiğimiz değerlendirmeler ve egzersizler uygulanacaktır.

Araştırma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecek olup, araştırma için geldiğinizde öncelikli olarak yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, mesleğiniz ve eğitim durumunuz gibi genel özellikleriniz kaydedilecektir. Daha sonra size 6 hafta, haftada 3 gün ve günde 1 defa olacak şekilde germe egzersizleri uygulanacaktır. Germe egzersizi için öncelikle sırtüstü yatmanız istenecektir. Daha sonra gerilecek olan taraf ayağınıza bir bant geçirilecek ve bu bant yardımıyla dizinizi düzeltmeniz ve uyluğunuzun arkasındaki kası germeniz hedeflenecektir. Her bir germe 16 saniye sürecek ve germe tamamlandıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönülecektir. Bir seansta toplam 10 defa germe uygulaması gerçekleştirilecektir (Resim 1). Bu germenin etkinliğinin ölçülebilmesi için germe öncesi, ilk germe sonrası ve 6 hafta sonunda bazı değerlendirmeler yapılacaktır. Öncelikli olarak kuvvet değerlendirmeleriniz oturur pozisyonda diz ekstansiyon (itme) ve fleksiyon (çekme) hareketinde bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre (Humac Norm Testing and Rehabilitation System, CSMI, USA) ile test edilecektir (Resim 2). Yine aynı cihazla dizinizin pozisyon hissi (propriocepsiyon) değerlendirilecektir. Koltuk şeklindeki bir cihaza oturmanız ve ardından dizinizi 0-90 derecelik açı ile büküp açmanız istenecektir. Bu esnada alet tarafından çeşitli değerler ölçülecektir (Resim 3). Eklem hareket genişliği ölçümleriniz ise sırtüstü yatar pozisyonda kalçanız doksan derece bükülü olacak şekilde dizden itibaren bacağınızı ne kadar düzeltereabileceğiniz dijital inklinometre (Dualer IQ, J Tech Medikal, ABD) kullanılarak ölçülecektir (Resim 4). Bu esnada karşı taraf diz ve kalçanız düz bir şekilde tutulacaktır. Daha sonra kolumuzu duvara uzatarak ulaşabildiğiniz yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiğiniz yükseklik arasındaki fark metre cinsinden kaydedilerek ölçülecektir. Test üç kez tekrar

BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	29.05.2013/01	1/6

EK-4. (devam) Statik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

edilip, en iyi skor kaydedilecektir (Resim 5). Son olarak sizden düz bir çizgi üzerinde bir adımda sıçrayabildiğiniz kadar uzağa sıçramanızı ve aynı ayağınızın üzerine düşmeniz istenecektir. Parmak ucu ile adım attığınız topuk arası mesafe mezura ile ölçülecektir (Resim 6).

Yapılacak germeler seans başı yaklaşık olarak 5 dakika değerlendirmeler ise yaklaşık 40 dakika sürecektir. Tüm çalışmanın tamamlanması 12 ay olarak planlanmaktadır.

Resim 1. Germe Egzersizi



EK-4. (devam) Statik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 2. Kuvvet Ölçümü



Resim 3. Pozisyon Hissi



Resim 4. Eklem Hareket Genişliği



BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin

Rev. Tarihi / No.sut	Sayfa
29.05.2013/01	3/6

EK-4. (devam) Statik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 5. Dikey Sıçrama Testi



EK-4. (devam) Statik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Resim 6. Tek Bacak Zıplama Testi



Bu araştırmanın sonuçlarını başka araştırmacılarla paylaşacağız ancak sizin kimlik bilgilerinizi ve bireysel değerlendirme sonuçlarınızı kimseye açıklamayacağız.

Eğer bu çalışmaya dâhil olursanız, farklı germe türlerinin kuvvet, pozisyon hissi, hareket genişliği ve performansa olan olası farklı etkileri klinik yararlılık açısından öğrenilmeye çalışılacaktır.

BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin	Rev. Tarihi / No.suz	Sayfa
	29.05.2013/01	5/6

EK-4. (devam) Statik Germe Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Aklınıza şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsiniz. Telefon numaram ve adresim aşağıda bulunmaktadır.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsanız lütfen aşağıya adınızı ve soyadınızı yazarak imzanızı atınız. Daha sonra bu formun bir kopyası size verilecektir.

Ad - Soyad:

Tarih:

İmza:

Araştırmacının;

Adı-soyadı : Seyit Çitaker

Görevi : Doç. Dr.

Adres : Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel : 0533 621 2449

İmza:

EK-5. Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
“GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR” DA YER ALACAK
“SAĞLIKLI ERİŞKİMLER” İÇİN
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: Aktif izole, Balistik ve Statik Germe Egzersizlerinin Kuvvet, Propriocepsiyon, Hareket Genişliği ve Performansa Etkilerinin Karşılaştırılması
Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Seyit ÇITAKER
Diğer Araştırmacıların Adı: Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN, Dr. Ateş ŞENDİL

Sayın.....

Benim adım Doç. Dr. Seyit ÇITAKER, bu çalışmanın amacı aktif izole, balistik ve statik germe egzersizlerinin kontrol grubuna göre kuvvet, propriocepsiyon (pozisyon hissi), hareket genişliği ve performansa etkilerinin belirlenmesidir. Çalışma tek merkez olarak Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecektir.

Bu araştırmayı sürdürebilmek ve sonuçları doğru değerlendirebilmek için; 18-35 yaş arasında, çalışmaya katılmaya gönüllü, tanısı konmuş bir rahatsızlığı (Hipertansiyon, Diyabet, SVO öyküsü, Vertigo, Osteoartrit, İnflamatuvar kronik rahatsızlıklar vb.) bulunmayan, daha önceden uyluk ve bacak bölgesinden cerrahi geçirmeyen, son 6 ayda uyluk ve bacak bölgesinden fizik tedavi ve rehabilitasyon görmeyen ve hamile olmayan sağlıklı bireylerin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırmaya, Doç. Dr. Seyit ÇITAKER ve Arş. Gör. Gürkan GÜNAYDIN ve Dr. Ateş ŞENDİL katılacaktır. Eğer bu araştırmaya katılmak isterseniz size aşağıda açıklıkça belirttiğimiz değerlendirmeler uygulanacaktır. Eğer isterseniz 6 haftalık değerlendirme süresi tamamlandıktan sonra uyluğunuzun arka bölgesindeki kasınız için germe egzersizleri hakkında bilgilendirilebilir ve germe egzersizi almayı talep edebilirsiniz.

Araştırma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yürütülecek olup, araştırma için geldiğinizde öncelikli olarak yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, mesleğiniz ve eğitim durumunuz gibi genel özellikleriniz kaydedilecektir. Daha sonra yaklaşık 6 haftalık sürede 3 defa olmak üzere bazı değerlendirmeler yapılacaktır. Öncelikli olarak kuvvet değerlendirmeleriniz oturur pozisyonda diz ekstansiyon (itme) ve fleksiyon (çekme) hareketinde bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre (Humac Norm Testing and Rehabilitation System, CSMI, USA) ile test edilecektir (Resim 1). Yine aynı cihazla dizinizin pozisyon hissi (propriocepsiyon) değerlendirilecektir. Koltuk şeklindeki bir cihaza oturmanız ve ardından dizinizi 0-90 derecelik açı ile büküp açmanız istenecektir. Bu esnada alet tarafından çeşitli değerler ölçülecektir (Resim 2). Eklem hareket genişliği ölçümleriniz ise sırtüstü yatar pozisyonda kalçanız doksan derece bükülü olacak şekilde dizden itibaren bacağınızı ne kadar düzletebileceğiniz dijital inklinometre (Dualer IQ, J Tech Medikal, ABD) kullanılarak ölçülecektir (Resim 3). Bu esnada karşı taraf diz ve kalçanız düz bir şekilde tutulacaktır. Daha sonra kolunuzu duvara uzatarak ulaşabildiğiniz yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiğiniz yükseklik arasındaki fark metre cinsinden kaydedilerek ölçülecektir (Resim 4). Test üç kez tekrar edilip, en iyi skor kaydedilecektir. Son olarak sizden düz bir çizgi üzerinde bir adımda sıçrayabildiğiniz kadar uzağa sıçramanızı ve aynı ayağınızın üzerine düşmeniz istenecektir. Parmak ucu ile adım attığınız topuk arası mesafe mezura ile ölçülecektir (Resim 5).

Yapılacak değerlendirmeler yaklaşık 40 dakika sürecektir. Tüm çalışmanın tamamlanması 12 ay olarak planlanmaktadır.

BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	29.05.2013/01	1/5

EK-5. (devam) Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 1. Kuvvet Ölçümü



Resim 2. Pozisyon Hissi



Resim 3. Eklem Hareket Genişliği



BGOF-Girgisimsel olmayan-Sağlıklı erişkin

Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
29.05.2013/01	2/5

EK-5. (devam) Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Resim 4. Dikey Sırama Testi



EK-5. (devam) Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Resim 5. Tek Bacak Zıplama Testi



Bu araştırmanın sonuçlarını başka araştırmacılarla paylaşacağız ancak sizin kimlik bilgilerinizi ve bireysel değerlendirme sonuçlarınızı kimseye açıklamayacağız.

Eğer bu çalışmaya dâhil olursanız, farklı germe türlerinin kuvvet, pozisyon hissi, hareket genişliği ve performansa olan olası farklı etkileri klinik yararlılık açısından öğrenilmeye çalışılacaktır.

BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	29.05.2013/01	4/5

EK-5. (devam) Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Aklınıza şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsiniz. Telefon numaram ve adresim aşağıda bulunmaktadır.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsanız lütfen aşağıya adınızı ve soyadınızı yazarak imzanızı atınız. Daha sonra bu formun bir kopyası size verilecektir.

Ad - Soyad:

Tarih:

İmza:

Araştırmacının;

Adı-soyadı : Seyit Çitaker

Görevi : Doç. Dr.

Adres : Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel : 0533 621 2449

İmza:

BGOF-Girişimsel olmayan-Sağlıklı erişkin	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	29.05.2013/01	5/5

EK-6. Randomizasyon Şeması

12.02.2017

Random Sequence

0001: ballistic	0011: kontrol	0021: ais	0031: kontrol	0041: kontrol	0051: static
0002: static	0012: ballistic	0022: ballistic	0032: ais	0042: ais	0052: static
0003: ais	0013: ballistic	0023: ais	0033: kontrol	0043: ais	0053: ballistic
0004: ballistic	0014: ais	0024: ais	0034: static	0044: static	0054: static
0005: static	0015: static	0025: static	0035: kontrol	0045: static	0055: kontrol
0006: ballistic	0016: ais	0026: kontrol	0036: ballistic	0046: static	0056: ais
0007: kontrol	0017: kontrol	0027: ais	0037: kontrol	0047: ais	0057: kontrol
0008: ais	0018: kontrol	0028: ballistic	0038: ballistic	0048: ais	0058: kontrol
0009: static	0019: kontrol	0029: ballistic	0039: static	0049: ballistic	0059: ballistic
0010: kontrol	0020: static	0030: ballistic	0040: ais	0050: static	0060: ballistic

EK-7. Olgu Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

GENEL BİLGİLER:

Tarih:

Adı – Soyadı:

Telefon:

Yaş:

Adres:

Cinsiyet:

Kadın

☐

Erkek

☐

Kilo:

Boy:

BKİ (kg/m²):

Meslek:

Eğitim Düzeyi:

Dominant taraf:

Daha önce FTR alıp almadığı:

Aktif Spor:

PROPRİOSEPSİYON DEĞERLENDİRMESİ:

İzokinetik Dinamometre

	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm
Dominant Taraf			

NORMAL EKLEM HAREKETİ DEĞERLENDİRMESİ:

Dijital İnclinometre

	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm
Dominant Taraf			

PERFORMANS TESTLERİ:

	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm
Dikey Sıçrama Testi			
Tek Bacak Zıplama Testi			

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : GÜNAYDIN, Gürkan
Uyruğu : TC
Doğum tarihi ve yeri : 1984 – Zonguldak
Medeni hali : Evli
Telefon : 0554 724 27 42
e-mail : gunaydingrkn@gmail.com



Eğitim

Derece

Doktora
Yüksek Lisans
Lisans

Eğitim Birimi

Gazi Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi

Mezuniyet tarihi

Devam ediyor
2014
2008

İş Deneyimi

Yıl

2017-devam ediyor
2014-2017
2012-2013
2009-2010
2008-2009

Yer

Adnan Menderes Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
T.S.K Reh. Bakım Merkezi
Magnet Tıp Merkezi

Görev

Arş. Gör.
Arş. Gör.
Fizyoterapist
Fizyoterapist
Fizyoterapist

Yabancı Dil

İngilizce



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

