



**T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KISA VE UZUN DÖNEMDE
FARKLI GERME EGZERSİZLERİNİN
PROPRİYOSEPTİF DUYUYA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Erkan ALP
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETİMİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Kadir Pepe**

BURDUR- 2008

**T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KISA VE UZUN DÖNEMDE
FARKLI GERME EGZERSİZLERİNİN
PROPRİYOSEPTİF DUYUYA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Erkan ALP
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETİMİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Kadir Pepe**

BURDUR- 2008

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Erkan Alp'e ait bu bilimsel çalışma jüri üyeleri olarak tarafımızdan Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

İMZA

BAŞKAN	.....	.....
ÜYE	.....	.....
ÜYE	.....	.....
ÜYE	.....	.....
ÜYE	.....	.....

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../...../2008

.....

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tezimi hazırlama aşamasında her zaman desteğini hissettiğim önceki danışmanım Yard. Doç. Dr. Dursun Güler' e, değerli danışmanım ve hocam Yard. Doç. Dr. Kadir Pepe' ye, Beden Eğitimi ve Spor Bölümünün diğer hocalarına ve tecrübeleriyle hazırlık aşamasında yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Mehmet Yalçiner' e teşekkür ederim.

Ayrıca yüksek lisans eğitimimin ilk yılında derslerime giren ve bana her zaman yardımcı olan SDÜ Spor Hekimliği ABD hocalarından Doç. Dr. Cem Çetin'e ve eski danışman hocam Yard. Doç. Dr. Hilmi Karatosun'a istatistik konusunda gerekli desteği veren SDÜ Halk Sağlığı ABD hocalarına ve asistanlarına, araştırmama gönüllü katılan SDÜ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğrencilerine ve tezimi yazma aşamasında yardımcı olan Hadi -Tuba Parpucu çiftine teşekkür ederim.

Hiçbir zaman hakkını ödeyemeyeceğim sevgili eşime, fedakârlıklarından dolayı yürekten teşekkür ederim. Bu süre zarfında, fazla vakit ayıramadığım minik oğlum Muhsin Ege'ye de teşekkürlerin en büyüğünü sunarım.

İÇİNDEKİLER	Sayfa
KABUL VE ONAY SAYFASI	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Propriyosepsiyon	2
2.2. Germe Egzersizleri	9
3. GEREÇ VE YÖNTEM	17
3.1. Denekler	17
3.2. Araştırmada Kullanılan Gereçler	17
3.3. Germe Egzersizlerinin Uygulanışı	17
3.4. Testler	20
3.5. İstatiksel Analiz	24
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA	31
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
6.1 Akut Sonuçlar	36
6.2 Kronik Sonuçlar	36
6.3 Öneriler	36
7. ÖZET	37
8. ABSTRACT	38
7. KAYNAKLAR	39
8. EKLER	42
8.1. Ek-1: Bilgilendirilmiş Onam Belgesi	42
8.2. Ek-2: Değerlendirme Formu	43
9. ÖZGEÇMİŞ	44

TABLULAR

Tablo 3. 1. Gruplara uygulanan testler ve germe egzersizlerinin zamanı

Tablo 4. 1. Gruplara göre dominant taraf dağılımı

Tablo 4. 2. Tüm bireylerin yaş, boy ve kilo ortalamaları

Tablo 4. 3. Grupların yaş, boy ve kilo ortalamaları

Tablo 4. 4. Grupların ilk test sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4. 5. Grupların akut dönem değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4. 6. *PNF* grubunun I. ve II. değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4. 7. Statik germe grubunun I. ve II. Değerlerinin karşılaştırılması

Tablo4. 8. Dinamik germe grubunun I. ve II. değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4. 9. Bütün grupların kronik dönem değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4. 10. *PNF* ve statik germe gruplarının kronik sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4.11. Statik ve dinamik germe gruplarının kronik sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4. 12. Dinamik ve kontrol gruplarının kronik sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4. 13. *PNF* ve dinamik germe grubunun kronik değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4. 14. *PNF* ve kontrol grubunun kronik değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4. 15. Statik ve kontrol grubunun kronik dönem sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4. 16. Grupların kendi içindeki ilk ve son ölçüm değerlerinin anlamlılık değerleri

ŞEKİLLER VE RESİMLER

Şekil 2. 1. Nöromusküler kontrol şeması

Şekil 2. 2. Ligament yaralanmaları ve propriyosepsiyon arasındaki ilişki

Şekil 2. 3. Kas içiği ve GTO yapısı

Şekil 2. 4. Kasın yapısı

Şekil 2. 5. Sarkomerin kasılıp gerilmesi

Resim 3. 1. PNF tip germelerin uygulanışı

Resim 3. 2. Statik germelerin uygulanışı

Resim 3. 3. Dinamik germelerin uygulanışı

Resim 3. 4. Tek bacakta durma testi

Resim 3. 5. Pasif ekstremite açısının bulunması (pasif repozisyonlama, PRT)

Resim 3. 6. Aktif repozisyon testinde başlangıç pozisyonu

Resim 3. 7. Aktif repozisyon testinde hedef pozisyon

SİMGELER VE KISALTMALAR

ark.	:Arkadaşları
ART	:Aktif repozisyon testi
cm	:Santimetre
DHSS	:Denge Hataları Skorlama Sistemi
dk	:Dakika
EMG	:Elektromyografi
GTO	:Golgi Tendon Organı
kg	:Kilogram
kg/m³	:Kilogram/metreküp
MSS	:Merkezi sinir sistemi
NEH	:Normal eklem hareketi
PNF	:Propriyoseptif nöromüsküler fasilitasyon
PRT	:Pasif ekstremite repozisyon testi
PHC	:Pasif hareket cihazı
TBDT	:Tek bacakta durma testi
VAS	:Vizüel analog skalası

1.GİRİŞ

Beden eğitimi ve sporda sakatlıkların önlenmesi ve performansı arttırmak için, antrenman programında ve aktivite öncesi germe egzersizleri sıklıkla kullanılmaktadır. *Propriyosepsiyon*, duyusunun ise sporcular için sakatlık riskini azalttığı kabul edilmektedir. Son yıllarda antrenman programlarında ve sakatlık sonrası rehabilitasyonda *propriyosepsiyonu* geliştirici egzersizler yerini almıştır (1). Germe egzersizleri ile temel olarak etkilenen kas ve tendondur. Kas ve tendondaki kas içiği ve *golgi tendon organı*(GTO) germeden en çok etkilenen yapılardır. Kas içiği ve GTO aynı zaman da *propriyosepsiyonu* sağlayan temel *reseptörlerdir* (2). Dolayısıyla yapılan germe egzersizlerinin *propriyosepsiyonu* etkilemesi beklenir.

Aynı zamanda yapılan birçok araştırmada müsabaka öncesi, akut olarak uygulanan germenin anaerobik performansı olumsuz etkilediği bulunmuştur. Litaratürde, anaerobik performansın baskın olduğu spor dallarında, germe egzersizleri, yarışma öncesi önerilmemekte (3, 4) ve sakatlık riskini azalttığına dair kanıtlara rastlanmamaktadır (4, 5, 6). Bu nedenlerle germe egzersizlerinin spor aktivitelerinden önce yapılıp yapılmaması litaratürde sıkça tartışılmaktadır.

Germe egzersizlerinin esneklik dışındaki başka komponentlere etkisinin ne derecede olduğu soru işaretidir. Örneğin propriyosepsiyona ekisi nasıldır? Bu alandaki çalışmaların az olması ve son zamanlarda bu konuyla ilgili araştırmalara yoğunluk verilmesi dikkatimizi çekmiş ve bizi germe egzersizlerinin propriyosepsiyon üzerine olan etkilerini araştırmaya sevk etmiştir. Çalışmamızda spor ve rekreasyonel amaçlı aktiviteler öncesi kullanılan germe egzersiz tipleri yanında tedavi amaçlı kullanılan ve son zamanlarda araştırmalara konu olan germe teknikleri de yer almıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Propriyosepsiyon

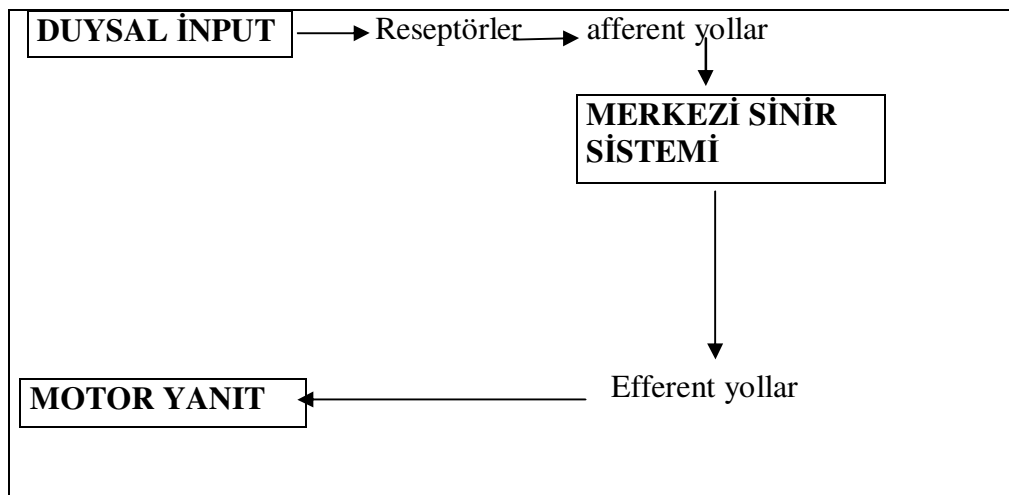
Duyuların tarihçesi ilk kez 5 duyuyu tanımlayan Aristoteles'e dayanır. Sir Charles Bell, *ekstremitelerin* pozisyonu ve hareketle ilişkili bir duyuyu, yani propriyosepsiyonu 6. duyu olarak tanımladı. *Propriyosepsiyon*, *proprious* kelimesinden gelip "kendi başına-yalnız olma" anlamına gelir. *Propriyosepsiyon*, eklemlerimize bakmadan onların hangi pozisyonda olduklarını bilmemize ve ayakta dururken dengemizi korumamızı sağlar. Zıplamamızda, koşmamızda, topu fırlatmamızda ve sırtı dönük kaleye şut çekmemizde etkisi büyüktür. Hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmemizi sağlayan, çevikliği, stabilitemizi sağlayan, dengeyi, aktiviteyi doğru ve ahenkli yapmamızı sağlayan koordinasyonu verendir (7).

Propriyosepsiyon, eklem ve bunları saran dokularda bulunan *reseptörler* (*propriyoseptörler* (8)) aracılığıyla oluşan *nöral inputlarla* sağlanan eklem ve *ekstiremitelerin* pozisyon algısıdır (9, 10). Ya da daha basitçe 'vücut bölümlerinin uzaydaki konumundan bilinç ve bilinç dışı düzeyde haberdar olma yeteneği olarak tanımlanabilir. *Propriyoseptif* duyu, eklem stabilitesinin sağlanmasında ve sürdürülmesinde önemli rol oynamaktadır. *Propriyoseptif* bilginin üç ana kaynağı olan mekanik, *vestibüler* ve *vizüel* veriler *afferent* yollarla merkezi sinir sisteminin (MSS) üç kontrol kademesinde (*spinal kord*, beyin sapı ve *kortekste*) değerlendirildikten sonra, *efferent* yollarla geri döner ve hareket sisteminde uygun motor sistemin oluşmasını sağlar (9) ki buna *nöromusküler* kontrol denir (8) (şekil 2.1).

Ekstiremite propriyosepsiyonu, kaslar, tendonlar, eklem kapsülü, çapraz ve iç dış yan bağlar, *menisküsler* ve derideki *reseptörlerden* gelen duyulardan kaynaklanmaktadır (11). Görme olmadan, tam bir *ekstiremite* pozisyon duyusuna sahibizdir. Karanlık bir odada, işaret parmağımızı tam olarak burnumuza değdirebiliriz. Bu, herhangi bir zamanda elimizin ve vücudumuzun farklı bir parçasının uzaydaki konumunu bildiğimiz anlamına gelir (12).

Propriyosepsiyon, bilinçli ve bilinçsiz *propriyosepsiyon* olmak üzere ikiye ayrılır. Günlük aktiviteler ve spor faaliyetlerinde bilinçli propriyosepsiyon gerekiyken, eklem stabilizasyonu ve kas kasılmasının düzenlenmesi için bilinçsiz *propriyosepsiyon* gereklidir (2).

Hareket sırasında eklem ve çevresindeki yapılar mekanik olarak gerilir ve zorlanır. Bunun sonucunda uyarılan *reseptörler* MSS'ye gönderilen *afferent* bilgi ile hareket ve pozisyonunu bilinç düzeyinde algılanmasına yardım eder. Algılanan vücut pozisyonun, gerektirdiği motor aktivasyon, *propriyoseptif* bilgi sayesinde uygun zamanlı ve eşgüdümlü olarak yapılabilir (9).



Şekil 2.1. Nöromusküler kontrol şeması.

Eklem ve kas *reseptörlerinden* gelen *afferent* bilgi, kasın koordinasyonunu, kısalığını ve kontrolünü belirlemede önemli rol oynar (13). Dolayısıyla eklem, ligament kas ve kapsül yaralanmaları sonucu, bu bölgelerdeki *mekanöreseptörler* hasar görmekte, sonucunda da gelen *afferent* bilgilerde değişiklik olmakta ve *propriyosepsiyon* kaybı oluşmaktadır (14) (şekil 2. 2). Kas yorgunluğunda *reseptörlerin* etkinliğini azaltarak *propriyosepsiyonu* olumsuz etkilemektedir (15, 16).

2.1.1. Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi

Duyu Reseptörleri

Vücut yapılarında bulunan *reseptörlerle* (alıcılar), duysal uyarılar sinir sistemine iletilir.

a) Mekanöreseptörler (proprioseptörler): Mekanik deformasyonları ileten reseptörlerdir.

**Ruffini reseptörleri*; Eklem kapsülünde, bağlarda ve menisküslerde bulunur. Eklem pozisyon duyusu ve değişikliklerine duyarlıdır.

**Pacinian cisimcikleri*: Kapsüloligamantöz yapıda ve deride bulunurlar. Eklem hareket hızı ve değişikliklerinden sorumludur.

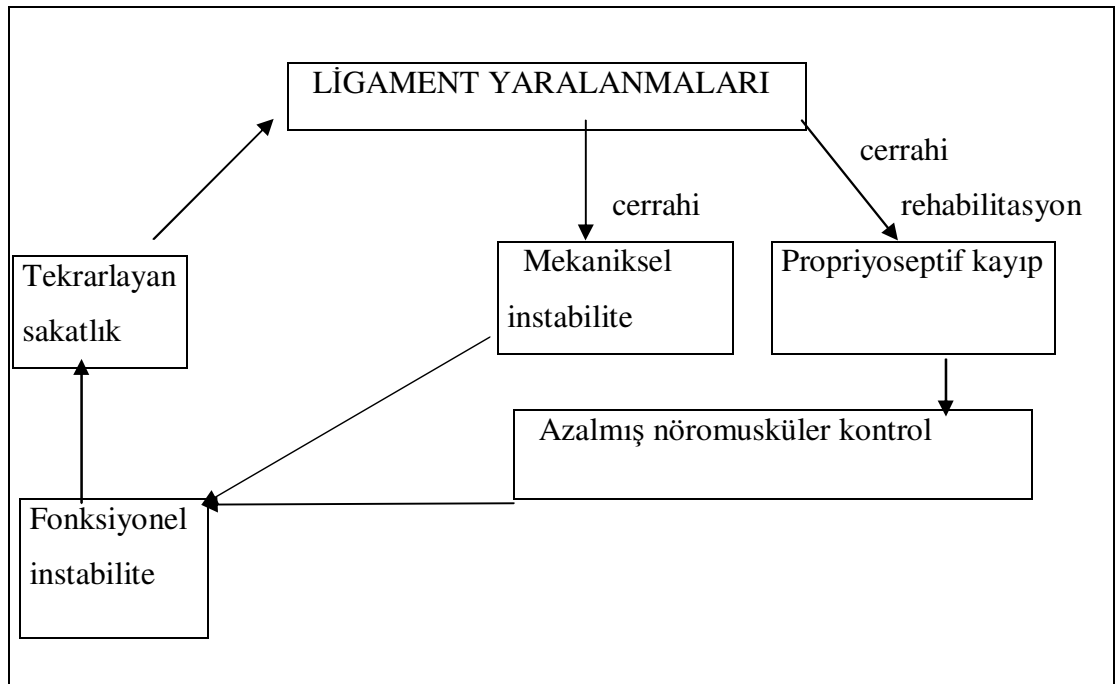
**Muskulotendinöz propriyosetörler*: Kas içiği ve GTO

b) *Termoreseptörler*: Isı değişikliklerine duyarlıdır.

c) *Nosiseptörler*: Dokulardaki fiziksel ya da kimyasal hasarı bildiren ağrı reseptörleridir.

d) *Elektromanyetik reseptörler*: Gözde retina üzerine düşen ışığı bildirirler.

e) *Kemoreseptörler*: Tat, koku ve arteriyal kandaki oksijen düzeyini bildirirler. Bu reseptörler farklı uyarılardan sorumlu olup uyarıldıklarında, uyarıyı *afferent* sinirlerle beynin ilgili merkezine götürmektedir (2).



Şekil 2. 2. Ligament yaralanmaları ve propriyosepsiyon arasındaki ilişki (8).

Somatik duyuları dört gruba ayırabiliriz,

a) *Eksteroreseptif* duyular, vücut yüzeyinden gelen duyular.

b) *Propriyoseptif* duyular, vücudun fiziksel durumu ile ilgili olup, durum bildiren, kas ve tendon duyuları, ayak tabanından gelen basınç duyuları ve bir *somatik* duyudan çok özel bir duyu olduğu kabul edilen denge duyusunu içerirler.

c) *Visseral* duyular, vücut organlarından kaynaklanır.

d) Derin duyular, *fasya*, kas, kemik vb. derin dokulardan gelen duyulardır (2).

Propriyoreseptörler; Cilt içinde, kaslarda, tendonlarda ve eklemlerde yerleşmişlerdir.

a) Kutanöz reseptörler: Hızlı adapte olanları, hız ve hareketteki ani değişiklikleri, yavaş adapte olanları da eklem ve *ekstiremite* pozisyonu ile ilgili değişiklikleri alan reseptörlerdir.

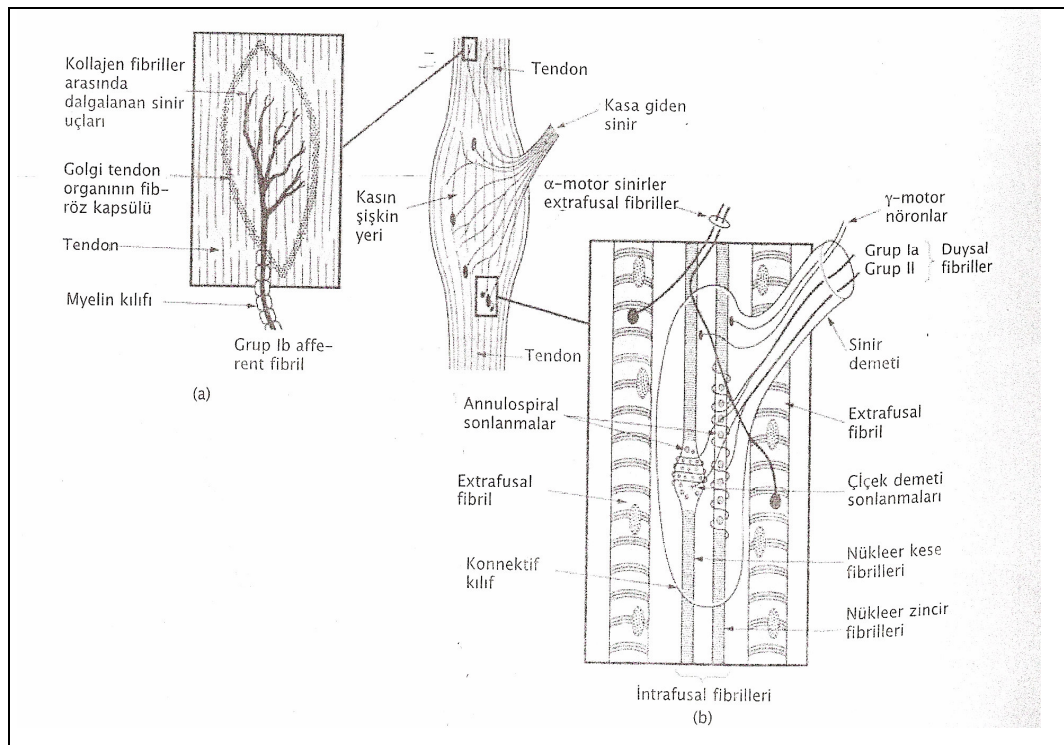
b) Kas ve tendon reseptörleri: Kas içcikleri ve *golgi tendon organları* (GTO) kasların ve tendonların *primer afferent reseptörleridir*.

—**Kas içciği:** *Ektrafuzal* liflere paralel uzanan, *intrafuzal* liflerden oluşur (şekil 2. 3). Germenin hızı ve süresine bağlı, kasın boyundaki değişikliklere hassastır. Ani germelerde uyarılır. Kas içciğinden çıkan tip Ia ve tip II *afferent fibrilleri alfa* veya *gama motornöronlarla sinaps* yapar (17). Kas içciği, kasın orta bölümleri boyunca yer alır. Buradaki *intrafuzal* liflerin her birinin ortasında *aktin-myozin* yoktur veya çok azdır. Bu nedenle uçlar kasıldığında orta bölge kasılmaz bu bölge duysal *reseptör* görevi yapar. Kas içcikleri kasılmayı kolaylaştırırken, GTO aşırı yüklenmeye karşı koruyucu rol oynar (2).

—**Golgi tendon organı (GTO):** *Muskulotendinöz* bölgededir. GTO, içinden kas tendon liflerinin küçük bir demetinin geçtiği kapsüllü duysal *reseptördür* (şekil 2. 3). Kas içinde gerginliği tespit eder ve bir kasın hem kasılmasına hem de gerilmesine yanıt verir. GTO *afferentlerinin* uyarılması ile kas gevşemesi sağlanır (2). Aktif kas kasılması veya pasif germeyle kastaki gerilime hassastır. Aktif kas kasılmasında çok kolay ateşlenirken, pasif kas geriliminde uyarılma eşiği yüksektir. Aşırı bir gerilim sonucu uyarılır. *Alfa motornöronu* dizginleyerek kastaki gerilimi azaltır. Bir kas aniden gerildiğinde, tip Ia *afferent fibrilleri spinal korttaki alfa motornöronları* uyarır ve *ektrafuzal fibrillerinin* kasılmasını kolaylaştırarak kastaki gerilimi arttırır. Buna *monosinaptik* germe refleksi denir. Eğer kasa yavaş bir germe kuvveti uygulanırsa, GTO uyarılır ve kastaki gerilim engellenir. Dolayısıyla kastaki *sarkomerlerin* uzamasına izin verilir (17).

Diğer taraftan kas içciği, kasın gerilmesine yanıt verir. Uyarılması kasta kasılmaya sebep olur (2). Kas içcikleri ve GTO kastaki boy değişikliklerine ve gerime bağlı olarak *afferent* uyarılar yollamakta, böylece *propriyosepsiyona* katkıda bulunmaktadır. Pasif yerleştirme ile statik *ekstiremite* pozisyonunda kas içcikleri

etkili değildir. Aktif yerleştirme ile çok daha doğru sonuçlar elde edilir (19). Eklem hareketinin orta derecelerinde kas içiğinin etkisinin daha fazla olduğuna inanılmaktadır. Daha derin açılarda kapsül ve bağlar gerileceği için buralardaki reseptörler uyarılacaktır. Kas içiği ve GTO yavaş adapte olan *tonik reseptörlerdir*. Uyarı bulunduğu sürece bilgileri beyne göndermeye devam ederler. Böylece beyin vücudun durumu ve çevresiyle ilişkisinden sürekli haberdar olur. Vücut durumumuzun sürekli değişmesinden dolayı bu reseptörler asla tam bir adaptasyon göstermez (2).



Şekil 2.3. Kas içiği ve GTO yapısı (18).

c) Eklem reseptörleri: Eklem kapsülündeki, eklem bağlarında bulunur. Grup II, III ve IV şeklinde gruplara ayrılır. Eklem aşırı zorlanmalarında ve yüksek hız değişimlerinde aktive olurlar (2).

2.1.2. MSS deki *Propriyoseptif Bölgeler*

a) Serebral korteks: Beynin ve bilinçli hareket bölgesinin en yüksek seviyesidir. Burada doğru hareketin otomatik yanıt dönüşmeden önce öğrenilmesi ve bilinçli bir şekilde kontrolü gerçekleştirilmektedir (8, 14).

b) Beyin sapı: *Propriyoseptörler* bilgiyi omurilikteki *internöronlar* vasıtasıyla, çıkan yollara bağlanıp, beyin sapına ileterek hedeflenen pozisyon ve postürün elde edilmesini sağlar. Beyin sapı aynı zamanda gözün *afferent* merkezleri ve kulağın *vestibüler afferent* merkezleri gibi diğer bölgelerden de bilgiler alarak dengenin elde edilmesine katkıda bulunur (8, 14, 20).

c) Omirilik: Eğer bir uyarı, *dorsal kökten* girip omirilikte ara bir *reseptörle sinaps* yaparak veya sinaps yapmadan direkt bir şekilde *efferent* sinire, oradan da hızlıca ön kök ve kasa ilerliyorsa *spinal refleks* olarak adlandırılmaktadır. *Propriyoseptif refleksler* sıklıkla bir alanın korunması için, kası sabitleyerek veya hareketin hızlıca geri alınmasını sağlayarak faydalı olmaktadır (14).

2.1.3. Propriyosepsiyonun Bileşenleri

a) Denge: Vücudun destek alanı üzerinde, vücut ağırlık merkezini kontrol ederek, dengeyi sağlama yeteneğidir. Klinik, fonksiyonel ve laboratuvar (elektronik *stabilometreler*) testlerle denge değerlendirilmektedir. Dengedeki eksiklikleri ortaya çıkarmak için bazı basit klinik testler mevcuttur (21). *Romberg* testinde ayaklar bitişik gözler kapalı bir şekilde, ayakta durma değerlendirilir. Testleri daha da zorlaştırmak istersek leylek duruş testi, gözler açık veya kapalı yapılabilir (14). Denge kayıplarının ve salınımlarının ölçülmesi *propriyosepsiyonun* değerlendirilmesine katkıda bulunur (1). Vücudun değişik bölümlerinden gelen *eksteroseptif, propriyoseptif* ve görsel bilgiler ile *vestibüler* sistem dengeyi etkilemektedir (2). Denge ve koordinasyon testleri, farklı platformlar kullanılarak kişi tek ve çift ayak üzerinde gözler açık ve kapalı şekilde belli ve farklı pozisyonlar kullanılarak ve süre değerlendirilerek yapılabilir (22). Stabil olmayan ve hareket eden destek yüzeylerinin, bu yüzeylere temas eden ayaktan çıkan *somatosensörel* girdileri değiştirdiğine inanılır. Tek bacak üzerinde durma ile vücut ağırlık merkezinin *frontal* düzlemdeki *segmental* kontrolün önemini arttırmak suretiyle dar ve kısa bir destek düzleminde, dengenin tekrar organize edilmesi talep edilir (20).

Şeker ve ark. tarafından gözler açık ve kapalı olarak *tandem* ve *bilateral romberg* testlerine ilaveten sünger üzerinde tek bacak üzerinde durma testi 30 sn boyunca değerlendirilmiştir (23). Denge Hatalarını Skorum Sistemi (DHSS) pahalı ve karmaşık ekipmanlar olmadan *postural stabiliteyi* değerlendiren bir metottur. *Postural* salınımları kaydeden kuvvet platformu ile arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Statik testler üzerine kurulmuştur. Bunlar sabit yüzeyde tek bacak üzerinde durma, sabit yüzeyde *tandem* duruşu, sünger yüzeyde çift ayak, tandem ve tek bacak üzerinde durma testleridir. Kullanılan süngerin yoğunluğu 60 kg/m³'tür. Sünger üzerinde tek bacak durma testinde, gözler kapalı, eller *iliak kristalardayken* diğer *ektiremitede* kalça yaklaşık 20° *fleksiyonda* ve diz 40° *fleksiyonda* 20 sn durması istenir. Test edilen kişi aşağıdaki hataları yaptığında da, her hata '1' puan verilerek değerlendirilir. Bu testin normal bireylerde de güvenilirliği mevcuttur. Ellerin *iliak kristadan* kaldırılması, adımlama, zıplama veya düşme, kalçayı belirtilen değerlerden (30°) fazla *fleksiyona* ve *abduksiyona* gelmesi, topukta veya ön ayakta kalkma ve 5 sn'den daha fazla test pozisyonun dışında kalma hata olarak değerlendirilir (24). Tek ayak üzerinde durma gövde ve alt *ektiremite* kaslarının koordineli aktivasyonuna bağlıdır. *Propriyosepsiyon*, bu kordinasyonun sağlanmasında önemli bir etmenddir. *Propriyosepsiyonda* meydana gelecek en ufak bir değişiklik dengeyi etkileyecektir (21).

b) Kordinasyon: Kordinasyon, düzenli ve doğru zamanlama ile hareket eden kasların kompleks ve düzgün hareket açığa çıkarmasıdır. Kordinasyonun geliştirilmesinde aktivitenin tekrarı ve performansın sürekliliği esastır (14).

c) Çeviklik: Hızlı hareket sırasında vücudun veya bir segmentinin yönünü kontrol edebilme yeteneğidir. Yönün hızlı değişimi, ani durma ve başlamayı içermektedir (14).

2.1.4. *Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi*

Propriyosepsiyonun bilinçli alt modalitelerinin ölçümü için değişik test teknikleri geliştirilmiştir. Üç ayrı alt modalitenin (eklem pozisyon hissi, *kinestezi* ve gerilim hissi) (8) olması nedeniyle değerlendirilen hedef değişken açıklanmalıdır (14). *Propriyosepsiyonu* değerlendirmek için değişik ekipman ve cihazlar kullanılmaktadır. İzokinetik dinamometreler, *elektrogonyometre*, *fleksometre*, denge aletleri, *postür* ve *stabilite* sistemleri (8, 15, 20, 23), bu tür cihazların olmadığı durumlarda tek ayak üzerinde durma, tek bacakla sıçrama ve gözler kapalı iken pasif eklem açılarını değerlendirme gibi yöntemler kullanılabilir (25).

a) Eklem Pozisyon Testi: Belli bir pozisyonun tekrarlanma kesinliğini ölçer ve hem açık, hem de kapalı *kinetik* zincir pozisyonlarında aktif veya pasif olarak yönetilebilir (8). Bu testlere *reproduksiyon* testleri denir. Aktif ve pasif *repozisyonlama* şeklinde

yapılır. Aktif *repozisyonlamada* hedef açı pasif olarak belirlenir ve kişiden aktif olarak yapması istenir. Pasif *repozisyonlamada* ise hem hedef açı hem de kişiden istenilen açı pasif olarak yaptırılır (20, 26). Bu testler farklı şekilde de yapılabilir. Pasif-aktif yöntem, aktif-aktif yöntem, pasif-pasif yöntem ve aktif-pasif yöntem Burada, testler yerleştirme şekli ve kişinin hedef açığı bulma şekline göre isimlendirilir. Örneğin, aktif-aktif yöntemde, *ekstremitesinin* açısı aktif olarak belirlenir ve kişiden aktif olarak yaptığı açığı, aktif olarak tekrarlaması istenir (27). Burada önemli olan eklem açısını doğru ölçebilmektir. Eklem açısının tekrarını direkt olarak gonyometre, potansiyometre, video vb. ölçülürken, indirekt olarakta vizüel analog skalaları (VAS) ile ölçülür. Reprodüksiyon testlerindeki gibi hedef açı belirlenir ve daha sonra iki veya üç boyutlu bir diz üzerinde hedef açığı göstermesi istenir (20, 26). Kişide görsel, işitme ve dokunma duyuları ihmal edilerek özel bir pozisyona yerleştirilen ekstremiteminin aynı pozisyonu alma keskinliğini ölçülür(8, 13). Bu sebeple pozisyon duyu testlerini yaparken kulaklar ve gözler kapatılarak, dokunma duyusu minimize edilir. Dokunmayı ihmal etmek içinde hava splinti kullanılır (8, 20, 28, 29). Propriyosepsiyon kompleks bir yapı olup farklı duyu tiplerinden oluşur. Kliniklerde ve deneylerde en çok kullanılan pozisyon hissidir (28).

b) Kinestezi Testi: Kişinin pasif hareketi algıladığı eşiktir. Görsel, işitsel ve dokunma uyarınları elimine edilerek ilgili eklem çok düşük derecelerde (0,3- 0,5 derece/sn) pasif olarak hareket ettirilir. Kişi hareketi algıladığı anda butona basar ve aradaki açı kişinin kinestezi değerlendirmesini verir. Bu teste kas *reseptörlerinden* çok eklem *reseptörleri* değerlendirilmektedir (8, 20, 23).

c) Histolojik Değerlendirme: Alınan doku örneklerinde *mekanoreseptörlerin* araştırılması,

d) Nörofizyolojik Değerlendirme: Bu test için EMG (*elektromyografi*) cihazı kullanılır. Dizde *hamstring* grubu kasların dizin değişen pozisyona olan yanıtının incelendiği değerlendirilmez. *Hamstring refleksi kontraksiyon latensi* ölçümü olarak adlandırılır.

2.2. Germe Egzersizleri

Esneklik, bir ya da birden fazla eklem, kısıtlamasız, ağrısız normal eklem hareketini (NEH) yapabilme yeteneğidir. Eklem ve *muskulotendinöz* yapıyı kapsar.

Deri, *fasiyalar*, *ligamanlar*, eklem kapsülü gibi yapıların esnekliğe etkisi ancak patolojik durumlarda (cerrahi sonrası, travma ve *immobilizasyon* sonrası) olur (17).

Kas esnekliği ise bir kasın uzama yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Esnekliğin kaybı bir eklemin hareketindeki azalmaya bağlı olarak kasın yeteneğindeki bir azalmadır. Birey için uygun esnekliğin kazanılması yaralanmaları önleyebilir, sportif performansı artırır, toparlanmayı hızlandırır (17). Kas krampını rahatlatır ve kas-iskelet sistemi yaralanmalarından sonra rehabilitasyona yardımcı olabilir (30). Ayrıca sportif hareketlerin öğrenilmesi ve yapılmasını kolaylaştırır, kas katılığını ve gerginliğini azaltır, *konnektif* dokunun kolay hareket etmesini sağlayan kimyasal madde oluşumunu uyarır (31). Bu nedenlerden dolayı germe egzersizleri, esnekliği arttırmak amacıyla sporcularda, antrenman programlarında (özellikle ısınma ve soğumada) ve rehabilitasyon sürecinde yaygın olarak kullanılmaktadır (29).

Germe egzersizlerinin etkili olabilmeleri için biomekanik prensiplere göre yapılması gerekmektedir. Kaslar, *viskoelastik* (hızlı gerilmelere karşı kas-tendon ünitesinin daha fazla direnç göstermesidir) özelliğe sahip olan *konnektif* dokudan oluşmuştur. Dolayısıyla kaslar gerildiğinde uzayabilir ve tekrar eski haline dönebilir. *Elastisite*, pasif gerilen yapının bırakıldığında tekrar eski haline dönmesi, *viskoz* özelliği ise sabit ve sürekli bir kuvvet, uzamış pozisyonda uygulanırsa o kasta uzama olması ve eski haline yavaş dönmesidir. *Plastisite*, gerilen yapının bırakıldıktan sonra daha büyük bir uzunluğa ulaşmasıdır ve *plastisite* bir deformasyondur (17, 31, 32)

2.2.1. Germeye Akut Cevaplar

Germe sonrası kasta mekaniksel ve *nörofizyolojik* değişiklikler meydana gelir. *Nörofizyolojik* olarak germe esnasında kassal direnç ve refleks aktivite oluşur. Germeyle refleks aktivite *inhibe* edilerek kassal direnç azaltılır, NEH'de artış elde edilir (33) ve kuvvette azalma olur (28). Germeden hemen sonra *viskoelastisite* azalırken germe toleransı artar. Germanin akut etkileri 30 dk ve 60 dk arasında kaybolur (4). Açığa çıkan akut etkiler kişiye, uygulama yapılan kasa, germanin tipine sıklığına ve süresine göre değişir. Ağrı eşliğini arttırarak, *analjezik* etki sağlar (özellikle *PNF* tekniklerinde) (32). Uygulanan germanin hemen sonrasında kuvvette, dikey sıçrama yüksekliğinde artış görülmemiş, tersine olumsuz etki görülmüştür. Koşma hızı üzerinde de tartışmalar mevcuttur. Shirer tarafından yapılan *metaanaliz*

çalışmasında germenin akut etkilerini inceleyen 20 araştırmada da germenin, performansı (kuvvet, güç, sıçrama hızı ve yüksekliği) negatif yönde etkilediği bulunmuştur (4). Ayrıca aktivite öncesi yapılan germe sakatlık riskini azaltmaz (4, 5, 6). PNF ve statik germenin akut olarak kuvvet, güç ve kas aktivasyonu üzerine yarattıkları olumsuz etki, benzerdir (3). Egzersiz öncesi germelerin özellikle yavaş uzama-kısalma siklusunun kullanıldığı koşu, bisiklet gibi sporlarda bilimsel olarak pozitif bir etkisi yokken, dans, jimnastik ve dalış sporları gibi esnekliğin ön planda olduğu sporlarda performansı olumlu şekilde arttırdığı bulunmuştur (34).

2.2.2. Germeye Kronik Cevaplar

Üç, dört haftalık yapılan bir germe ile kasın *viskoelastik* özelliği değişmeyip, sadece germe toleransı etkilenir ve NEH açıklığında artış meydana gelir. Ayrıca kas *hiperatrofisi* ve *analjezi* muhtemeldir. Düzenli yapılan germe egzersizleri, *santral nöromusküler inhibisyonu* azaltarak daha fazla kuvvetin açığa çıkmasını sağlar. Bu etki antrene olmayan kişilerde daha fazla görülür. Kas sertliğinde artma olur. Yapılan her türlü germe, uzun dönemde esnekliği arttırmaktadır (32). Yapılan araştırmalarda 2 haftalık germe programından sonra dahi, kişinin germe toleransını anlamlı derecede azalmasıdır (31). Yapılan birçok çalışmada, germenin uzun süreli (minimum 3- 4 hafta) ve düzenli (minimum haftada 3 kez) olarak yapıldığında performansı (50 yard koşu, sıçrama yüksekliği, eksantrik ve konsantrik kasılma kuvveti) arttırdığına yönelik sonuçlar bulunmuştur.

Ayrıca germenin uzun süreli ve düzenli yapılması, sakatlık riskini azaltmakta (4) ve tendon elastikiyetini arttırarak kas-tendon ünitesinde daha fazla elastik enerji depolanmasına neden olmaktadır. Bu da kısama-uzama siklusu kullanılan sporlarda avantaj sağlamaktadır. Witvrouw ve ark tarafından *aşil* tendonuna uygulanan 6 haftalık statik germenin, *aşil* tendonundaki pasif gerilim *torkunu* azalttığı, fakat *aşil* tendon esnekliğinde bir değişiklik yapmadığı bulunmuş. Yine aynı araştırmada *ballistik* germenin *aşil* esnekliğini arttırdığı bulunmuştur. Dolayısıyla Witvrouw ve ark. her iki tip germenin antrenman ve rehabilitasyon programlarında kullanılabileceğini söylemektedirler (35).

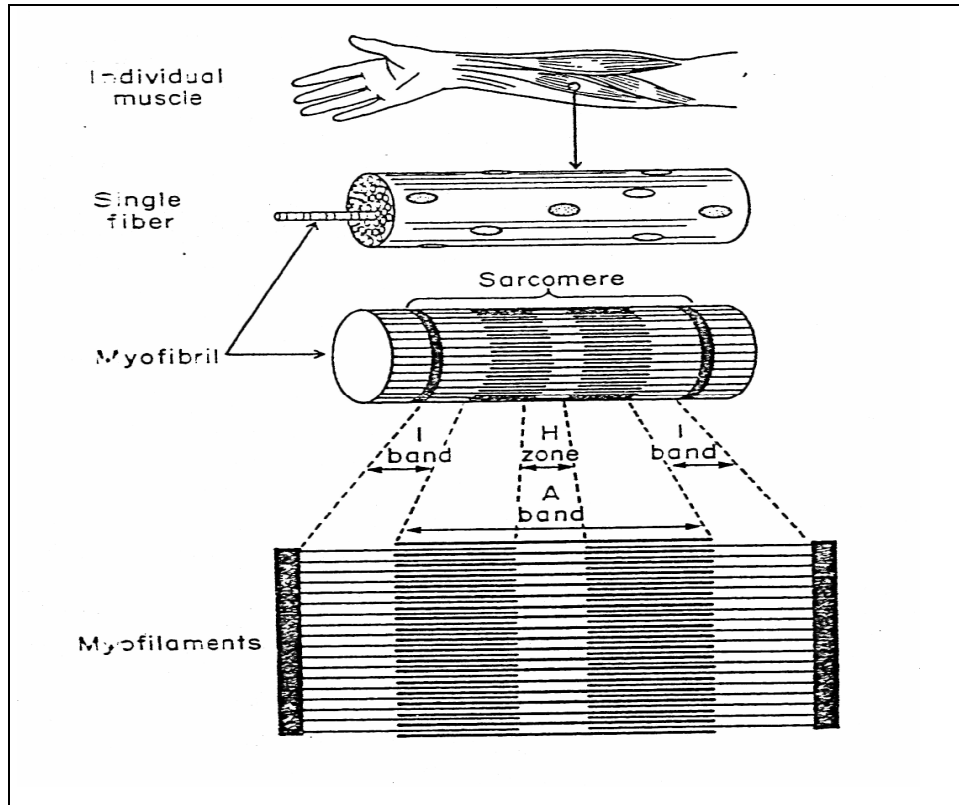
2.2.3. Yaygın Olarak Germe Uygulanan Kaslar

Uzun süre spor yapmayanlarda, belli eklem ve kasları germeyenlerde muskulotendinöz yapının kısılmasıyla NEH'de patolojik olmayan, kısıtlılıklar oluşur.

Bu durumda kısalık terimi kullanılabilir. Bu kısalıklar özellikle iki eklem kateden *hamstringler*, *kuadriseps*, *gastronemius* ve kalça *fleksörlerinde* görülür (17). Dolayısıyla her kasa germe uygulanabilir. Fakat iki eklem kateden kaslarda daha çabuk kısalık oluşacağı için daha çok yukarıda saydığımız kaslara germe uygulanır.

2.2.4. Kasın yapısı

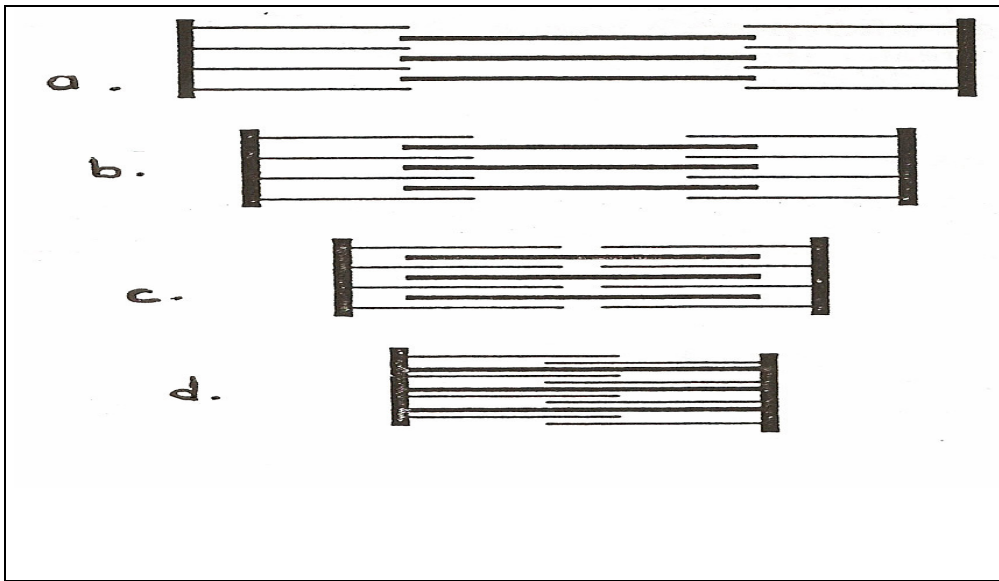
Kaslar kasılabilen bir yapı iken, kasılmayan tendon ve *fasiyalarla* iskelete bağlanmışlardır. Bu özellik kasların uzamasını sınırlar. Tek bir kas, pek çok kas *fibrillinden* oluşur. Kas *fibrilleri*, *myofibrillerden*, *myofibriller* ise sarkomerlerden oluşur. Sarkomerlerde, birbirleriyle çapraz köprü yapan *aktin* ve *myozinden* oluşur. Kasa kasılma ve gevşeme özelliğini veren *sarkomerdir* (şekil 2.4). *Kayan filamenler teorisi* ile kasın kasılıp gevşemesi açıklanır (17). Kas içerisindeki *sarkomerlerin* boyu heterojendir. Kas kasıldığında bazı *sarkomerler* uzarken bazıları da kısalır. Özellikle tendona yakın ve bitişik yerlerdeki *sarkomerler* normalden fazla uzarsa sakatlık açığa çıkabilir (32) (şekil 2.5).



Şekil 2.4. Kasın yapısı(17)

2.2.5. Germe Egzersizlerinin Tipleri

1. Ballistik Germe: Gerilmiş olan kaslar üzerinde tekrarlayıcı, ani ve sıçrayıcı olarak yüklenilmesidir (30). Vücut ağırlığı veya bir destek kullanılır (36). Teorik olarak, çabuk, patlayıcı balistik hareket kontrolsüz bir hareketle kasın uyarabilirliğinin sınırlarını aşabilir ve sonuçta yaralanmaya neden olabilir. Bu tip germeler sedanterler, yaşlılar ve rehabilitasyon süreci içerisinde uygun olmayabilir. Sporcularda ise statik germe programlarından sonra, dereceli olarak uygulanmalıdır (30).



Şekil 2.5. Sarkomerin kasılıp gerilmesi, a) gerilmiş sarkomer, b)gevşemiş sarkomer, c) ılımlı kasılma, d)maksimum kasılma(17)

2. Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon(PNF) Teknikleri: Propriyoseptörlerin uyarılması ile nöromusküler mekanizmanın cevaplarını kolaylaştırmak olarak tanımlanır. PNF’de hareket paternleri, refleksler, kuvvet yayılımı ve maksimal dirençler kullanılmaktadır (37). Tüm fizyoterapistler tarafından hem rehabilitasyon süresince hem de sportif performansı arttırmak için kullanılan özel bir tekniktir. Alman Nörofizyolog Kabat tarafından EMG çalışmaları ile bulunmuştur. PNF teknikleri kas kuvvetini ve esnekliği arttırmak için kullanılabilir. Bu teknikler: Kas-gevşe, tut-gevşe, yavaş zıt tut-gevşe, antagonist kontraksiyon, agonist kontraksiyonla kas-gevşe ve agonist kontraksiyonla tut-gevşeden oluşmaktadır (30). NEH’e en fazla

etkiyi sırasıyla *PNF*, statik germe ve dinamik germe yapar. *PNF* teknikleri germe boyunca kastaki elektiriksel aktiviteyi artırır (32). İzometrik kontraksiyon için verilen direnç, hastanın yenemeyeceği ve hareketi bozmayacak şekilde olmalıdır. Ancak verilen direnç hastada aşırı yorgunluğa neden olmamalıdır. *PNF*'de *fasilitasyon* ve *inhibisyon* teknikleri mevcuttur. Tut-gevşe tekniği, *inhibisyon* amaçlı kullanılan bir germe tekniğidir (37).

***Inhibisyon* Tekniklerinin Mekanizması**

- Maksimum kontraksiyonu izleyerek ilgili kasın *alfamotor nöronunun* bir süre için *hiperpolarize* olması ve bu sırada gelen uyarılara daha az cevap vermesi
- Kas içiği deşarjlarının uygulama sonrası azalması (EMG çalışmaları ile kanıtlanmıştır)
- GTO'dan kaynaklanan *otojenik inhibisyon* mekanizması: Kabat, gerilmiş pozisyonda maksimum *izometrik* kasılma yapan kasta gevşeme olduğunu bildirmiş ve bunu *otojenik inhibisyonla* açıklamıştır. Hauk ve Hennemann, GTO'nın aktif kasılmaya karşı çok duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Böylece GTO kasın hem uzamasına hem de kısılmasına cevap oluşturur. Kasa uzamış pozisyonda yaptırılan maksimum *izometrik* kasılma, kasta gerilim oluşturarak, GTO'yu uyarır ve gevşemeye neden olur (17, 37).

Tut-Gevşe Tekniğinin Uygulanması

Eklem hareketinin son noktasında, gerilen kasa yaptırılan maksimum *izometrik* kasılma ile olur. Uygulama sırasında, eklemde hiçbir şekilde hareket açığa çıkmamalıdır. Maksimum *izometrik* kasılma sonrası hastadan aktif gevşemesi istenir ve *agonist* yönde kas gerilerek hareket artışı aktif veya pasif olarak kontrol edilir. Tut-gevşe tekniği kası çevreleyen *konnektif* doku ve bağlantılı olduğu yapıların maksimum *izometrik* kasılma yoluyla gerilmesi ile kasın *kontraktıl* yapıları arasındaki *adezyonları* çözer ve diğer çevre dokularda da aktif *mobilizasyon* oluşturur (17, 38). Uygulanacak *izometrik kontraksiyon* 5- 10 sn arasında ve hareket açığa çıkmayacak şekilde *submaksimal* seviyede olmalıdır (17).

3.Statik Germe: Kasın yavaşça uzatılma toleransı ve tolere edilmiş en büyük uzunlukta kasın tutma pozisyonudur. Uzatılmış bu pozisyonda gerilmiş olan kasta

orta şiddette gerim hissedilmelidir. Ağrı ve rahatsızlıktan kaçınılmalıdır. Kasın esnekliğini arttırmak için kullanılan germenin en basit ve en yaygın metodu statik germedir. Germe refleksinin ortaya çıkmasını engellemek için kuvvet, yavaş uygulanmaya başlanmalı, dereceli ve devamlı olarak arttırılmalıdır (17, 30, 38). Statik germede optimum tutma süresi için öneriler 15 sn den, 60 sn ye kadar değişir (30, 37). Fakat genelde literatürde uygulanan süre 30 sn' dir (39, 40, 41, 42, 43). Aktif germe, pasif germe ve *izometrik* germe olarak üç alt gruba ayrılır.

Antrenörler ve sporcular tarafından müsabaka öncesinde statik germeler sakatlığın önlenmesi ve performansı arttırması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca 80'li ve 90'lı yıllarda bilimsel literatürdede bu yönde bir öneri vardır(5). Fakat son yıllarda yapılan çoğu araştırmayla, aktivite öncesi yapılan statik germelerin hız, kuvvet ve güce olumsuz etkilerinin olduğu bulunmuştur (5, 43). Statik ve dinamik germe egzersizlerinin akut olarak kısa mesafe koşu üzerine olan etkilerinin kıyaslandığı araştırmalarda statik germe uygulanan grubun performansı anlamlı şekilde düşmüştür. Dinamik germe grubunun ise performansında artış elde edilmiştir (4, 44). Örneğin alt *ekstremite* kaslarına uygulanan 4x30 sn'lik statik germelerden sonra *anaerobik* güç olumsuz etkilenmiştir (43, 45, 46).

Statik germenin koordinasyon üzerine negatif etkisi vardır. Özellikle pasif statik germe sonrası *motornöron* uyarabilirliği azalır. Kas uyumunun artmış olmasından dolayı kas içiği deşarjında azalma muhtemeldir (45). Ayrıca aktivite öncesi yapılan statik germelerin, sakatlık riskini azalttığına yönelik bir kanıt rastlanmamıştır (5, 6). Dolayısıyla bilimsel gerçeklerle, yaygın inanışlar örtüşmemektedir. Fakat şu da bir gerçektir ki zayıf, kısa kas veya kısıtlı NEH hem performansı azaltmakta hem de sakatlık riskini arttırmaktadır. Sonuçta statik germe egzersizlerinin aktivite veya müsabakadan hemen önce değil de (1 saat içinde), uzun süreli antrenman programlarında, düzenli olarak yapılması tavsiye edilmektedir. Isınma devresinde dinamik hareketler tavsiye edilmektedir (5).

4.Dinamik Germe: Normal eklem hareket açıklığının, kontrollü biçimde yapıldığı germe tipidir. Ballistik germe ile karıştırılmamalıdır. *Reseptörlerin* duyarlılığını arttırır ve sinir iletimini hızlandırır (44). Kas kasılması ve koordinasyonu ile beraber bir ısınma sağlar. Germe ve ısınmanın bir kombinasyonu gibidir, kontrollü bir germedir. Metabolizmayı daha iyi arttırarak, vücut sıcaklığını arttırır ve kas

viskozitesini azaltır (4, 32, 42). *Propriyosepsiyona* olan etkisinin statik germeye göre daha fazla olduğu düşünölmektedir (45). Dinamik germeler 30 sn boyunca, 2sn bir NEH yapacak şekilde 15 adet yapılabilir. İlgili kasa yönelik arka arkaya koşu, topuk parmak hareketi, düz bacak kaldırma vb. yapmak mümkündür (45). Aktivite öncesi ısınmada, tavsiye edilen germe tipidir (32).

3. GEREÇLER VE YÖNTEM

Araştırmamız germe egzersizlerinin propriyoseptif duyu üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Propriyosepsiyonu değerlendirmek için tek bacakta durma testi, pasif repozisyonlama testi ve aktif repozisyonlama testi dominant bacağına uygulanmıştır. Örneklem grubumuza ortalama yaşları 22.06 ± 1.21 (19- 25) yıl olan 32 sağlıklı erkek birey alınmıştır. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar *Kruskal-Wallis testi*, *Wilcoxon İşaretili Sıralar testi* ve *Manny Whitney U testi* kullanılarak analiz edilmiştir.

3.1. Denekler

Ortalama yaşları 22.06 ± 1.21 (19- 25) yıl olan 32 sağlıklı erkek birey çalışmaya katılmıştır. Katılımcıların tümü Süleyman Demirel Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğrencileridir.

3.1.1. Çalışmaya dâhil edilme kriterleri ve çevre şartları

*Alt *ekstremiteye* yönelik geçirilmiş nörolojik, ortopedik veya *muskuloskeletal yaralanmanın* olmaması

**Vestibüler* problemin olmaması

*Germe egzersizlerini yapmaya engel bir sağlık probleminin olmaması

**Rekreasyonel* amaçlı haftada 1- 2 saat spor yapması

Çalışmaya katılan bireyler randomize olarak *PNF* grubu, statik germe grubu, dinamik germe grubu ve kontrol grubu olarak 4 gruba ayrıldı. Tüm bireylerden onam belgesi alındı (EK1). Araştırmamız oda koşullarında ve günün aynı zamanında yapıldı. Bütün ölçümlerde oda sıcaklığı aynıydı. Katılımcıların yaş, boy, kilo, dominant tarafları, aldığı ilaçlar, o anki sağlık durumu ve özgeçmişi kaydedildi (değerlendirme formu ek2).

3.2. Araştırmada kullanılan gereçler

—Elektronik *gonyometre* olarak pasif hareket cihazı (PHC), (Artromot-K3, Ormed, Almanya)

—Dış uyaranları elimine etmek için gezerçalar, göz bandı, ayak ve bacak için hava splinti

—Üzerine mezro yerleştirilmiş bir tedavi masası

—Kronometre

—20 cm kalınlığında, 12.5 kg/m^3 yoğunluğunda köpük sünger.

3.3. Germe Egzersizlerinin uygulanışı

3.3.1. PNF Germe: Yapılan testler sonrası, *sırasıyla kuadriceps, gastronemius, hamstring* ve kalça *fleksör* kaslarına 90'ar sn süresince tut-gevşe tekniği uygulandı. Kas en uzun pozisyona getirilerek 10 sn boyunca hareket açığa çıkmadan *submaksimal izometrik* kasılma yaptırıldı. Arkasından 10 sn süresince katılımcının gevşemesi istendi ve fizyoterapist herhangi bir rahatsızlık hissi vermeden gevşeme süresince ilgili kasa orta şiddette germe uyguladı. Bu şekilde 10'ar sn'lik periyotlar boyunca, 90 sn germe uygulandıktan sonra *izometrik* kasılmayla germe bitirildi (resim 3. 1). Dört ayrı kas grubuna, teknik uygulandıktan sonra testler tekrarlandı. *PNF* uygulamaları 4 hafta boyunca, haftada 5 gün ve günde 2 seans yapıldı. 4 haftanın sonunda testler üçüncü kez uygulandı.

3.3.2. Statik Germe: Aynı sırayla, aynı kaslara statik germe uygulandı. Kas en uzun pozisyona alınarak, 3x30 sn boyunca statik germe 30'ar sn dinlenme arası verilerek uygulandı (resim 3. 2). Yapılan germenin orta şiddette ve kişide ağrı ve rahatsızlık vermemesine dikkat edildi. Testler statik grup içinde ikinci kez yapıldı. *PNF* grubundaki gibi aynı dağılım ve süreçte statik germeler uygulanarak süre bitiminde testler üçüncü kez tekrar edildi.

3.3.3. Dinamik Germe: Aynı kas gruplarına, aynı sırayla *eksantrik* kasılma şekilde *NEH* yaptırıldı. Bu hareketler 30 sn boyunca 2 sn de bir *NEH* yapacak şekilde dinamik ve ritmik olarak yaptırıldı (resim 3. 3) (45). Otuz sn dinlenme verildi. Bir kasa uygulanan toplam dinamik germe 90 sn sürdü.

3.3.4. Kontrol Grubu: İlk testten sonra hiçbir şey yaptırılmadı, 4 hafta sonra aynı testler ikinci kez tekrar edildi.



a) Kalça fleksörlerine



b) Kuadriseps kasına



c) Hamstring kasına



d) Gastronemius kasına

Resim 3. 1. PNF tip germelerin uygulanışı.



a) Kalça fleksörlerine germe



b) Kuadriseps kasına germe



c) Gastronemius kasına germe



d) Hamstring kasına germe

Resim 3. 2. Statik germelerin uygulanışı.



a)Kalça fleksörlerine germe



b)Kuadriseps kasına germe



c)Hamstring kasına germe



d)Gastronemius kasına germe

Resim 3. 3. Dinamik germelerin uygulanışı.

3.4. Testler

İlk ve üçüncü testler öncesi tüm bireyler 5'er dk dinlendirildi. Bireylere teorik ve pratik olarak tüm testler anlatıldı. TBSDT'de katılımcılara 30 sn'lik pratik yapma süresi verildi. Diğer testler için birer tekrar yapıldı. Testler başlangıçta tüm gruplara uygulandı. Germe gruplarına uygulanan germe egzersizlerinden sonra, ikinci testler yapıldı, kontrol grubuna ise test yapılmadı. Dört hafta sonra aynı testler tüm gruplara tekrar uygulandı (tablo 3. 1).

Tablo 3. 1. Gruplara uygulanan testler ve germe egzersizlerinin zamanı.

	1.gün	1.gün	1.gün	4 hafta	28.gün
	İlk test	Germe	İkinci test	germe	Son test
<i>PNF</i> grubu	+	+	+	+	+
Statik grup	+	+	+	+	+
Dinamik grup	+	+	+	+	+
Kontrol grubu	+	-	-	-	+

+:test uygulandı, -: test uygulanmadı

3.4.1. Gözler Kapalı Tek Bacak Üzerinde Durma (TBDT): Yirmi cm kalınlığındaki ve $12,5 \text{ kg/m}^3$ yoğunluğundaki sünger üzerinde 30 sn boyunca gözler kapalı, dominant taraf bacak üzerinde durma dengesini, denge hatalarını skorlama sistemine göre değerlendirdik. Sünger üzerinde tek bacakta durma testinde katılımcıdan gözler kapalı, eller *iliak kristalarda* ve diğer kalça yaklaşık 20° *fleksiyonda*, diz 40° *fleksiyonda* durması istendi (resim 3. 4). Ellerin *iliak kristadan* kaldırılması, adımlama, zıplama veya düşme, kalçayı belirtilen değerlerden (30°) fazla *fleksiyona* ve *abduksiyona* getirme, topuğun veya ön ayağın süngerden kalkması ve 5 sn'den daha fazla test pozisyonunun dışında kalma hata olarak değerlendirildi. Her hataya '1' puan verildi (24). Denge Hatalarını Skorlama Sisteminden (DHSS) farklı olarak süreyi 10 sn fazla tuttuk ve sünger yoğunluğu daha azdı. Bunları bu şekilde seçmemizin sebebi ise hata sayılarının daha fazla olmasını sağlamaktı.

3.4.2. Pasif Ekstremite Pozisyonunu Bulma (pasif repozisyon testi, PRT): Pasif-pasif yöntemi kullandık. Bireyler gözler kapalı, ayak ve bacakta hava splinti takılı olarak sırtüstü yatırıldı. İşitsel dış uyaranları elimine etmek için yüksek sesli müzik veren kulaklık kullanıldı. Dominant taraf alt *ekstremitesini* pasif olarak belirlediğimiz hedef pozisyona getirildi. Hedef pozisyonumuz diz ekleminin 45° *fleksiyonda* olduğu pozisyonudur (45° fleksiyonu seçmemizin sebebi orta derecede olması ve bu açıda eklem kapsülündeki reseptörlerin elimine edilmesidir). Hedef açı olan 45° de, 5 sn süresince kişinin hedef pozisyonu anlaması için bekledik ve pasif olarak başlangıç noktasına geri döndük. Diz ekleminin açısını gösteren dijital açı ölçeri deneğimize verdik. Hedef pozisyona geldiğinde düğmeye basmasını istedik. Bulunan açı ile hedef açı arasındaki değeri negatif veya pozitiflik gözetmeksizin kaydettik. Bu test 3 defa tekrar edilerek değerlerin toplamını aldık ve ortalama açısal sapmayı kaydettik (8, 20, 28, 29). Bu testte kişinin alt *ektremitesini* pasif hareket cihazına yerleştirdik ve açıları ölçmek içinde cihazın dijital açıölçer kısmından faydalandık (resim 3. 5).



Resim 3. 4.Tek bacakta durma testi.



Resim 3. 5. Pasif ekstremite açısının bulunması (pasif repozisyonlama, PRT).

3.4.3. Aktif Ekstremiteler Pozisyonunu Bulma (aktif *repozisyon* testi, ART): Biz burada aktif-aktif yöntemi kullandık. Kişi pasif *repozisyonlama* testindeki gibi gözler kapalı, ayakta hava *splinti* takılı iken ve yüksek sesli müzik veren bir kulaklık varken düz ve sert bir yatak üzerine yerleştirilen bir mezuranın “0” noktasına topuk yerleştirilir. Kişi sırtüstü yatış pozisyonundadır (resim 3. 6). Hedef değer olarak 30 cm’i belirledik ve kişiden topuğunu yavaşça çekmesini istedik. Test edilen kişinin topuğu mezuranın 30 cm yazan kısmına geldiğinde, kişiye dokunarak, bu pozisyonda 5 sn beklettik (resim 3. 7). Bu pozisyon hedef pozisyonumuzdu. Tekrar başlangıç pozisyona dönüldü ve hedef pozisyonu kişiden aktif olarak bulması istendi. Aldığı pozisyonla hedef pozisyon arasındaki mesafe mutlak değer olarak kaydedildi. Test 3 defa tekrar edilerek ortalama sapma kaydedildi. Yaptığımız bu test Riemann (2002) ve Barret’in (1991) makalelerinde anlatılan VAS gibidir. Fakat biz burada iki veya üç boyutlu model yerine kişinin kendi üzerinde hedef pozisyonu göstermesini istedik.



Resim 3. 6. Aktif *repozisyon* testinde başlangıç pozisyonu.



Resim 3. 7. Aktif repozisyon testinde hedef pozisyon

3.5. İstatiksel Analiz

Değerlendirmeden elde edilen verilerle, gruplar arası sonuçları kıyaslamak için *Kruskal-Wallis Testi*, grupların kendi içinde değişiklikleri kıyaslamak için *Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi* ve grupları ikişerli kıyaslamak için *Mann-Whitney U testi* kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya iştirak eden katılımcıların hepsi erkektir. Katılımcılardan 6 kişinin dominant taraf sol iken, 26 kişinin de sağ tarafı dominanttı. Gruplara göre dominant taraf dağılımı tablo 4. 1. de gösterilmiştir. Çalışmamızdaki katılımcıların yaş ortalaması 22. 06±1.21 yıl, boy ortalaması 177. 06±6, 32 cm ve kilo ise 73. 65±7. 88 kg' dir (tablo 4. 2).

Tablo 4. 1. Katılımcıların gruplara göre dominant taraf dağılımı.

	Sağ	Sol
<i>PNF</i> grubu	6	2
Statik germe grubu	8	0
Dinamik germe grubu	6	2
Kontrol grubu	6	2

Tablo 4. 2. Katılımcıların yaş, boy ve kilo ortalama dağılımları.

	Minimum-maksimum	X± SD
Yaş (yıl)	19- 25	22.06 ± 1.21
Boy (cm)	165- 190	177.06±6.32
Kilo (kg)	57- 90	73.65± 7.88

Grupların birbirlerine göre yaş, boy ve kilo ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (tablo 4. 3). Tüm grupların ilk test değerleri arasında da istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (tablo 4. 4).

Tablo 4. 3. Katılımcıların gruplara göre yaş, boy ve kilo ortalama dağılımları.

	N	Yaş(yıl)		Boy(cm)		Kilo(kg)	
		X	SD	X	SD	X	SD
<i>PNF</i>	8	22.00	0.53	179	5.42	74.75	6.40
STATİK	8	21.87	1.72	175	6.04	69.87	6.35
DİNAMİK	8	21.87	1.24	178	7.38	72.87	8.11
KONTROL	8	22.50	1.19	175	6.22	77.12	9.78

Tablo 4. 4. Katılımcıların ilk test sonuçlarının karşılaştırılması.

	<i>PNF</i>	STATİK	DİNAMİK	KONTROL	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	P
TBDT (puan)	7.75±4.02	5.37±4.34	5.25±2.71	4.00±2.92	0.329
PRT (derece)	5.95±3.77	3.41±2.34	2.57±1.53	2.74±0.93	0.128
ART (cm)	2.91±1.34	2.33±0.75	2.70±1.21	2.53±1.09	0.918

*P<0.05, **P<0.01

PNF, statik ve dinamik germe gruplarının ilk ve ikinci değerlendirme sonuçlarını birbirleriyle karşılaştırdığımızda, *PNF* grubunda pasif *repozisyon* testinde ve tek bacakta durma testinde daha iyi bir performans görülmesine rağmen gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,085) (tablo 4. 5).

Tablo 4. 5. Katılımcıların gruplara göre akut dönem değerlerinin karşılaştırılması.

	<i>PNF</i> (n:8)		STATİK(n:8)		DİNAMİK(n:8)		P
	I	II	I	II	I	II	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT (puan)	7.75±4.02	4.37±2.97	5.37±4.34	2.87±3.13	5.25±2.71	4.50±1.92	0.221
PRT (derece)	5.95±3.77	3.49±3.44	3.41±2.34	2.87±1.14	2.57±1.53	2.95±1.25	0.085
ART (cm)	2.91±1.34	2.29±1.20	2.33±0.75	1.95±0.95	2.70±1.21	3.28±1.68	0.447

*P<0.05, **P<0.01, I: ilk değerlendirme, II: ikinci değerlendirme

Gruplar kendi içinde ilk ve ikinci değerlendirme sonuçları kıyaslandığında, *PNF* grubunda pasif *repozisyon* testinde ve tek bacak üzerinde durma testinde istatistiksel olarak olumlu yönde anlamlılık vardır (p<0.05) (tablo4. 6). Statik germe grubunda, sadece tek bacakta durma dengesinde istatistiksel olarak anlamlılık vardır (p<0.05) (tablo 4. 7).

Tablo 4. 6. PNF grubunun I. ve II. değerlerinin karşılaştırılması.

	I.değerlendirme	II. değerlendirme		
n:8	X±SD	X±SD	Z	P
TBDT(puan)	7.75±4.02	4.37±2.97	2.117	0.034*
PRT(derece)	5.95±3.77	3.49±3.44	2.197	0.028*
ART(cm)	2.91±1.34	2.29±1.20	0.843	0.399

*P<0.05, **P<0.01, I: ilk değerlendirme, II: ikinci değerlendirme

Tablo 4. 7. Statik germe grubunun I. ve II. değerlerinin karşılaştırılması.

	I.değerlendirme	II. değerlendirme		
n:8	X±SD	X±SD	Z	P
TBDT(puan)	5.37±4.34	2.87±3.13	2.207	0.027*
PRT(derece)	3.41±2.34	2.87±1.14	0.281	0.779
ART(cm)	2.33±0.75	1.95±0.95	1.104	0.271

*P<0.05, **P<0.01, I: ilk değerlendirme, II: ikinci değerlendirme

Dinamik germe grubuna yapılan tüm testlerde ise istatiksels olarak anlamlılık yoktur(p>0.05)(tablo 4. 8).

Tablo 4. 8. Dinamik germe grubunun I. ve II. değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

	I.değerlendirme	II. değerlendirme		
n:8	X±SD	X±SD	Z	P
TBDT(puan)	5.25±2.71	4.50±1.92	0.990	0.322
PRT(derece)	2.57±1.53	2.95±1.25	0.170	0.865
ART(cm)	2.70±1.21	3.28±1.68	0.768	0.443

*P<0,05, **P<0,01, I: ilk değerlendirme, II: ikinci değerlendirme

Birinci ve üçüncü değerlendirmeler açısından dört grubu da karşılaştırdığımızda tek bacakta durma ve pasif repozisyon testinde istatistiksel olarak anlamlılık vardır ($p<0.05$) (tablo 4. 9).

Tablo 4. 9. Bütün grupların kronik dönem değerlerinin karşılaştırılması.

	<i>PNF</i> (n:8)		STATİK(n:8)	
	I	III	I	III
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD
TBDT(puan)	7.75±4.02	3.37±3.02	5.37±4,34	2.62±2.82
PRT(derece)	5.95±3.77	2.32±0.90	3.41±2,34	2.37±1.52
ART(cm)	2.91±1.34	1.74±1.37	2.33±0,75	2.20±1.08

Tablo 4. 9. (Devam) Bütün grupların kronik dönem değerlerinin karşılaştırılması.

	DİNAMİK(n:8)		KONTROL(n:8)		p
	I	III	I	III	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT (puan)	5.25±2.71	3.00±1.60	4.00±2.92	3.25±2.37	0.004**
PRT (derece)	2.57±1.53	2.91±1.16	2.74±0.93	2.45±0.97	0.025*
ART(cm)	2.70±1.21	2.37±0.86	2.53±1.09	2.33±0.87	0.397

* $P<0.05$, ** $P<0.01$, I: ilk değerlendirme, III: üçüncü değerlendirme

Tablo 4. 9'daki sonuçların istatistiksel olarak anlamlılığının hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için grupları ikiyeşerli olarak karşılaştırdık. *PNF*-statik, statik-dinamik ve dinamik-kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlılık bulunamamıştır. ($p>0.05$) (tablo 4. 10, tablo 4. 11, tablo 4. 12)

Tablo 4. 10. PNF ve statik germe gruplarının kronik sonuçlarının karşılaştırılması.

	PNF (n:8)		STATİK (n:8)		p
	I	III	I	III	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT(puan)	7.75±4.02	3.37±3.02	5.37±4.34	2.62±2.82	0.185
PRT(derece)	5.95±3.77	2.32±0.90	3.41±2.34	2.37±1.52	0.058
ART(cm)	2.91±1.34	1.74±1.37	2.33±0.75	2.20±1.08	0.103

*P<0.05, **P<0.01, I: ilk değerlendirme, III: üçüncü değerlendirme

Tablo 4. 11. Statik ve dinamik germe gruplarının kronik sonuçlarının karşılaştırılması.

	STATİK (n:8)		DİNAMİK (n:8)		p
	I	III	I	III	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT(puan)	5.37±4.34	2.62±2.82	5.25±2.71	3.00±1.60	0.521
PRT(derece)	3.41±2.34	2.37±1.52	2.57±1.53	2.91±1.16	0.244
ART(cm)	2.33±0.75	2.20±1.08	2.70±1.21	2.37±0.86	0.874

*P<0.05, **P<0.01, I: ilk değerlendirme, III: üçüncü değerlendirme

Tablo 4. 12. Dinamik ve kontrol gruplarının kronik sonuçlarının karşılaştırılması.

	DİNAMİK (n:8)		KONTROL (n:8)		p
	I	III	I	III	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT(puan)	5.25±2.71	3.00±1.60	4.00±2.92	3.25±2.37	0.077
PRT(derece)	2.57±1.53	2.91±1.16	2.74±0.93	2.45±0.97	0.241
ART(cm)	2.70±1.21	2.37±0.86	2.53±1.09	2.33±0.87	0.833

*P<0.05, **P<0.01, I: ilk değerlendirme, III: üçüncü değerlendirme

PNF grubunun kronik dönem pasif repozisyon test değerleri dinamik germe ve kontrol grubuna göre PNF grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p < 0.05$) (tablo 4. 13, tablo 4. 14). Tek bacak üstünde durma testinde ise kontrol grubuna göre PNF grubu ve statik germe grubu lehine istatistiksel olarak anlamlılık vardı ($p < 0.05$) (tablo 4. 14).

Tablo 4. 13. PNF ve dinamik germe grubunun kronik değerlerinin karşılaştırılması.

	PNF (n:8)		DİNAMİK (n:8)		p
	I	III	I	III	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT(puan)	7.75±4.02	3.37±3.02	5.25±2.71	3.00±1.60	0.08
PRT(derece)	5.95±3.77	2.32±0.90	2.57±1.53	2.91±1.16	0.012*
ART(cm)	2.91±1.34	1.74±1.37	2.70±1.21	2.37±0.86	0.429

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, I: ilk değerlendirme, III: üçüncü değerlendirme

Tablo 4. 14. PNF ve kontrol grubunun kronik değerlerinin karşılaştırılması.

	PNF (n:8)		KONTROL (n:8)		p
	I	III	I	III	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT(puan)	7.75±4.02	3.37±3.02	4.00±2.92	3.25±2.37	0.004**
PRT(derece)	5.95±3.77	2.32±0.90	2.74±0.93	2.45±0.97	0.015*
ART(cm)	2.91±1.34	1.74±1.37	2.53±1.09	2.33±0.87	0.092

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, I: ilk değerlendirme, III: üçüncü değerlendirme

Tablo 4. 15. Statik ve kontrol grubunun kronik dönem sonuçlarının karşılaştırılması.

	STATİK (n:8)		KONTROL (n:8)		p
	I	III	I	III	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
TBDT(puan)	5.37±4.34	2.62±2.82	4.00±2.92	3.25±2.37	0.037*
PRT(derece)	3.41±2.34	2.37±1.52	2.74±0.93	2.45±0.97	0.831
ART(cm)	2.33±0.75	2.20±1.08	2.53±1.09	2.33±0.87	0.916

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, I: ilk değerlendirme, III: üçüncü değerlendirme

Grupların kendi içinde ilk ve son ölçümlerini karşılaştırdığımızda, PNF grubunda, TBDT ve PRT' de, statik germe grubunda TBDT ve dinamik germe grubunda TBDT' de istatistiksel olarak olumlu yönde anlamlı fark vardı ($p<0.05$) (tablo 4. 16).

Tablo 4. 16. Grupların kendi içindeki ilk ve son ölçüm değerlerinin anlamlılık değerleri.

	PNF	STATİK	DİNAMİK	KONTROL
	p	p	p	p
TBDT(puan)	0.012*	0.017*	0.017*	0.131
PRT(derece)	0.017*	0.482	0.528	0.200
ART(cm)	0.107	0.733	0.527	0.400

***P<0.05, **P<0.01**

TARTIŞMA

Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre katılımcılardan 6 kişinin dominant tarafı sol iken, 26 kişinin de sağ tarafı dominanttı, yaş ortalaması 22.06 ± 1.21 yıl, boy ortalaması 177.06 ± 6.32 cm ve kilo ise 73.65 ± 7.88 kg' dir (tablo 4. 1, tablo 4. 2). Gruplar arası yaş, boy ve kilo ortalamalarında ve katılımcıların ilk test sonuçlarının gruplara göre dağılımı arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir (tablo 4. 3, 4. 4). Bize göre ilk test sonuçlarının birbirine yakın çıkması yaptığımız testlerin objektifliğini göstermektedir.

Akut olarak PNF, statik ve dinamik germe gruplarını, birbirleriyle karşılaştırdığımızda gruplar arası bir fark bulamadık (tablo 4. 5). Bu sonuca göre akut olarak yapılan germe çeşidinin propriyosepsiyon açısından önemli olmadığını söyleyebiliriz. Çalışmamızda akut olarak aktif reposizyon testinde, PNF grubu dâhil tüm gruplarımızda anlamlı bir değişiklik yoktur (tablo 4. 5). Björklund ve ark. omuz *agonist* ve *antagonist* kaslarına yapılan kas-gevşe (PNF) tip germelerin pozisyon duyusuna etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Yapılan germenin kas içiği aktivitesini etkilemediği fikrine varmışlardır. Fakat yinede yapılan germelerin yoğunluğu ve tekrar sayısının önemli olduğunu ifade etmişlerdir (28). Bu açıdan Björklund ve ark. çalışması araştırmamızı desteklemektedir. Fakat PRT'de PNF grubunda anlamlı artış görülmüştür. Bu da kullanılan PNF tipinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Ayrıca grupları kendi içinde değerlendirdiğimizde, PNF germelerinin akut dönemde dengeyi ve pasif ekstremite reposizyonunu olumlu yönde etkilediğini, statik germelerin ise dengeyi arttırıcı etkisi olduğunu ve de dinamik germelerin propriyosepsiyon üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bulduk (tablo 4. 6, tablo 4. 7, tablo 4. 8). Bu durumda PNF gemesinin etkisinin statikten daha fazla olduğu ve her ikisinin de propriyosepsiyona etkisinin olumlu yönde olduğu söylenebilir. PNF tekniklerinin izometrik kasılma ve germeyi birlikte içermesinden dolayı bu sonuç beklediğimiz bir sonuçtur.

Çalışmamızda, akut olarak PNF ve statik germe grubundaki değerlerde, tek bacakta durma dengesinde artma görülmüştür (tablo 4. 6 ve 4. 7). Çelebi sağlıklı genç bireylerde alt ekstremite kaslarına uygulanan 4x30 sn'lik statik germe egzersizlerinin *propriyosepsiyon* üzerine olumlu etkisi olduğunu bulmuştur. Bunu da

germe egzersizleri ile kas içciklerinin kas uzunluğundaki değişikliklere daha duyarlı olabileceğini, kasılma hızı ve sinir iletim hızının artmasına bağlamıştır. *Propriosepsiyonuda* denge salınım ve kayıplarını değerlendirerek ölçmüştür (47). Bizim çalışmamızda PNF grubuna yaptırılan tut-gevşe tekniği statik germe içermektedir. Dolayısıyla değerlendirme şeklide benzer olduğu için Çelebi'nin sonuçları ile bizim sonuçlarımız örtüşmektedir.

Kronik olarak yapılan germelerin propriyosepsiyon üzerine olan etkinliğini çok daha fazladır (tablo 4. 9). Grupları ikiyeşerli olarak karşılaştırdığımızda ise PNF-statik, statik-dinamik ve dinamik-kontrol grupları arasında fark bulamadık (tablo 4. 10, tablo 4. 11, tablo 4.12).

PNF teknikleri uzun dönemde uygulandığı takdirde dengeyi ve pasif ekstremite pozisyonunu olumlu yönde etkilemektedir (tablo 4. 13, tablo 4. 14, tablo 4.16). Statik germeler de dengeyi olumlu yönde etkilemektedir (tablo 4. 15). Fakat statik ve PNF germelerinin kronik etkisi, akut etkisinden çok daha fazladır. Ayrıca uzun dönem uygulanan dinamik germelerinde dengeyi artırıcı etkisi bulunmakla beraber PNF ve statik germe teknikleri kadar etkili değildir (tablo 4. 16).

Akut ve kronik dönem sonuçları benzemekle beraber kronik dönem germe uygulamalarının, propriyosepsiyon üzerine etkisinin daha fazla olduğu yönündedir.

Araştırmamızda diz eklemindeki hedef açı ART' de yaklaşık 90° iken, test pozisyonumuz kapalı kinetik zincir şeklindeydi ve statik germe dâhil tüm gruplarda ART' nin etkilenmediğini bulduk (tablo 4. 5, tablo 4. 16). Larsen ve ark. diz çevresi kaslarına (sağlıklı bireylerde dominant taraf kuadriseps ve hamstring kaslarına) yapılan 3x30 sn'lik statik germenin *propriyosepsiyona* etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Bu çalışmada diz ekleminin pozisyon hissi, açık kinetik zincir pozisyonunda ve hedef açı 40°-80° arası aktif-aktif yöntemle değerlendirilmiştir (29). Dolayısıyla germelerin süresi ve uygulanan kaslar açısından çalışmamıza benzemesine rağmen hedef açıları farklıdır.

Behm ve ark (2004) sağlıklı bireylere 5 dk bisikletle ısınma uygulamışlar. Daha sonra *kuadriceps*, *hamstring* ve *gastronemius* kaslarına 3x45 sn statik germe uygulamışlardır. Sonunda denge, reaksiyon zamanı ve hareket zamanında zayıflama bulmuşlardır. McCabe ve ark. (2000) deri ve eklem *mekanöreseptörlerinin* pasif

testler esnasında daha fazla duyuşal girdi sağladığını, oysaki kas *reseptörlerinde* aktif testlerle daha iyi değerlendirilebileceğini iddia etmektedirler.

Ghaffarinejad ve ark. sağlıklı bireylerde diz eklemi çevresindeki kaslara (kuadriseps, addüktör ve hamstring) 3x30 sn statik germe sonrası, 20° ve 45° deki eklem pozisyon hissini etkilenimini araştırmışlardır. Eklem pozisyon hissini test ederken açık kinetik zincir pozisyonunda (oturarak) ve pasif-aktif yöntem kullanmışlardır. Sonucunda da 45° de pozisyon hissini olumlu şekilde etkilendiğini bulmuşlardır. Biz ise 45°'lik hedef pozisyonunda pasif-pasif yöntemini kullanarak değerlendirme yaptık ve statik germe grubunda anlamlı bir değişiklik bulamadık (tablo 4. 7). Bu durumda Ghaffarinejad'ın sonuçları ile bizim sonuçlarımız tamamen ters düşmektedir. Sebep olarak ta değerlendirme şeklinin her iki araştırmada da farklı olmasını söyleyebiliriz.

Fletcher dinamik germeler için, *reseptörlerin* duyarlılığını arttırdığını ve sinir iletimini hızlandırdığını, kasın kasılması ve koordinasyonu ile beraber bir ısınma sağladığını. Bu sebeplerden nedeniyle *propriozeptisyona* olan etkisinin statik germeye göre daha fazla olduğu ifade etmiştir (44). Oysaki bizim çalışmamızda dinamik germelerin akut olarak propriozeptisyona hiçbir etkisinin olmadığını (tablo 4. 8) , kronik olarak ise dengeyi olumlu yönde etkilediğini bulduk (tablo 4. 16). Bizim sonuçlarımızla Fletcher'in sonuçları örtüşmemektedir.

Yapılan hafif düzeydeki ısınma tarzı egzersizlerin ve germelerin, *mekanoreseptör* hassasiyetini arttırarak *refleks nöromusküler* koruyucu mekanizmaları güçlendirdiği yani denge ve eklem pozisyon hissini olumlu yönde etkilediğidir. Oysaki yorgunluk seviyesinde yapılan hareketler kas iğciği ve GTO 'nun aktivitesini bozarak denge ve eklem pozisyon hissini olumsuz etkilemektedir. Bunun sonucunda sporcu sakatlıklara daha fazla maruz kalmaktadır (16). Ayrıca Barrlet ve ark. yaptığı araştırmadaki düzenek bizim düzeneğimize benzemektedir ve pasif eklem pozisyon ölçümünün kas *reseptörlerinden* ziyade *ligamentlerdeki reseptörleri* değerlendirdiğini savunmaktadır (16).

Litaratürde germelerin esneklığe ve performansa etkisinden dolayı uzun dönemde ve düzenli uygulanması gerektiği ifade edilmektedir. Bizim sonuçlarımızda da uzun dönem germe uygulamalarının *propriozeptisyon* üzerine olan etkisinin daha fazla olduğu yönündedir.

Propriyosepsiyon değerlendirme yöntemleri hedef değişkenden, hedef açıdan, test pozisyonundan, yöntemden ve evre Őartlarından etkilenmektedir. Çalışmamızda alt ekstiremitedeki çift eklem kateden kaslara literatürde uygulanan statik germelerden esinlenerek, diğer germe uygulamaları süre ve tekrar Şekli açısından modifiye edilmiştir. Kullandığımız testlerdeki pozisyonlar, germe uyguladığımız kasların tüm alt ekstiremiteyi kapsamasından ve hareket paterni düşünülerek, tek bir eklem pozisyonundan çok, kapalı kinetik zincir pozisyonunda ekstiremite pozisyonu değerlendirilmiş ve PRT'de pivot nokta olarak diz alınmıştır. ART de ise pivot nokta olarak topuk alınmıştır. Bu bağlamda çalışmamız literatürdeki diğer çalışmalardan farklılık arz etmektedir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Akut Sonuçlar

PNF, statik ve dinamik germe grupları, akut olarak kontrol grubu ile kıyaslandığında propriyoseptif duyuda (denge, pasif ekstremite repozisyonu ve aktif ekstremite repozisyonu) değişiklik görülmemiştir.. PNF teknikleri akut dönemde dengeyi ve pasif ekstremite repozisyonunu olumlu yönde etkilemektedir. Statik germelerin ise dengeyi arttırıcı etkisi vardır. Dinamik germelerin propriyosepsiyon üzerine herhangi bir etkisi görülmemiştir. Bu durumda PNF gemesinin etkisinin statikten daha fazla olduğu ve her ikisinin de propriyosepsiyona etkisinin olumlu yönde olduğu söylenebilir.

6.2. Kronik Sonuçlar

PNF teknikleri uzun dönemde uygulandığı takdirde dengeyi ve pasif ekstremite repozisyonunu olumlu yöne etkilemektedir. Statik germelerde dengeyi olumlu yönde etkilemektedir. Fakat statik ve PNF germelerinin kronik etkisi, akut etkisinden çok daha fazladır. Ayrıca uzun dönem uygulanan dinamik germelerinde dengeyi arttırıcı etkisi bulunmakla beraber PNF ve statik germe teknikleri kadar etkili değildir.

Akut ve kronik dönem sonuçları benzemekle beraber kronik dönem germe uygulamalarının, propriyosepsiyon üzerine etkisinin daha fazla olduğu yönündedir.

6.3 Öneriler

- 1- Propriyosepsiyon değerlendirirken değerlendirmenin, tek eklem değil de hareket paternleri şeklinde spora özgü olmasının daha objektif olacağı kanaatindeyiz.
- 2- Uygulanan germelerin sporcularda tam bir ısınma ile beraber yapılarak propriyosepsiyonun değerlendirilmesinin daha objektif olacağı fikrindeyiz.
- 3- PNF tekniklerinin özellikle denge ve propriyosepsiyonun ön planda olduğu spor dallarında müsabaka öncesi kullanılmasının ve antrenmanlara girmesi gerektiğini düşünüyoruz.
- 4- Daha sonra yapılacak araştırmalarda germe egzersizlerinin, propriyosepsiyon ve sakatlanma insidansı açısından değerlendirilmelidir.
- 5- Propriyosepsiyonun karmaşık bir yapı olmasından dolayı değerlendirmedeki farklı yöntemlerin değerlendirmeyi zorlaştırdığını düşünüyoruz.

ÖZET

Alp E. Kısa ve uzun dönemde farklı germe egzersizlerinin propriyoseptif duyuya etkisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor ABD Yüksek Lisans Tezi, BURDUR, 2008. Müsabakalar öncesi ve antrenman programlarında germe egzersizleri sıklıkla kullanılmaktadır. Germe egzersizlerinin en çok etkilediği yapı, kas ve tabii ki kasta bulunan kas içiği ve golgi tendon organıdır. Bu yapılar aynı zamanda kastaki temel propriyoseptörlerdir. Bu çalışmada, bizim amacımız farklı germe tekniklerinin kısa ve uzun dönemde, propriyosepsiyona olan etkisini araştırmaktır. Çalışmamızdaki katılımcıların yaş ortalaması 22. 06±1.21 yıl, boy ortalaması 177. 06±6, 32 cm ve kilo ise 73. 65±7 88 kg' dir. Katılımcıları rasgele olmak üzere propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) grubu (n=8), statik germe grubu (n=8), dinamik germe grubu (n=8) ve kontrol grubu (n=8) olmak üzere 4 gruba ayırdık. Tüm gruplara pasif ekstiremite reposizyon testi (PRT), aktif ekstiremite reposizyon testi (ART) ve gözler kapalı tek bacakta durma testleri (TBDT) dominant alt ekstiremiteye uygulandı. Kısa ve uzun dönemde (4 hafta/haftada 5gün/günde 2 kez ve 90'ar sn) germe egzersizleri yaptırılarak testler tekrar edildi. Bütün testler ve uygulamalar aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. Sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlere göre değerlendirildi. Akut olarak, PNF grubunda, PRT ve TBDT sonuçları ve statik germe grubunda TBDT istatistiksel açıdan olumlu yönde anlamlıydı (p<0.05). Akut olarak gruplar arası anlamlılık yoktu (p>0.05). Kronik olarak PNF grubunun PRT değerleri, dinamik germe ve kontrol gruplarına göre anlamlıydı (p<0.05). PNF ve statik grubunun TBDT sonuçları kontrol grubuna göre anlamlıydı (p<0.05). Sonuç olarak hem akut hem de kronik olarak yapılan PNF uygulamalarının denge ve pasif ekstiremite pozisyon algılama üzerine olan etkilerinin daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. Buradan hareketle önerimiz, propriyosepsiyonun karmaşık bir yapı olduğu ve bu alandaki araştırmaların daha da spesifikleşmesi gerektiği yönündedir. Ayrıca PNF uygulamalarının antrenman programların da yer alması gerektiği fikrindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Germe egzersizleri, PNF, Propriyosepsiyon,

ABSTRACT

Alp E. Acute And Chronic Effects Of Different Stretching Exercises On Proprioception. Mehmet Akif Ersoy University, Healthy Science Institution, Physical Education and Sport Department, Master Thesis, BURDUR, 2008.

Stretching exercises and proprioception reduce injury risk of athletes, especially in long time training programs. Muscle spindle and Golgi Tendon Organ (GTO) are primer proprioceptor in the muscles. So, stretching exercises affect muscle spindles and GTO. The stretching exercises that applied before trainings somehow effect the proprioception. But this effect could not be determined. Our purpose was to investigate whether acute and chronic effects of different stretching techniques on proprioception. Thirty-two subjects (age: 22.06 ± 1.21 , max-min: 19- 25 years, length: 177.06 ± 6.32 cm and weight: 73.65 ± 7.88 kg) participated in the study. All of them were male. There, four different stretching groups composed. This groups are PNF stretching groups (n=8), static stretching group (n=8), dynamic stretching groups (n=8) and control groups (n=8). Initial, all of participate was evaluated proprioception of dominant lower extremity {passive extremity reposition test (PRT), active extremity reposition test (ART) and eyes closed single leg stance on the foam (SLS)}. Afterwards, stretching exercises was applied participate by same physiotherapist. Again same measurement was applied. Participates did stretching exercises for 4 week/5 day/ 2 times and 90 second. At-length, third measurement was applied participates by same physiotherapist. Results were evaluated according to proper statistical methods. Acutely in PNF group, PRT and TBDT results and TBDT in statistical stretching group were meaningful in positive direction ($P < 0.05$). There was no significance among groups acutely ($P > 0.05$). Chronically, PRT values of PNF group were meaningful ($P < 0.05$) according to dynamic and control groups. TBDT results of PNF and static group were meaningful ($P < 0.05$) according to control group. Consequently, we can say that both acute and chronic PNF applications effects on balance and passive extreme perception are more according to other stretching exercises. Thus, our proposal is that proprioception covers a complex unit and researches in this field should be more specified and PNF applications be included in training programmers.

Keywords: Stretching exercises, PNF, proprioception

KAYNAKLAR

1. LEPHART SM, PINCIVERO DM, GIRALDO JL. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 25(1):130-137, 1997.
2. GUYTON AC, HALL JE. *Textbook of Medical Physiology (Tıbbi Fizyoloji)*. Çeviren: ÇAVUŞOĞLU H, 9.baskı, Nobel Yayınevi, İstanbul, sayfa 587,595,686,687, 1996.
3. MAREK MS, CRAMER TJ, FINCHER LA, MASSEY LL, DANGELMAIER MS, PURKAYASTHA S, FITZ KA, CULBERTSON JY. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal Of Athletic Training*, 40(2):94-103, 2005.
4. SHRIER I. Does stretching improve performance? *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14 (5); 267-273, 2004.
5. KOVACS MS. Is static stretching for tennis beneficial? A Brief Review. *Medicine and Science In Tennis*, 11(2):14-16, 2006.
6. THACKER SB, GILCHRIST J, STROUP DF, KIMSEY CD. The impact of stretching on sports injury risk. A systematic review of literature. *Medicine, Science Sports Exercise*, 36(3):371-378, 2004.
7. HOUGLUM PA. *Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries*. 2nd Edition, Pittsburg, Human Kinetics Publishers. 259-75, 2005.
8. MYERS JB, LEPHART SM. The role of the sensor motor system in the athletic shoulder. *Journal Of Athletic Trainer*, 35(3):351-363, 2000.
9. DIRAÇOĞLU D, AYDIN R, BAŞKENT A. Sağlıklı kişilerde ve diz osteartiritli hastalarda propriyoseptif duyusunun karşılaştırılması. *Türk Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 51(3):90-93, 2005.
10. GRIGG P. Peripheral neural mechanisms in proprioception. *Journal Of Sport Rehabilitation*, 3:2-17, 1994.
11. SHARMA L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheum. Dis. Clin. North. Am.* , 25(2):299-314, 1999.
12. WALSH LD, ALLEN TJ, GANDEVIA SC, PROSKE U. Effect of eccentric exercise on position sense at the human forearm indifferent postures. *Journal Of Applied Physiology*, 100:1109-1116, 2006.
13. GORSDEN LR, BULLOCK-SAXTON JE. Joint reposition sense in subjects with osteoarthritis of the knee. *Clinical Rehabilitation*, 13:148-155, 1999.
14. YILMAZ A, GOK H. Propriyosepsiyon ve propriyoseptif egzersizler. *Romatizma*, 21:23-6, 2006.
15. MYERS JB, GUSKIEWICZ KM, SCHNEIDER RA, PRENTICE WE. Proprioception and neuromuscular control of the shoulder muscle fatigue. *Journal Of Athletic Training*, 34(4):362-367, 1999.
16. BARTLETT MJ, WARREN PJ. Effect of warming up on knee proprioception before sporting activity. *British Journal of Sports Medicine*, 36:132-134, 2002.
17. KISNER C, COLBY CA. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*, 3 rd edition, Fa Davis, Philadelphia, Co, page 143-150, 2002.
18. PORTER S. *Tidy's physiotherapy*. Çeviren: YAKUT E, KAYIHAN H, 13. baskı, Pelikan Yayınevi, ANKARA, sayfa:486, 2008

19. PROSKE U. What is the role of muscle receptors in proprioception? *MUSCLE&NERVE*, 31(6):780-787, 2005.
20. RIEMANN BL, MYERS JB, LEPHART SM. Sensoriomotor system measurement techniques. *Journal Of Athletic Training*, 37(1):85-98, 2002.
21. SUBAŞI SS. Sağlıklı genç bireylerde ısınma süresinin diz propriyosepsiyonu ve denge üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2005.
22. ERGUN N, BALTACI G. Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri, Ofset Fotomat, Ankara, sayfa:96-97, 2005.
23. SEKİR U, GÜR H.A. Multi-station proprioceptive exercise program in patients with bilateral knee osteoarthritis: functional capacity, pain and sensoriomotor function. *Journal of Sports Science And Medicine*, 4:590-603, 2005.
24. RIEMANN BL, GUSKIEWICZ KM. Effects of mild head injury on postural stability as measured through clinical balance testing. *Journal Of Athletic Training*, 35(1):19-25, 2000.
25. ERDEN ZAFER. Total diz protezi uygulanan hastalarda rehabilitasyonun fonksiyonel aktivite ve propriyoseptif duyu üzerine etkileri. Doktora Tezi. Ankara, 2002.
26. BARRET DS. Proprioception and function after anterior cruciate reconstruction. *Journal Of Bone and Joint Surgery(BRT)*, 73-B:833-7, 1991.
27. PRENTİCE WE. Reestablishing proprioception, kinesthesia, and neuromuscular control in rehabilitation. *Rehabilitation Techniques in Sport Medicine*, second edition, page.118-125,1994
28. BJÖRKLUND M,DJUPSJÖBACKA M, CRENSHAW GA. Acute muscle stretching and shoulder position sense. *Journal Of Athletic Training*, 41(3):270-274, 2006.
29. LARSEN R, LUND H,CHRİTENSEN R, ROGİND H, DANNKİOLD-SAMSOC B, BLİDDAL H. Effect of static stretching of quadriceps and hamstring muscles on knee joint position sense. *British Journal Of Sports Medicine*, 39:43-46, 2005.
30. BALTACI G, TUNAY VB, TUNCER A, ERGUN N. Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi, 1. baskı, Alp Yayınevi, Ankara, sayfa 14-16,2003.
31. NORRİS CM. Flexibility training principles. A&C Black-London, page 40-45, 1995.
32. MACAULEY D, BEST TM. Evidence-Based Sports Medicine, 2nd edition, Blackwell Publishing, Montreal page 37-40, 50, 2007.
33. MAGNUSSON S P, SİMONSEN E B, AAGAARD P, SØRENSEN H, KJAER M. A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *Journal of Physiology*, 497:291-298, 1996.
34. GREMION G. Is stretching for sports performance still useful? A review of the literature rev. *Med Suisse*, 1(28):1830-4, 2005.
35. WITVROUW E, MAHİEU N, ROOSEN P, MCNAIR P, The role of stretching in tendon injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 41: 224-226, 2007.
36. FİELDS KB, BURNWORTH CM, Delaney M. Should athletes stretch before exercise? *Sports Science Library*, 2007
37. LİVANELİOĞLU A, ERDEN Z. Propriyoseptif Fasilitasyon Teknikleri, 2.baskı, Volkan Matbacılık, Ankara, sayfa 1-6-45-59-62-63, 2005.

38. SMITH CA. The warm up procedure to stretch or not to stretch. A brief review. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy*, 19:12-7, 1994.
39. WEIJER VC, GORNIÁK GC, SHAMUS E. The effect of stretch and warm up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy*, 33:727-733, 2003.
40. BANDY WD, IRION JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Physical therapy*, 74:845-52, 1994.
41. GHAFFARINEJAT F, TAGHIZADEH S, MOHAMMADI F. Effect of static stretching of muscle surrounding the knee on knee joint position sense. *British Journal of Sports Medicine*, 41:684-687, 2007.
42. NELSON AG, DRISCOLL NM, LANDIN DK, YOUNG MA, SCHEXNAYDER IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *Journal of Sport Science*, 23(5):449-54, 2005.
43. BEHM DG, BRADBURY EE, HAYNES AT, HODDER JN, LEONARD AM, PADDOCK NR. Flexibility is not related to stretch-induced deficits in force or power. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5:33-42, 2006.
44. FLETCHER IM, JONES B. The effect of different warming up stretch protocols on 20 m sprint performance in trained rugby union players. *Journal of Strength Condition Research*, 18(4):885-8, 2004.
45. LITTLE T, WILLIAMS AG. Effect of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength and Condition Research*, 20(1):203-207, 2006.
46. WALLMAN HW, MERCER JA, MCWHORTER JW. Surface EMG assessment of the effect of static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance. *Journal of Strength Condition Research*, 19(3):684-8, 2005.
47. ÇELEBİ MM. Isınma ve germe egzersizlerinin propriyosepsiyon üzerine etkileri. Uzmanlık tezi, Ankara, 2001.

EK1.**BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM BELGESİ**

Araştırmanın adı: Farklı germe tekniklerinin kısa ve uzun dönemde propriyoseptif duyuya etkisi

Amaç: Antrenman ve müsabaka öncesi yapılan farklı germe egzersizlerinin propriyoseptif duyuya olan etkilerini araştırmak.

Hassas olabileceğiniz kişisel bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

Çalışmaya katılmanız halinde size aşağıdaki yöntemler uygulanacaktır.

1) Dominant alt ekstremitenize üç test uygulanacak testler ve yapmanız gereken girişimler size teorik ve pratik olarak anlatılacaktır.

—Gözler kapalı, sünger üzerinde, dominant bacak üzerinde 30 sn durma

—Pasif repozisyonlama testi: Gözleriniz kapalı ve kulaklar kapalı iken dominant taraf bacağınız PHC cihazına konularak 3 adet test yapılacaktır.

—Aktif repozisyonlama: Gözler ve kulaklar aynı şekilde iken size yaptırılan pozisyonu tekrar yapmaya çalışarak. Üç defa tekrar edilecek.

2)Daha sonra fizyoterapist tarafından size germe(kontrol grubu hariç) egzersizleri yaptırılacak ve bu germe egzersizleri size öğretilecektir. Bu egzersizleri günde 2 kez, haftada 5 gün ve 4 hafta boyunca yapmanız istenecektir.

3)Yapılacak germe egzersizlerinden sonra testler, size tekrar uygulanacaktır.4. hafta sonunda aynı testler tekrar uygulanacaktır.

Uygulanan tüm yaklaşımlar aynı fizyoterapist tarafından yapılacak ve sağlığınıza olumsuz bir etkisi yoktur. Herhangi bir ücret veya evrak istenilmeyecektir. Bu çalışmaya katılma mecburiyetiniz yoktur. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, dilediğiniz zaman ayrılabilirsiniz.

Yukarıda bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı ve sorularım yanıtlandı. Bu koşullarla söz konusu olan araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Çalışmaya Katılanın

Araştırmayı Yapan Araştırmacı

Ad- Soyadı:

Fizyoterapist Erkan Alp

Tarih:

İmza

EK2.**DEĞERLENDİRME FORMU**

GRUP/ DENEK NO:

AD, SOYAD:

TELEFON:

YAŞ, BOY, KİLO:

YAPTIĞI AKTİVİTE VE SIKLIĞI:

GEÇİRİLMİŞ AMELİYAT VE KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIĞI: YOK
VAR

KULLANDIĞI İLAÇ:

1.İLK DEĞERLENDİRME (TARİH: SAAT:)

GÖZLER KAPALI TEK BACAĞTA DURMA(30 SN)				
PASİF EKSTREMİTE POZİSYONUNU BULMA (HEDEF AÇI:)	I:	II:	III:	TOPLAM:
AKTİF EKSTREMİTE POZİSYONUNU BULMA (HEDEF UZ. CM:)	I:	II:	III:	TOPLAM:

..... GERME PROTOKOLÜ UYGULANDI.

2.İKİNCİ DEĞERLENDİRME (TARİH: SAAT:)

GÖZLER KAPALI TEK BACAĞTA DURMA(30 SN)				
PASİF EKSTREMİTE POZİSYONUNU BULMA (HEDEF AÇI:)	I:	II:	III:	TOPLAM:
AKTİF EKSTREMİTE POZİSYONUNU BULMA (HEDEF UZ. CM:)	I:	II:	III:	TOPLAM:

..... GERME EĞİTİMİ UYGULAMA ÇİZELGESİ

1.GÜN	2.GÜN	3.GÜN	4.GÜN	5.GÜN	6.GÜN	7.GÜN
8.GÜN	9.GÜN	10.GÜN	11. GÜN	12. GÜN	13. GÜN	14. GÜN
15. GÜN	16. GÜN	17.GÜN	18.GÜN	19.GÜN	20.GÜN	21.GÜN
22. GÜN	23. GÜN	24. GÜN	25. GÜN	26. GÜN	27.GÜN	28. GÜN

3.SON DEĞERLENDİRME (TARİH: SAAT:)

GÖZLER KAPALI TEK BACAĞTA DURMA(30 SN)				
PASİF EKSTREMİTE POZİSYONUNU BULMA (HEDEF AÇI:)	I:	II:	III:	TOPLAM:
AKTİF EKSTREMİTE POZİSYONUNU BULMA(HEDEF UZ. CM:)	I:	II:	III:	TOPLAM:

ÖZGEÇMİŞ



Adı ve Soyadı: Erkan Alp
Doğum Yeri ve Yılı: Muğla/Yatağan-1977
Medeni Hali: Evli
Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu

Lise: Muğla Turgut Reis Lisesi
Lisans: Hacettepe Üniversitesi/ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon YO

Çalıştığı Kurum ve Yılları:

Eğirdir Kemik Hastalıkları Hastanesi	1997- 1999
SHÇEK Spastik Çocuklar Merkezi	1999
Mareşal Fevzi Çakmak Askeri Hastanesi	1999- 2001
Part-time iletişim Öz. Eğt. ve Reh. Merکز.	1997- 1999
Eğirdir Kemik Eklem Hast. Tedavi ve Reh. Merکز	2001- 2003.
Part time iletişim Öz. Eğt. ve Reh. Merکز.	2001- 2007
Isparta Devlet Hastanesi Ortopedi Servisi (Halen Çalışmaktayım)	2003.....