



**KİNEZYOTEYP UYGULAMASI İLE GERMENİN HAMSTRİNG
KASLARININ ESNEKLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Erdem DEMİR

Haziran 2013

DENİZLİ

**KINEZYOTEYP UYGULAMASI İLE GERMENİN HAMSTRİNG
KASLARININ ESNEKLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

Erdem Demir


Danışman: Doç. Dr. Nesrin YAĞCI

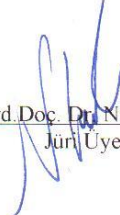
**Haziran, 2013
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Erdem DEMİR tarafından, Doç. Dr. Nesrin YAĞCI yönetiminde hazırlanan “Kinezyoteyp Uygulamalarının Hamstring Kaslarının Esnekliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Uğur CAVLAK
Jüri Başkanı


Doç. Dr. Nesrin YAĞCI
Jüri Üyesi(Danışman)


Yrd.Doç. Dr. Nihal BÜKER
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 26.7.13 tarih ve 12/16 sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Prof. Dr. Z. Melek BOR KÜÇÜKATAY
Müdür

TEŞEKKÜR

Kurduğu cumhuriyet ve gösterdiği bilimin ışığındaki çağdaş yol ile her zaman rehberim olan atam, ulu önder, başöğretmen Mustafa Kemal Atatürk'e,

Tezin oluşturulmasından yazım aşamasına kadar her konuda desteğini esirgemeyen tez danışmanım "Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu" Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Nesrin YAĞCI hocama,

Bana olan güvenini ve desteğini her fırsatta gösteren çok değerli öğretmenim "Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu" Müdürü Sayın Prof. Dr. Uğur CAVLAK hocama,

Gerekli klinik ortamın sağlanmasındaki yardımlarından dolayı Gent Üniversitesi Rehabilitasyon Bilimleri ve Fizyoterapi Departmanı, Akdeniz Üniversitesi Alanya İşletme Fakültesi'ne,

Ayrıca bu süreçte bana itici güç olan "Hacettepe Üniversitesi Ergoterapi Bölümü" Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Gamze EKİCİ'ye, değerli meslektaşlarıma ve arkadaşlarıma,

Teze katkı veren genç arkadaşlarıma,

Sevgilerini ve desteklerini her zaman yanımda hissettiğim anneme, babama ve ablama,

En içten saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin tasarımı hazırlanması yürütülmesi araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza :

Öğrenci Adı Soyadı: Erdem DEMİR

ÖZET

KİNEZYOTEYP UYGULAMASI İLE GERMENİN HAMSTRİNG KASLARININ ESNEKLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Demir, Erdem

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Nesrin YAĞCI

Haziran 2013, 51 Sayfa

Kinezyoteyp tekniği ağrı kontrolünde, ağrısız hareketin sağlanmasında, yumuşak doku iyileşmesinin desteklenmesinde ve dolaşımın artırılarak ödemin kontrol edilmesinde kullanılan dinamik bir tekniktir. Bu çalışmanın amacı sağlıklı genç yetişkin bayanlarda kinezyoteyp uygulaması ile birlikte yapılan germenin hamstring kaslarının esnekliğine etkisini incelemektir.

Bu çalışmaya 21-30 yaşları arasında olan 30 sağlıklı bayan (22,56±1,81 yıl) dâhil edilmiştir. Olguların sağ taraf hamstring kas grubuna PNF yöntemlerinden kas-gevşe germe tekniğine ilave olarak kinezyoteyp uygulaması (Grup I; n=30), sol taraf hamstring kas grubuna sadece PNF yöntemlerinden kas-gevşe germe tekniği 4 hafta boyunca uygulanmıştır (Grup II; n=30). Tüm olgular uygulama öncesinde ve 4 hafta sonrasında aktif diz ekstansiyon testi ve modifiye otur-uzan testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Her iki grupta aktif diz ekstansiyonu ve modifiye otur-uzan testi sonuçları açısından artış elde edilmiştir (p=0,001). İki grup karşılaştırıldığında aktif diz ekstansiyon testinde Grup I olguları lehine anlamlı fark bulunurken (p=0,028), modifiye otur-uzan testinde fark saptanamamıştır (p>0,05). Dört hafta sonraki ölçüm farkları karşılaştırıldığında Grup I'de hareket (p=0,0001) ve esneklik miktarındaki artışlar (p=0,001) Grup II'deki olgulara göre daha fazla olmuştur.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, hamstring kas kısılılığı olan sağlıklı bayanlarda kinezyoteyp uygulamasının hamstring germe egzersizlerinin etkinliğini arttırarak, esnekliği ve diz eklemi hareket açıklığını arttırdığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kinezyoteyp, PNF, Germe, Esneklik, Aktif Diz Ekstansiyonu, Hamstring kasları

ABSTRACT

ANALYSING OF THE EFFECTS OF KINESIO TAPE ON HAMSTRING FLEXIBILITY

Demir, Erdem

M. Sc. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Assoc. Prof. Nesrin YAĞCI

June 2013, 51 Pages

Kinesiotaping is a dynamic treatment approach which is used for pain relief, painless movement, soft tissue healing, edema by increasing the circulation. The aim of this study is to investigate the effects of stretching exercises with kinesiotape on hamstring flexibility in young female subjects.

Thirty healthy young females (mean age=22,56±1,81 years) participated in this study. The right side hamstring muscles were stretched using PNF contract-relax technique and taped using kinesiotape (group I; n=30), the left side hamstring muscles were stretched by PNF (contract-relax technique)(group II; n=30). All the subjects were examined before and after the interventions (four weeks) with the following tests; active knee extension and modified sit and reach.

The results showed that range of motion (ROM) and flexibility increased in both groups. When we compared the two interventions, there were significant differences in terms of the active knee extension test scores. But there were no differences in terms of the modified sit and reach test scores($p>0,05$). The amounts of improvements in group I subjects were much more compared to the group II subjects ($p=0,0001$)

The results indicate that kinesiotaping increased the effect of stretching exercises of hamstring muscles and improved ROM of the knee joint in healthy female subjects.

Keywords: Kinesiotape, PNF, stretching, flexibility, active knee extension, hamstring muscles.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
<u>Teşekkür</u>	i
<u>Bilimsel Etik Sayfası</u>	ii
<u>Özet</u>	iii
<u>Abstract</u>	iv
<u>İçindekiler</u>	v
<u>Şekiller Dizini</u>	viii
<u>Resimler Dizini</u>	ix
<u>Tablolar Dizini</u>	x
<u>Simgeler ve Kısaltmalar</u>	xi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	3
2.1. Diz Fleksörleri:.....	3
2.2 Diz Eklemının Normal Hareket Açıklıkları:	4
2.3 Kasların Fleksibilite Özelliği	5
2.4. Germe Egzersizleri	5
2.4.1 Germe Egzersizlerinin Tipleri	6
2.5. Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (Pnf)	8
2.6. Kinezyoteyp	10
2.6.1.Kinezyoteyp'in Etki Mekanizmaları	11
2.6.2 Kinezyoteyp'in Endikasyon Ve Kontra-Endikasyonları.....	13
2.6.3 Kinezyoteyp'in Yan Etkileri	15
2.6.4 Kinezyoteyp'in Özellikleri	15
2.6.5 Kinezyoteyp Tipinin Seçimi.....	16

2.6.6 Kinezyoteyp Teknikleri	17
3.1. Amaç	20
3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer	20
3.3. Çalışma Süresi	20
3.4. Katılımcılar	20
3.5. Değerlendirme	21
3.5.1. Demografik Veriler	21
3.5.2. Ölçüm Yöntemleri	21
3.6. Çalışmada Kullanılan Uygulama Yöntemleri	24
3.6.1. Biceps Femoris Kasına Kinezyoteyp Uygulaması:	26
3.6.2. Semitendinosus Kasına Kinezyoteyp Uygulaması:	27
3.6.3. Semimembranosus Kasına Kinezyoteyp Uygulaması:	28
3.7. İstatistiksel Analiz	29
4. BULGULAR	30
4.1. Uygulamalar Öncesinde Katılımcılardan Alınan İlk Ölçümlerin Karşılaştırılması	30
4.2. Grup I Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması	31
4.3. Grup II Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması	32
4.4. Grup I ve Grup II'nin Uygulama Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması	32
4.5. Grup I ve Grup II Uygulama öncesi ve Sonrasında Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması	33
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇLAR	40
7. KAYNAKLAR	41
EKLER	47

Ek-1	48
Ek-2	49
Ek-3	50
ÖZGEÇMİŞ	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1.1.: Hamstring kas grubu	4
Şekil 2.4.1.: Hamstring kaslarına PNF ile germe	10
Şekil 2.5.1.: Kinezyoteyp	11
Şekil 2.5.1.1.: Kinezyoteyp etki mekanizması	12
Şekil 2.5.6.1.: Kas Tekniği	17
Şekil 2.5.6.2.: Fasya Düzeltme Tekniği	18

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 3.5.2.1. Aktif Diz Ekstansiyon Testi.....	22
Resim 3.5.2.2. Modifiye Otur-Uzan Testi.....	23
Resim 3.5.2.3. Ölçümler sırasında kullanılan materyaller	24
Resim 3.6.1. PNF (kas-gevşe) germe uygulaması	25
Resim 3.6.1.1. Mm.biceps femoris'e kinezyoteyp uygulaması	26
Resim 3.6.2.1. M.Semitendinosus'a kinezyoteyp uygulaması.....	27
Resim 3.6.3.1. M.Semimembranosus'a kinezyoteyp uygulaması.....	28

TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.6.2.1. Kinezyoteyp uygulamasının kas-iskelet endikasyonları.....	13
Tablo 2.6.2.2. KT uygulamasının santral ve periferik sinir sistemi sorunlarında endikasyonları	14
Tablo 4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	30
Tablo 4.1.1 Uygulamalaröncesinde katılımcılardan alınan ilk ölçümlerin karşılaştırılması	31
Tablo 4.2.1 Grup I'in Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması	31
Tablo 4.3.1. Grup II'nin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.4.1. Grup I ve Grup II'nin Uygulama Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.5.1. Uygulama Öncesi ve Sonrası Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması.....	33

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
vd	Ve diğerleri
°	Derece
cm	Santimetre
sn	Saniye
X	Aritmetik ortalama
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
n	Olgu sayısı
p	İstatistiksel yanılma düzeyi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SD	Standart sapma
Min	Minimum
Maks	Maksimum
ark	Arkadaşları
PNF	Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon
KT	Kinezyoteyp
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
M	Muskulus

1. GİRİŞ

Kinezyoteyp (KT) (tedavi amacıyla yapılan bantlama) uygulaması Japonya'da yaklaşık 30 yıl önce geliştirilmiş fakat Avrupa ve Amerika'da olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda tanınmış özel bir bantlama yöntemidir. KT uygulaması, bel-boyun ve sırt ağrıları gibi çok sık rastlanan sağlık problemleri yanında ortopedik ve nörolojik problemler ile cerrahi sonrasında da kullanılabilen bir tedavi seçeneğidir.

KT, bantlama yöntemlerinden biri olmakla beraber, bu yöntemde benzerlerinden farklı olarak uzun süre cilt üzerinde kalabilen özel esnek bantlar kullanılmakta ve bu bantlar özel tekniklerle, farklı amaçlar doğrultusunda uygulanmaktadır. KT uygulamalarının amaçları, ağrısız ve daha kolay hareket edebilmeyi sağlamak, yumuşak doku iyileşmesini desteklemek, kan ve lenfatik dolaşımı arttırmaktır. KT, teorik olarak, cildi yukarı kaldırıp deri ile kasların arasındaki boşluğu arttırmakta ve uygulama yapılan bölgede yaralanma ya da hastalık sonucu oluşan baskıyı hafifletmektedir. KT tekniğinin temel amacı ağrısız harekete destek olmak ve bu yolla iyileşmeyi hızlandırmaktır.

Literatürde KT tekniğinin lenf ödemi ilgilendiren durumlardaki, pediatrideki, quadriceps kas kuvvetinin artırılmasındaki ve çeşitli nörolojik hastalıklar üzerindeki etkisi araştırılmıştır (Yasakawa vd 2006, Karadag-Saygi 2010, Fu vd 2008, Bialoszewski vd. 2009). Ülkemizdeki çalışmalar ise oldukça sınırlıdır ve çeşitli ağırlı durumlar üzerine etkisi araştırılmıştır (Tunay vd 2008, Akbaş 2011) .

Uyluğun posterior kısmındaki geniş bir kas grubu olan hamstring kas grubu dizin primer flexörleridir. Modern yaşamdaki postür ve egzersiz alışkanlıklarından dolayı hamstring kas esnekliği çok kolay kaybedilebilmektedir. Hamstring kaslarının uzunluğu, pelvik tilti ve lomber eğriliği etkilemektedir. Kapandji' ye göre, hamstringler ayakta duruş esnasında anteriora tilt etmiş pelvisi nötral bir pozisyonda tutmak için aktif olarak sorumludur. Kapandji, hamstringlerin pelvis üzerindeki etki düzeyinin diz ve kalça açılara ve kasın doğal uzunluğuna bağlı olduğunu belirtmektedir (Kapandji 1970). Hamstring kısalığı doğuştan veya sonradan oluşabilir. Sonradan oluşan hamstring kısalığı, özellikle alt lomber bölgede meydana gelen dejeneratif olaylar sonucunda gelişir (Magnusson 1998, Agre 1985). Aktiviteler esnasında gergin hamstringler kalçanın mobilitesini kısıtlar ve alt ekstremiteler yaralanmalarına da yol açabilmektedir (Sexton ve Chambers 2006). Özellikle omurgada lumbo-sakral bölgeye,

diskin arka annular kısmına, posterior bağlara ve erektör spinal kaslara stres bindirmekte ve tekrarlayıcı mikrotravmalara yol açarak yaralanmalara neden olmaktadır. Ayrıca, dolaylı olarak postürün etkilenmesi, bağlarda aşırı strese ve zamanla omurgaya ait üç eklem kompleksinin dejenerasyonuna neden olmaktadır. Sonuç kronik bel ve sırt ağrısıdır (Peterson 1986, Agre 1985). Hamstring kısısalığının giderilmesinde farklı (pasif, aktif ve balistik germe şeklinde) germe egzersizleri uygulanmaktadır (De Deyne 2001, Anderson 1980, Bandy 1994). Hamstring kas kısısalığı diz eklemi hareket açıklığının limitlenmesinden yer reaksiyon kuvveti değişikliklerine kadar birçok biomekanik değişimleri beraberinde getirebilmektedir (Fox 1988).

Araştırmadaki amacımız; KT tekniğinin hamstring kasının esnekliğinin artırılmasında, PNF kas-gevşe yöntemiyle yapılan germenin etkinliği üzerine etkisinin incelenmesidir.

Hipotez 1: Hamstring kaslarına KT tekniği ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi, Hamstring kas esnekliğinde ve aktif eklem hareket miktarında artışa neden olur.

Hipotez 2: Hamstring kaslarına tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi hamstring kas esnekliğinde ve aktif eklem hareket miktarında artışa neden olur.

Hipotez 3: Hamstring kaslarına KT tekniği ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi, tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemine göre, hamstring kas esnekliğinde ve aktif eklem hareket miktarında daha fazla artışa neden olur.

Bu çalışma yukarıda belirtilen hipotezleri test etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan yapılan tedavi uygulamaları sonrasında elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılarak analiz edilmiş ve sonuçlar literatür bilgileri doğrultusunda tartışılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Diz Fleksörleri

M. Hamstring kasları: M. Semimembranosus ve m. semitendinosus uyluk medialinde, m. biceps femoris ise lateralde yer alır. M. biceps femoris fibula başına yapışırken, m. semimembranosus ve m. semitendinosus proksimal tibianın iç yüzüne yapışırlar. Mm. biceps femoris dize fleksiyon ve dış rotasyon, kalçaya ise ekstansiyon ve dış rotasyon yaptırır. M. semimembranosus ve m. semitendinosus dize fleksiyon ve iç rotasyon, kalçaya ise ekstansiyon ve iç rotasyon yaptırır. M. Semitendinosus, m. sartorius ve m. grasilis tendonları tibia üst ucunun medialine yapışarak pes anserinusu (kazayağı) yaparlar. Siyatik sinir (L5, S1–2–3) tarafından innerve edilir.

M. Gastroknemius: Bacağın en güçlü kası olup iki başlıdır. Dize fleksiyon ve ayakbileğine plantar fleksiyon yaptırır. Her iki başı femur epikondillerinden başlayarak aşağıda birleşir ve arkada popliteal fossanın alt sınırını oluştururlar. Siniri n. tibialis'tir. (S1–2).

M. Popliteus: Bacak kaslarının arka lojunda ve derin planda yer alır. Femurun dış epikondili ile eklem kapsülüne tutunarak başlar. Fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Siniri n. tibialis'tir (L4–5, S1).

M. Grasilis: Pubisin alt kolundan başlar, femurun iç kondilinin arasında dolanarak tibianın ön yüzüne çıkar. Kısmen tüberositas tibiaya ve kısmen de bacak fasyasına karışarak sonlanır. Dize fleksiyon ve iç rotasyon, kalçaya adduksiyon yaptırır. Siniri n. obturatorius'tur (L2–3).

M. Sartorius: Spina iliaca anterior superiordan başlayıp yukarıdan aşağıya, dıştan içe uzanarak tibianın ön üst kenarının iç kısmına yapışır. Kalçaya fleksiyon ve dış rotasyon, dize fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Siniri n. femoralis'tir. (L2–3).

İliotibial bant: Uyluk kasları sağlam fibröz bağ dokusundan yapılmış bir fasya ile sonlanmıştır. Dış yanda gluteus maksimus kasının kirişlerinin fasya yapısına katılması ile iliotibial bant oluşur. Dizi dıştan destekler. Ekstansiyonda öne, fleksiyonda arkaya kayarak stabilizatör görevi görür (Snell 1992).



Şekil 2.1.1.: Hamstring kas grubu (www.physioadvisor.com.au)

2.2. Diz Eklemine Normal Hareket Açıklıkları

Diz eklem hareket açıklıkları hiperekstansiyon $-1^{\circ} \pm 2,0$ ile $-1,6^{\circ} \pm 2,9$ arasında değişirken, fleksiyon ise $132^{\circ} \pm 10$ ile $144^{\circ} \pm 6,5$ arasında değerler tespit edilmiştir. Klasik bilgiye göre diz ekstansiyonu ve fleksiyon 0° ile 140° olarak özetlenebilir. Ancak dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketi kalça eklemi pozisyonuna göre değişiklik gösterebilir. Aktif fleksiyon kalça fleksiyonda iken 140° , kalça ekstansiyonda iken 120° 'dir.

Günlük yaşam aktivitelerinde gereken diz eklem açıklıkları şu şekilde sıralanabilir: Yürüme sırasında 60° fleksiyon, merdiven inip çıkmada 90° ile 110° fleksiyon, sandalyeden kalkma hareketinde 90° diz fleksiyonu, banyo küvetinden çıkma sırasında 130° diz fleksiyonu, çömelme hareketinde 165° diz fleksiyonu yapılmaktadır. Diz fleksiyonda iken bacağın uzun eksen etrafında dönmesi mümkün olur. Bu dönme hareketi aksiyal rotasyon olarak tarif edilmiştir. Diz ekleminde aktif olarak 30° iç rotasyon ve 40° dış rotasyon, pasif olarak $30-35^{\circ}$ lik iç rotasyon ile $45-40^{\circ}$ lik dış rotasyon söz konusudur (Kapandji 1988).

2.3. Kasların Fleksibilite Özelliği

Kaslar yalnız elastik değil aynı zamanda visköz bir kitle olma özelliğini de sahiptirler. Kaslar şeklini değiştirmek isteyen kuvvetlere karşı bir direnç gösterirler. Kası deforme etmeğe çalışan kuvvet ile bu kuvvetin kasta uyandırdığı karşıt kuvvet arasındaki denge bir süre sonra meydana gelir. Bunun nedeni kasın viskozite özelliğidir. Viskozite özelliği kasın koruma mekanizması şeklinde yorumlanabilir. Kasın böyle bir özelliği olmasaydı, ani şiddetli kasılmalarda kasın elastik özelliğinin son sınırına süratle gelmesi kas – kemik bütünlüğünü tehlikeye sokar, kopma meydana gelirdi (Akgün 1992). Kaslar konnektif dokudan oluşmuşlardır. Konnektif doku kollagen ve diğer liflerden oluşmuştur. Konnektif doku, viskoelastik özelliklere sahiptir ve dokunun uzamasına izin verir. Viskoz komponent plastik gerilmeye izin verir, gerilmeye neden olan yük kalktıktan sonra dokuda kalıcı uzama oluşur. Elastik komponent ise elastik gerilmeye neden olur, uygulanan kuvvet ortadan kalktıktan sonra doku önceki uzunluğuna döner. Viskolastik dokuların deformasyonunun temel özelliklerinden biri, deformasyonun zamana bağımlı olmasıdır, yani yük hızla uygulandığında deformasyon elastik olacak ve doku hemen eski halini alacaktır. Şayet yük bir süre uygulanırsa (germe ve tutma), deformasyon visköz olacak ve doku yavaşça eski halini alacaktır (Norris 1995).

2.4. Germe Egzersizleri

Germe egzersizlerinde akut ve kronik etkiler görülmektedir (Andrew 1998, Gleim 1997, Norris 1995). Germe egzersizleri kas ve eklem fleksibilitesinin kısa zamanda gelişmesini sağlar ve uzun süre yararlı etkisini korur. Çabuk etkiler kasın viskoelastik cevabı ile açıklanabilir ve bu etkiler bir saat sürmektedir (Gleim ve McHugh 1997). Dört – Beş tekrarlı 30 saniye süren germe sonucunda kas viskoelastikiyetinde azalma, kas-tendon ünitesinin boyunda uzama, gerilim toleransında azalma ve eklem hareket açıklığında artma görülür (Andrew 1998, Renstörn 1993, Taylor vd. 1990). Kas tendon ünitesinde meydana gelen uzama visköz özelliklerden dolayı hızla eski halini almaz. Burada viskoelastik stres relaksasyondan (Taylor vd., 1990) bahsedilir ve temel sertlik bir saat içinde geri döner (Akut etkiler). Bir seanslık germe egzersizleri dahi fleksibilite artışında yararlı etki ortaya koyabilir. Dört veya beş tekrarlı 30 saniye süren ve 6 hafta devam eden germelerde visko elastikiyetteki değişiklik kalıcıdır ve eklem hareket

açıklığında artış görülür (Kronik etkiler) (Gleim 1997, Magnusson vd., 1996). Dört tekrar ve 30 saniye süren germe egzersizleri en uygun gözükmetedir (Taylor vd., 1990, Willford vd., 1986). Genelde PNF germe de statik ve balistik germeden daha fazla eklem hareket açıklığında artış görülmektedir(Kalyon 1995, Shrier 2000). Kas ve tendonları oldukça gergin, esnekliği az olan kişiler yapılan germe egzersizlerine karşı direnç gösterirler.

2.4.1 Germe Egzersizlerinin Tipleri

Balistik Germe: Vücudun kendi ağırlığı kullanılarak eklem hareket açıklığının normal sınırlarını zorlayan, yaylanma biçiminde yapılan germe egzersizleridir. Kas lifleri mümkün olduğu kadar gerilmiş durumda iken yaylanma biçiminde kontraksiyon yaptırılması esasına dayanır (Kalyon, 1995). Bu tip germe yaralanmalara sebep olduğundan çok sık kullanılmamaktadır. Germe refleksini aktive ettiğinden yararlı etkileri azdır.

Dinamik Germe: Vücudun kendi ağırlığı kullanılarak normal eklem hareket açıklığına kontrollü biçimde ulaşılan germe tipidir. Balistik germeden farklı olarak dinamik germede eklem hareket açıklığının normal sınırları zorlanmaz ve yaylanma tarzı hareketler yerine kontrollü germe hareketleri vardır. Dinamik germe egzersizlerinin her seti 8 – 12 tekrardan oluşmalıdır ve her tekrardaki eklem hareket açıklığı korunmalıdır.

Statik Germe: Kasları belli bir noktaya getirdikten sonra, o noktada belli bir süre tutarak yapılan egzersiz türüdür (Kalyon, 1993). Kas ve tendonlar uzun süreli sabit bir pozisyonda tutulduğu zaman içindeki ünite gerilim azalır. Bu durum gevşeme olarak adlandırılır. Böylece statik germe egzersizleri viskoelastik gevşeme oluşturmanın en mükemmel yoludur. Statik germe üç alt gruba ayrılır: aktif germe, pasif germe, izometrik germe;

- Aktif Germe: Aynı zamanda statik aktif germe olarak da adlandırılır. Herhangi bir yardım olmadan kendi agonist kasların kuvvetiyle ön görülen pozisyona ulaşır ve o pozisyonda tutulur. Aktif germedeki agonist kasların gerginliği, resiprokal inhibisyon ile gerilmiş antagonistin gevşemesine yardımcı olur. Aktif germe agonist kasların gücünü ve fleksibilitesini arttırır.

- Pasif Germe: Aynı zamanda statik pasif germe olarak ta adlandırılır. Bir kas pasif olarak gerildiği zaman, uygulanan kuvvet konnektif doku yoluyla (perimisyum ve epimisyum) kas fibrillerine aktarılır. Germe, membran aracılığı ile ekstrasellüler matrikse ulaşır, sonra sarkomeri geçerek intrasellüler moleküle, sonra da myofibrilin kontraktıl kısmına aktarılır. Kas fibrillerinin dışında oluşan pasif germe kuvveti moleküller arası etkileşim sonucu kontraktıl elemanlara aktarılır. Bu moleküller, kollejen, glikoprotein, integral membran proteinleri, cytoskeletal kompleks, nonkontraktıl cytoskeleton ve kontraktıl elemanlardır. Kuvvet aktarımının protein-protein zincirlerinin etkileşimi sonucu olması muhtemeldir. Bu mekanizma şu şekilde oluşur:

1) İntegral membran proteinlerinin ve ilişkili cytoskeletal moleküllerinin fosforilizasyonu,

2) Seçilmiş büyüme hormonunun salınımı,

3) Germe ile aktive olan iyon kanallarındaki iyon akışının değişimi. Tüm bunlar myofibrilogenesis ile sonuçlanır ve normal eklem hareketinde artış sağlanmış olur (De Deyne 2001).

- İzometrik Germe: Statik germe tiplerinden biridir. Pasif statik fleksibilitenin geliştirilmesinde kullanılan en etkili yollardan biridir. Germeye bağlı ağrının az olması ve kas kuvvetini artırması izometrik germenin avantajlarından. Çocuklar ve henüz kemik gelişimini tamamlamamış adölesanlar için önerilmez.

Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) Germe: Kas gruplarının nöromuskuler verimliliğini artırmak için geliştirilmiş çok özel hareket kombinasyonlarıdır. PNF tekniklerinden bazılarını kullanarak bir kısım kasları gererken diğer kısım kasları gevşetmek ve böylece daha verimli bir germe elde etmek olasıdır (Taylor vd. 1990) PNF statik pasif fleksibilitayı en hızlı ve en etkili geliştiren yöntemdir. İzometrik ve pasif germe kombinasyonundan oluşmuştur. Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) bir tedavi konseptidir.

2.5. Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (Pnf)

PNF Felsefesi

- Pozitif yaklaşım: Ağrısız, ulaşılabilir hedefler, başarı için hazırlık, direkt ve indirekt tedavi, güçlü başlangıç
- En yüksek fonksiyonel düzey: Fonksiyonel yaklaşım, yapısal ve aktivite düzeyinde tedavi
- Yoğun çalışma ile potansiyeli harekete geçirmek: Aktif katılım, motor öğrenme, bireye özel çalışma
- İnsanı bütün olarak düşünmek: İnsanı çevresel, kişisel, fiziksel ve duygusal faktörlerle bir bütün olarak düşünün.
- Motor kontrol ve motor öğrenme prensiplerini kullanmak (Livanelioğlu ve Erden 1998).

PNF'in temel nörofizyolojik prensipleri

- Uyarının etkisinin uyarı bittikten sonra devam etmesi: Uyarının gücü ve süresi artarsa tedavi sonrasındaki etkisi de artar.
- Temporal sumasyon: Belli bir zaman diliminde tekrar eden zayıf uyarılar eksitasyona neden olur.
- Spasyal sumasyon: Aynı anda meydana gelen zayıf uyarılar eksitasyona neden olur.
- Yayılma (irradiasyon): Uyarının gücü ya da sayısının artması ile cevabın yayılması ve artması.
- Ardışık indüksiyon: Agonist kasların artan eksitasyonu ile antagonistlerin kasılması.
- Resiprokal inervasyon: Kasların kasılması ile antagonistlerin inhibe olması. Koordine hareket için gereklidir (Waddington 1989).

Kolaylaştırmanın temel yöntemleri

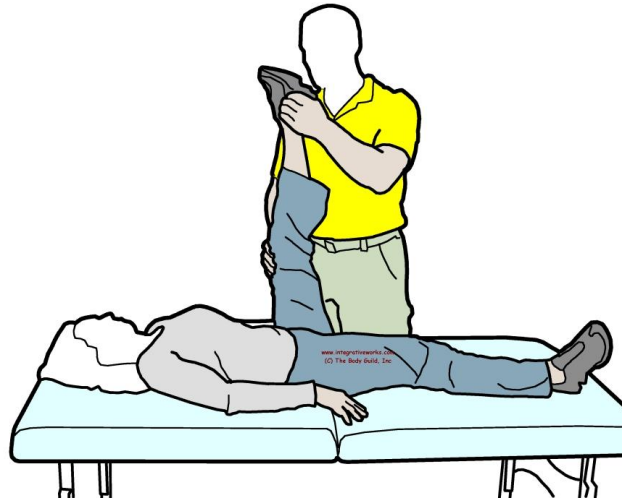
- Direnç: Kas kasılması ve motor kontrole yardım, kuvveti artırma, motor öğrenmeye yardım.
- Yayılma ve takviye: Cevabın yayılımını stimülasyon için kullanmak.
- Manuel temas: Tutma ve basınç ile kuvveti arttırmak ve harekete yön vermek.
- Vücut pozisyonu ve mekanikleri: Hareket ya da stabiliteyi kontrol ve rehberlik.
- Sözel komutlar: Hastayı yönlendirmek için uygun tonu ve kelimeleri kullanmak.
- Görüş: Harekete rehberlik ve kuvveti arttırmak için görsel algıyı kullanmak.
- Traksiyon ya da sıkıştırma: Hareketi veya stabiliteyi kolaylaştırmak için ekstremitelerin ve gövdenin uzaması veya kompresyonu.
- Germe: Kas uzaması ve germe refleksini kasılmayı kolaylaştırma ve kas yorgunluğunu azaltmak için kullanmak.
- Zamanlama: Normal zamanlamayı iyileştirme ve kas kontraksiyonunu arttırmak için.
- Paternler: Sinerjistik kütle hareketleri, fonksiyonel normal hareketin bileşenleri (Voss 1985).

PNF’te Germe

Bir kasa uygulanan germe germe refleksine yol açabilir ya da bu kasları stimüle edebilir. Kaslara germe, dinamik kas aktivitesini kolaylaştırmak hedeflendiğinde uygulanır. Kas, tendon, kemik ya da eklem hasarı olduğunda germe uygulaması kontraendike olabilir.

Germe stimulusu bir kas uzadığında ortaya çıkar. Normal aktivitelerde kas kontraksiyonunu kolaylaştırmak amacıyla hazırlayıcı bir hareket olarak kullanılır. Uzayan kasın ve sinerjistik kasların kasılması kolaylaşır. Örneğin anterior tibial kasın uzaması hem bu kası hem de kalça fleksör - adduktör - eksternal rotator kas gruplarını kolaylaştırır. Germe refleksi gerilim altındaki kaslardan ortaya çıkar. Refleks iki

parçalıdır. Kısa gecikme süreli spinal refleks olan ilki az bir kuvvet oluşturur ve fonksiyonel açıdan anlamlı olmayabilir. Fonksiyonel germe cevabı olarak adlandırılan ikinci parçası ise daha kuvvetli ve fonksiyonel kontraksiyon sağlar. Etkili bir tedavi olabilmesi için germe sonrası olan kas kasılmasına direnç uygulanmalıdır. Germe ile üretilen kas kasılmasının gücü niyetten yani önceden verilen bilgilendirmeden etkilenir. Kas gerilimine direnç göstermeleri söylendiğinde daha iyi yanıt alınır (Sady 1982).



Şekil 2.4.1.: Hamstring kaslarına PNF ile germe (www.integrativeworks.com)

2.6. Kinezyoteyp

Kinezyoteyp tekniği (The Kinesio Taping® technique) ve kinezyolojik bant (Kinesio Tex® tape) 1973 yılında Japon kiropraksi ve akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmiştir. Standart bant ve teyp uygulamaları eklem ve kas yapılarını desteklemekle birlikte eklem hareketlerinde ve fonksiyonel aktivitelerde kısıtlamaya yol açmaktadır. Bu bantlama yöntemleri, uygulandıkları dokuya yapmış oldukları kompresif etki ile bazen zedelenmiş dokunun iyileşmesini yavaşlatmakta ve fasya gibi derin dokulara bir destek sağlamamaktadır(Kase vd. 2003).

Metodun ortaya çıkış felsefesi eklem hareketlerini sınırlamaksızın insan derisinin yapısal özellikleri ve esnekliğine benzer bir bantlama yöntemi ile daha başarılı sonuçlar alınabileceğidir. Dr. Kase konvansiyonel bantların sayılan bu etkilerinin tersine doku iyileşmesine yardımcı olurken eklem hareket açıklığını sınırlamayan bir bantlama yöntemi arayışına 1970'li yılların başında başlayarak iki yıllık bir araştırma sonucu

kinesio tape’i tasarlamış ve farklı vücut bölgelerinde geliştirdiği yöntemleri uygulamaya başlamıştır (Kase vd. 2003). İlk kullanılan orijinal bant “Kinesio Tex Gold” olarak adlandırılmıştır. Halen en yaygın kullanılan tür olan bu bandın yapışkan yüzü sinüzoidal dalgalı bir yapıya sahiptir. Dalgalar arasındaki alan terin ve havanın rahatlıkla banttan geçmesine olanak sağlamaktadır. Daha sonra geliştirilen “Kinesio Tex Platinum” bandının yapışkan yüzü baklava dilimi şeklindedir. Genellikle spor yaralanmalarında ve deneyimli uygulayıcılar tarafından kullanımı önerilmektedir. Kullanım süresi 25 yılı aşmakla birlikte bandın uluslar arası düzeyde tanınır olmasını sağlayan en temel etken 2008 Pekin yaz olimpiyatları sırasında farklı dallardaki pek çok sporcu tarafından müsabakalar sırasında kullanılmasıdır. Daha sonra yine elit ve tanınmış profesyonel sporcuların maç ve yarışmalar sırasında bu bantları kullanmaları bandın popülerliğini arttırmıştır.

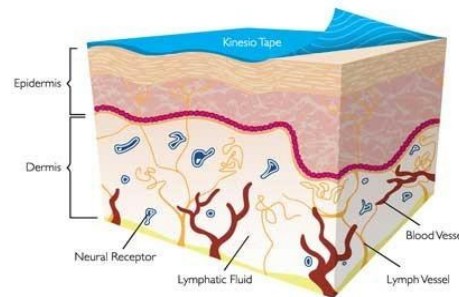


Şekil 2.5.1.: Kinezyoteyp (www.sporskatliklari.blogspot.com)

2.6.1.Kinezyoteyp’in Etki Mekanizmaları

Dr. Kase’ye göre kas iskelet sistemi kaynaklı sorunların başında kasın fonksiyon bozuklukları gelmektedir. Dr. Kase kasın bantlanması eklem çevresinin bantla immobilize edilmesinden daha etkin olduğunu savunmaktadır. Zedelenme veya aşırı kullanım sonrası kasın elastik özellikleri bozulmaktadır. Bu nedenle KT kasın elastik özelliklerine benzer, yapışkan nitelikte, uygulandıkları deri üzerinde kaldırıcı etkiye sahip ve deri ile dış ortam arasında hava dolaşımına izin verebilecek özellikte olmak üzere tasarlanmıştır (Kase 2005).

Teknik 3 temel kavrama dayanmaktadır. Bunlar; alan, hareket ve soğutmadır. Ağrılı ve yangı reaksiyonu gösteren kaslar, ödem nedeniyle yer aldıkları bölgede alan daralır. KT uygulandığında derinin kaldırılması ile cilt ve cilt altı interstisyel alan arttırıldığı için dolaşım ve hareket de arttırılmış olur. Dolaşım ve hareketin artması o bölgede enflamasyonun azalmasına yol açar. Bu şekilde ağrının azaltılması, performansın arttırılması, nöromüsküler sistemin reedükasyonu, zedelenmenin önlenmesi, dolaşımın ve doku iyileşmesinin hızlanması hedeflenir (Cools vd. 2002). Kase vd. (2003) banda uygulanan gerilimin derecesine bağlı olarak bazı pozitif etkilerden bahseder. Bu etkiler, cilt aracılığı ile mekanoreseptörleri uyarmak suretiyle santral sinir sistemine sinyal göndererek uygulanan bölgede pozisyonel bir uyarı yaratmaktır. Aynı zamanda, fasya dokusunun dizilimini düzeltmek, ağrılı ve yangılı bölge üzerindeki fasya ve cilt, cilt altı yumuşak dokuları kaldırarak daha fazla alan yaratmak, hareketi sınırlamak veya arttırmak üzere duysal uyarı oluşturmak, eksüdayı lenf yollarına yönlendirerek ödemin azaltılmasını sağlamak olarak sıralanabilir. KT'nin ağrı giderilmesindeki rolü ise ödem ve enflamasyonun azaltılması ve duysal uyarılar ile kapı kontrol mekanizmasının ve inen inhibitör mekanizmaların aktive edilmesi, yüzeysel ve derin fasya fonksiyonlarını düzenlemesiyle analjezik etki mekanizmaları ile açıklanır (Kalichman vd. 2010).



Şekil 2.5.1.1.: Kinezyoteyp etki mekanizması (www.orthosport.com/kinesio-taping/)

2.6.2 Kinezyoteyp'in Endikasyon ve Kontra-Endikasyonları

KT başta kas iskelet sisteminde olmak üzere çok geniş bir endikasyon alanına sahiptir. Kas iskelet sisteminde doku zedelenmesinden korunma, mevcut zedelenme, ağrı, fonksiyon bozukluklarının tedavisi ve semptomlarının azaltılması amacıyla temel uygulama alanları Tablo 2.5.2.1'de sıralanmıştır.

Tablo 2.6.2.1. Kinezyoteyp uygulamasının kas-iskelet endikasyonları.

-
- Boyun, sırt, bel ağrısına neden olan mekanik sorunlar
 - Yumuşak doku ağrıları
 - Miyofasyal ağrı sendromu
 - Bölgesel kas spazmları
 - Kas iskelet sisteminde yumuşak doku travmaları
 - Spor yaralanmaları
 - Eklem burkulma ve zorlanmaları
 - Postür bozuklukları
 - Eklem instabiliteleri
 - Skolyoz
 - Bazı ortopedik cerrahi girişimler sonrası (artroplasti, bağ tamirleri vs)
 - Dejeneratif artrit
 - Tendinit, bursit
 - Plantar fasiit, epin kalkanei
 - İnaktivite, immobilizasyona bağlı kas güçsüzlükleri
 - Ayak deformiteleri (halluks valgus, çekiç parmak vb.)
 - Shin splint
 - Fiziksel aktive ve sportif faaliyet öncesi kas ve eklem çevresi dokularına destek vermek suretiyle koruyucu amaçla
-

KT'nin bir diğer yaygın kullanım alanı santral ve periferik sinir sisteminin farklı etyolojiye sahip patolojileridir (Tablo 2.5.2.2)

Tablo 2.6.2.2. KT uygulamasının santral ve periferik sinir sistemi sorunlarında endikasyonları.

1) Periferik Sinir Sistemi Hastalıkları ve Lezyonları

- Tuzak nöropatileri
- Torasik çıkış sendromu
- Nöraljiler (trigeminal nöralji, interkostal nöralji vs)
- Periferik sinir yaralanmaları
- Doğumsal brakial pleksus lezyonları

2) Santral Sinir Sistemi Hastalıkları ve Lezyonları

- Serebrovasküler olay
- Multipl skleroz
- Merkezi sinir sistemi yaralanmaları (kafa travması, omurilik yaralanmaları)
- Serebral palsi
- Spina bifida

KT uygulaması serebral palsi, spina bifida başta olmak üzere serebrovasküler olay, ensefalit, kafa travması, omurilik yaralanması, beyin tümörü gibi santral sinir sistemi patolojileri, doğumsal brakial pleksus zedelenmeleri ve tortikollis gibi erken bebeklik döneminde klinik bulguları belirgin olan sorunlar, fonksiyonel motor becerilerin arttırılması, postür bozuklukları, rotasyonel sorunlar, skolyoz, ayak dizilim bozuklukları ve ayak stabilizasyonudur (Kase 2006; Walsh 2010). Bu endikasyonlar dışında başağrısı, konstipasyon, temporomandibüler eklem disfonksiyonları, respiratuar kapasitenin arttırılması ve astım gibi değişik endikasyonlarda bandın kullanımını öneren uygulayıcılar bulunmaktadır.

Poliakrilat yapıdaki yapıştırıcılara allerji, uygulanan bölgede sellülit, açık yaralar, iyileşmekte olan cilt, radyoterapi uygulanmış hassas cilt alanları, aktif enfeksiyon, malignite olan bölge üzeri ve çevresi, vasküler oklüzyon ve ciddi kardiyak sorunların varlığı kinezyolojik bantlamanın başlıca kontrendikasyonlarını oluşturmaktadır.

2.6.3 Kinezyoteyp'in Yan Etkileri

KT kullanımına bağlı uygulanan bölgede cilt reaksiyonları görülebilmektedir. Bunlar allerjik reaksiyonlar veya lokal irritasyon şeklinde olabilir. Allerjik reaksiyon çoğu zaman bandın yapışkan özelliğini sağlayan poliakrilat yapıştırıcıya karşı gelişir. Daha nadir olarak bandın rengini veren boyaya karşı da ortaya çıkabilir. Allerjik reaksiyon gelişimi bant kullanımı için kontrendikasyon oluşturduğundan, böyle bir durumun ortaya çıkması durumunda bant çıkarılmalıdır. Uygulanan cilt alanında ve bandın kenarlarında hafif eritem, yüzeysel maserasyon gibi lokal irritasyonlar bandın fazla gerilmesi veya fazla basınçla uygulanması, yanlış teknik kullanılması, cildin çok ince ve hassas olması, fazla hareketli bir bölgede uygulama, bandın suya fazla maruz kalması, çok uzun süre ciltte kalması gibi nedenlerden oluşabilir (Kase vd. 2003).

2.6.4 Kinezyoteyp'in Özellikleri

KT, cildin özelliklerini yansıtacak şekilde geliştirilmiştir ve kalınlığı cildin epidermis tabakasına, esnekliği insan cildinin elastik özelliklerine benzer. Bantlar boyuna mevcut halinin %55-60'ı kadar uzarken enine esneme özelliği göstermez. Bantlar kâğıt destek üzerine mevcut gerginliğinin yaklaşık %25'i ile yerleştirilmiştir. Elastik özelliğini 3-7 gün süreyle koruyan bantlar %100 pamuk liflerine sarılı polimer elastik liflerden oluşur. Yapıştırıcısı parmak izine benzer şekilde dalgalı akrilikten oluşur, lateks içermez ve ısı ile aktive olur. Bandın yapışkan bölgesine dokunmak yapışkanlığı azaltır bu nedenle arka kâğıdının çıkarılmasına yeterli özen gösterilmeli, bant katlanmamalıdır. Pamuk lifleri sayesinde vücut nemi buharlaşır ve hızlı kurur. Uygulamadan önce cilt, yağ ve nemden temizlenmeli, gerekli ise bölge tıraş edilmelidir. Bandın yapışması için 20-30 dakika gerekir, bu süre içinde terlemeye yol açacak hareketlerden kaçınılmalıdır. Bant ıslandığında havluyla fazla suyu alınmalı, ovalanmamalı ve kurumaması beklenmelidir. Bant çıkarılırken; cilt ve şerit arasına bir gerilim uygulanması uygundur (Kase vd. 2003).

En sık kullanılan bantlar 5 cm enindedir. Farklı renklerin ek anlamı yoktur. Ancak koyu renklerin güneş ısısını daha çok emmesine bağlı uygulanan alanda sıcaklık artışı yapması, buna karşılık açık renklerin ise ısıyı yansıtmaya bağlı uygulama altında sıcaklık azalması yapabileceği düşünülmektedir. Yüzeyi normale döndükten sonra bant tekrar uygulanabilir (Kase vd. 2003). Başarılı bir uygulama için hastanın iyi

değerlendirilmesi, doğru kasın seçilmesi, bantlamanın hangi amaçla yapılacağı belirlenmesi, uygulanacak kasa doğru pozisyon verilmesi ve bandın geriliminin ayarlanması önemlidir. Bunlar tedavinin başarı şansını önemli ölçüde etkiler. Eğer sonuç beklenen düzeyde değilse hasta tekrar değerlendirilmelidir.

2.6.5 Kinezyoteyp Tipinin Seçimi

Bantlama için kullanılan şeritler I, Y, X, tırmık, ağ veya halka (donut) şekli verilerek kullanılabilir. Bant tipinin seçimi tekniğe, hastalığın aşamasına (akut, subakut veya kronik oluşuna), etkilenen bölgeye göre değişiklik gösterebilir. I ve Y şeritler ağrı ve ödemi azaltmak amacıyla en sık tercih edilen uygulama şekilleridir. I şerit uygulaması özellikle akut kas zedelenmelerinde etkilidir. Yaralanma bölgesinin veya ağrılı bölgenin tam üstüne uygulanır.

Akut faz geçtikten sonra Y şeridi uygulaması gibi farklı tekniklere geçilebilir. Özellikle kas tekniği stimülasyon uygulamaları sırasında Y şerit kasın etrafını saracak şekilde uygulanır. X şerit özellikle kasın origo ve insersiyosunun harekete bağlı değiştiği durumlarda, iki eklemi içine alan ve maksimum gerilince uzunluğu büyük oranda değişen kaslar için kullanılır. Tırmık şeridi lenfatik drenajı desteklemek amacıyla akut ödemli olan bölgeye uygulanır. Şeridin tabanı lenfatik kanal bölgesine gelecek şekilde, ödem ya da şişmenin olduğu alana uygulanır. Cerrahi girişim sonrası gelişen ödemi azaltmak amacıyla de uygulanabilir. Ağ şeklinde uygulamada bandın orta kısmı tırmık gibi kesilir, uçları ise birleşik bırakılır. Dirsek eklemi gibi çok hareketli bölgelerde tercih edilir. Halka (donut) şerit uygulamasında I şerit ortasında bir delik kesilerek uygulanır. Özellikle fokal ödemi azaltmak amacıyla kullanılır. Ortasını açık bırakacak şekilde 2-3 bant birbiri üzerine uygulanır (Kase vd. 2003).

Kullanılan bantların tüm köşelerine yuvarlak şekil verilmesi kenarların kalkmasını önler, giysilerin giyilmesi ve çıkarılması sırasında ve kişinin hareketi sırasında bandı korur. Bantların başlangıç ve bitiş bölgelerinde ciltte rahatsızlık vermemesi amacıyla germe uygulanmamalıdır. Şeritler farklı tedavi amaçlarına göre farklı gerginliklerde uygulanır. Bantlar yaklaşık %60 kadar uzatılabilir. Gerilim dereceleri; maksimal germe (%100), submaksimal germe (%75), orta düzeyde germe (%50), hafif germe (%25), çok hafif germe (%10-15) ve germe yapmadan uygulama olarak tanımlanmıştır (Kase vd. 2003).

2.6.6 Kinezyoteyp Teknikleri

a) Kas Teknikleri: Kaslara yönelik uygulamalar kasları stimüle veya inhibe etmeye yönelik olan uygulamalar olarak 2 ana başlıkta toplanabilir. Bu uygulamalarda bandın başlangıçtaki kısmının kas-tendon bileşkesi üzerinde yer alması gereklidir. Çünkü etki mekanizmasının golgi tendon organı ile ilişkili olduğu öne sürülmektedir.

Kası stimüle etmek ve fonksiyonunu desteklemek amacı ile yapılan stimülasyon tekniğinde genellikle origodan insersiyoya doğru uygulama önerilmektedir. Stimülasyon amacıyla uygulandığında bazı tekniklerde %25-50 germe önerilirken; bazı tekniklerde germe yapılması önerilmez. Kasta inhibisyon oluşturmak üzere yapılan inhibisyon tekniğinde insersiyodan origoya doğru uygulama önerilmektedir. Bazı yaklaşımlarda bu uygulama sırasında çok hafif veya hafif germe yapılması önerilirken, diğerinde başlangıç kısmına maksimal germe uygulanması kol kısmına ise germe yapmadan uygulamanın sonlandırılması önerilmektedir.



Şekil 2.5.6.1.: Kas Tekniği (www.healthyway.com.ph)

b) Fasya Düzeltme Tekniği: Fasya düzeltme tekniğinde amaç fasya katları arasında titreşim hareketi yaparak gerilimi ve yapışıklıkları azaltmaktır. Uygulamada şeridin başlangıç bölümü tedavi edilecek fasyanın veya kas tendonunun altından germe yapmadan yapıştırılır. Şeridin orta bölümüne hafif-orta derecede germe uygulanırken, baş bölümü diğer el ile sabitlenerek o bölgede gerginlik olmaması sağlanmalıdır. Y şeridin kolları gerilirken bir yandan da titreşim hareketi uygulanmalıdır. Bandın son bölümü germe yapmadan yapıştırılır. Fasya düzeltme tekniği miyofasyal gevşetme

amacıyla da kullanılabilir. Bu teknikte uygulama yapılacak fasya bölgesi gevşek bir pozisyona getirilir. Bu şekilde fasya istenen pozisyonda tutulabilir ve istenmeyen hareket kısıtlanır (Kase vd. 2003).



Şekil 2.5.6.2.: Fasya Düzeltme Tekniği (www.medicinenet.com/kinesio_tape/article.htm)

c) Alan Düzeltme Tekniği: Alan düzeltme tekniği ağrı, enflamasyon, şişme veya ödem olan alanın hemen üzerinde daha fazla bir boşluk bırakmak için uygulanır. Tedavi edilen alanın üstündeki cildin kaldırılarak, boşluk alanının artırılması, bu alandaki basıncın düşmesini sağlar. Basıncın düşmesi kimyasal reseptörlerdeki iritasyonun azalmasına yardım ederek, ağrıyı azaltır. Bu alanda dolaşımın artması eksudanın daha etkin bir şekilde uzaklaştırılmasını kolaylaştırır. Ağrının azalmasında mekanoreseptörlerin uyarılması da yardımcı olur. Duyusal uyarıların artmasıyla, ağrı kapı kontrol mekanizması da başlatılır. Alan düzeltme için genellikle I şeridi kullanır. Bandın ortadaki 1/3'lük alanına gerilim uygulanır, merkezi alan düzeltmesi istenilen bölgeye yerleştirilir, bandın uçları ise gerilim uygulanmadan yapıştırılır. Tek bir şerit veya üst üste binen bir dizi şerit kullanılabilir. Bu metot ile bandın altında basınç ve ağrıyı azaltan bir "cep" oluşturulur.

d) Fonksiyonel Düzeltme Tekniği: Fonksiyonel düzeltme mekanik düzeltme yöntemi sırasında hastaya aktif hareket yaptırılarak bandın yapıştırıldığı bir metottur. Bu metodun uygulanması sırasında mekanoreseptörler uyarılarak isteğe göre hareket sınırlandırılabilir veya harekete yardımcı olunabilir. Bandın başlangıç bölümü germe yapmadan uygulanır. Daha sonra o bölgede istenilen hareket yaptırılarak cilde orta-

maksimal gerilimle yapıştırılır. Bu metot oluşturulan duysal uyarılar sayesinde kas kasılması sırasında daha az gücün sarf edilmesine olanak sağlar.

e) Nöral Teknik: Nöral teknikte 2,5 cm eninde I şeritler kullanılır. Şeridin tamamı %50 germe yapılarak sinir trasesi boyunca yapıştırılır.

f) Bağ Tekniği: Bağ tekniği ligaman ve tendon zedelenmelerinde kullanılan bir tekniktir. Ligaman ve tendon üzerinde stimülasyonun artırılmasıyla mekanoreseptörlerin uyarılması amaçlanır. Bant direkt ligaman üzerine %50–75 germe ile uygulanır. Bantın uç kısımları her zaman gerilmeden yapıştırılır. Soruna göre origodan insersiyoya veya insersiyodan origoya şeklinde olabilir. Bantlama yapılırken hastanın eklemi fonksiyonel pozisyonda tutulur.

g) Lenfatik Düzeltme Tekniği: Lenfatik düzeltme tekniği bozulmuş olan lenfatik dolaşımı düzenlemek amacıyla uygulanır. Doku düzeyinde lenf damarları üzerindeki baskıyı azaltmak, dokuda dolaşıma izin veren bir aralık yaratmak temel amaçtır. Lenf sıvısının daha büyük lenfatik damarlara ve lenf düğümlerine yönelmesine katkıda bulunur. Bu etki bandın elastik nitelikleri ve kaldırıcı etkisiyle elde edilir. Yüzeydeki cildin kaldırılması basıncı düşürür ve lenfatik dolaşımı açarken, bant aktif hareket sırasında masaj etkisi de yaratır. Bandın kaslar üzerindeki etkisi ile kasların maksimum kontraksiyon ve relaksasyon yapmaları sağlanır ve daha derindeki lenfatik akımın etkinliğini de artırır. Lenfatik düzeltme tekniğinde tırmık tipi şeritleme yapılır. Bant genellikle 4-6 şerite ayrılır ve tabanda yaklaşık 2,5 cm'lik bölüm kesilmeden bırakılır. Bandın taban kısmı lenf düğümünün yakınına ve lenfatik akım yönüne uygun olarak yerleştirilir. Baş kısma germe uygulanmaz, şeritler germe uygulamaksızın veya çok hafif germe uygulanarak aralıklı olarak yapıştırılır. Ekstremitelerde lenfatik akım yönü düşünülerek proksimal ve distale uygulama yapılmalıdır. Ayrıca etkinliği arttırmak için ikinci bir bant diğeriyle çaprazlaşacak şekilde yapıştırılabilir (Stockheimer ve Kase 2004).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Amaç

Araştırmamızın amacı sağlıklı yetişkin bayanlarda kinezyoteyp uygulaması ile birlikte yapılan germenin hamstring kaslarının esnekliği üzerine etkisini incelemek ve PNF uygulamasının etkileri ile karşılaştırmaktır.

3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışmamız Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Akdeniz Üniversitesi Alanya İşletme Fakültesi ve Gent Üniversitesi Rehabilitasyon Bilimleri ve Fizyoterapi Departmanı'nda yapılmıştır. Çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi tarafından onaylanmıştır (PAÜ.0.20.05.09/46) (Ek-1). Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (2011SBE003 numaralı proje).

3.3. Çalışma Süresi

Çalışma Mart 2011-Şubat 2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.4. Katılımcılar

Çalışmamıza 30 sağlıklı bayan alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 21-30 yaşları arasında olmak,
- Vücut kitle indeksi(VKİ) 28 ve altında olması(Cowen vd. 2006),
- Aktif Diz Ekstansiyon Testine göre diz ekstansiyon açısının 160 derecenin altında olması (Youdas vd. 2010).
- Quadriceps femoris kas gücü manuel kas testine göre 5 değerinde olması,
- Alt ekstremitayı ilgilendiren herhangi bir cerrahi operasyon olmaması,
- Hamstring kas grubunun manuel kas testine göre 5 değerinde olması

Çalışmaya Dahil edilmeme kriterleri;

- Aktif sporcular ve düzenli spor yapanlar,
- Kinezyoteyp uygulamasına karşı alerjisi bulunanlar ve uygulamayı reddedenler

Çalışmadan çıkarılma kriterleri:

- Verilen egzersizleri düzenli olarak yapmayan katılımcılar çalışmadan çıkarılmıştır.

Bu çalışmaya katılmak isteyen gönüllü katılımcılar çalışmaya başlamadan önce yapılacak olan uygulamalar ve ölçümler hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü olur formunu gözlemci eşliğinde imzalamışlardır.

3.5. Değerlendirme

3.5.1. Demografik Veriler

Katılımcıların yaş, boy, kilo ve VKİ'ler hesaplanmış ve ölçüm sonuçları önceden oluşturulan bir form ile kaydedilmiştir (Ek 2). Tüm katılımcılar egzersiz ve bantlama uygulamaları öncesinde ve 4 hafta boyunca her hafta düzenli olarak aşağıda belirtilen ölçüm yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

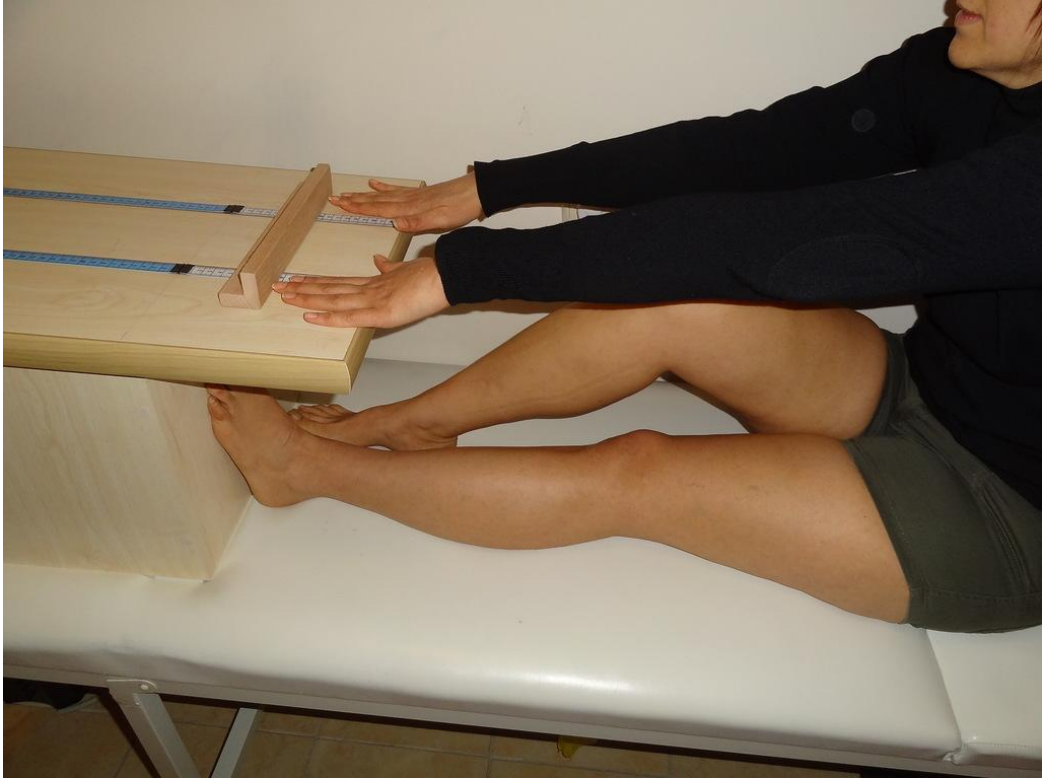
3.5.2. Ölçüm Yöntemleri

Tüm katılımcıların vücut ağırlıkları "Leaguer" marka (HCG-QQ Glass Bathroom Scale) mekanik baskül ile, boy uzunlukları mezura ile ölçülüp kaydedildikten sonra katılımcıların hamstring kas kısalığı, aktif diz ekstansiyon testi (Scott vd. 2008) ile ve Baseline marka elektrogonyometre kullanılarak değerlendirilmiştir (Bronner vd. 2010). Bu değerlendirme için katılımcılar sırtüstü pozisyonda yatağa yatırılmışlardır. Değerlendirilen bacak destek kutusuna uzatılmış ve bir kemer vasıtasıyla katılımcının pelvisi yatağa sabitlenmiştir. Destek kutusu kalça eklemine 90°de sabitlemek amacıyla kullanılmıştır. Kalça 90°deyken dizini aktif olarak ekstansiyona getirmeye çalışan katılımcının son noktada goniometrik ölçümü bir fizyoterapist tarafından kaydedilmiştir.



Resim 3.5.2.1. Aktif Diz Ekstansiyon Testi

Alt ekstremitte esnekliğinin değerlendirilmesi amacıyla modifiye otur-uzan testi (back saver sit and reach test) uygulanmıştır (Ayala vd. 2012). Katılımcılar uzun oturma pozisyonunda test edilecek taraf ayak tabanı test düzeneğine dayanacak şekilde oturur. Ölçüm yapılacak taraftaki diz eklemi tamamen ekstansiyonda iken diğer taraf diz hafif fleksiyona (90°-45° arası) alınır. Katılımcıdan bu pozisyonda kutu üzerine doğru yavaşça uzanması istenir ve iki saniye kalabildiği düzey kaydedilir. Testin uygulanabilmesi için test düzeneği üzerindeki ölçüm skalası; ayak tabanının ölçüm kutusuna dayandığı düzey sıfır noktası olarak kabul edilmiştir. Sıfır çizgisinden ileriye doğru 40 cm, geriye doğru ise 20 cm'lik mesafe düzenek üzerine işaretlenmiştir. 1 mm hassasiyetindeki iki mezura geriye olan kısım eksi kabul edilecek biçimde otur-uzan kutusu üzerine konumlandırılmıştır. Sıfır noktasına uzanamayan katılımcının ölçümü eksi (-) olarak kaydedilirken, sıfır noktasını geçebilen katılımcının ölçümü ise artı (+) olarak kaydedilmiştir.



Resim 3.5.2.2. Modifiye Otur-Uzan Testi

Ölçümler, uygulamanın başlangıcında ve 4 hafta sonra aynı fizyoterapist tarafından yapılmıştır.



Resim 3.5.2.3. Ölçümler sırasında kullanılan materyaller

3.6. Çalışmada Kullanılan Uygulama Yöntemleri

Katılımcıların sağ ve sol alt ekstremiteleri 2 grup olarak alınmış olup, sol alt ekstremitte hamstring kas grubuna 4 hafta ve her gün uygulanmak üzere PNF tekniklerinden kas-gevşe germe egzersizi, 1 set olacak şekilde 30 sn. süreyle 10 tekrarlı verilmiştir (Grup II) (Ninos j. 2001). Egzersizler her katılımcıya birebir gösterilmiş ve uygulaması istenmiş, doğru uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmiş ve çalışma boyunca takip edilmiştir.



Resim 3.6.1. PNF (kas-gevşe) germe uygulaması

Katılımcıların sağ ekstremite hamstring kaslarına, 4 hafta boyunca hergün yapılmak üzere PNF tekniğinden “kas-gevşe” germe egzersizlerine ilave olarak, kinezyoteyp gold marka elastik terapatik uygulanmıştır(Grup I). Bant gerilmeden uygulanmış ve elastik özelliği kullanılmamıştır. Kinezyoteyp uygulaması esnasında katılımcılardan şort giymeleri ve bandın uygulanacağı cilt yüzeyini temizlenmeleri istenmiştir. Katılımcılar KT uygulaması sırasında uygulama kolaylığı nedeniyle ayakta ve arkası dönük olarak pozisyonlanmışlardır. Uygun miktarda KT kesilerek hazırlanmış ve KT'nin daha uzun süre cilt üzerinde kalabilmesi amacıyla köşeleri makas yardımıyla yuvarlatılmıştır. Hamstring kaslarından Semitendinosus, Semimembranosus ve biceps femoris kaslarına uygulama yapılmıştır(Kinesiotaping association lower extremity workbook, 2006)

3.6.1. Biceps Femoris Kasına Kinezyoteyp Uygulaması:

KT, biceps femoris kası boyunca, tuberositas ischii'den fibula başına, fasyanın gergin pozisyonunda ölçülerek kesilmiş ve biceps femoris kasının iki başlı bir kas olmasından dolayı "Y" şekli verilmiştir. Bandın cilt üzerinde daha uzun süre kalabilmesi için uçları makas kullanılarak yuvarlatılmıştır. Katılımcı ayakta ve arkası fizyoterapistte dönük şekilde pozisyonlanmıştır. KT'nin uç kısmı tuber ischii'ye yapıştırılmıştır. Katılımcıdan ayak parmak uçlarına değmeye çalışması istenerek fasya gergin pozisyona alınmış ve tuber ischii'ye yapıştırılan uçtan, bandın üzerinden bastırılıp yukarıya doğru çekilerek, gerginlik daha da artırılmıştır. Bandın kalan dış taraftaki parçası kasın üzerinden fibula başına doğru, iç tarafta kalan parçası ise kasın üzerinden popliteal çizginin 1/3 lateraline doğru yapıştırılmıştır. Banttaki yapışkan maddenin ısı ile aktif hale geçebilmesi için bandın üzerinden birkaç kere sıvazlanarak ısı oluşturulmuştur. Katılımcıdan dik pozisyona gelmesi istenerek işlem tamamlanmıştır.



Resim 3.6.1.1. M. biceps femoris'e kinezyoteyp uygulaması

Bantlar çalışma boyunca her çıktığında düzenli olarak yenilenmiştir. Uygulamayı yapan fizyoterapist “American Kinesio Tape Academy” ‘den Kinezyoteyp konusunda temel ve ileri kurslarla uygulamalı eğitim almıştır (Ek 3).

3.6.2. Semitendinosus Kasına Kinezyoteyp Uygulaması

KT, semitendinosus kası boyunca, tuberositas ischii’den pes anserinus’a fasyanın gergin pozisyonunda ölçülerek “I” şeklinde kesilmiş ve bantın uçları makas kullanılarak kesilip yuvarlatılmıştır. Katılımcı ayakta ve arkası fizyoterapistte dönük şekilde pozisyonlanmıştır. KT’nin uç kısmı tuber ischii’ye yapıştırılmıştır. Katılımcıdan parmak uçlarına değmeye çalışması istenerek fasya gergin pozisyona alınmıştır. Tuber ischii’ye yapıştırılan uçtan bantın üzerinden bastırılıp yukarıya doğru çekilerek gerginlik daha da arttırılmış ve bantın kalan kısmı kasın üzerinden pes anserinusa doğru yapıştırılmıştır. Banttaki yapışkan maddenin ısı ile aktif hale geçebilmesi için bantın üzerinden birkaç kere sıvazlanarak ısı oluşturulmuştur. Katılımcıdan dik pozisyona gelmesi istenerek işlem tamamlanmıştır.



Resim 3.6.2.1. M. Semitendinosus’a kinezyoteyp uygulaması

3.6.3. Semimembranosus Kasına Kinezyoteyp Uygulaması

KT, semimembranosus kası boyunca, tuberositas ischii'den popliteal fossanın orta noktasına, fasyanın gergin pozisyonunda ölçülerek "I" şeklinde kesilmiş ve bandın uçları makas kullanılarak kesilip yuvarlatılmıştır. Katılımcı ayakta ve arkası fizyoterapistte dönük şekilde pozisyonlanmıştır. KT'nin uç kısmı tuber ischii'ye yapıştırılmıştır. Katılımcıdan ayak parmak uçlarına değmeye çalışması istenerek fasya gergin pozisyona alınmıştır. Tuber ischii'ye yapıştırılan uçtan bandın üzerine bastırılıp yukarıya doğru çekilerek gerginlik daha da artırılmış ve bandın kalan kısmı kasın üzerinden medial tibial kondilin arka yüzüne doğru yapıştırılmıştır. Banttaki yapışkan maddenin ısı ile aktif hale geçebilmesi için bandın üzerinden birkaç kere sıvazlanarak ısı oluşturulmuştur. Katılımcıdan dik pozisyona gelmesi istenerek işlem tamamlanmıştır.



Resim 3.6.3.1. M. Semimembranosus'a kinezyoteyp uygulaması

3.7. İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler için Windows işletim sistemi altında SPSS 13,0 versiyonu programına girişı yapılmış, tanımlayıcı veriler minimum-maksimum, ortalama, standart sapma değeri ($X\pm SD$) veya % ile gösterilmiştir. Gruplar arasındaki farklar bağımsız örnekleme t test kullanılmıştır. Uygulanan yöntemlerin birbirine olan üstünlüğünün belirlenmesi için uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen değerlerin farkı (delta değeri) alınarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan yöntemlerin etkinliğini belirlemek amacıyla Wilcoxon Signed Rank testi, uygulamaların birbirine üstünlüğünün belirlenmesi için öncesi ve sonrası farkların analizi Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Tüm istatistiklerde anlamlılık düzeyi $p \leq 0,05$ olarak belirlenmiş ve yorumlanmıştır (Kalaycı 2009).

4. BULGULAR

Çalışmamıza yaşları 21 ve 30 yıl arasında değişen 30 sağlıklı bayan dâhil edilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması $22,56 \pm 1,81$ yıl, boy uzunlukları ortalama $166,40 \pm 8,13$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $59,40 \pm 8,68$ kg ve VKİ'leri $21,29 \pm 2,07$ kg/m² olarak belirlenmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler	min-maks	X ± SD
Yaş (yıl)	21-30	$22,56 \pm 1,81$
Boy uzunluğu (cm)	155-186	$166,40 \pm 8,13$
Vücut ağırlığı (kg)	47-78	$59,40 \pm 8,68$
VKİ (kg/cm ²)	17,26-25,80	$21,29 \pm 2,07$

min: minimum, maks: maksimum, X: Ortalama, SD: Standart sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi

4.1. Uygulamalar Öncesinde Katılımcılardan Alınan İlk Ölçümlerin Karşılaştırılması

Uygulamalara başlanmadan önce katılımcıların sağ ve sol taraf hamstring kas kısalığı aktif diz ekstansiyon testi ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Esneklik ise modifiye otur-uzan testi ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Ölçümler sonucu elde edilen ilk veriler istatistiksel olarak karşılaştırılmış, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p > 0,05$) (Tablo 4.1.1).

Tablo 4.1.1 Uygulamalar öncesinde katılımcılardan alınan ilk ölçümlerin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup I (n=30)		Grup II (n=30)		P*
	Min-maks.	X ± SD	Min-maks.	X ± SD	
Aktif Diz Ekst. Testi (°)	140,90-159,00	152,47 ± 5,58	136,90-159,50	152,04 ± 6,05	0,818
Modifiye Otur-Uzan Testi (cm)	-12,00 / -1,00	-5,20 ± 3,79	-11,00 / -1,00	-5,06 ± 3,78	0,840

min: minimum, maks: maksimum, X: Ortalama, SD: Standart sapma, *Mann-Whitney U test

4.2. Grup I'in Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması

KT uygulamasından sonra ve 4 hafta sonra kaydedilen ölçümler sonucunda aktif diz ekstansiyonunda ve modifiye otur-uzan testi ölçümlerinde artışlar belirlenmiştir. Uygulama öncesinde ve 4 hafta sonrasındaki ölçülen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur. (p=0,0001) (Tablo 4.2.1)

Tablo 4.2.1 Grup I'in Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması

Değişken	Uygulama öncesinde X ± SD	4 hafta sonunda X ± SD	P*
Aktif Diz Ekst. Testi (°)	152,50 ± 6,27	161,07 ± 5,65	=0,0001
Modifiye Otur-Uzan Testi(cm)	-5,20 ± 3,79	-1,46 ± 2,86	=0,0001

X: Ortalama, SD: Standart sapma, *Wilcoxon test

4.3. Grup II'nin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması

PNF uygulamasından 4 hafta sonra değerlendirilen aktif diz ekstansiyon ölçümleri uygulamanın başlangıcındaki ölçüm verileri ile karşılaştırılmış ve uygulama öncesi ve sonrasındaki ölçümler arasında fark istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p=0,0001$). Modifiye otur-uzan testinde uygulama sonrasında elde edilen ölçümler, başlangıç ölçümlerine göre Hamstring kas esnekliğinde artış olduğunu göstermiş ve ölçüm sonuçları arasındaki fark ileri düzeyde anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p=0,0001$) (Tablo 4.3.1).

Tablo 4.3.1. Grup II'nin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması

Değişken	Uygulama öncesinde X ± SD	4 hafta sonunda X ± SD	P*
Aktif Diz Ekst. Testi (°)	152,07 ± 5,47	158,37 ± 5,46	=0,0001
Modifiye Otur-Uzan Testi (cm)	-5,06 ± 3,78	-2,63 ± 3,62	=0,0001

X: Ortalama, SD: Standart sapma, * Wilcoxon test

4.4. Grup I ve Grup II'nin Uygulama Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması

Grup I'de uygulama sonrası aktif diz ekstansiyon testinde elde edilen ölçüm miktarı, Grup II'de tespit edilen ölçüm miktarından daha fazla bulunmuştur. Uygulamalar sonrasındaki ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). Modifiye otur uzan testinde elde edilen ölçüm sonuçlarına göre her iki uygulama yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.4.1).

Tablo 4.4.1. Grup I ve Grup II'nin Uygulama Sonrasındaki Aktif Diz Ekstansiyon Derecesinin ve Hamstring Esnekliğinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Grup I (n=30)		Grup II (n=30)		P*
	Min-maks.	X ± SD	Min-maks.	X ± SD	
Aktif Diz Ekst. Testi (°)	141,00-169,00	161,37±5,65	144,20-166,90	158,37±5,46	0,028
Modifiye Otur-Uzan Testi (cm)	-9,00 / -2,00	-1,46 ± 2,86	-9,00 / 2,00	-2,63 ± 3,62	0,185

min: minimum, maks: maksimum, X: Ortalama, SD: Standart sapma, *Mann-Whitney U test

4.5. Grup I ve Grup II Uygulama öncesi ve Sonrasında Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması

Uygulama sonrası Grup I'de aktif diz ekstansiyon miktarında meydana gelen artış, Grup II'de uygulama sonrası meydana gelen artıştan daha fazla bulunmuştur (p=0,0001).

Hamstring kas kısalığı açısından iki yöntem karşılaştırıldığında KT ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi sonrasında aktif diz ekstansiyon derecesi tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemine göre daha fazla olduğu görülmüş olup, fark istatistiksel olarak anlamlı olarak saptanmıştır (p=0,001) (Tablo 4.5.1).

Tablo 4.5.1. Uygulama Öncesi ve Sonrası Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P*
	X ± SD	X ± SD	
Aktif Diz Ekst. Testi (°)	9,56 ± 3,39	6,30 ± 3,43	=0,0001
Modifiye Otur Uzan Testi(cm)	3,73 ± 1,68	2,43 ± 1,13	=0,001

X: Ortalama, SD: Standart sapma, *Mann-Whitney U test

5. TARTIŞMA

KT, fizyoterapistler tarafından rehabilitasyonda destekleyici bir yöntem olarak bazı fizyolojik süreçleri modüle etmek için kullanılmaktadır. Bu araştırma hamstring kas kısalığı olan sağlıklı genç yetişkin bayanlarda KT uygulaması ile yapılan germenin hamstring kas kısalığı üzerine etkisini incelemek ve KT uygulamasının etkinliğini, PNF uygulaması ile karşılaştırmak amacı ile planlanmıştır.

Çalışmamızda KT ve PNF uygulamalarının sonucunda diz ekleminde meydana gelen aktif eklem hareket açıklıklığı değişiklikleri daha objektif olması açısından elektrogoniometre ile ölçülmüştür. Ölçümler, klinikte 10 yıllık deneyimi olan bir fizyoterapist tarafından yapılmıştır. Ölçüm standardizasyonu için sırtüstü yatış pozisyonunda, kalça ve diz eklemleri 90°'de pozisyonlanmasını sağlayan kutu şeklinde özel bir materyalle desteklenerek aktif diz ekstansiyon açısı ölçülmüştür. Bronner vd. (2010) çalışmasında 17 dansçının alt ekstremitte hareketlerini elektrogoniometre kullanarak ölçmüş ve ölçümlerin geçerlilik ve ölçüm yapan kişiler arasındaki güvenilirliğine bakmıştır. Sonuçta elektrogoniometrenin yüksek derecede güvenilir olduğuna karar vermişlerdir. Walker vd. (2001) diz osteoartritli 50 hastayı sağlıklı grupla farklı aktiviteler sırasında diz eklem hareket miktarını karşılaştırdıkları çalışmalarında diz fonksiyonlarının objektif ölçümü için elektrogoniometrenin güvenilir bir ölçüm tekniği olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Scott vd. (2008) hamstring kas grubunun esneklik ölçümü için 4 klinik test içinde diz ekstansiyon açısı ölçümünün altın standart olduğunu da belirtmiştir.

Çalışmamızda hamstring kaslarının esnekliği, modifiye otur uzan testi kullanılarak ölçülmüştür. Çalışmamızda gruplarımız aynı katılımcının ekstremiteleri olduğu için geleneksel otur uzan testinin modifiye şekli olan ve literatürde “back saver sit and reach” testi olarak bilinen ve tek tek ekstremitelerin değerlendirildiği modifiye şeklini kullandık. Literatürde hamstring esnekliği için otur uzan testinin farklı şekilleri kullanılmaktadır. Baltacı vd. (2003) bayan üniversite öğrencilerinde hamstring esnekliğini ölçümü için 3 farklı otur uzan testini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda esneklik ölçümünde geleneksel otur uzan testine alternatif olan ve daha güvenilir sonuçlar veren modifiye şeklinin kullanılmasının doğru olacağını bildirmişlerdir. Ayala vd. (2012) profesyonel futsal oyuncularının hamstring esnekliğini 5 farklı otur uzan testi

ile ölçmüşler ve sonuçta en az hata payının ve en güvenilir yöntemin modifiye (back saver) otur uzan testi olduğuna karar vermişlerdir.

Literatürde KT uygulamasının 4 majör etkisinden bahsedilir. Bunlar; ağrıyı azaltmak, hareketler sırasında kasları desteklemek, ödemi kontrol altına almak, lenfatik sıvı akışını düzenlemek ve yumuşak dokulara germe yapmaktır. KT'in hamstring kaslarının esnekliği üzerine proprioseptif feedback sağladığı yönünde çalışmalar mevcuttur (Kase 2005).

Yoshida (2007), 30 sağlıklı birey üzerinde yaptığı çalışmada KT'in gövde fleksiyonu, ekstansiyonu ve lateral fleksiyonu üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda KT'nin alt gövde fleksiyonu aktif eklem hareket genişliğini arttırırken, ekstansiyon ve lateral fleksiyon yönünde etkili olmadığı görülmüştür. Bununla ilgili olarak iki teori ileri sürülmüştür. İlki KT uygulandığı bölgenin altındaki kan dolaşımını hızlandırmakta ve bunun sonucunda kas ve myofasyal dokuların fonksiyonunu olumlu yönde etkilemektedir. İkinci teori ise KT uygulandığı bölgedeki kütanöz mekanoreseptörleri stimüle ederek hareket açıklığını etkiler.

KT'in hamstring kas gerginliği üzerine kısa dönemli etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada 30 sağlıklı bireyde, KT'in hamstring gerginliğini 1 haftada azalttığını bulmuşlardır (Sertoğlu 2007). Yaptığımız çalışmada KT'i hamstring kas grubuna 4 hafta süre ile uyguladık. Bu süre zarfında kassal gerginlik yavaş yavaş azalarak aktif diz ekstansiyon derecesinde artışın meydana geldiğini gözlemledik. Bu durumu şu şekilde açıklayabiliriz; 3-4 haftalık yapılan kassal germeler kasın viskoelastik yapısını değiştirmeyip sadece germe toleransını etkiler ve normal hareket açıklığını arttırır. Düzenli yapılan bu germe egzersizi santral nöromuskuler inhibisyonu azaltarak daha fazla kuvvetin açığa çıkmasına ve esnekliğin artmasına neden olur (Macauley 2007).

Sonuçlarımız alt ekstremitede hamstring kaslarına uyguladığımız KT ile yapılan germenin, hamstring kas esnekliğinde ve aktif eklem hareket miktarında önemli düzeyde artışa neden olduğunu göstermiş ve kurduğumuz ilk hipotezimizin doğru olduğu saptanmıştır.

Literatürde hamstring kas grubunun esnekliğini arttırmaya yönelik farklı tekniklerin uygulandığı pek çok çalışma yer almaktadır. Nelson ve Bandy (2004) 81 genç erkek üzerinde hamstring kas grubuna 6 hafta süre ile uyguladıkları eksantrik eğitim ve statik germe egzersizinin esneklik üzerine etkisini araştırmışlardır. Her iki teknik de esnekliği arttırmıştır ama arada fark bulamamışlardır. Fagnani vd. (2006) 26 bayan atlete vertikal vibrasyon platformu ile kas performansı ve alt ekstremité kas esnekliğine etkisini araştırdıkları çalışmalarında 8 hafta sonra kontrol grubuna göre kas kuvveti ve esneklikte meydana gelen artışı ileri düzeyde anlamlı bulmuşlardır. Ülger vd. (2007) Hatha yoganın sağlıklı kadınlarda esneklik ve denge üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada yoganın gövde ve alt ekstremité esnekliğini arttırdığını tespit etmişlerdir. O' Sullivan vd. (2009) ısınma, statik ve dinamik germenin hamstring kas esnekliğini arttırmada ve yaralanma riskini azaltmada etkilerini incelemişlerdir. Isınma ve statik germenin hamstring kas esnekliğini arttırdığını bulmuşlardır. Youdas vd. (2012) hamstring kas kısalığı olan 35 sağlıklı kişiye 2 farklı PNF germe tekniği uygulamışlardır. Tut-gevşe ve tut-gevşe antagonist kontraksiyon tekniklerini karşılaştırmışlar ve 10 sn'lik tut-gevşe tekniğinin tek germe seansı içinde 11°'lik diz ekstansiyon açısında artış sağladığını bildirmişlerdir. Schuback vd (2004) hamstring fleksibilitesi için 20-55 yaş aralığında 42 kişiye terapistin uyguladığı PNF tekniği ile self-germe tekniğini karşılaştırmışlardır. PNF tekniklerinden "Yavaş Zıt Tut Gevşe" tekniği kullanılmış ve sonuçta her iki grupta da hamstring fleksibilitesinde artış sağladığını ve arada fark tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Wallin vd. (1985) kas fleksibilitesini düzeltmek için 47 erkek katılımcıyı 4 gruba ayırmış ve 14 seans haftada 3 gün "kas-gevşe" ve balistik germe uygulamışlardır. Çalışmalarının sonucunda kas-gevşe metodunun balistik germe metoduna göre daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Handel vd. (1997) 8 hafta uygulanan kas-gevşe germe eğitiminin 16 atlet üzerinde kas performansını incelemişler ve aktif ve pasif hareket miktarında 6,3°'lik artış sağladığını rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda bir gruba PNF germe tekniklerinden kas-gevşe tekniğini uyguladık. literatürde de görüldüğü gibi bu teknik uzun yıllardır çalışılmış ve etkinliği kanıtlanmıştır. Özellikler sporcularda ve atletik performansın artırılması gereken her alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Sadece fizyoterapistin uygulamasına olanak vermekle kalmaz self germe şeklinde bireysel yardımsız da uygulanabilecek bir

yöntemdir. Maddigan vd. (2012) yardımcı ve yardımcı olmayan PNF tekniklerini ve statik germe karşılaştırdıkları çalışmalarında yardımcı (partnersiz) yapılan PNF germe tekniklerinin de aktif hareket miktarında artışa neden olduğunu ama profesyonel sporcularda daima yardımcı yapılmasının yararlı olduğunu da belirtmişlerdir. Çalışmamızda PNF germe tekniği, katılımcılara program başlangıcında gösterilmiş ve öğretilmiş daha sonra evde tek başlarına uygulamaları istenmiş ve takipleri yapılmıştır.

Ferber vd. (2002) 24 yaşlı yetişkin üzerinde 3 farklı PNF germe tekniği uygulamışlar ve diz fleksör kaslarının EMG aktivitesini, diz ekstansör eklem hareket açıklığını ölçmüşlerdir. Sonuçta en fazla etkinin statik ve kas-gevşe germe tekniği ile elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Çalışmamızın ikinci hipotezi “hamstring kaslarına tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi hamstring kas esnekliğinde ve aktif eklem hareket miktarında artışa neden olur” şeklinde kurulmuştur.

Çalışmamızda PNF germe tekniklerinden kas-gevşe tekniği 4 hafta süre ile uygulanmıştır. Tedavi sonrasında aktif diz ekstansiyon derecesinde ve modifiye otur uzan test sonucunda artış tespit edilmiştir. Bu sonucu uzamış pozisyonda maksimal izometrik kasılma uygulanan bir kasta hem uzama hem de izometrik kasılma ile artan gerilimin golgi tendon organlarından daha şiddetli uyarıların çıkmasına ve bunun sonucunda da refleks bir gevşemeye yol açmasına bağlayabiliriz. Ayrıca kastaki bu gevşemenin diğer bir nedeni de izometrik kasılmanın kas uzaması sonucu uyarılan kas içciklerinden gelen afferent impuls akışını azaltmasıdır. Böylece kasa refleks uyarı akışı kesildiğinden, kas daha kolay esnetilir (Waddington 1989).

Krohn vd. 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında tek başına KT uygulamasının hamstring kas esnekliği üzerine bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Çalışmamızda ise KT uygulamasını PNF kas-gevşe germe yöntemi ile birlikte uyguladık ve hamstring kas esnekliği ile eklem hareket miktarında artış elde ettik. Bu iki çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında KT in kutanöz mekanoreseptörleri fasilite ederek kapı kontrol teorisine göre ağrı ve rahatsızlık hissini azalttığından ve bunun sonucu olarak KT’in daha etkin bir germe için kullanılabileceğinden bahsedebiliriz.

Sonuçlarımız alt ekstremitelerde hamstring kaslarına uyguladığımız PNF ile yapılan germenin, hamstring kas esnekliğinde ve aktif eklem hareket miktarında önemli düzeyde artışa neden olduğunu göstermiş ve kurduğumuz ikinci hipotezimizin doğru olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızın üçüncü hipotezini “Alt ekstremitelerde hamstring kaslarına uygulanan Kinezyoteyp tekniği ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi, tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemine göre, hamstring kas esnekliğinde ve aktif eklem hareket miktarında daha fazla artışa neden olur.” şeklinde kurduk. Fizyoterapistlerin hamstring kaslarının esnekliğini arttırmak için sıklıkla tercih ettikleri ve kliniklerde çok yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan PNF kas-gevşe germe yöntemi, çalışmamızda KT’nin etkinliğini saptamak amacıyla KT ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre kullanılan her iki tedavi yöntemi de hamstring kas esnekliğinde artışa neden olmuştur. İki yöntem birbirleriyle kıyaslandığında KT ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemi, tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemine göre aktif diz ekstansiyon derecesinde daha fazla artışa neden olduğu saptanmıştır.

Elde ettiğimiz bu sonuçlar üçüncü hipotezimizi doğrulamış, KT ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yönteminin tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemine göre olan üstünlüğünü göstermiştir. KT ile birlikte uygulanan PNF kas-gevşe germe yönteminin hamstring kas esnekliğinde tek başına uygulanan PNF kas-gevşe germe yöntemine göre daha fazla etkili olmasının nedeninin germe ile oluşan ağrının KT uygulaması ile inhibe edilmesidir.

- KT uygulaması kutanöz mekanoreseptörleri uyarır. Mekanik yüklenme deformasyon yarattığında kutanöz mekanoreseptörler sinir impulsları aktive ederler. Buradaki mekanik yüklenme kaşınma, dokunma, baskı, titreşim veya germe olabilir.
- Kutanöz mekanoreseptörlerin germe ile uyarılması triger sinir impulslarının afferent lifler yoluyla merkezi sinir sistemine iletilmesini sağlayacak lokal bir depolarizasyona yol açar.

- Mekanoreseptörlerin uyarılması, KT uygulanan bölgenin altında fizyolojik değişikliklere neden olur. KT cilt ve kas dokusu arasındaki boşluğu arttırarak kan ve lenfatik dolaşımın da artışına yol açar.(Garcia 2001; Goo 2001; Halseth vd. 2004; Maruko 1999; Mori 2001; Murray and Husk 2001; Vorhies 1999;Wallis 1999; Kase vd. 2003).

Bu çalışmada genç ve sağlıklı bireylerin olgu olarak seçilmesi çalışmanın zayıf bir yönü olarak değerlendirilebilir. Hamstring esnekliği için KT ile germenin daha ileri yaşlarda, sedanter yaşayan ve erkek cinsiyeti üzerindeki etkilerinin de araştırılması ve etkilerinin incelenmesi için ileri çalışmalar gerekmektedir.

Ayrıca etkisini araştırdığımız KT ile birlikte yapılan PNF kas-gevşe germe yönteminin ve tek başına PNF kas-gevşe germe yönteminin hamstring kaslarının esnekliği üzerine geç dönem etkilerinin de inceleneceği ileri çalışmaların yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, hamstring kas kısalığı olan sağlıklı bayanlarda KT uygulamasının hamstring germe egzersizlerinin etkinliğini arttırarak esnekliği ve diz eklemi hareket açıklığını arttırdığı gözlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları fizyoterapi uygulamalarında alternatif bir bantlama tekniği olan KT ile birlikte PNF germe uygulamasının sağlıklı genç yetişkin bireylerde diz ekleminde aktif eklem hareket miktarını arttırdığı ve hamstring kaslarının esnekliği üzerine olumlu etki yaptığını göstermiştir.

Sağlıklı bayanlarda hamstring kaslarında kısalığa bağlı olarak ortaya çıkan esneklik kaybında, 4 hafta uygulanan KT ile birlikte PNF germe yönteminin esneklik ve aktif eklem hareket miktarı üzerine olan etkisinin, tek başına uygulanan PNF'in kas-gevşe yöntemine göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda hamstring kaslarına uygulanan 4 haftalık germe programlarının etkinliği karşılaştırılmış ama uzun dönemli takipleri yapılamamıştır. KT ile birlikte uygulanan PNF germe yönteminin hamstring kasları üzerine uzun süreli etkilerinin incelendiği ek çalışmalar önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Agre, J.C., (1985) Hamstring injuries. Proposed aetiological factors, prevention and treatment. **Sports Med.** 2:21-33.
- Akbaş, E., Atay, A.O., Yüksel, I., (2011) **The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome.** *Acta Orthop Traumatol Turc.* **45(6):471.**
- Akgün, N., (1992) **Egzersiz Fizyolojisi. 4. baskı. İzmir. GSGM No: 113.** Ege Üniversitesi Basımevi s:219.
- Anderson, B.,(1980) Stretching. California: **Shelter Publications Inc;** s:8-13.
- Andrews, R.J., Harrelson, L.G., Wilk, E.K., (1998) Physical Rehabilitation of the Injured Athlete. Second Ed. WB. **Sounders Company,** s:219-259.
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., Santonja, F., (2012) Absolute reliability of five clinical tests for assessing hamstring flexibility in professional futsal players. **J. Sci Med. Sports.** 15(2):142-147.
- Baltacı, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A., Gerçeker, S., (2003) Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. **Br J Sports Med** 37:59-61.
- Bandy, W.D., Irion, J.M., (1994) The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. **Physical Therapy** 74; 845-852.
- Bialoszewski, D., Wozniak, W., Zarek, S., (2009) Clinical efficacy of kinesiology taping in reducing edema of the lower limbs in patients treated with the Ilizarov method. Preliminary report. **Ortop Traumatol Rehabil** 11:50-59.
- Bronner, S., Agraharasamakulam, S., Ojofeitimi, S., (2010) Reliability and validity of a new ankle electrogoniometer. **J Med Eng Technol.** 34(5-6):350-355.
- Cools, A.M., Witvrouw, E.E., Danneels, L.A., Cambier, D.C., (2002) Does taping influence electromyography muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? **Man Ther** 7:154-162.
- Cowen, V.S., Burkett, L., Bredimu, J., Evans, D.R., (2006) A comparative study of Thai massage and Swedish massage relative to physiological and psychological measures. **Journal of Bodywork and Movement Therapies** 10:266-275.
- De Deyne, P.G., (2001) Application of passive stretch and its implications for muscle fibers. *Phys Ther* 81(2):819-827.

- Fagnani, F., Giombini, A., Di Cesare, A., Pigozzi, F., Di Salvo, V., (2006) The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *Am J Phys Med Rehabil* 85:956-962.
- Ferber, R., Osterniq, L.R., Gravelle, D.C., (2002) Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. **J Electromyography and Kinesiology** 12(5):391-397.
- Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L., (1988) *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. 4th ed. Philadelphia, PA: **WB Saunders** s:188-193.
- Fu, T.C., Wong, A.M., Pei, Y.C., Wu, K.P., Chou, S.W., Lin, Y.C., (2008) Effects of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. **J Sci Med Sport** 11:198-201.
- Garcia, D., (2001) Kinesio taping for the sense of balance on knee [in Japanese]. **16th Annual Kinesio Taping International Symposium Review**, 20–23.
- Gleim, G.W., McHugh, M.P., (1997) Flexibility and its effects on sports injury and performance. **Sports Medicine** 24(5): 289-299.
- Goo, J., (2001) A new step for treatment of ankle sprain [in Japanese]. **16th Annual Kinesio Taping International Symposium Review**, 16–19.
- Halseth, T., McChesney, J.W., DeBeliso, M., Vaughn, R., Lien, J., (2004) The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *Journal of Sports Science and Medicine* 3: 1–7.
- Handel, M., Horstmann, T., Dickhuth, HH, Gulch, RW. (1997) Effects of contract-relax stretching training on muscle performance in athletes. **Eur J Appl Physiol** 76: 400-408.
- Kalaycı, Ş., (2009) *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 4. Baskı, **Asil Yayın Dağıtım**, Ankara.
- Kalichman, L., Vered, E., Volchek, L., (2010) Relieving symptoms of meralgia paresthetica using kinesio taping. A pilot study. **Arch Phys Med Rehab** 91:1137-1139.
- Kalyon, T.A., (1995) *Spor Hekimliği*. 3. Baskı, **Gata Basımevi**, Ankara.
- Kalyon, T.A., (1993) Kassaral Aktivite ve Egzersiz Tipleri, **Artrop. Artros. Cer. Der** 4(6): 65-68.
- Kapandji, I.A., (1970) *The Physiology of the Joints*, Annotated diagrams of the mechanics of the human joints. **Churchill Livingstone** Vol: 2, s:73-136.

- Kapandji, I.A., (1988) The Physiology of the Joints, **Churcill Livingstone** Vol: 1, s:84-102.
- Karadag-Saygi, E., Cubukcu-Aydoseli, K., Kablan, N., Ofluoğlu, D., (2010) The role of Kinesiotaping combined with Botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. **Top Stroke Rehabil** 17:318-322.
- Kase, K., Wallis, J., Kase, T., (2003) *Clinical therapeutic application of the kinesio taping method. Tokyo, Japan: Ken Ikai Co Ltd; s: 25-45.***
- Kase, K., (2005) Adjunctive Therapy to Increase the Effects of Kinesio Taping; Retrieved on Oct 1, 2011 from Kinesiotaping.com.
- Kase, K., (2006) Kinesio taping in pediatrics: Fundamentals and whole-body taping. In: Kase K, Wallis J, Kase T. Editors. Newyork:LLC.
- Krohn K, Castro D, Kling J (2011) The Effects of Kinesio Tape on Hamstring Flexibility, www.logan.edu/mm/files/LRC/Senior-Research/2011-Dec-13.pdf
- Livanelioğlu, A., Erden, Z., (1998) Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Teknikleri **HÜ. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları**:22, Aydoğdu Ofset Ankara.
- Macauley, D., Best, T.M., (2007) Evidence-Based Sports Medicine, 2nd edition, **Blackwell Publishing** Montreal. s:37-40.
- Magnusson, S.P., (1998) Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers: a review. **Scand J Med Sci Sports** 8:65-77.
- Magnusson, S.P., Simonsen, E.B., Aagaard, P., Sorensen, H., Kjaer, M., (1996) A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. **Journal of Physiology** 497(1):291-298.
- Maddigan, M.E., Peach, A.A., Behm, D.G., (2012) A comparison of assisted and unassisted proprioceptive neuromuscular facilitation techniques and static stretching. **J Strength Cond Res** 26(5):1238-1244.
- Maruko, K., (1999) Aqua therapy using kinesio taping of central cooperation disabled pediatrics [in Japanese]. **15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review**. 47–54, 70–73.
- Mori, S., (2001) How Kinesio taping method can induce effectiveness for treatment of scapular arch [in Japanese]. **16th Annual Kinesio Taping International Symposium Review**. 50–53.

- Murray, H., Husk, L., (2001) Effect of kinesiio taping on proprioception in the ankle. **Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy** 31: A-37.
- Nelson, R.T., Bandy, W.D., (2001) Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males. **J Athl Train.** 36(1): 16–19.
- Norris, T., (1995) Creating the building blocks for health. **Trustee.** 48(4):16-18.
- Ninos J.,(2001) PNF self streching techniques. **National Strength & Conditioning Association** Volume 23, Number 4, pages 28–29
- O'Sullivan, K., Murray, E., Sainsbury, D., (2009) The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects **BMC Musculoskeletal Disorders** 10: 37 doi:10.1186/1471-2474-10-37
- Peterson, L., Renstrom, P., (1986) Trauma in sport **Nurs RSA.** 1(1):20-23.
- Renstrom, A.F., (1993) Mechanism, diagnosis, and treatment of running injuries. **Instr Course Lect.** 42:225-234.
- Sady, S.P., Wortman, M., Blanke, D., (1982) Flexibility training; ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation? **Arch Phys Med Rehabil** 63; 261-263.
- Scott, D., Quinn, R.O., Whiteman, C.T., Willams, J.D., Youn, C. R., (2008) Concurrent validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility. **Journal of Strength and Conditioning Researcing** 22(2):583–588.
- Sertoğlu, E., İrkilata, Y., Baltacı, G., (2007) Kinesiotape ve germenin hamstring kısalığı üzerine kısa dönemli etkilerinin karşılaştırılması. **Fizyoterapi Rehabilitasyon** 18(3):231.
- Sexton, P.J., Chambers, J., (2006) The Importance of Flexibility for Functional Range of Motion **Athletic Therapy Today,** 11(3): 24-25.
- Schuback, B., Hooper, J., Salisbury, L., (2004) A comparison of a self-stretch incorporating proprioceptive neuromuscular facilitation components and a therapist-applied PNF-technique on hamstring flexibility. **Physiotherapy** 90(3):151-157.
- Shrier, I., (2000) Stretching before exercise: an evidence based approach **Br J Sports Med** 34(5): 324-325.
- Snell R: Clinical Anatomy for medical students. 4th Edition,1992: s. 669–675.

- Stockheimer, K.R., Kase, K., (2004) Kinesiotaping for Lymphoedema&chronic swelling. In: Stockheimer KR, Kase K. editors. **Ann Arbor:NA**.
- Taylor, D.C., Dalton, J.D., Jr, Seaber, A.V., Garrett, W.E., (1990) Viscoelastic properties of muscle-tendon units. **The biomechanical effects of stretching.** *Am J Sports Med* 18(3):300-309.
- Tunay VB, Baltaci G, Ergun N, Duzgun I, et al. (2008). Quadriceps femoris strength and knee functions in soccer players after anterior cruciate ligament reconstruction: Six month follow-up. **Fizyoterapi Rehabilitasyon** 19(1):10-14.
- Ülger, Ö.G., Atay, S., Arslan, E., Başoğlu, B., Vardar-Yağlı, N., Baş-Aslan Ü., (2007) Sağlıklı kadınlarda Hatha yoganın esneklik ve denge üzerine etkileri. **Fizyoterapi Rehabilitasyon.** 18(2):72-78.
- Vorhies, D., (1999) Testimonial of a kinesiotape convert [in Japanese]. **15th AnnualKinesio Taping International Symposium Review.** 122–123.
- Voss, D.E., Loanta, M.K., Myers, B.J., (1985) Proprioceptive neuromuscular facilitation, patterns and techniques. Third Edition. Philadelphia, **Harper&Rovv**, s: 1-7; 104-128; 291-298; 303-307.
- Waddington, J.P., (1989) Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, (In) M. Hollis (Ed), Practical Exercise Therapy 3bs., **Blackwell Scientific Publication** s:191-228.
- Walker, C.R., Myles, C., Nutton, R., Rowe, P., (2001) Movement of the knee in osteoarthritis. The use of electrogoniometry to assess function. **J Bone Joint Surg Br** 83(2):195-198.
- Wallin, D., Ekblom, B., Grahn, R., Nordenborg, T., (1985) Improvement of muscle flexibility A comparison between two techniques. **Am J Sports Med** 13(4): 263-268.
- Walsh, S.F., (2010) Treatment of a brachial plexus injury using kinesiotape and exercise. **Physiother Theory Pract.** 26: 490-496.
- Williford, H.N, East JB, Smith FH, Burry LA (1986) Evaluation of warm-up for improvement in Flexibility. **Am J Sports Med** 14: 316-319.
- Yasukawa, A., Patel, P., Sisung, C., (2006) Pilot study: investigating the effects of Kinesio Taping in an acute pediatric rehabilitation setting. **Am J. Occup Ther** 60:104-110.

- Yoshida, A., Kahanov, L., (2007) The effect of kinesio taping on lowertrunk range of motions. **Research in Sports Medicine** 15; 103-112.
- Youdas J, Haeflinger K, Kreun M, Holloway A, Kramer C, Hollman J, (2010), The efficacy of two modified proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques in subjects with reduced hamstring muscle length. **Physiother Theory Pract.** 2010 May;26(4): 240-50.

EKLER

Ek-1

T.C. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Komisyon Kararı:

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KOMİSYONU**

Sayı : B.30.2.PAÜ.0.20.05.09/46

02.03.2011

Konu :

Sayın;


Doç. Dr. Nesrin YAĞCI
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Öğretim Üyesi

İlgi: 30.11.2010 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz “Kinesiotape Uygulamasının Hamstring Kaslarının Esnekliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi” konulu çalışmanız 22.02.2011 tarih ve 04 sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Komisyona bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. S. Simin ROTA
Başkan

Ek-2

**SAĞLIKLI YETİŞKİN BAYANLARDA
KİNEZYOTEYP UYGULAMASI İLE GERMENİN HAMSTRİNG
KASLARININ ESNEKLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ
DEĞERLENDİRME FORMU**

Adı:

Soyadı:

Yaş:

Boy:

Kilo:

VKI:

KİNEZYOTEYP GRUBU(GRUP I)

DEĞİŞKENLER	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	4. Ölçüm	5. Ölçüm
Aktif Eklem Hareket Testi					
Modifiye Otur-Uzan Testi					

PNF GRUBU (GRUP II)

DEĞİŞKENLER	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	4. Ölçüm	5. Ölçüm
Aktif Eklem Hareket Testi					
Modifiye Otur-Uzan Testi					

KINESIO
#1 in Elastic Therapeutic Taping™

Certificate of Course Completion

ERDEM DEMIR

Has successfully completed the course requirements defined by
Kinesio Taping Association International, as stated below

KINESIO TAPING FUNDAMENTALS AND ADVANCED (KFTI & KFT2)

COURSE TITLE	001.000.2N-121008.KTAPR-TR	COURSE CODE	001.000.2N-121008.KTAPR-TR
KONSTANTINOS DIAMANTOPOULOS, PT, CKTI	22723-11/21008	COURSE CODE	16.00
INSTRUCTOR	SEMINAR DATE	HOURS	
IZMIR	TURKEY		
CITY	STATE	COUNTRY	
KINESIO TAPING ASSOCIATION	DATE		
	6 April 2009		

INTERNATIONAL PARTNERS

- Kinesio USA
- Kinesio Canada
- Kinesio South America
- Kinesio Brazil
- Kinesio Argentina
- Kinesio UK
- Kinesio Spain
- Kinesio Denmark
- Kinesio Poland
- Kinesio France
- Kinesio Italy
- Kinesio Greece
- Kinesio Russia
- Kinesio India
- Kinesio Korea
- Kinesio Middle East
- Kinesio China
- Kinesio Taiwan
- Kinesio South Pacific
- Kinesio Republic of Korea
- Kinesio Mexico

KINESIO TAPING ASSOCIATION IS AN APPROVED PROVIDER OF CONTINUING EDUCATION BY:

- AOTA for Occupational Therapists, Provider # 099107
- Board of Certification Inc. for Athletic Trainers, Provider # 9999
- National Board of Standards and Practices for Physical Therapists, Provider # 0000000000
- State PT Associations for Physical Therapists, Provider # 0000000000

The course content is not intended for use outside the scope of practice of the learner's license or regulation.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Antalya'nın Alanya ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Alanya'da tamamladı. 1997 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nu kazandı ve 2002 yılında Fizyoterapist olarak mezun oldu. 2004 yılında askerliğini Kırklareli'nde kısa dönem sıhhiye çavuş olarak yaptı. 2005 yılında Afyon Özel Yetkin Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde, 2006 yılında Antalya Gelişim 2000 Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde, 2007 yılında ise Alanya Özel Özgün Kardelen Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde çalıştı. 2007-2011 yılları arasında Alanya Devlet Hastanesi'nde fizyoterapist olarak görev yaptı. 2008 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD'da yüksek lisans eğitimine başladı. 2011 yılında Erasmus öğrenci değişim programı ile Belçika Gent Üniversite'si Maria Middalares Hastanesi'nde 6 ay çalıştı. Halen Alanya Belediyesi Engelsiz Yaşam Merkezi'nde fizyoterapist olarak çalışmaktadır. İyi düzeyde ingilizce bilmektedir.