

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**DİNAMİK DİZ VALGUSU OLAN ERİŞKİN BİREYLERDE
KİNEZYOLOJİK BANTLAMA UYGULAMASININ DENGE
VE PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

SEMİH ÖZDEMİR

İSTANBUL, 2019

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**DİNAMİK DİZ VALGUSU OLAN ERİŞKİN
BİREYLERDE KİNEZYOLOJİK BANTLAMA
UYGULAMASININ DENGE VE PERFORMANS
ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

SEMİH ÖZDEMİR

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

İSTANBUL, 2019

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı: Dinamik Diz Valgusu Olan Erişkin Bireylerde Kinezyolojik Bantlama Uygulamasının Denge ve Performans Üzerine Etkisi
Öğrencinin Adı Soyadı: Semih Özdemir
Tez Savunma Tarihi: 13.12.2019

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.


Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN
Enstitü Müdürü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Dilber KARAGÖZOĞLU
COŞKUNSU

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Demet TEKİN

İmzalar







TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim hayatımda bilgi ve deneyimlerinden fazlasıyla faydalandığım, tez çalışmamın her aşamasından emeğini desteğini esirgemeyip fedakârlık yapmaktan kaçınmayan, öğrencisi olduğum için kendimi şanslı hissettiğim, örnek aldığım ve tez danışmanım Doç. Dr. Sayın Hasan Kerem ALPTEKİN'e,

Mesleki olarak bana fikirleriyle yön veren, ilham kaynağı olan ve çok değerli bilgiler öğreten Sayın Prof. Dr. Gül Baltacı'ya

Akademik anlamda çözüm bulamadığım sorunlar karşısında her zaman ellerinden gelen yardımı gösterip bu zorlu yolda bana her zaman destekçi olan Uzm. Fzt. Berkay GÜZEL'e, Uzm. Fzt. Mirsad ALKAN'a ve Uzm. Fzt. Taha Yasin ŞAPÇIOĞLU'na,

Karşılaştığım her türlü problemde maddi manevi desteğini esirgemeyip akademik süreçlerimde de beni yalnız bırakmayan özverili destekçim sevgili arkadaşım Özgenur BOZ'a,

Hayatımın her anında sevgilerini ve desteklerini arkamda hissettiğim, her başarımda benimle gurur duyan, her başarısızlığımda daha iyisini yapacağıma motive eden, her kararına saygı duyan, onlara sahip olduğum için kendimi şanslı hissettiğim sevgili Anneme, Babama ve Abime,

Sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

DİNAMİK DİZ VALGUSU OLAN ERİŞKİN BİREYLERDE KİNEZYOLOJİK BANTLAMA UYGULAMASININ DENGE VE PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ

Semih ÖZDEMİR

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan Kerem Alptekin

Aralık 2019, 62

Dinamik diz valgusu, ağırlık taşıma aktivitesi sırasında kalça ekleminin internal rotasyonu ve addüksiyonu ve dizin mediale kaçışıyla karakterize anormal bir hareket paternidir. Dinamik diz valgusu pek çok yaralanmaya sebep olmaktadır. Son yıllarda kinezyolojik bantlama kullanımının artmasıyla beraber, konu hakkında yapılan bilimsel çalışmaların sayısı da artmıştır. Literatürde bu konu hakkında birbiriyle çelişen pek çok çalışma bulunmaktadır. Yapılan tez çalışmasında kinezyolojik bantlamanın dinamik diz valguslu bireylerde denge ve performans üzerine akut etkisi araştırılmıştır. Araştırmaya toplam 30 gönüllü dinamik diz valguslu birey alındı (Yaş: 25,07±2,54). Katılımcılar, kura ile kinezyolojik bant grubu (n=10), plasebo grubu (n=10) ve kontrol grubu (n=10) olarak 3'e ayrıldı.

Çalışmada kinezyolojik bantlama uygulaması gluteus medius kası üzerinde fasilitasyon tekniği ile uygulandı. Plasebo kontrolü için flaster ile bantlama yapıldı. Çalışmada bireylerin gluteus medius kas gücü MicroFet2® dijital el dinamometresi kullanılarak ölçüldü. Dikey sıçrama testi OptoJump Next® ile ölçümlendi. Sıçrama testi yapılırken frontal plana yerleştirilen kamera ile dinamik diz valgusunu ölçen frontal plan projeksiyon açısı (FPPA) değerlendirildi. Denge ise star balance excursion test (SEBT) ile ölçüldü.

İstatistiksel olarak ön-son test sonuçlarının farklılıkları gruplar arasında Kruskal-Wallis, sonrasında Mann-Whitney U, grup içinde ise Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ile incelendi. Grup içi analizlerde; Kinezyolojik bant grubunda FPPA değerinde azalma, gluteus medius kas kuvveti ve dikey sıçrama değerinde artış, plasebo grubunda FPPA değerinde

azalma, SEBT testi anterior yönünde artış, kontrol grubunda ise SEBT testi anterior yönünde artış belirlendi ($p<0,05$). Gruplar arası karşılaştırmalarda; Kinezyolojik bant grubunda plasebo ve kontrol gruplarına göre FPPA değerinde azalma, gluteus medius kas kuvveti değerinde ise artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Anahtar Kelimeler: Kinezyolojik Bantlama, Dinamik Diz Valgusu, Star Balance Excursion Testi, Kas kuvveti, Dikey Sıçrama Testi



ABSTRACT

THE EFFECT OF KINESIO-TAPE ON BALANCE AND PERFORMANCE IN ADULT INDIVIDUALS WITH DYNAMIC KNEE VALGUS

Semih ÖZDEMİR

Physiotherapy And Rehabilitation Master Programme

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Hasan Kerem Alptekin

December 2019, 62

Dynamic knee valgus is an abnormal movement pattern characterized by internal rotation and adduction of the hip joint and medial displacement of the knee during weight loading activity. Dynamic knee valgus causes plenty of injuries. In recent years, with the increasing use of kinesio-tape, the number of scientific researches about the subject has also increased. There are a lot of researches conflicting with each other in the literature. A total of thirty individuals who have dynamic knee valgus, voluntarily participated in the study (mean age: $25,07 \pm 2,54$). Participants were divided into three groups by draw as Kinesio-Tape Group (n=10), Placebo Group (n=10) and Control Group (n=10).

In the study the kinesio-tape was applied on gluteus medius muscle by facilitation technique. Taping was applied with the flaster for placebo control. In this study gluteus medius muscle power of the individuals was measured by using MicroFet2® digital hand dynamometer. Vertical jumping test was measured by OptoJump Next®. While vertical jumping test was being done, Frontal plane projection angle (FPPA) measuring dynamic knee valgus angle was evaluated by the camera placed on the frontal plane. The balance was measured by star balance excursion test (SEBT).

Statistically, differences of pre-post test results were analyzed by Kruskal-Wallis and then Mann-Whitney U among the groups, and by Wilcoxon Signed Ranks Test in groups. In group analysis, it was observed decrease in FPPA value, increase in gluteus medius muscle strenght and vertical jump value in Kinesio-Tape Group; decrease in FPPA value,

increase in SEBT anterior direction in Placebo Group; increase in SEBT anterior direction in Control Group ($p<0,05$).

In comparison among groups, decrease in FPPA and a significant difference in terms of increase in gluteus medius muscle strength were found in Kinesio-Tape Group compared to Placebo Group and Control Group ($p<0,05$).

Key Words: Kinesio-Tape, Dynamic Knee Valgus, Star Balance Excursion Test, Muscle Strength, Vertical Jumping Test



İÇİNDEKİLER

TABLolar	xi
ŞEKİLLER	xii
KISALTMALAR	xiii
SEMBOLLER	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 DİZ EKLEMİ	3
2.1.1 Diz Eklemi Anatomisi	3
2.1.2 Diz Eklemindeki Ligamentler	7
2.1.3 Menisküsler	9
2.1.4 Kaslar	10
2.1.5 Diğer Yapılar	14
2.1.6 Diz Eklemi Biyomekanisi	15
2.2 KALÇA EKLEMİ	16
2.2.1 Kalça Eklemi Anatomisi	16
2.2.2 Kalça Eklemi Ligamentleri	17
2.2.3 Kalça Eklemi Kasları	18
2.2.4 Kalça Eklemi Biyomekanisi	21
2.3 DİNAMİK DİZ VALGUSU	23
2.4 KİNEZYOLOJİK BANTLAMA	25
2.4.1 Kinezyolojik Bantlama Hakkında Genel Bilgiler	25
2.4.2. Kinezyolojik Bantlama Endikasyonları ve Kontraendikasyonları	26
2.4.3 Kinezyolojik Bantlama Teknikleri	27
2.5 DENGİ	28
2.6 PERFORMANS	30
3. VERİ VE YÖNTEM	32
3.1 BİREYLER	32
3.1.1 Demografik Bilgiler	32
3.1.2 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form	33
3.1.3 Tek Bacak Squat Testi ile Frontal Plan Projeksiyon Açısı Ölçümü	33
3.2 ÇALIŞMA MODELİ	34
3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ	36

3.3.2 Star Excursion Balance Test	37
3.3.3 İzometrik Kas Testi.....	38
3.3.4 Dinamik Diz Valgusu Analizi.....	39
3.4 BANTLAMA UYGULAMALARI.....	39
3.4.1 Plasebo Bantlama Uygulaması.....	39
3.4.2 Kinezyolojik Bantlama Uygulaması	40
4. BULGULAR.....	42
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ.....	62
KAYNAKÇA	63
EKLER.....	71
EK 1: Değerlendirme Formu.....	72
EK 2: Uluslar Arası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form)	73
EK 3: FPPA Değerlendirme Formu	75
EK 4: Gluteus Medius İzometrik Kas Kuvvet Ölçümü Değerlendirme Formu.....	76
EK 5: Dikey Sıçrama Testi Değerlendirme Formu	77
EK 6: SEBT Değerlendirme Formu	78
EK 7: Etik Kurul Kararı	79

TABLULAR

Tablo 3.1: Dahil etme ve dışlama kriterleri.	33
Tablo 4.1: Bireyler.....	42
Tablo 4.2: Ön test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.3: Kontrol grubunun ön-son test sonuçlarının grup içi karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.4: Plasebo Grubunun Ön-Son test sonuçlarının grup içi karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.5: Kinezyolojik Bant Grubunun Ön-Son test sonuçlarının grup içi karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.6: Son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.7: Kinezyolojik bant ve plasebo gruplarının son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.8: Kinezyolojik bant ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.9: Plasebo ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.10: Ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.11: Kinezyolojik Bant ve Plasebo Gruplarının ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.12: Kinezyolojik Bant ve Kontrol Gruplarının ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.13: Kontrol ve Plasebo Gruplarının ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması.....	54

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Sağ tibia'nın proksimal eklem yüzleri.....	4
Şekil 2.2: Sağ femur'un distal ucu, distal görünüm.....	5
Şekil 2.3: Patella anterior görünüm.....	6
Şekil 2.4: Sağ diz ekleminin önden görünüşü.....	8
Şekil 2.5: Sağ Menisküs kraniyal görünüm.....	9
Şekil 2.6: Dizin ön bölge kasları.....	11
Şekil 2.7: Diz arka bölge kasları.....	13
Şekil 2.8: Kalça eklemi kemikleri.....	17
Şekil 2.9: Gluteus medius kası.....	22
Şekil 2.10: Dinamik diz valgusu.....	23
Şekil 2.11: Frontal plan projeksiyon açısı.....	24
Şekil 3.1: Akış diyagramı.....	36
Şekil 3.2: FPPA Ölçümü ve dikey sıçrama testi.....	37
Şekil 3.3: Star excursion balance test.....	38
Şekil 3.4: Gluteus medius izometrik kas testi.....	39
Şekil 3.5: Plasebo bantlama uygulaması.....	40
Şekil 3.6: Kinezyolojik bantlama uygulaması.....	41

KISALTMALAR

ACL	: Anterior Cruciate Ligament
DDV	: Dinamik Diz Valgusu
FPPA	: Frontal Plan Projeksiyon Açısı
LCL	: Lateral Collateral Ligament
MET	: Metabolik Eşdeğer
MCL	: Medial Collateral Ligament
PCL	: Posterior Cruciate Ligament
PFAS	: Patella Femoral Ağrı Sendromu
SEBT	: Star Excursion Balance Test
SİAS	: Spina Iliaca Posterior Superior
SİPS	: Spina Iliaca Anterior Superior
SLST	: Tek Bacak Squat Testi
TFL	: Tensor Fasciae Latae
UFFA-SF	: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu

SEMBOLLER

Derece : °



1. GİRİŞ

Dinamik diz valgusu, ağırlık taşıma aktivitesi sırasında alt ekstremitede görülen anormal bir hareket paternidir. Bu anormal hareket paterni, kalça ekleminde internal rotasyon ve adduksiyon, dizde ise mediale kaçışla karakterizedir (Powers 2010). Dizde görülen bu mediale kaçış, kas güçlerindeki azalmalardan etkilenmektedir ve anterior cruciate ligament (ACL) yaralanmaları, patella femoral ağrı sendromu (PFAS) gibi pek çok rahatsızlığa sebep olmaktadır (Hickey ve diğ. 2016, Ugalde ve diğ. 2014, McLean ve diğ. 2005). Diz eklemine çevreleyen kas yapısı ise eklem dinamik stabilizasyonunu sağlamaktadır (Hall 2012). Gluteus medius kası, pelvis stabilizasyonu ve diz kinematiğinin devamlılığı için önemli bir faktördür (Mascal ve diğ. 2003). Gluteus medius kasındaki zayıflık fonksiyonel durumlarda, aynı taraf alt ekstremitede dinamik valgusa sebep olmaktadır (Dischiavi ve diğ. 2019, Herrington ve Munro 2010, Schimitz 2009, Schimitz 2008). Gluteus medius dinamik diz valgusunu kontrol etmek için en önemli kalça abduktörüdür (Maia ve diğ. 2012). Ön, arka ve orta lifleri olan gluteus medius'un özellikle arka liflerinin zayıflığı femoral internal rotasyonda ve diz valgus açısının artışına yol açacaktır (Osborne ve diğ. 2012, Donatelli 2007, Baker 2016, Sahrman 2011). Kalça kuşağı kas kuvvetinde bir azalmanın diz mekaniğini etkileyebileceği bazı çalışmalarda bildirilmiştir (Ferber ve diğ., 2011, Nakagawa ve diğ. 2012).

Kinezyolojik bantlama 1976 yılında Kenzo Kase tarafından Japonya'da geliştirilen bir tekniktir. Bu bantlama yönteminde kullanılan kinezyolojik bantlar, diğer bantlara göre farklı malzemeler içermektedir. Bu sayede somatoreseptörleri uyarıp, mekanoreseptörlerin ve propriyoseptif girdilerin artışını teşvik eder. Bu artışlar ağrı giderimi, dolaşım artımı, inhibisyon ve kas fasilasyonu gibi pek çok mekanik ve fizyolojik etkiye yol açmaktadır (Biçici ve diğ. 2012, Kahanov 2007, Kase ve diğ. 2003).

Bu çalışmada kinezyolojik bantlama yöntemi ile gluteus medius kasının fasilasyonunu sağlayarak daha aktif olmasını ve kalça diz kuşağının nöromüsküler kontrolünü artırarak

diz valgus açısının azaltılması amaçlanmıştır. Kinezyolojik bantlamanın kalça ve diz bölgesindeki bu etkilerinin sonuç olarak performans ve dengede artışa yol açmasını hedeflenmiştir.

ACL ve diz yaralanmalarının önlenmesi konusunda kinezyolojik bantlama uygulamasının etkisini gösterecek olan çalışma, diz yaralanmaları oluşmadan koruyucu rehabilitasyon konusunda önlemler alınabilmesine yardımcı olacaktır. Bu sayede kinezyolojik bantlamanın performans ve denge üzerine etkileri konusunda literatüre kanıtlı sonuçlar sunulacaktır.

Çalışmanın hipotezleri şu şekildedir:

H0₁: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması gluteus medius kas kuvvetinde azalmaya yol açar.

H1₁: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması gluteus medius kas kuvvetinde artışa yol açar.

H0₂: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması dinamik diz valgusu açısında azalmaya yol açar.

H1₂: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması dinamik diz valgusu açısında artışa yol açar.

H0₃: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması dikey sıçrama performansında azalmaya yol açar.

H1₃: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması dikey sıçrama performansında artışa yol açar.

H0₄: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması dinamik dengede azalmaya yol açar.

H1₄: Dinamik diz valguslu bireylerde gluteus medius kasına uygulanan fasilite edici kinezyolojik bantlama uygulaması dinamik dengede artışa yol açar.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 DİZ EKLEMİ

2.1.1 Diz Eklemi Anatomisi

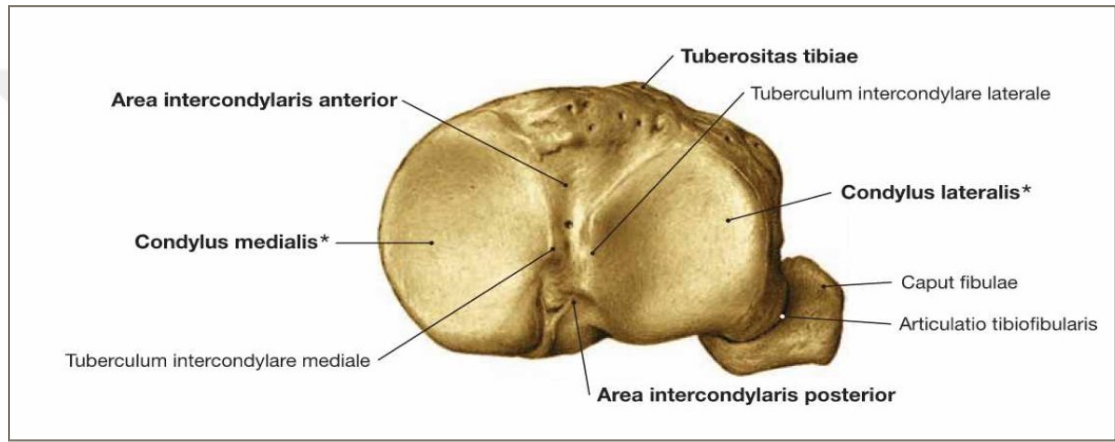
Diz eklemi, patellafemoral ve tibiofemoral eklemlerden oluşan sinoviyal bir eklemdir (Flandry ve Hommel 2011). Diz eklemi üç kemikten oluşmaktadır. Bunlar femur, tibia ve patella'dır. Femur vücudun en güçlü ve uzun kemiği iken, tibia vücudun en uzun ikinci kemiğidir. Patella ise vücuttaki en geniş sesamoid kemiktir (Logan 1994). Diz eklemi üstte femoral kondiller, altta tibia platosu tarafından sınırlanmaktadır. Patella ise femoral kondiller arasındaki troklear olukta yer almaktadır (Aydoğdu ve Sur 1998).

En fazla sinoviyal sıvı içeren eklem olan diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir (Ozan 2014). Diz eklemi bikondiler tipte bir eklemdir. Bünyesinde kayma ve yuvarlanma hareketlerini barındırmaktadır. Bu hareketlerden dolayı fleksiyon, ekstansiyon ve belirli açılarda internal ve eksternal rotasyon yapabilmektedir. İnternal ve eksternal rotasyon hareketleri, ligamentlerin gevşek olduğu pozisyonlarda ortaya çıkmaktadır. Dizin 20 derecelik (°) fleksiyonunda başlayan rotasyon hareketleri 90°de maksimuma ulaşmaktadır (Arıncı ve Elhan 2001).

Tibia diz eklemine oluşturan üç kemikten biridir. Proksimal tarafı ile diz eklemine katılan tibia, vücut ağırlığını femurdan alıp talus'a aktarmaktadır (Kubo ve diğ. 2006). Bu yük aktarımında tibia'nın kalın olan distal ve proksimal uçları etkilidir (Drake ve diğ. 2010). Tibia anatomik olarak medial ve lateral kondillerden oluşmuştur. Tibianın medial kondil eklem yüzeyi, lateral kondil eklem yüzeyine göre daha oval, derin, büyük ve konkavdır. Tibial medial kondil bu özelliklerinden dolayı femur'un medial kondili ile daha sıkı eklemleşme yapmaktadır. Ayrıca medial eklem yüzeyi, lateral eklem yüzeyine göre daha önde pozisyonlanmıştır. Bu pozisyon daha fazla harekete izin vermektedir (Logan 1994). Lateral kondil eklem yüzeyi ise medial kondil eklem yüzeyine göre daha yuvarlak, küçük,

yüksek ve hafif konvektir, femoral kondille fazla uyumlu değildir (Çimen 1994). Bu uyumsuzluk menisküsler aracılığıyla tolere edilir (Ege 1998). Bu tolerasyon, lateral femoral kondilin iyi bir kayma hareketi yapmasını sağlar (Çimen 1994). Tibia kondilleri Şekil 2.1’de gösterilmiştir. Tibia’nın kondillerinin üst kısımları tibia platosunu oluşturacak şekilde geniştir. Cruciate ligamentler ve menisküsler, tibia’nın interkondiler bölgesi boyunca birleşir. Tibia üzerinde bulunan tuberositas tibia, quadriceps kası için patellar tendon aracılığıyla distal bağlantı sağlamaktadır (Neumann 2010).

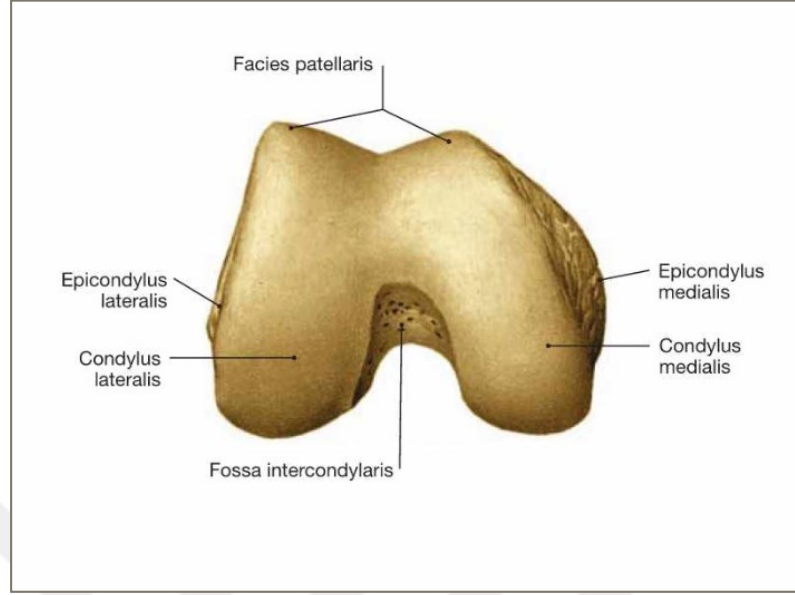
Şekil 2.1: Sağ tibia’nın proksimal eklem yüzleri



Kaynak: Paulsen & Waschke 2011

Femur, insan vücudundaki en uzun kemiktir (Faller ve Schuenke 2004). Femurun distal ucunda büyük lateral ve medial kondiller bulunur. Bu kondillerden çıkan lateral ve medial epikondiller, kollateral ligamentlere bağlanma yüzeyi oluşturur (Neumann 2010). Bu kondiller ve epikondiller Şekil 2.2’de belirtilmiştir. Femur kondillerinin eklem yüzeyleri tibia ile aşağı doğru, patella ile öne doğru eklemlenmeye izin verecek şekildedir. Femurun lateral kondili, medial kondile göre öne doğru daha çok uzanır ve bu patellanın lateral olarak yerinden çıkmasını engeller (Logan 1994). İnterkondiler çentik ise lateral ve medial kondilleri ayırıp cruciate ligamentler için yapışma yeri oluşturur. Bu çentiğin normalden dar olması ACL yaralanma riskini arttırabilir (Neumann 2010). Femur kondilleri arkada küresel, önde oval şekildedir. İki kondil arasında bulunan olukta patella yuvarlanır. Medial kondil eklem yüzü, lateral eklem yüzüne göre daha uzundur ama daha geniş değildir (Ege 1998).

Şekil 2.2: Sağ femur'un distal ucu, distal görünüm

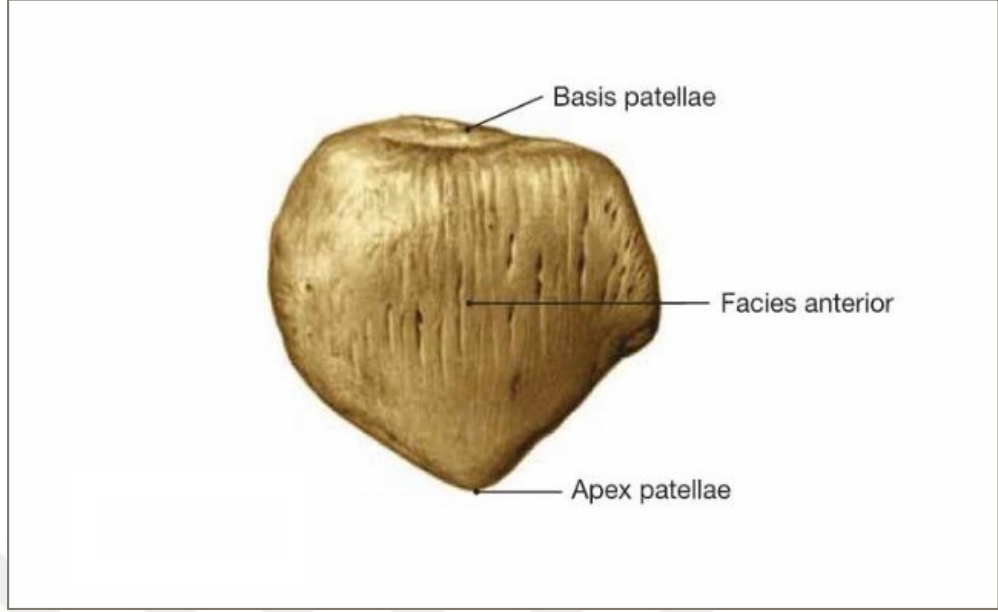


Kaynak: Paulsen & Waschke 2011

Patella, insan vücudundaki sesamoid kemiklerin en büyüğüdür (Flandry ve Hommel 2011). Quadriceps femoris tendonu içerisinde yer alır. Şekil 2.3'te gösterildiği gibi patella'nın kenarları oval, ters dönmüş bir üçgen şeklindedir (Drake ve diğ. 2010). Basis patellae denilen tabanı yukarıda, apex patellae denilen tepesi ise aşağıda yer alır (Baltacı 2016). Patellan'nın subkutenöz anterior yüzü tüm yönlere konveks yapıdadır. Posterior artiküler yüzü ise artiküler kartilaj ile çevrilidir. Vücudun en kalın kıkırdak yüzeyine sahiptir (Neumann 2010).

Patella quadriceps tendonunu diz eklem ekseninden uzaklaştırır ve tendonun tuberositas tibia'ya yapışırken oluşturduğu insersiyo açısını büyütür, kas kuvvetini artırır. Tendonu eklemden ayırarak sürtünmesini engeller (LaBella 2004). Ekstansör mekanizmasının kuvvet kolunu uzatır ve etkili bir diz fleksiyonu sağlar (Miller ve diğ. 2005). Patella aşağı, yukarı, içe ve dışa hareket etmesinin yanısıra tilt ve rotasyon hareketleri de yapar (Heintjes ve diğ. 2003).

Şekil 2.3: Patella anterior görünüm



Kaynak: Paulsen & Waschke 2011

Tibiofemoral eklem, femur kondilleri ve tibia platoları arasında yer almaktadır. Tibiofemoral eklem üzerinde lateral ve medial kompartmanlar bulunmaktadır (Neumann 2010). Görevi vücut ağırlığının femurdan tibiya aktarılmasıdır (Flandry & Hommel 2011). Femur kondillerinin, tibianın bükülen yüzeylerinde yuvarlanması ve kayması dizin tam fleksiyonuna izin verir. Bu, ligamentlerin geriliminin kontrol altına alınmasını sağlar (Weinck 1998). Femur ve tibial kondiller arasındaki ligament ve menisküs yapıları stabilizasyona katkıda bulunurlar. Femurun alt ucundaki açılmadan dolayı femur ve tibia shaftları arasında 5-8°lik valgus açısı oluşur. Bu da tam ekstansiyonda femurun tibia üzerinde internal rotasyon yapmasını sağlar (Çimen 1994).

Patellafemoral eklem patellanın artiküler yüzeyi ve femurun troklear oluğu arasında oluşmuş bir eklemdir (Neumann 2010). Görevi konsentrik olarak dizin ekstansiyonunu sağlamaktır. Ayrıca quadriceps kasının yürüme, koşma ve atlama esnasında eksentrik kasılmasını sağlar (Flandry & Hommel 2011). Diz fleksiyondan ekstansiyona giderken patellofemoral eklemden bir kayma hareketi olur. Quadriceps'in eksantrik aktivasyonu ve sert patellar tendon arasındaki dengeden dolayı patella daha stabildir (Neumann 2010).

İç ve dış epikondiller arasında yer almakta olan eklem kapsülü, önde femura eklem kıkırdağının üzerinden yapışarak başlar ve tibia kıkırdağının distalinde sonlanır (Deniz 2005). Eklemi bağ dokusu çevreler. Kapsülün iç tabakası sinoviyal sıvıyı salgılar, dış tabakası ise kıkırdaksal bağ dokudan oluşur (Weineck 1998).

2.1.2 Diz Eklemindeki Ligamentler

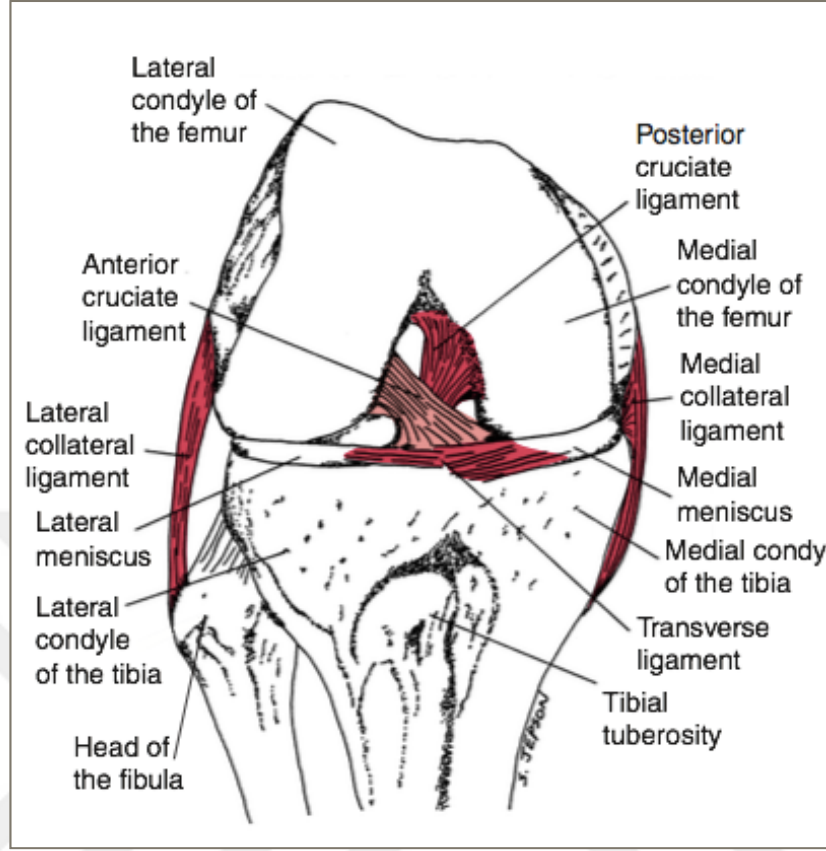
Patellar Ligament: Quadriceps tendounun patelladan tuberositas tibiaya kadar olan devamıdır. Eklem stabilitesinde önemli rolü vardır. Önde eklem kapsülüne yapışmış şekilde konumlanmıştır (Deniz 2005, Yıldırım 2004).

Medial Collateral Ligament (MCL): Diğer adı lig collaterale tibiale'dır ve filogenetik olarak adduktor magnusun bir uzantısıdır (Baltacı 2016). Geniş ve yassı yapısı vardır. Femurun medial epikondilinden başlar (Drake ve diğ. 2007, Weincek 1986). Şekil 2.4'te görüldüğü gibi medial menisküs ve tibiyanın medial kondiline uzanır (Baltacı 2016). Yüzeysel ve derin olmak üzere iki parçası vardır (Bollier & Smith 2014). MCL'nin valgus, diz ekstansiyonu ve aşırı aksiyal rotasyona direnç oluşturma görevleri vardır. Valgusa karşı direnci, diz tam ve tama yakın ekstansiyon yaparken göstermektedir (Neumann 2010).

Lateral Collateral Ligament (LCL): Diğer adı lig.collaterale fibulare'dir (Baltacı 2016). Lateral femoral kondil ile fibula başı arasında bulunmaktadır. Fleksiyon boyunca varus zorlanmalarına karşı stabilizeyi sağlar (Deniz 2005, Yıldırım 2004). MCL'ye göre daha incedir. Diz ekstansiyondayken infero-posterior, fleksiyondayken infero-anterior yönde seyreder (Akman ve Karataş 2003, Weincek 1986). Varus, diz ekstansiyonu ve aşırı aksiyal rotasyon gibi aşırı diz hareketlerine direnç sağlamaktadır (Neumann 2010).

Ligamentum Popliteum Obliquum: Diz eklemine arkasında yer almaktadır. Tibia'nın medial kondilinden femurun lateral kondiline uzanır (Baltacı 2016). Dizin hiperekstansiyonunu sınırlar (Neumann 2010).

Şekil 2.4: Sağ diz eklemine önden görünüşü



Kaynak: Lippert 2006

Arcuatum: Diz eklemi arkasında yer almaktadır. Bacağın internal rotasyonunu sağlar. Fibula başı, tibia'nın posterior intercondiler alanı ve femurun lateral epikondilitinin arasına yerleşmiştir (Deniz 2005, Yıldırım 2004).

Anterior Cruciate Ligament (ACL): Femurun dış kondilinin iç yüzünden başlar. Yukarıdan aşağıya, dıştan içe ve arkadan öne doğru uzanır. İnterkondiler tibial fossaya yapışır. En gergin pozisyona diz tam ekstansiyodayken ulaşır. Tibianın femur üzerinde öne doğru hareketini engeller, dizi ekstansiyonda stabilize edip, aşırı ekstansiyonu önler. İnternal ve eksternal rotasyon hareketlerinde de kontrol sağlar (Deniz 2005, Yıldırım 2004). ACL'nin lifleri aşırı varus, valgus ve aksiyal rotasyona direnç sağlamaktadır. (Neumann 2010). Dizin stabilizasyonda ana görevi üstlenmiştir (Şener ve Erbahçeci 2016). Posterior Cruciate Ligament'e göre daha uzundur (Akman ve Karataş 2003, Weincek 1986). İki banttandır. Anterolateral bant fleksiyonda, posteromedial

bant ekstansiyonda gergindir ve bu tibianın öne doğru yer değiştirmesini engellemektedir (Baltacı 2016).

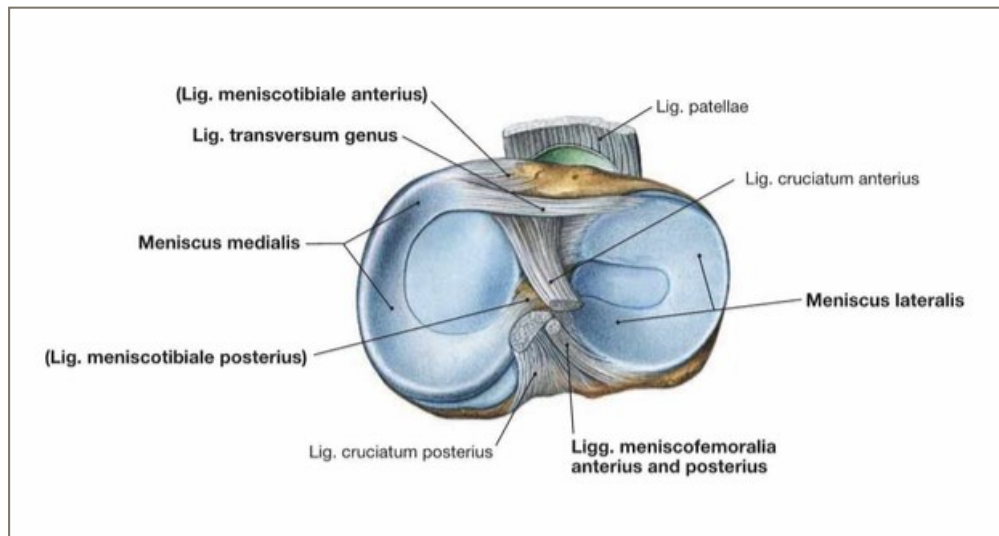
Posterior Cruciate Ligament (PCL): Lateral menisküsün posterior boynuzuna yapışır buradan medial femoral kondile uzanır (Akman ve Karataş 2003, Weincek 1986). Tibianın posterior translasyonunu engellemekte önemli rol üstlenir. Eklem aşırı fleksiyonunu engeller. ACL'ye göre daha kuvvetli ve uzundur. Çoğu lifi fleksiyona direnç, aşırı varus, valgus ve aksiyal rotasyona direnç sağlamaktadır (Neumann 2010).

ACL ve PCL intrakapsüldür ve sinoviyal membranla kaplıdır. Beslenmeleri sinoviyal membran aracılığıyla gelen küçük damarlar ile olmaktadır (Neumann 2010).

2.1.3 Menisküsler

Femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluğu gideren menisküsler, fibrokartilaj yapıdadırlar. Tibial kondiller üzerine oturmuş olup çevre kapsüle bağlarla yapışmıştır. Medial ve lateral olmak üzere iki çeşidi bulunan menisküsler fonksiyon olarak da birbirlerinden farklıdırlar. İki menisküsün de alt yüzü tibial kondile temas etmektedir. Menisküsler ekstrasinoviyal yapıdadır ve proprioseptörler içermektedir (Yousefi 2013, Uluçay 2005, Yıldırım 2004). Medial ve lateral menisküsler şekil 2.5'te belirtilmiştir.

Şekil 2.5 Sağ Menisküs Kranial Görünüm



Kaynak: Paulsen & Waschke 2011

Menisküslerin 1/3 dış kısmı kapsülden gelen popliteal arter dalları sayesinde çok kanlanır. Bu yüzden bu bölge kırmızı bölge olarak adlandırılır. Menisküslerin 2/3'lük iç kısmı ise avaskülerdir. Bu bölge beyaz bölge olarak adlandırılır. Sinoviyal sıvı ile beslenir. Kırmızı ve beyaz bölge arasında kırmızı bölgeye göre daha az kanlanan pembe bölge bulunur. Menisküslerin yaralanma sonrası iyileşmesi vaskülarizasyonla ilişkilidir (Standring 2015).

Menisküslerin önemli görevlerinden birisi tibiofemoral ekleme binen kompresif stresi azaltmaktır. Diğer önemli görevleri ise proprioepsiyonu, artiküler kartilajda kaymayı ve harekette eklem stabilizasyonunu sağlamaktır (Neumann 2010).

Medial Menisküs, oval şeklindedir. Dış sınırı MCL'dir ve kapsüle tutunur (Neumann 2010). Arka boynuzu posterior interkondiler alandadır. Posterior oblik ligament ve semimebranosus tendonu ile kuvvetli fibröz bağlantı yapar. Ön boynuz anterior interkondiler alana yapışır. Tibia ve eklem kapsülü ile çok sıkı şekilde bağlandığı için lateral menisküse oranla daha az hareketlidir ve daha çok yaralanmaktadır (Uluçay 2005, Yıldırım 2004).

Lateral Menisküs, medial menisküse oranla daha dairesel şekildedir. Dış sınırı lateral kapsüle tutunur (Neumann 2010). Ön boynuzu ACL'nin posterior ve lateralinde interkondiler bölgeye yapışmaktadır. Arka boynuzu posterior interkondiler bölgeye yapışmaktadır. Popliteus tendonu eklem kapsülüyle bağlantısını kesintiye uğratar ve PCL ile bağlantısı yoktur. Bu yüzden lateral menisküste daha çok hareket vardır ve yaralanması daha azdır (Uluçay 2005, Yıldırım 2004).

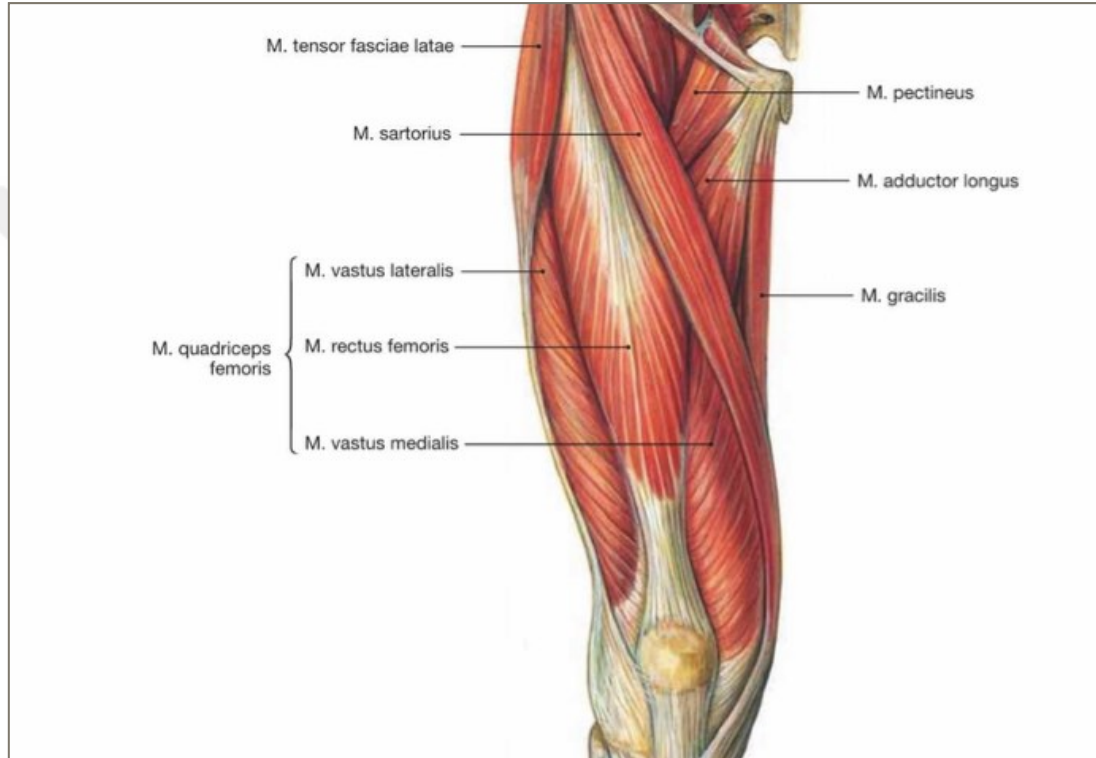
2.1.4 Kaslar

Diz Ekstansörleri: Diz ekleminde ekstansiyon görevini quadriceps femoris kası üstlenir. Bu kasın yerleşimi şekil 2.6'da belirtilmiştir. Quadriceps Femoris; Vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius ve rectus femoris'den oluşur. Dört başlı bir kastır. Dizin ekstansiyon hareketini sağlayan kastır. L2-L4 spinal seviyenin n.femoralis dalı tarafından innerve olur. Tendonu patellayı içerir ve patella'dan sonra patellar tendon olarak tuberositas tibia'ya kadar uzanır (Yousefi 2013).

Vastus kasları dizin total ekstansiyon torkunun yüzde 80'ini, rectus femoris ise yüzde 20'sini oluşturur. Vastuslar sadece diz ekstansiyonu, rectus femoris ise kalça fleksiyonu ile diz ekstansiyonunda görev alır. Diz ekstansörleri fleksörlere göre üçte iki daha fazla tork oluştururlar.

(Neumann 2010)

Şekil 2.6 Dizin ön bölge kasları



Kaynak: Paulsen & Waschke 2011

Rectus femoris, spina iliaca anterior inferior'dan tuberositas tibia'ya uzanır (Bordoni ve Varacallo 2018). Sartorius ve tfl kasları arasında bulunana rectus femoris kalça eklemine geçen tek quadriceps kasıdır. Kalça fleksiyonu ve diz ekstansiyonunun yanısıra pelvisi anterior tilte alır (Cael 2017).

Vastus Lateralis, femurun trochanter majöründen tuberositas tibia'ya uzanır (Bordoni ve Varacallo 2018). Quadriceps kaslarından daha lateralde yerleşmiş olandır. Kalın, oblik lifleri İTB'nin derinindedir. Vastus lateralis, daha iyi gelişmiş vastus medialisle imbalans

oluşturabilir. Bu durum patellanın uygunsuz atlamalarına neden olabilir. Patella femoral oyukta laterale çekebilir. Bu durum artmış q açısında daha sık görülür (Cael 2017).

Vastus Medialis, femurun linea asperasından tuberositas tibia'ya uzanır. Quadriceps kaslarından daha medialde yerleşmiş olandır (Bordoni ve Varacallo 2018).

Vastus Intermedius, Femur şaftından tuberositas tibia'ya uzanır. Rektus femorisin altında uzanır. Tek görevi diz ekstansiyonudur. Dizin statik stabilizasyonunda görevlidir (Bordoni ve Varacallo 2018).

Diz Fleksörleri: Diz ekleminde fleksiyon görevini hamstringler üstlenmiştir. Fleksiyonda rol alan diğer kaslar; sartorius, popliteus ve gastroknemiustur. Şekil 2.7'de görüldüğü gibi hamstringler uyluğun arkasında yer alırlar. Semitendinosus, semimebranosus ve biceps femoris kaslarından oluşur. Hamstringler kalça ve diz olmak üzere iki eklem katederler. Bu sayede uyluğa çok az ekstansiyon ve bacağa fleksiyon yaptırırlar. Biceps femoris'in kısa başı n.peroneus kommunis tarafından innerve olurken biceps femoris uzunbaşı, semitendinosus ve semimebranosus n.tibialis tarafından innerve olur (Deniz 2005, Yıldırım 2004).

Hamstringler quadricepslerle kıyaslandığında postüral stabilizasyona daha fazla katkı sağlarlar. Gluteus maksimus ve rectus abdominus gibi posterior pelvik tiltte aktif olan kaslara yardım ederler. Semitendinosus ve semimembranosus hafif diz fleksiyonunda, dizin internal rotasyona gelmesini sağlarlar. Fleksiyon pozisyonunda bulunan dizdeki rotasyon hareketi özellikle yük altında bulunan alt ekstremitede hareketin yönünü değiştirmek adına etkili bir durumdur (Cael 2017).

Biceps femoris'in uzun başı tuberositas iskiyal'in posterior kısmı ve sacrotuberal ligamentin distal kısmından orijin alırken, kısa başı linea aspera'dan orijin alır. Biceps femoris'in kısa başı fibula başının lateral kısmına kadar uzanır. Biceps Femoris hamstring kaslarından en lateralde bulunanıdır. Hem kalça hem diz eklemine kateden bir kastır (Cael 2017).

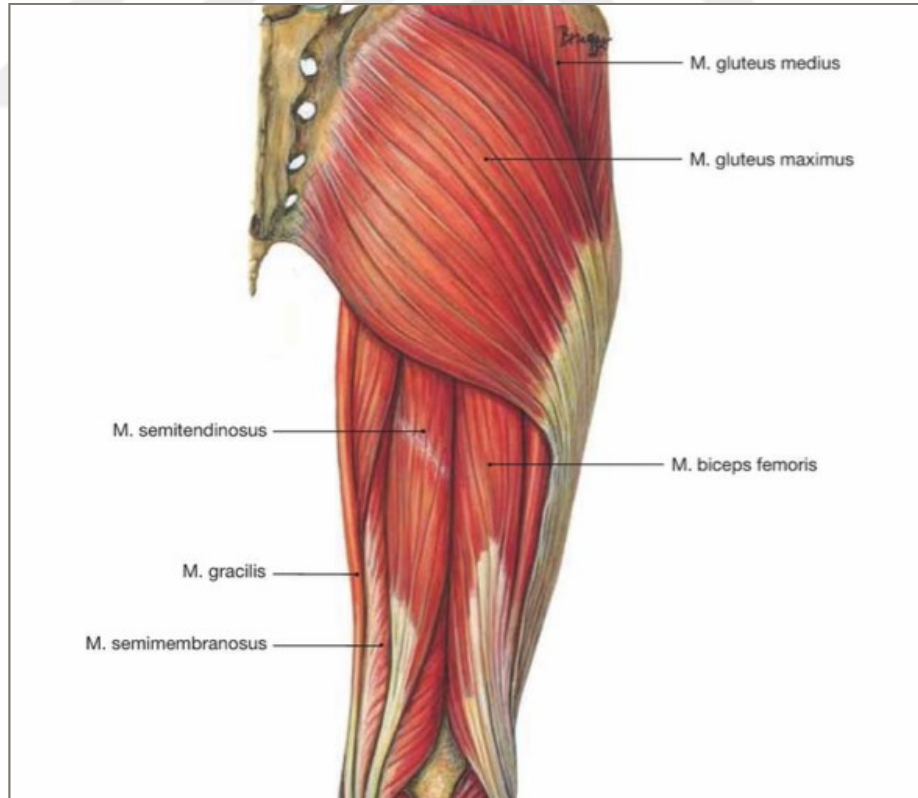
Semimembranosus, tuberositas iskial'den medial tibial kondilin posteromedial parçasına uzanır. Hamstringlerden en medialde olan kastır (Cael 2017).

Semitendinosus, İskial tuberositastan tibianın medial yüzünün proksimal kısmına uzanır. Biceps femorise medial ve semimembranozusa yüzeysel olarak uzanır (Kendall ve diğ. 2010).

Sartorius, Origosu sias'tır ve proksimal tibia'nın medial yüzüne insersiyo yapar. Femoral sinir tarafından innerve olur (Şener ve Erbahçeci 2016).

Gastrocnemius, iki başı femoral kondillerin supero-posterior kısmından köken alırlar. Popliteal fossayı örterek soleus kasıyla birleşerek triceps surae kasını oluştururlar. N.Tibialis tarafından innerve olur (Cael 2017)

Şekil 2.7 Diz Arka Bölge Kasları



Kaynak: Paulsen & Waschke 2011

İç Rotatörler: Popliteus, semitendinosus, semimembranosus, sartorius ve gracilis iç rotatör kaslarıdır (Cael 2017)

Popliteus, lateral femoral kondilden tibianın proksimal posterior yüzeyine uzanmaktadır. Dizin arka kısmında çapraz biçimde uzanmakta olan popliteus, tibiofemoral eklemdaki rotasyonu sağlar. Ayak yere basmazken tibia femur üzerinde internal rotasyon, ayak yere basarken tibia femur üzerinde eksternal rotasyon hareketi yapar. Tibial sinir tarafından innerve olur (Cael 2017).

Sartorius, spina iliaca anterior superior'tan tibianın medial shaftına uzanır. İnsan vücudunda bulunan kaslar arasında en uzun olanıdır. İnce bir yapısı olan sartorius'un diğer bilinen adı terzi kasıdır. Uyluğun ön kısmında tensor fasciae latae (TFL) kasıyla birlikte 'V' görüntüsünü verirler. Bu iki kas kalçayı fleksiyona sağlarlar. Fakat birbirlerinin tersi yönde rotasyona katkı sağlarlar (Cael 2017).

Pes anserin adlı tendonu sartorius, gracilis ve semitendinosus birleşmesiyle oluşur. Dizin medial stabilizasyonunda önemli rol oynarlar. Ön kısımdan sartorius, orta kısımdan gracilis, arka kısımdan ise semitendinosus aşapıya doğru inmektedir.(Cael 2017)

Eksternal Rotatörler: Biceps femoris ve tfl dış rotatörlerdir. Biceps femoris fleksiyonda eksternal rotasyona katılır. Eksternal rotasyon hareketi cruciate ligament tarafından çok kısıtlanmadığı için internal rotasyona göre 40-50° daha fazladır. (Cael 2017)

TFL, iliak crista'nın anterolateralinden İTB aracılığı ile lateral tibia kondiline uzanmaktadır. TFL kasıyla ilişkili olan İTB dizin laterali ve kalça eklemine stabilizasyonunda önemli rol üstlenir. Superior gluteal sinirden innerve olmaktadır. (Cael 2017)

2.1.5 Diğer Yapılar

Sinoviyal Zar: Sinoviyal kapsülün arka iç yüzeyinde yayılır. Eklem kıkırdağını örtmez. Damar bakımından oldukça zengindir. Lenfatik damar ve sinir lifi de içerir. Vasküler

kapasitesi fazla olduğundan rejenerasyon kapasitesi de fazladır. Yoğun damar ağı kan elemanlarının buraya taşınmasını ve sinoviyal sıvı oluşumunu sağlar (Deniz 2005).

Sinoviyal Sıvı: Plazmanın sinoviyal aralığa geçen kısmıdır. Sıvıya, sinoviyal dokudan sinoviyal aralığa geçerken hiyaluronik asit eklenir. Bu glikozaminoglikandır. Maksimum 2-4 ml'dir. Parlak saman sarısı renktedir. Yumurta akı kıvamında viskozitesi yüksek bir sıvıdır (Deniz 2005).

Bursalar: Diz eklemi çevresinde bulunan bursalar hareket sırasında dokular arasında oluşan friksiyonu kontrol altında tutarlar (Standring 2012). Diz eklemi bursaları, kapsül ve tendonların fonksiyonlarını kolaylaştırırlar. Diz ekleminde bulunan bursalar; biceps bursası, iliotibial bant altındaki bursa, pes anserinus bursası, semimembranosus bursası, medial ve lateral gastrocnemius başları altındaki bursalar, prepatellar bursa, infrapatellar bursa, LCL ve eklem kapsülü arasındaki bursa, MCL'nin yüzeysel ve derin tabakaları arasındaki bursa şeklindedir (Şener ve Erbahçeci 2016).

2.1.6 Diz Eklemi Biyomekanisi

Diz ekleminde hareketler transvers eksen, uzun eksen ve ön-arka eksen de görülmektedir. Sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri transvers ekleminde gözlenir. Tibianın rotasyonu ise uzun eksen de meydana gelmektedir. Bu hareket ancak diz fleksiyondayken meydana gelebilir. Küçük derecelerdeki diz eklemi abduksiyon ve adduksiyonu ise ön-arka eksen de meydana gelmektedir. Bu yanal hareketler 1°den daha büyük olmayan hareketlerdir (Akman ve Karataş 2003, Weincek 1998).

Diz eklemi yürüme ve koşma gibi önemli biyomekanik fonksiyonlarda rol oynar. Dizin internal ve eksternal rotasyonu olmaz ise yürüme ve koşma sırasındaki ani yön değişimleri sağlanamazdı (Neumann 2010). Normal yürüme sırasında diz eklemine binen kompresyon kuvveti vücudun ağırlığının yarısıdır. Merdiven çıkma faaliyeti sırasında bu kuvvet vücut ağırlığının 2-3 katına yükselir. 90°'yi geçen diz fleksiyonlarında kompresyon kuvveti vücut ağırlığının 8 katına ulaşır (Witrouv ve diğ. 2000).

Patellanın hareketleri aşağı, yukarı, içe ve dışa olmanın yanı sıra tilt ve rotasyon da içerir (Heintjes ve diğ. 2003). Femurun ön ve alt yüzleriyle eklemlenen patella, quadriceps

kasının kuvvetini arttırmaktadır. Bunu femurla yaptığı eklemler sayesinde uzayan ekstansör mekanizma kuvvet kolu ile yapar (Miller ve diğ. 2005).

Diz ekleminde tam bir kilitlenme görülmesi için 10°lik bir eksternal rotasyona ihtiyaç duyulur. Eksternal rotasyon diz eklemindeki temas yüzeyini artırır ve stabilite ile uyumda artışa yol açar (Neumann 2010). Ekstansiyon hareketini sınırlayan cruciate ligamentlerin gerilmesidir (Yıldırım 2004).

Femurun tibia, tibiannın da femur üzerindeki hareketleriyle dizde rotasyon hareketleri meydana gelir. Diz fleksiyonu arttıkça aksiyal rotasyon da artmış olur. Tibia femur üzerinde rotasyondayken, diz rotasyon yönü tibia ile aynıdır. Dizin internal rotasyonu femurun eksternal rotasyonudur (Neumann 2010).

Diz ekleminde kemikler stabilizasyonu sağlamak için başka yapıların desteğine ihtiyaç duyarlar. Bu yapılardan bazıları statik, bazıları dinamik stabiliteye katkı sağlarlar. Eklem çevresindeki kaslar dinamik, bağlar ve menisküs ise kemiklerle birlikte statik stabiliteye katkıda bulunurlar (Ege 1998)

2.2 KALÇA EKLEMİ

2.2.1 Kalça Eklemi Anatomisi

Femur başının asetabulum ile eklemlenmesi ile oluşan kalça eklemi, gövdeyi alt ekstremitelere birleştirir ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında karşılaşılan kuvvetleri alt ekstremitelere iletir (Bowman ve diğ. 2010). Kalça eklemi sinoviyal sferoid tipte bir eklemdir (Şener ve Erbahçeci 2016).

Kalça eklemi kemik ve ligament yapıları tarafından yapılan sınırlamalar ile stabilize edilen bir eklemdir. Bu eklem sferoidal veya top-soket biçiminde bir sinoviyal eklemdir. Femoroasetabular eklem kemik anatomisi kalçanın doğal stabilitesini oluşturur. Pelvis üç kemikten oluşmaktadır; ilium, ischium ve pubis (Şekil 2.8). Bu üç kemik triradiat kıkırdakta bir araya gelerek asetabulum adındaki soketi oluştururlar. Triradiat kıkırdak

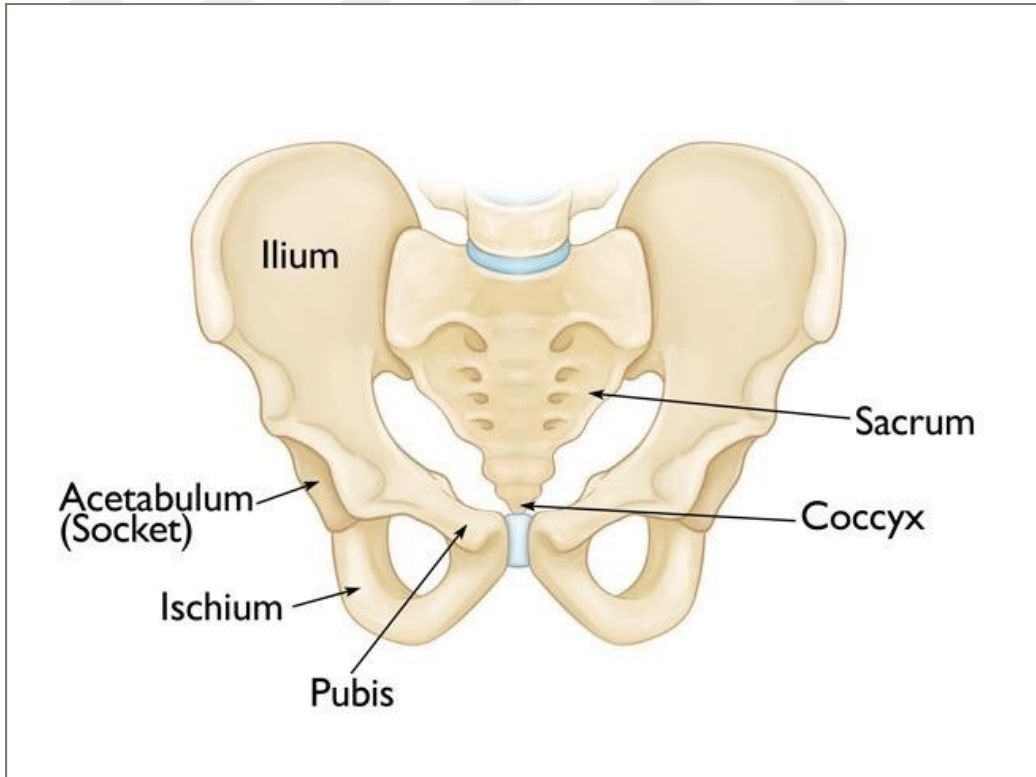
15-17 yaşlarında kemikleşmeye başlar ve 20-25 yaşlarında tamamen birleşir (Parvaresh ve diğ. 2018).

Asetabulum, kalça hareketleri sırasında yaklaşık olarak femur başının yüzde 40'ını örter. Kalçada aşırı hareketliliği kısıtlayan ve eklem soketini genişleten kollajen lif yapıdaki labrum, asetabulumun stabilizasyonuna yardımcı olur. Sinoviyal yağlanmayı önler ve eklem distraksiyonuna karşı direnci kolaylaştırmak için artan hidrostatik sıvı basıncını sağlar (Bowman ve diğ. 2010).

2.2.2 Kalça Eklemi Ligamentleri

Kalça ekleminin kapsülü üç ana ligamentten oluşur. Bunlar iliofemoral, pubofemoral ve ischiofemoral ligamentlerdir. Bu ligamentler kalçanın ekstansiyonunu önler ve lateral düzlemde ek stabilite sağlarlar (Bowman ve diğ. 2010).

Şekil 2.8: Kalça eklemi kemikleri



Kaynak: <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/pelvic-fractures/>

İschiofemoral Ligament: İschium ve femurun baş-boynu arasındadır. Asetabular kavite ve labrumun arka yüzeyine yapışır ve femurun ön yüzünü sarar. Fleksiyon hareketiyle birlikte kalça adduksiyonunu ve internal rotasyonu limitler (Glenister ve Sharma 2018).

İliofemoral Ligament: Spina iliaca anterior inferior ve femurun intertrokanterik çizgisi boyunca yapışan üçgen şeklinde bir ligamenttir. Vücuttaki en kuvvetli ligamenttir. Kalça ekstansiyonu ve eksternal rotasyonunu limiter. Statik dik duruşa minimal kas aktivitesi ile katkıda bulunur (Bowman ve diğ. 2010). Lateral parçası 250 kg.'lık, medial parçası ise 100 kg.'lık kuvvette karşı koyabilmektedir (Şener ve Erbahçeci 2016).

Pubofemoral Ligament: Kalça ekleminin anterior tarafında bulunur. Pubik ramusun anterior kısmından, intertrokanterik fossa'nın ön yüzeyine uzanır. Kalça abduksiyonu ve ekstansiyonunu limitler (Glenister ve Sharma 2018).

Annular Ligament: Diğer adı zona orbicularis'tir. Femur boynunu sarar. Femur etrafındaki kalça distraksiyon kuvvetlerine karşı koyar (Şener ve Erbahçeci 2016).

Ligamentum Teres: Kalçanın derinlerinde bulunur. Ergenlik öncesi femur başı için ikincil bir kan desteğidir. Yetişkinlikteki görevleri literatürde tartışma konusudur (Glenister ve Sharma 2018).

Asetabular Labrum: Asetabulumun tamamını kaplar. Kollajen liflerden oluşmuş fibrokartilaj yapıdır (Neumann 2010).

2.2.3 Kalça Eklemi Kasları

Psoas Major: Origosu T12-L5 vertebralardır. İnsersiyosu trochanter minör'dür. Femoral sinir tarafından innerve olan psoas majör'ün fonksiyonu kalça fleksiyonu ve eksternal rotasyonudur. (Şener ve Erbahçeci 2016)

Psoas Minör: T12-L1 vertebralardan orijin alır. İnseriyosu iliopubic eminence'dir. L1 ventral ramus'tan innerve olur. Kalça fleksiyonunda görev alır (Glenister ve Sharma 2018).

Pectineus: Origosu superior ramus pubis, insersiyosu ise femurun pektineal çizgisidir. N.Femoris tarafından innerve olur. Kalça fleksiyonu, uyluk fleksiyonu ve adduksiyonunda görev alır (Glenister ve Sharma 2018).

İliacus: Origosu iliac fossa, insersiyosu trochanter minör'dür. L2-L4 femoral sinir tarafından innerve olur. Görevi kalça fleksiyonu ve eksternal rotasyonudur (Şener ve Erbahçeci 2016).

Obturator Externus: Origosu; İschioptic rami ve obturator membran, inseriyosu trochanteric fossa olan obturator externus L3-L4 seviyesinden N.obturatorius'un ramus posteriorundan innerve olur. Kalçaya eksternal rotasyon yaptırır (Glenister ve Sharma 2018).

Priformis: Origosu 2-4.foramina sacralia pelvica'nın anterolateral tarafı, lig.sacroterubale, art. sacroiliaca'nın eklem kapsülüdür. Trochanter majör'ün superior kısmı ise insersiyosudur. L5-S1 ve S2 seviyelerinden plexus sacralis tarafından innerve olur. Fonksiyonu kalça eksternal rotasyonu ve abduksiyondur (Şener ve Erbahçeci 2016).

Superior Gemellus: Origosu ischiumun eksternal yüzeyi, insersiyosu ise trokantör majörün medialidir. L5-S1 seviyesinden lumbosacral plexus'un anteriorundan innerve olur. Kalçayı eksternal rotasyona ve abduksiyona getirir (Şener ve Erbahçeci 2016).

Obturator İnternus: İschioptic rami ve obturator membrana origo yapar ve trochanter majör'ün medial kısmına insersiyoyu yapar. L5-S1 seviyesinden plexus sacralis'ten innerve olur. Fonksiyonu kalça eksternal rotasyonu ve abduksiyondur (Şener ve Erbahçeci 2016).

İnferior Gemellus: Origosu tuber ischiadicum, insersiyosu ise trochanter majör'ün medialidir. L5-S1 seviyesinden sacral pleksus'un anteriorundan innerve olur. Fonksiyonu kalça eksternal rotasyonu ve abduksiyonudur (Şener ve Erbahçeci 2016).

Quadratus Femoris: Origosu tuber ischiadicum'un dış kenarıdır. İnsersiyosu ise crista intertrochanterica'dır. L5-S1 seviyesinden n.musculi quadratus femoris'ten innerve olur. Uyluğa eksternal rotasyon yaptırır ve adduksiyona yardım eder (Taner 2005).

Adductor Longus: Pubis'in corpus ve crista pubicum'da origo yapar ve insersiyosu linea aspera'nın orta kısmıdır. N.obturatorius tarafından innerve olur ve uyluğa adduksiyon, eksternal rotasyon ve fleksiyon yaptırır (Taner 2005).

Adductor Brevis: Pubis corpusun ön yüzü ve pubisin ramus inferioruna origo yapar. Linea asperanın üst kısmına insersiyosu yapar. Siniri n.obturatorius'tur. Uyluğa adduksiyon, eksternal rotasyon ve fleksiyon yaptırır (Taner 2005).

Adductor Magnus: Ön kısmın origosu: pubis'in ramus inferior'u ve ishium'un ramus'u; insersiyosu tuberositas glutea'nın medial kısmı, labium medilae linea aspera'dır. Siniri n.obturatorius'tur. Uyluğa adduksiyon, fleksiyon ve eksternal rotasyon yaptırır. Arka kısmın origosu tuber ischiadicum, insersiyosu linea supracondylaris ve tuberculum adductorium'dur. Siniri n. tibialis'tir. Uyluğa ekstansiyon ve internal rotasyon yaptırır (Taner 2005).

Tensor Fasciae Latae (TFL): Origosu spina iliaca anterior superior, crista iliaca'nın labium externum'unun ön kısmı'dır. İliotibial bant(İTB) insersiyosudur. N.gluteus superior tarafından innerve olur. Kalçaya abduksiyon, fleksiyon ve internal rotasyon yaptırır; ayakta bacak ekstansiyonuna da yardımcı olur (Taner 2005).

Gluteus Maximus: Origosu; ilium'un linea gluteus posterior'un arka tarafı, coccyx ve sacrum'un arka lateral yüzü, lig. sacrotuberale ve fascia glutea'dır. İnsersiyosu ise tuberositas glutea ve tractus iliotibialis'tir. N.gluteus inferior tarafından innerve olmaktadır. Uyluk ekstansiyonu yaptırır. Eksternal rotasyon da yaptıran gluteus maximus'un üst lifleri abduksiyon, alt lifleri de adduksiyon yaptırmaktadır (Taner, 2005).

Gluteus Medius: Primer kalça abduktör kasıdır. Bu görevi gluteus minimus, tfl ile birlikte yapmaktadır (Neumann 2010).

İlium'un dış yüzünün linea glutealis posterior ve linea glutealis anterior arasında kalan kısmı origosudur. İnsersiyonu ise trochanter major'un distal kısmıdır (Şekil 2.9). Distal kısma yaptığı bu bağlantı gluteus mediusa en büyük abduktör moment kolunu sağlar (Neumann 2010). N.gluteus superior tarafından innerve olur. Yelpeze şeklinde bir kas olan gluteus medius üç parçadan oluşur. Bunlar ön, orta ve arka liflerdir (Mandelbaum ve diğ. 2005). Üç parça da kalça abduksiyonuna katılırken anatomik konumlarından dolayı ön lifler kalça internal rotasyonuna, arka lifler ise ekstansiyon ve eksternal rotasyon hareketlerine katılır (Kiriya ve diğ. 2009).

Yürümenin duruş fazında kalça abduktörleri pelvisi femur üzerinde stabilize ederler. Yürüyüş sırasında duruş fazında olan ekstremitedeki abduksiyon torqu yetersiz olursa, gövde ve pelvis sallanma fazındaki diğer bacak tarafına doğru düşebilir (Neumann 2010).

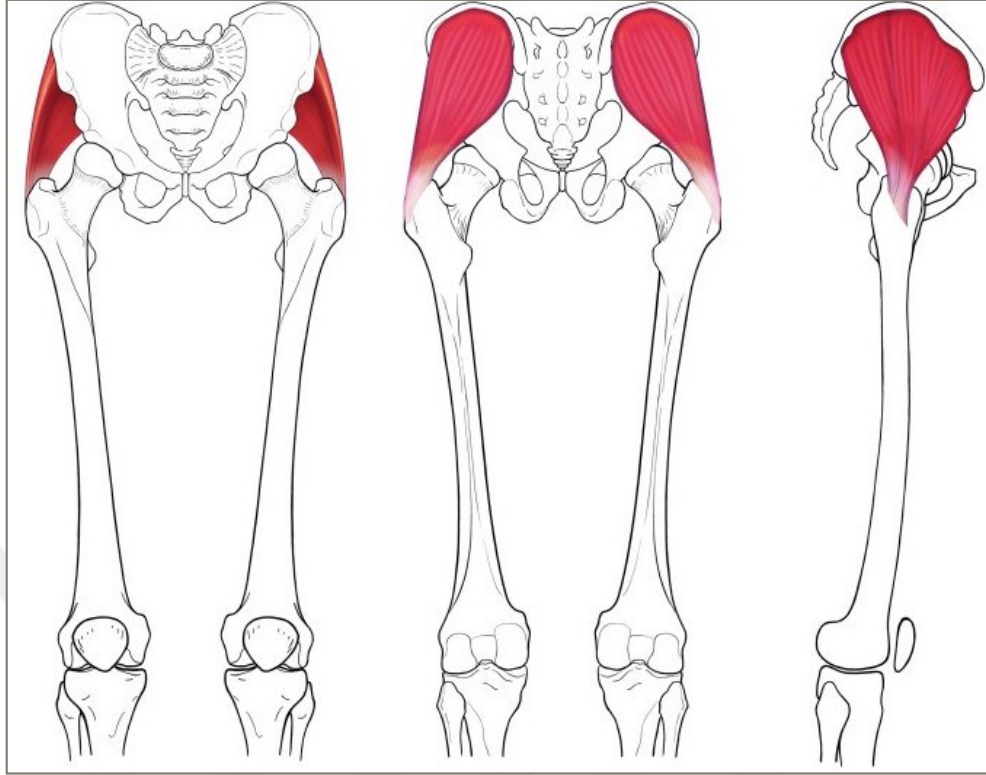
Gluteus Minimus: Origosu ilium'un dış yüzünde linea glutealis inferior ve linea glutealis anterior arasında kalan kısımdır. İnsersiyonu ise trochanter major'un süperior kısmıdır. N. Gluteus superior tarafından innerve olur. Uyluğa internal rotasyon ve abduksiyon yaptırırken ayrıca fleksiyon hareketi de yaptırır. Gluteus medius ile birlikte pelvis stabilizasyonunda önemli rol oynamaktadır (Taner 2005).

2.2.4 Kalça Eklemi Biyomekanisi

Femur başının asetabulum ile uyumu, eklem dengesini bozacak dönme hareketlerini ve çıkık riskini artıracak herhangi bir translasyon hareketini engeller. Kalça ekleminde 120° fleksiyon, 10° ekstansiyon, 45° abduksiyon, 25° adduksiyon, 15° internal rotasyon ve 35° eksternal rotasyon görülür (Glenister ve Sharma 2018).

Uyluk ayakta dik durulduğunda uyluk 15° dış, 35° internal rotasyon yapabilmektedir. Bu rotasyon dereceleri kalça ekleminin bazı hareketleri ile birlikte daha da artış gösterebilmektedir. Kalça fleksiyonu ve abduksiyonu olduğunda internal rotasyon 60°ye eksternal rotasyon 40°ye ulaşabilmektedir. fleksiyon ve abduksiyon yaptığında 40°lik dış 60°lik internal rotasyon yapabilir (Arıncı ve Elhan 2001).

Şekil 2.9: Gluteus medius kası



Kaynak: <http://blog.naver.com/>

Kalça ekleminde yüksek oranda tip 2 kollajen lif ve hidrofilik glikozaminoglikanlardan oluşan hiyalin kıkırdak bulunmaktadır. Bu kıkırdak yapı eklem yüzeylerini kaplamaktadır. Şokun emilmesinde ve eklem boyunca oluşan yüksek kuvvetlerin dağıtılmasını sağlar (Bowman ve diğ. 2010).

Yürümenin duruş fazında asetabulumun tüm yüzeyi yük taşır. Femur başının yüzde 70-80'i bu faz sırasında asetabulumla temastadır. Yürümenin sallanma fazı sırasında asetabulum yük taşımamaktadır. Femur başının ise sadece anterior ve posterior bölümleri asetabulum ile temastadır. Ayakta sabit ve hareketsiz dururken her iki kalçaya da eşit derecede yük biner. Bu ağırlık merkezinin kalçanın tam ortasında olmasından kaynaklanır. Tek bacak üzerinde duruş fazında ağırlık merkezi distale doğru kaymaktadır. Yere basan ekstremiteden uzaklaşır ve yükü femur başına doğru iletir. Tek ayak üzerindeyken pelvisin horizontal düzlemde simetrik olarak durabilmesi için abduktör kaslar vücut ağırlığının yaklaşık 2.5 katı kuvvet uygularlar (Şener ve Erbahçeci 2016).

2.3 DİNAMİK DİZ VALGUSU

Dinamik diz valgusu, ağırlık taşıma aktivitesi sırasında alt ekstremitenin aşırı medial hareketi ile karakterize edilen anormal bir hareket paternidir (Şekil 2.10). Bu aşırı medial alt ekstremitte hareketi, kalça ekleminin internal rotasyonu ve adduksiyonu, dizin ise eksternal rotasyonunu ve abduksiyonunu içerir (Powers 2010).

Şekil 2.10: Dinamik Diz Valgusu

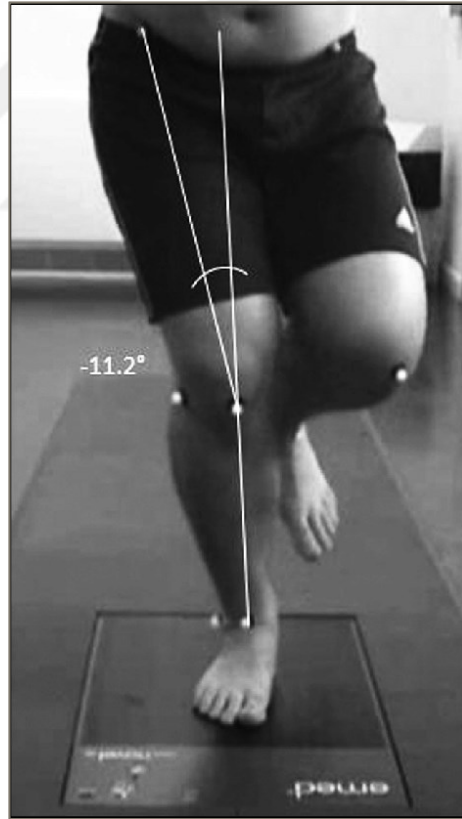


Kaynak: Schmidt E. ve diğerleri 2019

Dinamik diz valgusu kuvvet, koordinasyon, yetenek, anatomik uyum ve temel artrokinematik fonksiyonla ilişkilendirilmiştir (Schimitz 2009). Dizde görülen bu mediale kaçış, kas güçlerindeki azalmalardan etkilenmektedir. Sonucunda ACL yaralanması ve PFAS gibi pek çok diz problemi görülebilmektedir (Hickey ve diğ. 2016). Dinamik diz valgusu ACL için temassız bir risk faktörüdür (Kajetan ve diğ. 2016) Diz eklemine çevreleyen kas yapısı, eklemin dinamik stabilizasyonunu sağlamaktadır (Hall 2012). Dischiavi ve arkadaşları 2019 yılında yaptıkları çalışmada pek çok diz yaralanması riskinin, alt ekstremitte dizilim bozukluğuyla ilişkili olabileceği belirtmiştir (Dischiavi ve

diğ. 2019). Dinamik diz valgusu, tek bacak squat gibi fonksiyonel hareketler sırasında frontal plan projeksiyon açısı (FPPA) ile ölçülmektedir. FPPA, SİAS'tan femoral kondillerin orta noktası'na olan bir çizgiyle, femoral kondillerin orta noktasından malleollerin orta noktasına uzanan bir çizginin kesiştiği noktada oluşan açıdır (Wyndow ve diğ. 2015). Bu açının bilateral atlama sonrası iniş sırasında iki ekstremitede simetrik olması ve kadınlarda 7-13°, erkeklerde ise 3-8° aralığında olması gerekmektedir. Tek taraflı bir iniş görevinde ise bu açı kadınlarda 5-12°, erkeklerde ise 1-9° aralığında olmalıdır. Bu açılar dışında bulgu bulunması patellofemoral eklem ve ACL'ye zarar verebilecek kinematiklerin olasılığı olabilir.(Herrington ve Munro 2010) Dinamik diz valgusu değeri tek bacakla yapılan atlamalarda, çift bacakla yapılanlara göre daha yüksek değerler vermiştir(Numata ve diğ. 2017).

Şekil 2.11: Frontal Plan Projeksiyon Açısı



Kaynak: Gwynne & Curran 2014

2.4 KİNEZYOLOJİK BANTLAMA

2.4.1 Kinezyolojik Bantlama Hakkında Genel Bilgiler

Kinezyolojik bantlama Dr. Kenzo Kase tarafınan 1970’li yıllarda geliştirilen bir tedavi yaklaşımıdır. Bu tedavi yaklaşımında pamuklu, ince, yapışkan, akrilik asit içeren, su geçirmez ve elastik özelliklere sahip renkli bantlar kullanılmaktadır. Bu bantlar lateks özelliğe değıildir (Kase ve diğ. 2003). Kinezyolojik bantlar ilk defa Japonya’da hastane ve kliniklerde kullanılmıştır (Williams ve diğ. 2012). Kinezyolojik bantlama yöntemleri 1988 yılında Güney Kore’nin Seul şehrinde düzenlenen olimpiyatlarda uluslararası platformda kullanılmaya başlanmıştır. (Gramatikova ve diğ. 2014) 2008’de Çin’de düzenlenen Pekin Olimpiyatlarıyla birlikte uluslararası seviyede iyice tanınmaya başlanmıştır. (Williams ve diğ. 2012)

Bu bantlar orijinal boylarının yüzde 140’ına kadar uzayabilmektedirler. Vücutta hareket meydana geldiğinde ciltte görülen gerilme ve gevşemelere uyum sağlayabilen kinezyolojik bantlar, 24 ile 72 saat arasında, uygulama tekniğine göre epidermis üzerinde kalabilir (Ergun ve Baltacı 2018). Kinezyolojik bantlar enine esneme özelliği göstermezler (Kase ve diğ. 2003). Kasın elastik özelliklerine benzer, yapışkan, deri üzerinde kaldırıcı etkiye sahip, deri ile dış ortam arasında hava dolaşımına izin verecek şekilde tasarlanmıştır (Kase ve diğ. 2003). Yapışkan kısmı ısı ile aktive olan akrilik materyalden üretilmiş, ilaç ya da lateks içermeyen hipo alerjen bir üründür (Kase ve diğ. 2003).

Kinezyolojik bantlama, standart bant ve teyp yöntemlerine göre önemli farklar içermektedir. İnsan derisine benzer özellik gösteren ve eklem normal hareket açıklığını kısıtlamayan kinezyolojik bantların uyguladığı baskı da çok şiddetli değıildir. Bu derin dokuların da desteklenmesini sağlar (Çeliker, ve diğ. 2011).

Deriyi yükselten kinezyolojik bantlar, deri altında yer alan dokuların yüzeyini genişletir. Bu sayede lenf ve kan dolaşımında artış ve ağrılar da azalma görülür (Williams ve diğ. 2012). Cildin yağlı, nemli ve aşırı kıllı olması uygulamanın etkisini azaltabilir, bu yüzden

uygulama öncesinde uygulama yapılacak dokunun temizliği ve tıraş edilmesi gerekebilir (Kase ve diğ. 2003). Kinezyolojik bantlama yönteminde temel hedef, bantın hareketi desteklemesidir. Uygun tekniğin doğru şekilde uygulanması başarıyı artırır (Sertoğlu 2008).

Kinezyolojik bantlama uygulaması; verdiği duyusal uyarılar ile propiosepsiyonu artırır, kaslardaki gerginliği değiştirerek fasya dokusunu düzenler, nörolojik baskılama ile ağrıyı azaltır, lenf ve kan dolaşımını artırıp ödem gibi sıvıların ciltten uzaklaştırılmasını sağlar (Karataş 2010).

2.4.2. Kinezyolojik Bantlama Endikasyonları ve Kontraendikasyonları

Kinezyolojik bantlama yöntemi diğer tedavi teknikleriyle birlikte çeşitli kas iskelet sistemi hastalıkları ve nörolojik hastalıklarda kullanılan tamamlayıcı bir yöntemdir (Jaraczewska ve Long 2006). Kinezyolojik Bantlamanın kullanıldığı bazı durumlar şu şekildedir:

i Kas İskelet Sistemi Problemleri: Mekanik sorunlar sonucunda gelişen eklem ve kas ağrıları, yumuşak dokularda görülen ağrılar, çeşitli spazmlar, yumuşak doku travmaları, eklem burkulmaları ve zorlanmaları, postüral değişiklikler, eklemlerde görülen instabilizasyonlar, skolyoz, cerrahi sonrası, tendinit, bursit, immobilizasyona bağlı kas güçsüzlükleri, ayak deformiteleri, fiziksel aktivite öncesinde kas ve eklem çevresindeki dokulara destek vererek koruma amacıyla (Çeliker ve diğ. 2011).

ii Merkezi veya Periferik Sinir Sistemi Rahatsızlıkları: Tuzak nöropati, torasik outlet sendromu, nöraljiler, periferik sinir yaralanmaları ve doğumdan kaynaklı brakial pleksus lezyonları, serebrovasküler olay, multipl skleroz, kafa ve omurilik yaralanmaları, serebral palsi, spina bifida (Çeliker ve diğ. 2011).

iii Diğer Problemler: Temporomandibular eklem disfonksiyonları, tortikollis, baş ağrısı, Lenfödem durumları, konstipasyon, tortikollis (Çeliker ve diğ. 2011).

Kinezyolojik bantlama yöntemi; derin ven trombozu, malign tümörlerin üzeri ve çevresi, açık yara ve aktif enfeksiyonlar kontraindikedir. Bant, allerjik reaksiyon ve lokal irritasyona sebep oluyorsa bant hemen çıkarılmalıdır (German 2013).

2.4.3 Kinezyolojik Bantlama Teknikleri

Kinezyolojik bantlama uygulamalarında hedeflenen faydaya göre uygulanan bant gerimi değişiklik göstermektedir; yüzde 0-10 gerim miyofasyal etkiler, yüzde 10-15 gerim kas inhibisyonu tekniği, yüzde 15-25 gerim kas fasilasyonu tekniği, yüzde 25-35 gerim düzeltici teknikler, yüzde 50-75 gerim ligament, tendon ve mekanik düzeltme teknikleri, yüzde 75-100 gerim ise mekanik düzeltme ve ligament düzeltme teknikleri için kullanılır. Bantlar başlangıç ve bitişlerde 5 cm ve yüzde 0 gerimle uygulanır. (Gramatikova ve diğ. 2014)

Kinezyolojik bantlama uygulamasında kullanılan bantların uç kısımlarının kalkmaması için köşelerine yuvarlak şekil verilir. Bu işlem giyisiler giyilirken ve çıkarılırken de bandın çıkmamasına yardımcı olmaktadır.(Çeliker ve diğ. 2011)

Kinezyolojik bantlamada farklı bant şekilleri kullanılmaktadır. Fan, web, X, Y, I bantlamada kullanılan şekillerdendir. Bu şekillerden yapılmak istenen uygulamanın hedefine ve uygulanacak olan bölgeye göre seçilir. Fan şekli daha çok lenf drenajı ve ekimoz kaynaklı şişliklerde kullanılmaktadır. X, Y, I bantları kas tekniklerinde kullanılmaktadır. Web bantları ise bölgesel ödemlerde ve analjezik etki amaçlı kullanılmaktadır (German 2013).

Kas Teknikleri: İnhibisyon ve fasilasyon etkisi için kullanılan yöntemlerdir. **Kas İnhibisyon Tekniği:** İnhibisyon tekniğinde amaç kasların distal uçlarında yer alan golgi tendon organının etkilenmesidir. Bu yapının gerilmesinin inhibisyonla sonuçlanabileceği düşünülmektedir. Böylece aşırı kas gerginliği azaltılarak kasın kullanımını engeller (Kim ve Lee 2013, Tsai ve diğ. 2010). Bu teknik sırasında kinezyolojik bant yüzde 15-25 arası gerimle kasın insersiyosundan, origosuna doğru gerilir (Cai ve diğ. 2016, Çeliker ve diğ. 2011, Kase ve diğ. 2003).

Kas Fasilasyon Tekniği: Periferik sinirlerin daha fazla uyarılması motor kortekste de aynı etkiyi gösterir. Motor nöronda eşğin azaltılmasıyla, motor ünitelerin aktifliği

hedeflenir. Bu kutanöz stimülasyon ile gerçekleşmektedir (Cai ve diğ. 2016). Kasın kasılmasını kolaylaştıran bir tekniktir. (Aytar ve diğ. 2011, Tsai ve diğ. 2010) Bu teknikte uygulama kasın origosundan insersiyosuna doğru yapılır. Gerim vermeksizin kasın pozisyonlamasıyla yapılabileceği gibi, yüzde25-50 arası gerimle de yapılabilir. (Kuo ve Huang 2013, Wong ve diğ. 2012 Çeliker ve diğ. 2011, Kase ve diğ. 2003)

Fasya Koreksiyonu Tekniği: Temel amaçları fasyanın uyarılması ile fasyada hareketlerin oluşması, kontraktif liflerde sayıca artış sağlanması ve fasyanın gevşemesi olan bu teknik değişik gerimlerde uygulanabilmektedir. Yüzeysel fasyada yüzde10-15, derin fasyada ise yüzde 20-25 gerim uygulanır. Yüzeysel fasya için yüzde10-15 gerim tercih edilirken, derin fasya için gerim yüzde 25-50'ye kadar çıkarılır (Donatelli ve Wooden 2009)

Space Koreksiyon Tekniği: Ödem, inflamasyon ve ağrı gibi durumlarda dokudaki artmış basıncın azaltılmasını hedefleyen space koreksiyon tekniği kesim tekniklerine göre farklı gerimlerde uygulanır (Kalichman ve diğ. 2010).

Mekanik Koreksiyon Tekniği: Eklemlerde yer alan reseptörlerin veya mekanoreseptörlerin uyarılması ile hareketin desteklenmesini veya sınırlandırılmasını hedefleyen bu teknikte kompresyon etkili bir duyuşal girdi uygulanır (Çeliker ve diğ. 2011, Kase ve diğ. 2003).

Dolaşımsal / Lenfatik Koreksiyon Tekniği: Bu teknikte hedef kan ve lenf dolaşımlarının rahatlaması ve subkutanöz lenfatik drenajın artmasını sağlamaktır (Kase ve Stockheimer 2006).

2.5 DENGE

Denge, vücudun ağırlık merkezini kontrol edebilme yeteneğidir (Sharkey 2008). Denge nöromüsküler organizasyonun kontrolü ve koordinasyonu ile gerçekleşir (Dinçer ve diğ. 2008).

İki tip denge vardır. Bunlar statik ve dinamik dentedir. Statik denge, sabit destek yüzeyinde, dış bir kuvvete gerek kalmadan vücudun bir kısmının veya tamamının, belirli pozisyonda kalabilmesidir. Dinamik denge ise bir hareket esnasında dengenin korunması, sürdürülmesi veya tekrardan sağlanmasıdır. Hareket haline olan vücuda bazı dış kuvvetler

ve momentler etki eder. Bu etkiler denge üzerinde ivme etkisi oluşturur. Vücutun dengede kalması için yerçekimi güçlerine karşı koyup, ivmelenme güçlerini de kontrol altına alması gerekir (Barber-Westin & Noyes 2011).

Dengenin oluşması için, duyuları algılayan sensorial sistem, bunu yorumlayan metkezi sinir sistemi ve cevabı verecek olan kas iskelet sisteminin bir arada ve uyum içerisinde çalışması gerekmektedir (Barber-Westin & Noyes 2011).

Dengenin oluşmasında görev alan duyu sistemlerinden birisi vizüel sistemdir. Bu sistem görme duyusu ve çevreden gelen bilgileri birleştirip, beyindeki görme merkezine ulaştırır (Snell 2011). Bu sistemin çalışmasında kilit rol oynayan retinada bulunan hücreler, sahip oldukları ışığa duyarlı özel duyu reseptörleriyle beyine veri iletirler (Reimann & Guskiewicz 2000).

Bir diğer denge sağlayıcı duyu sistemi propriyoseptif sistemdir. Propriyosepsiyon, eklemler ve eklemleri çevreleyen dokulardaki reseptörler aracılığıyla oluşturulan nöral inputların sağladığı pozisyon algısıdır (Garsden & Bullock-Saxton 1999). Bu reseptörler kaslarda ve eklemlerde yer alıp, vücutun hangi kısmının hareket halinde olduğunu algılanmasını sağlar (Sharma 1999).

Denge sağlayan bir diğer sistem vestibüler sistemdir. Kulak içerisinde yer alan yarım daire kanalları ile orta beyinde bulunan vestibüler çekirdekler ve ara yollardan oluşmaktadır. Vücutun dengesini sağlarken refleksif cevap yolunu kullanır. Vücutun hareketinin yönü vestibüler sistemin dengeyi sağlamada kullandığı önemli bir faktördür. Çünkü, kanallar içerisinde hareket halinde bulunan sıvı ve kristal parçacıkları, vücutun hareket yönüyle aynı yönde hareket etmektedirler. Bu dinamik dengenin sağlanmasının temel bileşenlerindedir. Vücutun pozisyonuna göre başın pozisyonlanmasıyla ise statik denge sağlanır (İnal ve diğ. 2003).

Beyincik propriyoseptif olarak kas ve eklemden, vestibüler olarak iç kulaktan, vizüel olarak gözden ve görme korteksinden gelen bilgileri alır beyin sapına iletir. Ayrıca eklemlerdeki basınç reseptörleri vücutun hangi parçasını uyarıya temas halinde olduğunu belirler. Merkezi sinir sistemi bu verileri alır işler ve yanıt oluşması için kas aktivitesi ile sonuç oluşur. (Forget & Lamarre 1990).

2.6 PERFORMANS

Performans, bireyin fiziksel eforlara uyabilmesi ve uygun cevap verebilme kapasitesidir (Ergun ve Baltacı 2018). Performans, fiziksel bir aktivitenin yerine getirilebilmesi için fizyolojik, psikolojik ve biyomekanik olarak yeterlilik gerektirir (Kuter ve Öztürk 1997).

Performansı etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bunların bazıları internal, bazıları eksternal etkenlerden kaynaklanmaktadır. En temel faktörler; egzersize ait etmenler, psikolojik, somatik, çevresel faktörlerdir.

Egzersiz ait etmenlerden şiddet, teknik, süre, pozisyon, kapsam, program, ritim gibi faktörler performans üzerinde etki gösterebilmektedir. Cinsiyet, yaş, vücut kompozisyonu, beslenme ve sağlık gibi kişisel somatik faktörler performans üzerinde etki yaratabilmektedir. İnanç, motivasyon, gelenekler ve mental pratik gibi faktörler ise performansı etkileyen psikolojik faktörlerdir. Kişiyeye bağlı olmayıp çevreden gelen yükseklik, gaz basıncı, sıcaklık, gürültü, hava kirliliği, donanım, kıyafet, zemin, hava durumu, ışık durumu gibi faktörler de performans üzerinde etkiye sahiptir. Bunlar haricinde sigara, alkol, kafein, doping, antreman, adaptasyon, antrenör gibi faktörler de performans üzerinde etkiye sahiptir (Ergun ve Baltacı 2018).

Yüksek seviyede performansla ulaşabilmek için motor gelişim, fizyolojik özellik, özel beceri gelişimi, kuralların doğru uygulanması ve psikolojik hazırlık gibi faktörlerin bir arada bulunması gerekir.

Bireyin motor gelişiminin olduğu süreçte kazandığı özelliklerin ve becerilerin spor aktivitesinde performansını etkilemektedir. Bu gelişim sürecinde kazanılan özellikler; endürans, kuvvet, esneklik, hız, reaksiyon zamanı, koordinasyon ve güçtür.

Kişinin performansını etkileyen fizyolojik faktörler ise kuvvet, dayanıklılık, kardiyolojik ve pulmoner kapasiteler, kas liflerinin dağılımlarıdır. Bunlar daha sonradan yapılan eğitim, tekrar gibi çalışmalarla da artırılabilir. (Ergun ve Baltacı 2018)

Uzun vadeli tekrarlar içeren antrenmanlar sonucu kazanılan bu özel beceriler günlük yaşam aktiviteleri, yapılan spor faaliyetinin türü gibi durumlara göre farklılıklar içermektedir (Koç ve diğ. 2006)

Kuralların doğru uygulanması, genel olarak sportif performansta ön plana çıkmaktadır. Yapılan spesifik hareketin temel prensiplerini bilme, bunu gerçekleştirirken vücut segmentinin doğru kullanılması, postüre dikkat edilmesi performansın artışı açısından önem göstermektedir (Işık 2008).

Her ne kadar fiziksel yeterlilikler performans için olmazsa olmazlar olsa da psikolojik faktörler de performansı etkilemektedir (Ergun ve Baltacı 2018).



3. VERİ VE YÖNTEM

3.1 BİREYLER

Çalışmaya 30 gönüllü dahil edilmiştir. Gönüllüler 15 kadın ve 15 erkekten oluşmaktadır. Tablo 3.1’de gönüllülerin tez çalışmasına dahil edilme ve dışlanma kriterleri verilmiştir.

3.1.1 Demografik Bilgiler

Bireylere çalışmaya alınmadan önce yaşı, cinsiyeti, boyu, vücut ağırlığı, ayakkabı numarası, dominant ekstremitesi, medikal özgeçmiş ve ilaç kullanımını sorgulayan bir form uygulanmıştır. Formdaki bilgiler doğrultusunda çalışmaya uygun olabileceği düşünülen bireylere Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu (UFFA-SF) uygulanarak fiziksel olarak aktif olan bireylerin dinamik diz valguslarının çalışmaya uygunluğunun belirlenmesi için FPPA ölçülmüştür. Bu açı, Tek bacak squat testinin 2 boyutlu ölçümü ile belirlenmiştir. Ölçümler dominant tarafta yapılmıştır.

Tablo 3.1 Dahil etme ve dışlama kriterleri

Dahil Olma Kriterleri	Dışlama Kriterleri
Asemptomatik Dinamik Diz Valgusunun olması	Nörolojik bir hastalığının veya sekel öyküsünün olması.
Frontal Plan Projeksiyon Açısının kadınlarda 13°’den, erkeklerde 8°’den büyük olması	Sistemik bir hastalığının olması
18-30 yaş aralığında olmak	Son 1 yılda alt ekstremitede kas iskelet sistemi yaralanma veya cerrahi geçirilmiş olması.
Beden Kitle Endeksinde 18.5-25 arasında olması	Gebelik ya da gebelik şüphesinin olması
Fiziksel olarak aktif olmak	Son 48 saatte sedatif etki yaratacak medikal ilaç kullanılması
	Geçirilmiş alerji öyküsünün bulunması

3.1.2 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form

UFFA-SF fiziksel aktivite düzeyini belirlemek için geliştirilmiş ve bilimsel araştırmalarda kullanılan bir veri toplama aracıdır (Sağlam ve diğ. 2010). UFAA-SF dünya sağlık örgütü tarafından kullanılması önerilen bir yöntemdir. (Craig ve diğ. 2003). UFAA-SF son yedi günde yapılan en az 10 dakikalık fiziksel aktiviteleri sıklık, süre (dakika) ve şiddeti yönünden değerlendirerek harcanan metabolik eşdeğer (MET) değerinin hesaplanmasına dayanmaktadır. 1 MET, kişinin oturur durumda, istirahat halindeyken kullandığı oksijen miktarını belirtir.(Keleş ve Boduroğlu 2007) UFAA-SF 7 sorudan oluşmaktadır. Türkçeleştirilmiş ve güvenilirlik ve geçerlilik düzeyi test edilmiştir (Sağlam ve diğ. 2010). Yapılan tez çalışmasında bireylerin fiziksel olarak aktifliklerini değerlendirmek için UFFA-SF uygulandı ve haftalık MET değeri 600'ün altında olanların fiziksel aktivite düzeyi düşük, 601-3.000 arasında olanların minimal aktif, 3.000'nin üzerinde olanlar ise aktif olarak değerlendirilmektedir. minimal aktif ve aktiflik derecesinde olan bireyler tez çalışmasına dahil edilmiştir.

3.1.3 Tek Bacak Squat Testi ile Frontal Plan Projeksiyon Açısı Ölçümü

Tek Bacak Squat Testi (SLST) frontal plan projeksiyon açısının (FPPA) ölçümü için yapılmıştır. SLST Logitech c920 Pro marka bir kamera aracılığıyla uygulanmıştır. Bilgisayar arayüzüne aktarılan veriler cihaz hafızasından alınmıştır.

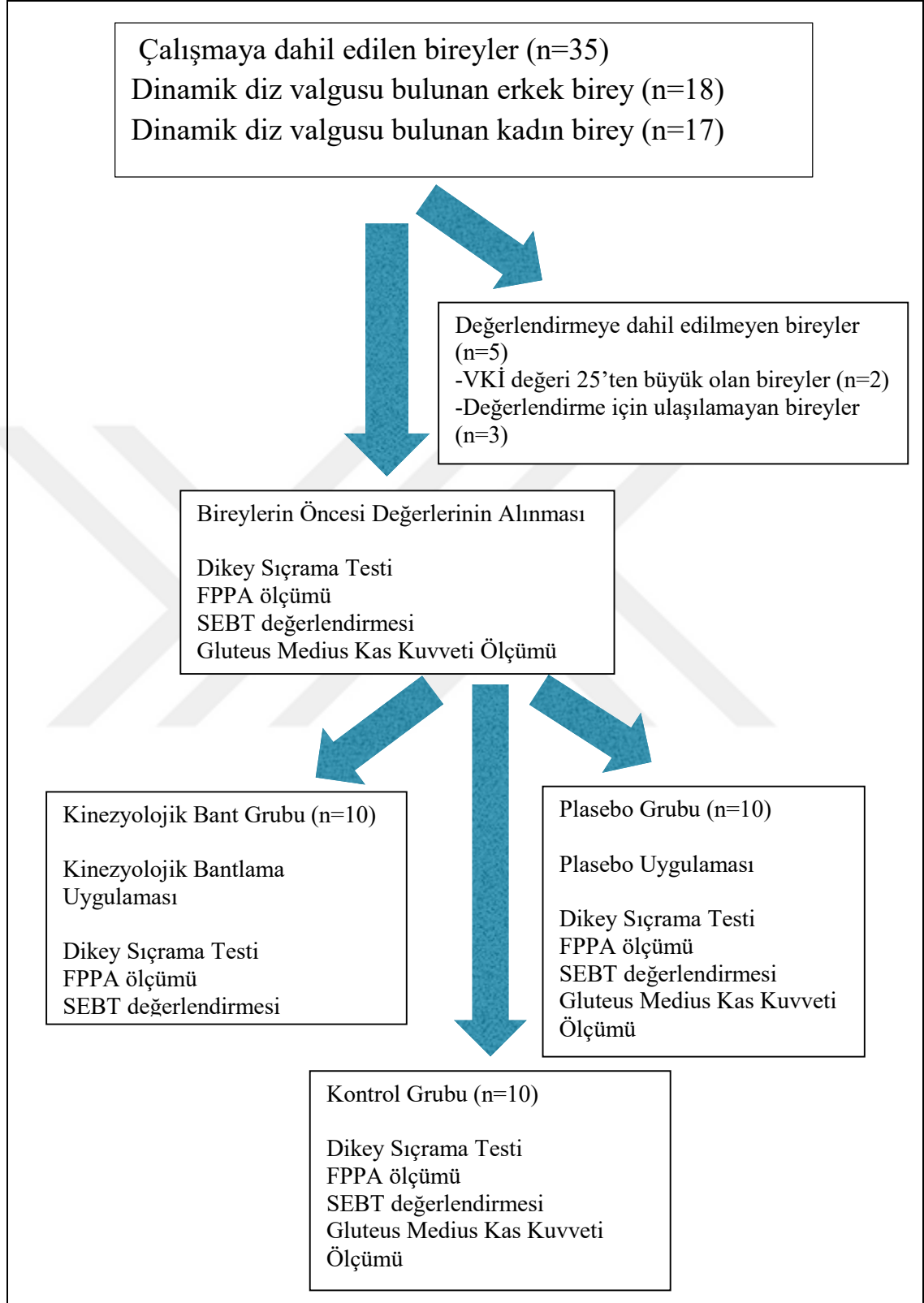
DDV ölçümü bir adet kamerayla iki boyutlu ölçülerek yapılmıştır. Tek bacak squat sırasındaki 60° diz fleksiyonu anında iki boyutlu FPPA değerlendirilip ve derece cinsinden kaydedilmiştir. Diz iki boyutlu FPPA'yı bulmak için katılımcıların iki SİAS'ına, dizin orta noktası, ayak bileği malleollerinin orta noktasına 9 mm çapında yansıtıcı markerlar yerleştirilmiştir (Scholtes ve Salsich 2017, Herrington ve Munro 2010) ve FPPA bu işaretler sayesinde belirlenmiştir. Tek bacaklı squat sırasında frontal plan projeksiyon açısının değerlendirmesinin 2 boyutlu kameralar ile yapılabileceğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Ugalde ve diğ. 2014, Maia ve diğ. 2012). Tek taraflı iniş görevi için bu açı kadınlar için 5-12°, erkekler için 1-9° aralığında olmalıdır (Herrington ve Munro 2010), bu aralıkları aşan diz valgus açıları çalışmaya dahil edilmiştir. Kamera kişinin önden 3 metre uzağına ve 45 cm yüksekliğine

konumlandırılmıştır (Scholtes ve Salsich 2017). Toplamda üç deneme yapılmış ve üç denemenin ortalaması tek veri olarak alınmıştır.

3.2 ÇALIŞMA MODELİ

Randomize plasebo kontrollü prospektif tek kör çalışma modeliyle tasarlanan çalışmada, plasebo kontrolü flaster bant ile yapılan bantlama ile yapılmıştır. Gönüllülerin üç ayrı gruba eşit şekilde dağılmaları için Kontrol grubu, plasebo grubu ve kinezyolojik bant grupları kağıtlara yazılmıştır. Ardından kapalı kağıt yöntemi ile kağıtlar gönüllülere seçtirilerek yapılacak olan uygulama belirlenmiştir. Veri toplanma aşamasında sırasıyla fotoelektrik sensör tabanlı bilgisayarlı sistem ile dikey sıçrama testi, star excursion balance test ve dijital el dinamometresi ile kas kuvvet ölçümü yapılacak şekilde parkur oluşturulmuştur ve veriler toplanmıştır. Çalışma sırasında her bir bantlama yöntemi; uygulama için gerekli eğitimleri tamamlamış fizyoterapist tarafından uygulanmış, uygulamalar sırasında literatürde bildirilen uygulama şekillerine uygun olacak şekilde bantlamalar yapıp verilerin toplanması gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların yapılması ve verilerin toplanması her bir birey için yaklaşık olarak tek günde toplamda 90 dakika sürmüştür. Akış diyagramı Şekil 3.1’de verilmiştir.

Şekil 3.1 Akış Diyagramı



3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

Tez çalışmasında yapılan testler öncesinde bireylerin yaralanma riskini azaltmak için için quadriseps femoris kasına ve hamstring kası ile Kalf kaslarına 5 tekrarlı 20 saniye süre ile germe egzersizleri uygulandı.

3.3.1 Dikey Sıçrama Testleri

Dikey sıçrama ölçümü için Micro Gate firması tarafından geliştirilmiş Opto Jump Next cihazı kullanılmıştır. Cihazın dikey sıçrama yüksekliğinin belirlenmesi için geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Galtthorn 2011). Dikey sıçrama yüksekliği ölçümü cihaz içerisinde yer alan Drift protokolüne göre yapılacaktır. Test protokolüne göre bir bacak için dominant ayak üzerinde 5 tane ardışık Opto jump çubukları arasında ayaklar çubuklara paralel olacak şekilde dikey sıçrama istenmiştir . Sıçramalarda maksimum yüksekliğe erişim istenmiştir. Katılımcıların uçuş yüksekliği cihazın sensörleri sayesinde santimetre (cm) hesaplanmıştır. Sıçrama performansının dinamik stabilitesinin iki boyutlu görüntüsünü elde etmek için kamera katılımcıyı tam karşıdan görececek şekilde OptoJump çubuklarının orta noktasının hizasına yerleştirilmiştir. Kamera opto jump next cihazının 3 metre uzağına ve 45 cm yüksekte olacak şekilde yerleştirilmiştir (Scholtes ve Salsich 2017). Katılımcıların elleri, kol sallanmasının zıplama performansı üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak için omuz başlarında olacaktır. Alınan sıçrama yüksekliği verilerin her birinin maksimum, minimum ve ortalama değerleri, kinezyolojik bantlamalı, şam bantlamalı ve bantsız olmak üzere cihazın bağlı olduğu bilgisayardaki yazılımdan alınıp olgu rapor formuna eklenmiştir.

Şekil 3.2 FPPA Ölçümü ve dikey sıçrama testi



3.3.2 Star Excursion Balance Test

Star Excursion Balance Test (SEBT) geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış, dinamik dengeyi hızlı ve kolay bir şekilde değerlendirmek için kullanılan bir testtir (Gribble ve diğ. 2012). Test başlangıç noktaları aynı olan, aralarında 45°lik açı bulunacak şekilde 8 farklı yöne uzanan, 8 adet 100 cm'lik mezuranın zemine sabitlenmesiyle yapılmıştır. 8 farklı yön şu şekildedir; anterior, anteromedial, anterolateral, medial, lateral, posterior, posteromedial, posterolateral (Gribble ve diğ. 2012). Bir alt ekstremitte üzerinde dengede dururken, diğer ekstremitte ile sekiz yöne maksimum uzanmayı içermektedir (Yanagisawa ve diğ. 2018). Test yapılırken katılımcıdan ellerini belinde sabitlemesi istendi. SEBT düzeneğinin orta noktasında dominant ayağıyla dururken, non-dominant ayağının en distal kısmıyla çizgi üzerinde uzanabildiği maksimum noktaya uzanması istendi. Mezura yardımıyla uzanılan son nokta değeri santimetre cinsinden kaydedildi. Katılımcı bu hareketi 8 yöne doğru tekrarladı ve her bir yöne doğru uzandıktan sonra non-dominant ayağını orta noktaya geri getirip, diğer yöne geçiş yaptı. Tüm bu hareketler esnasında

non-dominant ayağın yere teması istenmedi. Katılımcılar saat yönünde ilerlemiştir. Test aralarında birer dakika mola olacak şekilde toplamda üç defa yapıldı.

Şekil 3.3 Star excursion balance test



3.3.3 İzometrik Kas Testi

Yapılacak olan uygulamaların kas kuvvetine etkisini öğrenmek için Bantsız, şam uygulama, kinezyolojik bantlama uygulamalarından sonra microfet2 el dinamometresi ile izometrik kas kuvveti cinsinden ölçülmüştür. Cihazın güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır. Ölçülen kas gluteus medius'tur. Kas kuvvetini ölçerken katılımcı yan yatar pozisyonda, ölçüm yapılan ekstremitte üstte nötral şekilde konumlanmıştır. Dinamometre diz çizgisini 5 cm proksimaline esnek olmayan kemerle sabitlenerek ölçüm yapılmıştır (Karagözoğlu 2015, Lori 2011). Kuvvet ölçümü 3 kez tekrarlanmış ve ölçülen en yüksek değer kgf değeri ile kaydedilerek değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 3.4 Gluteus medius izometrik kas testi



Kaynak: Karagözoğlu 2015

3.3.4 Dinamik Diz Valgusu Analizi

DDV'nun ölçümü için FPPA analizleri "Opto Jump Next" cihazıyla eş zamanlı çalışan kamera ile yapıldı. Analizlerde "Opto Jump Next" cihazına özgü bilgisayar yazılımı kullanılarak en yüksek sıçrama yüksekliğinde sıçrama öncesi ulaşılan FPPA değeri değerlendirilerek derece (°) cinsinden kaydedildi.

3.4 BANTLAMA UYGULAMALARI

Katılımcılara kinezyolojik bantlama uygulamaları gluteus medius'un posterior liflerini aktive edecek şekilde yapılmıştır. Şam bantlama uygulaması ise tuberositas tibia'dan iki malleol ortasında gelecek şekilde kemik yapı üzerine yapılmıştır.

3.4.1 Plasebo Bantlama Uygulaması

Plasebo bant uygulaması gluteus medius kasının orta lifine horizontal olarak gerimsiz uygulanmıştır. Uygulamada flaster bant kullanılmıştır.

Şekil 3.5 Plasebo bantlama uygulaması



3.4.2 Kinezyolojik Bantlama Uygulaması

Gluteus medius kasının anterior ve posterior lifleri için uygulama yapılmıştır. İki lif içinde fasilasyon tekniği I bandı şeklindeki kinezyolojik bantla uygulanmıştır. Uygulamada Kinesio Tex Gold marka kinezyolojik bant kullanılmıştır.

Gluteus medius'un anterior lifi için yapılan uygulamada, bantın çapası kısmı SİAS'a lateral olacak şekilde crista iliaca'nın ağzına nötral pozisyonda gerimsiz yapıştırılmıştır. Daha sonra kalça adduksiyon ve ekstansiyonda pozisyonlanmıştır. Yüzde 15-35 gerim ile bant uygulanıp, diğer ucu trochanter majore hafif distal, bant gerilmeden uygulanmıştır. Kalça gergin pozisyondayken, bant aktive edilmiştir.

İkinci bantın çapası ise sips'e lateral olacak şekilde iliak kristanın ağzına nötral pozisyonda gerimsiz uygulanmıştır. Kalça fleksiyon ve adduksiyon pozisyonuna alınıp yüzde 25 gerim uygulanmış ve bantın sonu trochanter majorde gergin pozisyonda gerimsiz uygulanmıştır. Gergin pozisyonda bant aktifleştirilmiştir.

Şekil 3.6 Kinezyolojik bantlama uygulaması



4. BULGULAR

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov testi ile ölçülmüştür. Veri analizleri için Mann Whitney - U, Kruskal Wallis ve Wilcoxon Signed-Rank testleri kullanıldı. Analizler SPSS 25.0 programı ile yapıldı.

Yapılan tez çalışmasına dinamik diz valgusu bulunan, UFAA-SF'a göre fiziksel olarak aktif olan 18-30 yaş arası, VKİ değeri 18-25 arasında olan, FPPA değerleri kadınlarda 12'den, erkeklerde ise 9'dan büyük olan 15 erkek, 15 kadın birey alınmıştır. Yapılan istatistik analizinde 3 grubun tüm ölçekler bazında homojen dağıldığı görülmüştür. Veriler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Bireyler

Gruplar	Kontrol (n=10)		Plasebo (n=10)		kinezyolojik bant (n=10)		Toplam (n=30)		H	p
	min - maks	ort ± ss	min- maks	ort ± ss	min- maks	ort ± ss	min- maks	ort ± ss		
VKİ	18,6 - 25	21,9±2,74	18,7 - 24,6	20,5±2,48	18,7-24,8	21,85±2,4	18,6 - 25	21,96 ± 2,47	0,885	0,642
yaş	20 - 29	25±2,63	20 - 28	25,5±2,56	19 - 28	26,5±2,72	19-29	25,07 ± 2,54	0,808	0,668
UFAA-SF	1032- 5940	3492,95±1793,16	1506- 7740	4126±1800,96	775- 5544	2719±1637	775- 7740	3446 ± 1782,77	2,862	0,239
FPPA	10,67- 20	14,8±3,65	9,67 - 19	13,3±2,82	11,33-21	14,6±3,52	9,67- 21	14,23±3,3	0,53	0,767

min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en büyük değer, ort.: ölçümlenen ortalama değer s.s.: standart sapma, n: bireylerin çalışmadaki sayısı H: Kruskal Wallis H değeri P: Anlamlılık değeri

Sıçrama yüksekliği, FPPA değeri, Gluteus medius kuvveti ve 8 yönde SEBT değerleri yapılan istatistik analizleriyle kıyaslanmıştır.

Gruplar arası ön test sonuçlarının birbirleriyle üçlü olarak kıyaslanması Kruskal Wallis Testi ile yapılmış ve sonuçları Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Hiçbir testte gruplar arası ön testlerin sıralı ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.2: Ön test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Gruplar	Art. Ort. ± SS	Sıralı Ortalama	H	p
Dikey sıçrama (cm)	Kontrol	3,46±1,32	16,3	0,217	0,897
	Placebo	3,51 ±1,68	15,7		
	Kinezyolojik Bant	3,41 ±2,01	14,5		
FPPA (°)	Kontrol	14,8 ±3,65	14,95	0,33	0,848
	Placebo	14,4 ±2,12	16,8		
	Kinezyolojik Bant	14,6 ±3,52	14,75		
gluteus medius kuvveti (kg-f)	Kontrol	41,83 ±6,75	16,4	0,188	0,91
	Placebo	41,86 ±7,37	14,7		
	Kinezyolojik Bant	42,11 ±8,23	15,4		
SEBT anterior yön (cm)	Kontrol	69,87±4,34	15,7	0,153	0,926
	Placebo	69,03±8,31	16,15		
	Kinezyolojik Bant	68,37±11,02	14,65		
SEBT posterior yön (cm)	Kontrol	69,03±12,07	14,7	0,156	0,925
	Placebo	68,37±7,34	16,25		
	Kinezyolojik Bant	68,3±8,15	15,55		
SEBT medial yön (cm)	Kontrol	74,17±7,29	14,85	0,199	0,905
	Placebo	74,23±8,57	16,5		
	Kinezyolojik Bant	74,07±7,94	15,15		
SEBT lateral yön (cm)	Kontrol	57,2±6,8	15,55	0,028	0,986
	Placebo	59,97±5,63	15,15		
	Kinezyolojik Bant	58,17±7,6	15,8		
SEBT anterolateral yön (cm)	Kontrol	66,57±2,13	15,1	0,047	0,977
	Placebo	65,1±6,42	15,45		
	Kinezyolojik Bant	65,93±10,31	15,95		
SEBT anteromedial yön (cm)	Kontrol	75,87±7,81	15,7	0,478	0,787
	Placebo	75,07±11,42	16,75		
	Kinezyolojik Bant	74,43±9,08	14,05		
SEBT posterolateral yön (cm)	Kontrol	63,97±8,48	15,7	0,42	0,81
	Placebo	63,93±5,76	16,75		
	Kinezyolojik Bant	63,8±9,56	14,2		
SEBT posteromedial yön (cm)	Kontrol	70,7±9,11	16,05	0,547	0,761
	Placebo	70±6,78	16,6		
	Kinezyolojik Bant	69,13±10,03	13,85		

Art. ort.: ölçümlenen aritmetik ortalama değer s.s.: standart sapma H: Kruskal Wallis H değeri P: Anlamlılık değeri

Araştırmaya katılan kontrol grubunun ön ve son test sonuçlarına yönelik grup içi analiz sonuçları Tablo 4.3'te gösterildi. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda kontrol grubunun SEBT anterior yön verilerinde artış yönünde anlamlı derecede fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Fakat diğer veriler kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 4.3: Kontrol Grubunun Ön-Son test sonuçlarının grup içi karşılaştırılması

Kontrol Grubu (n=10)	Öncesi		Sonrası		z	p
	min - max	ort ± ss	min - max	ort ± ss		
Sıçrama Yüksekliği (cm)	1,37 - 5,6	3,46±1,32	1,3 - 5,5	3,65±1,40	-1,601 ^b	0,109
FPPA Değeri (°)	10,67 - 20	14,8±3,65	11,33 - 18	14,87±2,62	-0,460 ^b	0,646
Gluteus Medius Kuvveti (kg-f)	34,43 - 59,5	41,83±6,75	34,13 - 59,73	42,73±6,72	-1,886 ^b	0,059
SEBT anterior (cm)	62,67 - 75,67	69,87±4,34	65 - 77	71,43±3,93	-2,073 ^b	0,038
SEBT posterior yön (cm)	53,33 - 87,33	69,03±12,07	50 - 90,33	69,03±13,27	-0,178 ^b	0,859
SEBT medial yön (cm)	66,67 - 85,33	74,17±7,29	61 - 85	74,63±7,48	-0,535 ^b	0,593
SEBT lateral yön (cm)	47 - 68	57,2±6,8	47,33 - 68	57,23±7,34	-0,474 ^c	0,635
SEBT anterolateral yön (cm)	63,33 - 71	66,57±2,13	59,33 - 71	67,67±3,42	-1,023 ^b	0,306
SEBT anteromedial yön (cm)	62 - 86	75,87±7,81	62 - 84,33	75,83±7,99	,000 ^d	1
SEBT posterolateral yön (cm)	52,67 - 80	63,97±8,48	52,33 - 84,33	64,9±10,52	-0,889 ^b	0,374
SEBT posteromedial yön (cm)	57,67 - 87	70,7±9,11	58 - 86	70,77±8,9	-0,416 ^b	0,677

min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en büyük değer, ort.: ölçümlenen ortalama değer s.s.: standart sapma, n: bireylerin çalışmadaki sayısı z: Z değeri P: Anlamlılık değeri b: pozitif değerlere dayalı c: negatif değerlere dayalı d: negatif sıralamaların toplamı ile pozitif sıralamaların toplamı eşit.

Araştırmaya katılan plasebo grubunun ön ve son test sonuçlarına yönelik grup içi analiz sonuçları Tablo 4.4'te gösterildi. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda plasebo grubunun FPPA verisinde azalma yönünde anlamlı bir fark bulunurken, SEBT anterior yön verilerinde artış yönünde anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Diğer verilerden ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 4.4: Plasebo Grubunun Ön-Son test sonuçlarının grup içi karşılaştırılması

Plasebo Grubu (n=10)	Öncesi		Sonrası		z	p
	min - max	ort ± ss	min - max	ort ± ss		
Sıçrama Yüksekliği (cm)	0,97-7,03	3,51±1,68	1 - 7,03	3,62±1,78	-1,227 ^b	0,22
FPPA Değeri (°)	11,67-19	14,4±2,12	10,67-18	14,03±2,09	-2,095 ^c	0,036
Gluteus Medius Kuvveti (kg-f)	35-56,8	41,86±7,38	30,33-58,4	41,77±8,74	-0,561 ^b	0,575
SEBT anterior (cm)	50,67-77,67	69,03±8,31	52-80,33	70,5±8,36	-2,142 ^b	0,032
SEBT posterior yön (cm)	56,67-76,33	68,37±7,34	56,67-78	68,27±7,6	-0,140 ^b	0,889
SEBT medial yön (cm)	53-82	74,23±8,57	53,33-81,33	74,5±8,67	-0,255 ^c	0,798
SEBT lateral yön (cm)	49-65,67	59,97±5,63	49,33-67	56,03±5,54	-0,949 ^c	0,343
SEBT anterolateral yön (cm)	52,67-71,33	65,1±6,42	53,67-73,33	65,03±6,43	-0,102 ^c	0,919
SEBT anteromedial yön (cm)	49,67-84,33	75,07±11,42	51,33-82	74,9±9,68	-0,237 ^c	0,812
SEBT posterolateral yön (cm)	50-71,67	63,93±5,76	52-78	62,57±7,07	-1,008 ^c	0,314
SEBT posteromedial yön (cm)	54,67-78,33	70±6,78	52-79	69,17±7,53	-0,421 ^c	0,674

min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en büyük değer, ort.: ölçümlenen ortalama değer s.s.: standart sapma, n: bireylerin çalışmadaki sayısı z: Z değeri P: Anlamlılık değeri b: pozitif değerlere dayalı c: negatif değerlere dayalı

Araştırmaya katılan kinezyolojik bant grubunun ön ve son test sonuçlarına yönelik grup içi analiz sonuçlar Tablo 4.5'te gösterildi. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda kinezyolojik bantlama grubunun sıçrama yüksekliği, gluteus medius kas kuvveti değerlerinde artış yönünde, FPPA versinde ise azalma yönünde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$). Diğer veriler ön ve son test sonucunda anlamlı bir fark göstermemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.5: Kinezyolojik Bant Grubunun Ön-Son test sonuçlarının grup içi karşılaştırılması

Kinezyolojik Bant Grubu (n=10)	Öncesi		Sonrası		z	p
	min - max	ort ± ss	min - max	ort ± ss		
Sıçrama Yüksekliği (cm)	0,87-7,37	3,41±2,01	1,5-9,2	3,94±2,33	-2,04 ^b	0,041
FPPA Değeri (°)	11,33-21	14,6±3,52	9,67-17,67	12,9±3	-2,807 ^b	0,005
Gluteus Medius Kuvveti (kg-f)	33,47-58,7	42,11±8,23	36,93-60,93	47,19±9,18	-2,803 ^b	0,005
SEBT anterior yön (cm)	52,33-85,33	68,37±11,02	52-85,67	69,47±11,5	-1,481 ^b	0,139
SEBT posterior yön (cm)	59,33-87	68,3±8,15	61-87,67	68,57±8,35	-0,475 ^b	0,635
SEBT medial yön (cm)	59,67-87,33	74,07±7,94	66-93	76,83±7,72	-1,886 ^b	0,059
SEBT lateral yön (cm)	48-75,33	58,17±7,6	47,67-76,33	58,9±8,12	-1,405 ^b	0,16
SEBT anterolateral yön (cm)	52,33-80,67	65,93±10,31	52,67-80,33	67,07±10,73	-0,510 ^b	0,61
SEBT anteromedial yön (cm)	61,67-90,33	74,43±9,08	69-90,33	73,87±9,84	-0,178 ^c	0,858
SEBT posterolateral yön (cm)	55-85,33	63,8±9,56	44,33-85,33	62,77±13,4	-0,561 ^c	0,575
SEBT posteromedial yön (cm)	55,67-88,67	69,13±10,03	53,33-90	69,77±10,62	-0,612 ^b	0,541

min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en büyük değer, ort.: ölçümlenen ortalama değer s.s.: standart sapma, n: bireylerin çalışmadaki sayısı z: Z değeri P: Anlamlılık değeri b: pozitif değerlere dayalı c: negatif değerlere dayalı

Gruplar arası son test sonuçlarının birbirleriyle üçlü olarak kıyaslanması Kruskal Wallis Testi ile yapılmış ve sonuçları Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Hiçbir testte gruplar arası son testlerin sıralı ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.6: Son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Gruplar	Art. Ort. \pm SS	Sıralı Ortalama	H	p
Dikey sıçrama (cm)	Kontrol	3,65 \pm 1,40	16,1	0,163	0,922
	Placebo	3,62 \pm 1,78	14,6		
	Kinezyolojik Bant	3,94 \pm 2,33	15,8		
FPPA (°)	Kontrol	14,8 \pm 3,65	18,9	3,674	0,159
	Placebo	14,4 \pm 2,12	16,15		
	Kinezyolojik Bant	12,9 \pm 3	11,45		
gluteus medius kuvveti (kg-f)	Kontrol	41,83 \pm 6,76	15,3	1,82	0,402
	Placebo	41,86 \pm 7,37	12,95		
	Kinezyolojik Bant	47,19 \pm 9,18	18,25		
SEBT anterior yön (cm)	Kontrol	71,43 \pm 3,93	15,4	0,018	0,991
	Placebo	70,5 \pm 8,36	15,8		
	Kinezyolojik Bant	69,47 \pm 11,5	15,3		
SEBT posterior yön (cm)	Kontrol	69,03 \pm 13,27	15,25	0,059	0,971
	Placebo	68,27 \pm 7,6	16,05		
	Kinezyolojik Bant	68,57 \pm 8,35	15,2		
SEBT medial yön (cm)	Kontrol	74,63 \pm 7,48	14,8	0,118	0,943
	Placebo	74,5 \pm 8,67	15,55		
	Kinezyolojik Bant	76,83 \pm 7,72	16,15		
SEBT lateral yön (cm)	Kontrol	57,23 \pm 7,34	15,15	0,792	0,673
	Placebo	56,03 \pm 5,54	13,95		
	Kinezyolojik Bant	58,9 \pm 8,12	17,4		
SEBT anterolateral yön (cm)	Kontrol	67,67 \pm 3,42	16,4	0,366	0,833
	Placebo	65,03 \pm 6,43	14,15		
	Kinezyolojik Bant	67,07 \pm 10,73	15,95		
SEBT anteromedial yön (cm)	Kontrol	75,83 \pm 7,99	17,05	0,524	0,769
	Placebo	74,9 \pm 9,68	15,2		
	Kinezyolojik Bant	73,87 \pm 9,84	14,25		
SEBT posterolateral yön (cm)	Kontrol	64,9 \pm 10,52	16,2	0,24	0,887
	Placebo	62,57 \pm 7,07	15,9		
	Kinezyolojik Bant	62,77 \pm 13,4	14,4		
SEBT posteromedial yön (cm)	Kontrol	70,77 \pm 8,9	15,95	0,039	0,98
	Placebo	69,17 \pm 7,53	15,25		
	Kinezyolojik Bant	69,77 \pm 10,62	15,3		

Art. ort.: ölçümlenen aritmetik ortalama değer s.s.: standart sapma H: Kruskal Wallis H değeri P: Anlamlılık değeri

Kinezyolojik bant grubuyla plasebo grubunun son testlerinin karşılaştırılması Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Mann Whitney – U testi ile kıyaslama yapılmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$)

Tablo 4.7: Kinezyolojik bant ve plasebo gruplarının son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Son Test Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması					
	Gruplar	Art. Ort. \pm SS	Sıralı Ortalama	U	Z	P
vertical jump	Kinezyolojik Bant	3,94 \pm 2,33	10,2	47	-0,227	0,821
	Placebo	3,62 \pm 1,78	10,8			
fppa	Kinezyolojik Bant	12,9 \pm 3	8,95	34,5	-1,176	0,24
	Placebo	14,03 \pm 2,09	12,05			
gluteus medius	Kinezyolojik Bant	47,19 \pm 9,18	12,35	31,5	-1,399	0,162
	Placebo	41,77 \pm 8,74	8,65			
anterior	Kinezyolojik Bant	68,37 \pm 11,02	10,35	48,5	-0,113	0,91
	Placebo	70,5 \pm 8,36	10,65			
posterior	Kinezyolojik Bant	68,3 \pm 8,15	10,2	47	-0,227	0,821
	Placebo	68,27 \pm 7,6	10,8			
medial	Kinezyolojik Bant	74,07 \pm 7,94	10,75	47,5	-0,189	0,85
	Placebo	74,5 \pm 8,67	10,25			
lateral	Kinezyolojik Bant	58,17 \pm 7,6	11,95	35,5	-1,097	0,272
	Placebo	56,03 \pm 5,54	9,05			
anterolateral	Kinezyolojik Bant	65,93 \pm 10,31	11,05	44,5	-0,416	0,677
	Placebo	65,03 \pm 6,43	9,95			
anteromedial	Kinezyolojik Bant	74,43 \pm 9,08	10,2	47	-0,227	0,82
	Placebo	74,9 \pm 9,68	10,8			
posterolateral	Kinezyolojik Bant	63,8 \pm 9,56	10,1	46	-0,303	0,762
	Placebo	62,57 \pm 7,07	10,9			
posteromedial	Kinezyolojik Bant	69,13 \pm 10,03	10,55	49,5	-0,038	0,97
	Placebo	69,17 \pm 7,53	10,45			

Art. ort.: ölçümlenen aritmetik ortalama değer s.s.: standart sapma U: Mann Whitney U değeri z: Z değeri P: Anlamlılık değeri

Kinezyolojik bant grubuyla kontrol grubunun son testlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Mann Whitney - U testi ile kıyaslama yapılmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$)

Tablo 4.8: Kinezyolojik bant ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Gruplar	Art. Ort. SS	Sıralı Ortalama	U	Z	P
vertical jump	Kinezyolojik Bant	3,94±2,33	10,45	49,5	-0,038	0,97
	Kontrol	3,65±1,40	10,55			
fppa	Kinezyolojik Bant	12,9±3	8	25	-1,892	0,058
	Kontrol	14,87±2,62	13			
gluteus medius	Kinezyolojik Bant	47,19±9,18	11,4	41	-0,68	0,496
	Kontrol	42,73±6,72	9,6			
anterior	Kinezyolojik Bant	68,37±11,02	10,45	49,5	-0,038	0,97
	Kontrol	71,43±3,93	10,55			
posterior	Kinezyolojik Bant	68,3±8,15	10,5	50	0	1
	Kontrol	69,03±13,27	10,5			
medial	Kinezyolojik Bant	74,07±7,94	10,9	46	-0,303	0,762
	Kontrol	74,63±7,48	10,1			
lateral	Kinezyolojik Bant	58,17±7,6	10,95	45,5	-0,34	0,734
	Kontrol	57,23±7,34	10,05			
anterolateral	Kinezyolojik Bant	65,93±10,31	10,4	49	-0,076	0,94
	Kontrol	67,67±3,42	10,6			
anteromedial	Kinezyolojik Bant	74,43±9,08	9,55	40,5	-0,718	0,473
	Kontrol	75,83±7,99	11,45			
posterolateral	Kinezyolojik Bant	63,8±9,56	9,8	43	-0,529	0,597
	Kontrol	64,9±10,52	11,2			
posteromedial	Kinezyolojik Bant	69,13±10,03	10,25	47,5	-0,189	0,85
	Kontrol	70,77±8,9	10,75			

Art. ort.: ölçümlenen aritmetik ortalama değer s.s.: standart sapma U: Mann Whitney U değeri z: Z değeri P: Anlamlılık değeri

Plasebo grubuyla kontrol grubunun son testlerinin karşılaştırılması Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Mann Whitney - U testi ile kıyaslama yapılmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$)

Tablo 4.9: Plasebo ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Son Test Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması					
	Gruplar	Art. Ort. SS	Sıralı Ortalama	U	Z	P
vertical jump	Placebo	3,62±1,78	9,95	44,5	-0,416	0,677
	Kontrol	3,65±1,40	11,05			
fppa	Placebo	14,03±2,09	9,6	41	-0,683	0,495
	Kontrol	14,87±2,62	11,4			
gluteus medius	Placebo	41,77±8,74	9,8	43	-0,529	0,597
	Kontrol	42,73±6,72	11,2			
anterior	Placebo	70,5±8,36	10,65	48,5	-0,113	0,91
	Kontrol	71,43±3,93	10,35			
posterior	Placebo	68,27±7,6	10,75	47,5	-0,189	0,85
	Kontrol	69,03±13,27	10,25			
medial	Placebo	74,5±8,67	10,8	47	-0,227	0,82
	Kontrol	74,63±7,48	10,2			
lateral	Placebo	56,03±5,54	10,4	49	-0,076	0,94
	Kontrol	57,23±7,34	10,6			
anterolateral	Placebo	65,03±6,43	9,7	42	-0,605	0,545
	Kontrol	67,67±3,42	11,3			
anteromedial	Placebo	74,9±9,68	9,9	44	-0,454	0,65
	Kontrol	75,83±7,99	11,1			
posterolateral	Placebo	62,57±7,07	10,5	50	0	1
	Kontrol	64,9±10,52	10,5			
posteromedial	Placebo	69,17±7,53	10,3	48	-0,151	0,88
	Kontrol	70,77±8,9	10,7			

Art. ort.: ölçümlenen aritmetik ortalama değer s.s.: standart sapma U: Mann Whitney U değeri z: Z değeri P: Anlamlılık değeri

Grupların ön-son test farklarının karşılaştırılması Tablo 4.10’da gösterildi. Kruskal Wallis Testi sonuçlarına göre; gruplar arası ön-son test farklarının karşılaştırılması sonucunda FPPA değeri ve gluteus medius kas kuvveti değerinde grupların sıralı ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p < 0.05$). Diğer verilerde ise anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0.05$).

Tablo 4.10: Ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	Gruplar	Ön Test Art. Ort. SS	Son Test Art. Ort. SS	Ön-Son Test Fark Art. Ort.	H	P
vertical jump	Kinezyolojik Bant	3,41±2,01	3,94±2,33	0,53	2,621	0,27
	Placebo	3,51±1,68	3,62±1,78	0,11		
	Kontrol	3,46±1,32	3,65±1,40	0,19		
fppa	Kinezyolojik Bant	14,6±3,52	12,9±3	-1,7	13,368	0,001
	Placebo	14,4±2,12	14,03±2,09	-0,37		
	Kontrol	14,8±3,65	14,87±2,62	0,07		
gluteus medius	Kinezyolojik Bant	42,11±8,23	47,19±9,18	5,08	12,41	0,002
	Placebo	41,86±7,38	41,77±8,74	-0,08		
	Kontrol	41,83±6,75	42,73±6,72	0,9		
anterior	Kinezyolojik Bant	68,37±11,02	69,47±11,5	1,1	0,899	0,638
	Placebo	69,03±8,31	70,5±8,36	1,47		
	Kontrol	69,87±4,34	71,43±3,93	1,57		
posterior	Kinezyolojik Bant	68,3±8,15	68,57±8,35	0,27	0,218	0,897
	Placebo	68,37±7,34	68,27±7,6	-0,1		
	Kontrol	69,03±12,07	69,03±13,27	0		
medial	Kinezyolojik Bant	74,07±7,94	76,83±7,72	2,77	5,067	0,079
	Placebo	74,23±8,57	74,5±8,67	0,27		
	Kontrol	74,17±7,29	74,63±7,48	0,47		
lateral	Kinezyolojik Bant	58,17±7,6	58,9±8,12	0,73	2,472	0,291
	Placebo	59,97±5,63	56,03±5,54	-0,94		
	Kontrol	57,2±6,8	57,23±7,34	0,03		
anterolateral	Kinezyolojik Bant	65,93±10,31	67,07±10,73	1,13	0,963	0,618
	Placebo	65,1±6,42	65,03±6,43	-0,07		
	Kontrol	66,57±2,13	67,67±3,42	1,1		
anteromedial	Kinezyolojik Bant	74,43±9,08	73,87±9,84	-0,57	0,197	0,906
	Placebo	75,07±11,42	74,9±9,68	-0,17		
	Kontrol	75,87±7,81	75,83±7,99	-0,03		
posterolateral	Kinezyolojik Bant	63,8±9,56	62,77±13,4	-1,03	1,872	0,392
	Placebo	63,93±5,76	62,57±7,07	-1,37		
	Kontrol	63,97±8,48	64,9±10,52	0,93		
posteromedial	Kinezyolojik Bant	69,13±10,03	69,77±10,62	0,63	1,243	0,537
	Placebo	70±6,78	69,17±7,53	-0,83		
	Kontrol	70,7±9,11	70,77±8,9	0,07		

Ön Test Art. ort.: ölçümlenen ön test aritmetik ortalama değeri Son Test Art. ort.: ölçümlenen son test aritmetik ortalama değeri Ön-Son Test Fark Art. Ort.: ön-son test farkının aritmetik ortalaması s.s.: standart sapma H: Kruskal Wallis H değeri P: Anlamlılık değeri

Kinezyolojik Bant grubuyla plasebo grubunun ön-son test farklarının gruplar arası farklarının karşılaştırılması Tablo 4.11’de gösterildi. Mann Whitney - U testi ile kıyaslama yapılmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$)Grupların sıralı ortalamaları karşılaştırıldığında; kinezyolojik bantlama grubu lehine FPPA değerinde azalma yönünde, gluteus medius değerinde ise artış yönünde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Diğer verilerde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p < 0.05$).

Tablo 4.11: Kinezyolojik Bant ve Plasebo Gruplarının ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	Gruplar	Ön-Son Test Farkı Art. Ort.	Sıralı Ortalama	U	Z	P
vertical jump	Kinezyolojik Bant	0,53	12,45	30,5	-1,475	0,14
	Placebo	0,11	8,55			
fppa	Kinezyolojik Bant	-1,7	6	5	-3,409	0,001
	Placebo	-0,37	15			
gluteus medius	Kinezyolojik Bant	5,08	14,5	10	-3,024	0,002
	Placebo	-0,08	6,5			
anterior	Kinezyolojik Bant	1,1	10,15	46,5	-0,265	0,791
	Placebo	1,47	10,85			
posterior	Kinezyolojik Bant	0,27	11,25	42,5	-0,568	0,57
	Placebo	-0,1	9,75			
medial	Kinezyolojik Bant	2,77	12,85	26,5	-1,778	0,075
	Placebo	0,27	8,15			
lateral	Kinezyolojik Bant	0,73	12,15	33,5	-1,25	0,211
	Placebo	-0,94	8,85			
anterolateral	Kinezyolojik Bant	1,13	11,5	40	-0,757	0,449
	Placebo	-0,07	9,5			
anteromedial	Kinezyolojik Bant	-0,57	10,5	50	0	1
	Placebo	-0,17	10,5			
posterolateral	Kinezyolojik Bant	-1,03	10,85	46,5	-0,265	0,791
	Placebo	-1,37	10,15			
posteromedial	Kinezyolojik Bant	0,63	11,7	38	-0,908	0,364
	Placebo	-0,83	9,3			

Ön-Son Test Fark Art. Ort.: ön-son test farkının aritmetik ortalaması U: Mann Whitney U değeri z: Z değeri
P: Anlamlılık değeri

Kinezyolojik Bant grubuyla kontrol grubunun ön-son test farklarının gruplar arası farklarının karşılaştırılması Tablo 4.12’de gösterildi. Mann Whitney - U testi ile kıyaslama yapılmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Grupların sıralı ortalamaları karşılaştırıldığında; kinezyolojik bantlama grubu

lehine FPPA değerinde azalma yönünde, gluteus medius ve SEBT medial yön değerlerinde ise artış yönünde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Diğer verilerde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p < 0.05$).

Tablo 4.12: Kinezyolojik Bant ve Kontrol Gruplarının ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	Farkın Farkı					
	Gruplar	Ön-Son Test Farkı Art. Ort.	Sıralı Ortalama	U	Z	P
vertical jump	Kinezyolojik Bant	0,53	12,1	34	-1,211	0,226
	Kontrol	0,19	8,9			
fppa	Kinezyolojik Bant	-1,7	6,85	13,5	-2,763	0,006
	Kontrol	0,07	14,15			
gluteus medius	Kinezyolojik Bant	5,08	14,5	10	-3,024	0,002
	Kontrol	0,9	6,5			
anterior	Kinezyolojik Bant	1,1	9,25	37,5	-0,945	0,345
	Kontrol	1,57	11,75			
posterior	Kinezyolojik Bant	0,27	10,55	49,5	-0,038	0,97
	Kontrol	0	10,45			
medial	Kinezyolojik Bant	2,77	13,2	23	-2,044	0,041
	Kontrol	0,47	7,8			
lateral	Kinezyolojik Bant	0,73	12,35	31,5	-1,402	0,161
	Kontrol	0,03	8,65			
anterolateral	Kinezyolojik Bant	1,13	9,9	44	-0,454	0,65
	Kontrol	1,1	11,1			
anteromedial	Kinezyolojik Bant	-0,57	9,9	44	-0,454	0,65
	Kontrol	-0,03	11,1			
posterolateral	Kinezyolojik Bant	-1,03	9,35	38,5	-0,87	0,384
	Kontrol	0,93	11,65			
posteromedial	Kinezyolojik Bant	0,63	11,7	38	-0,908	0,364
	Kontrol	0,07	9,3			

Art. ort.: ölçümlenen aritmetik ortalama değer s.s.: standart sapma U: Mann Whitney U değeri z: Z değeri P: Anlamlılık değeri

Plasebo grubuyla kontrol grubunun ön-son test farklarının gruplar arası farklarının karşılaştırılması Tablo 4.13'te gösterildi. Mann Whitney - U testi ile kıyaslama yapılmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Grupların sıralı ortalamaları karşılaştırıldığında verilerde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p < 0.05$).

Tablo 4.13: Kontrol ve Plasebo Gruplarının ön-son test farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	Gruplar	Ön-Son Test Farkı Art. Ort.	Sıralı Ortalama	U	Z	P
vertical jump	Placebo	0,11	9,85	43,5	-0,492	0,622
	Kontrol	0,19	11,15			
fppa	Placebo	-0,37	8,7	32	-1,363	0,173
	Kontrol	0,07	12,3			
gluteus medius	Placebo	-0,08	10,2	47	-0,227	0,821
	Kontrol	0,9	10,8			
anterior	Placebo	1,47	9,7	42	-0,605	0,545
	Kontrol	1,57	11,3			
posterior	Placebo	-0,1	10,25	47,5	-0,19	0,85
	Kontrol	0	10,75			
medial	Placebo	0,27	9,65	41,5	-0,645	0,519
	Kontrol	0,47	11,35			
lateral	Placebo	-0,94	9,8	43	-0,53	0,596
	Kontrol	0,03	11,2			
anterolateral	Placebo	-0,07	9,4	39	-0,832	0,406
	Kontrol	1,1	11,6			
anteromedial	Placebo	-0,17	10,1	46	-0,303	0,762
	Kontrol	-0,03	10,9			
posterolateral	Placebo	-1,37	8,65	31,5	-1,402	0,161
	Kontrol	0,93	12,35			
posteromedial	Placebo	-0,83	9,8	43	-0,531	0,596
	Kontrol	0,07	11,2			

Art. ort.: ölçümlenen aritmetik ortalama değer s.s.: standart sapma U: Mann Whitney U değeri z: Z değeri P: Anlamlılık değeri

5. TARTIŞMA

Yapılan tez çalışmasında dinamik diz valguslu erişkin bireylerde kinezyolojik bantlamanın performans ve denge üzerine etkisi araştırıldı. Yapılan çalışmada plasebo kontrolü sağlamak amacıyla flaster bant kullanıldı.

Performansla ölçümü için dikey sıçrama testi gerçekleştirildi. Dikey sıçrama testi ile eş zamanlı olarak kullanılan kamera yardımıyla en yüksek sıçrama öncesi FPPA ölçülerek kinezyolojik bantlamanın DDV üzerine etkisi hakkında fikir sahibi olmak amaçlandı. Çalışma sonucunda; kinezyolojik bantlama sonrası yapılan FPPA ve gluteus medius kas kuvveti ölçümleri plasebo bantlama ve bantsız uygulamaların ölçümlerine göre anlamlı sonuçlar vermiştir.

Çalışmada kullanılan kinezyolojik bantlama için, yöntemi geliştiren Kenzo Kase tarafından önerilen teknikler doğrultusunda uygulamalar yapıldı. Kinezyolojik bantlama yüzde 25 gerim ile gluteus medius kasının anterior ve posterior liflerine origolarından başlanıp insersiyolarında bitecek şekilde uygulanmıştır. Uygulama sırasında kalça gergin pozisyonlara alınmıştır. Amaç iki lif içinde fasilitasyonun artmasıdır. Bu yüzden fasilitasyon tekniği kullanılmıştır.

Yapılan literatür taraması, gluteus medius kasındaki zayıflığın dinamik diz valgusuna yol açtığını belirten pek çok çalışmayı göstermiştir (Baker 2016, Maia ve diğ. 2012, Osborne ve diğ. 2012, Schmitz ve diğ. 2008, Donatelli 2007, Mascal ve diğ. 2003). Bundan dolayı çalışmada uygulama gluteus medius kası üzerinde yapılmıştır.

İndeksli dergilerin veri tabanı araştırmasında pubmed veri tabanına kayırlı dergiler taranmıştır (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/). 1-2 Ekim 2019 tarihlerinde, anahtar kelime olarak kinezyolojik bantlama, dinamik diz valgusu, frontal plan projeksiyon açısı, denge, performans, dikey sıçrama testi, gluteus medius, yıldız balans denge testi terimlerinin İngilizce dilindeki karşılıkları ile literatür taraması yapılmıştır. Yapılan tarama sonucunda kinezyolojik bantlama yöntemi kullanılarak yapılmış olan konuyla ilgili çalışmaların sayısı kanıt değeri oluşturulması açısından yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılan bireyler kura ile üç gruba ayrılmıştır. Bireylerin VKİ, yaş, UFFA-SF ve FPPA değerlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri ile istatistik çalışması yapılmıştır. Üç grup bu dört veri bakımından birbiriyle kıyaslandığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Bu sonuç üç grubun birbiri arasında homojen olarak dağıldığını göstermektedir. Böylece demografik özellikler arasında bulunan farklılıkların çalışma sonuçlarını en az derecede etkilediği bulunmuştur.

Farklı gruplara uygulanan ön ve son test kas kuvveti ölçümleri verilerine bakıldığında; gluteus medius kası için ölçülen en yüksek değer, kinezyolojik bantlama grubunda yapılan ölçümlerde kaydedildi. Kinezyolojik bantlama grubunda ölçülen gluteus medius kas kuvveti değeri grubun kendi içerisindeki ön ve son testlerin kıyaslamasında artış yönünde anlamlı sonuç vermiştir ($p < 0,05$). Kinezyolojik bantlama sonucu ölçülen gluteus medius kas kuvveti, plasebo bantlama ve bantsız gruplarda alınan ölçümlerle kıyaslandığında da artış yönünde anlamlı sonuçlar vermiştir ($p < 0,05$). Plasebo bantlama ve bantsız gruplardan alınan gluteus medius kas kuvveti ölçümleri arasında anlamlı bir değişiklik bulunamamıştır ($P > 0,05$). Bu sonuçlar DDV'li bireylerde kinezyolojik bantlamanın plasebo etkisi olmadan kas kuvvetinde artışa yol açtığını göstermektedir.

Rajasekar ve arkadaşları 2018 yılında gluteus medius kasına yapılan kinezyolojik bantlama uygulamasının DDV'ye etkisine baktıkları çalışmaları sonucunda, kinezyolojik bantlama uygulamasının gluteus medius kuvveti üzerinde, çalışmamızı destekler şekilde anlamlı artış ($p < 0,05$) sağladığını rapor etmişlerdir (Rajasekar ve diğ. 2018). Bu çalışma dışında gluteus medius kası, kinezyolojik bantlama ve DDV arasında ilişki kuran başka bir çalışma bulunamamıştır.

Gluteus medius kasının kuvvetinin artışını kinezyolojik bantlama ile sağlamaya çalışan diğer çalışmalardan Andrade ve arkadaşlarının çalışması kinezyolojik bantlamanın gluteus medius kas kuvveti üzerinde anlamlı artışa neden olduğu bulmuştur. Ayrıca Pearce ve arkadaşları da çalışmaları sonucunda aynı sonuca ulaşmışlardır. Bu sonuçlar çalışmamızı destekler yönde sonuçlardır (Andrade ve diğ. 2014, Pearce ve diğ. 2015).

Literatürde kas aktivasyonu için kinezyolojik bantlamayı kullanan Nunes ve arkadaşları kinezyolojik bantlamalı, şam bantlamalı ve bantsız ölçümler sonucunda alınan verilerde en yüksek kas kuvvetini kinezyolojik bantlamada bulduklarını rapor etmişlerdir (Nunes ve diğ. 2013). Daha önce yapılmış pek çok çalışma, çalışmamızı destekler yönde kinezyolojik bantlamanın kas kuvvetini arttırdığını rapor etmiştir (Mostaghim ve diğ. 2016., Zhang ve diğ. 2016 ve Vercelli ve diğ. 2012).

Hazar Kanık yaptığı çalışmada kinezyolojik bantlama uygulamasının kas kuvvetini arttırmadığını rapor etmiştir (Hazar Kanık ve diğ. 2019). Ama bu çalışmada kinezyolojik bantlama fasilasyon tekniği yerine fan tekniği ile uygulanmıştır. Fan tekiği daha çok lenf drenajı ve kimoza kaynaklı şişliklerde kullanılmaktadır. Bu durum kıyaslama yapılırken göz önünde bulundurulması gereken bir faktördür.

Csapo ve Allegre'nin 2015 yılında kinezyolojik bantlamanın kas kuvvetine etkisi üzerine 19 araştırmayı inceledikleri meta analiz çalışmada; çalışmalardan yüzde yetmiş dokuzunun ölçümlerden yola çıkarak, yüzde yirmi birinin ise kontrol grubu ile uygulama grubunu kıyaslayarak değerlendirme yaptıkları bildirilmiştir. Meta analize dahil edilen makalelerden 8 tanesi kinezyolojik bantlama ile kas kuvvetinde anlamlı artış rapor ederken 11 tanesinde anlamlı fark olmadığı rapor edilmiştir (Csapo ve Alegre, 2015). Literatürde bildirilen sonuçlar ile çalışmamız sonucunda kas gücü ile ilgili elde edilen bulgular birbirini destekler niteliktedir. Fakat çalışmamızla çelişen çalışmalar da kinezyolojik bantlamanın hangi şartlar altında kas gücüne olumlu etkiler sağladığı yönünde araştırmaların daha geniş popülasyon üzerinde test edilmesi gerektiğini düşündürmüştür.

Dikey sıçrama verilerinin istatistik analiz sonuçlarında sıçrama yüksekliği değerlerinde kinezyolojik bantlama grubunda, grup içi ön ve son test sonuçları kıyaslanadığında artış yönünde anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Fakat diğer gruplarla kıyaslandığında dikey sıçrama verileri anlamlı bir fark oluşturmadığından ($p > 0,05$) kinezyolojik bantlamanın dikey sıçrama performansı üzerindeki olumlu etkisi konusunda bir sonuca ulaşamamıştır. Ayrıca diğer grupların kendi arasında ve birbirlerine göre dikey sıçrama verileri kıyaslandığında da anlamlı bir fark elde edilememiştir. Huang ve arkadaşları 2011

yılında yaptıkları çalışmada kinezyolojik bantlama ve şam bantlama ile sağlıklı ve fiziksel olarak inaktif bireylerin dikey sıçrama yüksekliklerini araştırmış ve çalışma sonucunda anlamlı farklılıklar olmadığı rapor edilmiştir (Huang ve diğ. 2011). Magalhaes ve arkadaşları Yaptıkları çalışmada; fiziksel olarak aktif ve sağlıklı bireylerde kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel performansa akut, 24 saat ve 48 saat sonunda etkilerini araştırmış ve sonuçların anlamlı olmadığı rapor edilmiştir (Magalhaes, ve diğ. 2016). Nakajima ve Baldrige sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada kinezyolojik bantlama ile dikey sıçrama ile ulaşılan maksimum ve ortalama sıçrama yükseklikleri değerlerinde anlamlı değişiklikler olmadığını rapor etmişlerdir (Nakajima & Baldrige, 2013). Bu bağlamda; yapılan literatür taramasında rastlanılan çalışmalar ile tez sonucunda elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir. Fakat yapılan tez çalışmasında dikey sıçrama testinin tek ayak üzerinde ellerden destek almamak için ellerin gövdede bağlandığı göze alındığında, literatürdeki diğer çalışmalara oranla daha farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Literatürde aynı tarzda ölçüm ile ilgili daha fazla araştırma yapılması ve kanıt bulunmasına ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

DDV açısının ölçmek için kullanılan FPPA değerlerinin istatistiksel analizleri sonucunda; Kinezyolojik bantlama ve plaseo grupları kendi grup içlerinde yapılan ön ve son test verilerinin kıyaslamalarında azalma yönünde anlamlı farklılık vermişlerdir. Fakat plasebo grubu diğer gruplara göre azalma yönünde anlamlı fark vermezken, kinezyolojik bant grubu diğer gruplara göre azalma yönünde anlamlı farklar vermiştir ($P < 0.05$). Bu veriler bize kinezyolojik bantlamanın FPPA'yı azaltma yönünde olumlu etkisini göstermiştir.

Bu sonuçlar kinezyolojik bantlamanın plasebo ve kontrol gruplarına kıyasla FPPA değerini azaltma konusunda etkili olduğunun göstergesidir. Spor müsabakası, yoğun iş gücü gerektiren günlerde bireylerin DDV etkilerini ve yaralanma risklerini azaltmak için kısa vadede kinezyolojik bantlama uygulamasına başvurabileceğini göstermektedir.

Literatürde bu yönde yapılan çalışma sayısı az olmakla beraber Rajasekar ve arkadaşları kinezyolojik bantlamanın şam bantlamaya göre çalışmamızı destekler nitelikte FPPA değerini azalttığını bulmuşlardır (Rajasekar ve diğ. 2018). Rajasekar ve arkadaşlarının

bulduğu bu sonuç, bizim çalışmamızı destekler yöndedir. Bu alanda literatürde yapılan çalışma sayısı az olduğundan, ispat değerinin artması için ileriye dönük daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

SEBT dinamik denge değerlendirmesinde güvenilir bir testtir (Gribble ve diğ. 2007). Dinamik dengeyi ölçmek için kullanılan SEBT değerlerinin istatistiksel analizleri sonucunda; anterior yönde kontrol ve plasebo grupları kendi grupları içerisinde ön ve son test verilerinin kıyaslandığı istatistik analizlerinde göre artış yönünde anlamlı sonuç vermişleridir ($p < 0,05$). Kinezyolojik bantlama grubu ise grup içi değerlendirmelerde anlamlı bir fark sonucu vermemiştir ($p > 0,05$). Gruplararası kıyaslamalarda ise SEBT'in sekiz yönünde de anlamlı düzeyde farklılık veren bir sonuç bulunamamıştır ($p > 0,05$). Tüm yönlere genel olarak bakıldığında kinezyolojik bantlamanın dinamik dengeyi önemli derecede arttırmadığı düşünülmektedir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında Kaya ve Celenay'ın yılında yaptıkları çalışma sonucunda kinezyolojik bantlamanın dinamik dengeyi arttırdığı sonucuna vararak çalışmamızın sonuçlarıyla çelişmişlerdir (Toprak Celenay ve Ozer Kaya 2019). Mostert-Wentzel ve arkadaşları 2012 yılında yaptıkları çalışma ile kinezyolojik bantlama ve SEBT arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur (Mostert-Wentzel ve diğ. 2012). Tekin ve arkadaşları 2018 yılında yayınlanan çalışmalarında dansçılarda Kinezyolojik bantlama uygulaması, dans antremanları ve modern dans tekniği derslerinin dengeye etkisini araştırmışlardır. Dans antremanlarının ve modern dans tekniklerinin tek başına dinamik dengeyi arttıramayacağını propriosepsiyon ve denge eğitime ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Kinezyolojik bantlama uygulamasının dinamik dengeyi önemli derecede arttırabileceğini belirtmiştir (Tekin ve diğ. 2018). Kinezyolojik bantlamanın kasta propriosepsiyon ve aktivasyonu sayesinde dinamik dengeyi arttırdığını öne sürmüştür. Bu bizim verilerimizle yüzde yüz örtüşen bir sonuç değildir. Fukuda ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada gluteus medius kasının DDV gibi bir başka diz eklemi problemi olan PFPS'li bireylerde postüral kontrolde önemli rol oynadığını bildirmişlerdir (Fukuda ve diğ. 2012). Bu sonuç, çalışmamızı destekler yöndedir. Riemann ve Lephart 2002 yılında yaptıkları çalışmada bantlamanın duyuşal girdiyi ve stabilizeyi arttırarak ve postural

reflekslerdeki gecikmeyi azaltıp, dinamik dengeyi arttırdığını söylemiştir (Riemann & Lephart 2002).

Yaptığımız çalışmada kinezyolojik bantlama grubuna yapılan SEBT ölçümlerinde en yüksek değer medial yönde bulunmuştur. En düşük SEBT ortalama değerleri ise kontrol ve plasebo gruplarında lateral yöndedir. Kinezyolojik bantlama grubunda ise lateral yön en düşük ikinci veridir. Bhanot ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptıkları çalışma, çalışma sonuçlarımızı destekler niteliktedir ve en yüksek değeri medial yönünde bulmuştur (Bhanot ve diğ. 2019). Literatürde bulunan bazı çalışmalar SEBT boyunca en kötü uzanma skorunu lateral yönde bulmuştur (Leavey ve diğ. 2010, Samson 2005, Piegaro 2003), Bu veriler bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler yöndedir.

Leavey ve arkadaşları ise gluteus mediusa uzun dönemde yapılan güçlendirmenin, propriyosepsiyonun ve ikisinin kombinasyonunun denge üzerine etkisini SEBT ile kıyaslamışlardır. Bu çalışma sonucunda dinamik dengede en fazla gelişimi gluteus medius güçlendirmeyle beraber propriyosepsiyon çalışılan grupta bulmuştur (Leavey ve diğ. 2010). Bu da bize kinezyolojik bantlamaya ek olarak uzun vade egzersizlerin eklenmesinin dinamik dengeyi daha da arttıracakını düşündürmüştür. Propriyosepsiyonun kinezyolojik bantlama ile artırılması (Kase ve diğ. 2003) ve buna ek olarak yapılabilecek glutus medius kasını kuvvetlendirme egzersizlerinin dinamik dengede daha da anlamlı değişimlere yol açabilir.

Biçici ise 2006 yılında yaptığı çalışmada kinezyolojik bantlama uygulaması ile SEBT arasında hiçbir yönde anlamlı sonuçlar bulamamıştır. Bu durumun çalışmamızla bazı yönlerde aynı sonucu verirken, bazı yönlerde çelişmiştir. Bu çelişkinin sebebi olarak, uygulamaların farklı kaslara yapılması düşünülmüştür. Biçici çalışmasında dinamik dengeyi ayak bileği bölgesine yapılan kinezyolojik bantlama uygulaması ile ölçmüştür. Biçici çalışmasında ayrıca posterior yönü anterior, anterolateral, anteromedial'e göre daha anlamlı bulmuştur.

Çalışmanın bazı limitasyonları vardır. Çalışmaya alınmadan önce de bazı testlerin uygulanması ve çalışma sırasında testleri öncesi ve sonrası sonuçlarını almak amacıyla

test sayısı fazladır. Bu katılımcıların motivasyonunu azaltmış, bazı katılımcıların çalışmayı bırakmasına neden olmuştur.

Ayrıca çalışmada her bir testin her seferde 3 tekrarla yapılması parkuru uzun tutmuş bu da katılımcıların konsantrasyonunu azaltmıştır.



6. SONUÇ

Yapılan literatür taramasında; çalışmamızla benzer yöntemler kullanarak kinezyolojik bantlama uygulamasıyla yapılmış çalışmaların sayıca çok az olması, yapılan çalışmaların da dinamik diz valgusunda gluteus medius'tan ziyade diğer kaslara yönelmesi çalışmamızın önemini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgularla kinezyolojik bantlamanın plasebo ve kontrol gruplarıyla kıyaslandığında gluteus medius kas kuvvetini olumlu yönde arttırdığı bulunmuştur. Kinezyolojik bantlamanın FPPA değerini düşürerek, DDV'yi azalttığı tespit edilmiştir. Kinezyolojik bantlamanın FPPA ölçümleri, plasebo ve kontrol grubu ölçümlerine göre daha anlamlı azalma yönünde sonuçlar verdiği bulunmuştur. Bu da kinezyolojik bantlamanın DDV'de kısa vadede çözüm için uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Denge üzerinde kinezyolojik bantlamanın belirli yönlerde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak kesin sonuçlara ulaşmak için geniş popülasyonlu ve uzun vadeli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç olarak yapılan çalışmada kinezyolojik bantlama yöntemi; kas kuvvetini arttırmış, FPPA değerini ise diğer uygulamalara göre anlamlı olarak azaltmış, dinamik dengeyi etkilememiştir. Bu kinezyolojik bantlamanın ACL ve PFPS gibi sağlık problemlerinin, henüz ortaya çıkmadan önlenmesinde kası aktifleştirerek yaralanma riskini azaltabileceğini göstermiştir. Kinezyolojik bantlamanın egzersiz gibi faktörlerle birleştirildiğinde önemli bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle kinezyolojik bantlamanın akut etkisinin sporcular için müsabakalarda kullanımı oldukça önemli bir gerekliliktir. Ayrıca kinezyolojik bantlamanın yoğun fiziksel efor sarf eden sedanterlerde, aktif bir çalışma günü geçirecek bireylerde de vücudu destekleyeceği düşünülmüştür.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Akman, N. ve Karataş, M., 2003. *Temel ve uygulanan kinezyoloji*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.
- Arıncı, K. ve Elhan, A., 2001. *Anatomi 1.Cilt*. 3.Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi
- Baltacı, G. (Ed.), 2016. *Diz yaralanmalarında rehabilitasyon*. Ankara: Hipokrat Yayınevi.
- Cael, C., 2017. *Fonksiyonel anatomi, manuel terapistler için kas iskelet sistemi anatomisi, kinezyoloji ve palpasyon*. 3.Baskı. N.Ergun (Çev.), İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd. Şti. (orijinal basım tarihi 2014).
- Çimen, A., 1994. *Anatomi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Donatelli, R.A & Wooden, M.J., 2009. *Orthopaedic physical therapy e-book*. 4th ed: Elsevier Health Sciences.
- Donatelli, R.A., 2007. *Sports-specific rehabilitation*. St.Louis Missouri: Churchill Livingstone Elsevier.
- Drake, R.L., Vogl, W. & Mitchell A.W.M., 2010. *Grey's anatomy for students*. 2.Edition. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.
- Ergun N. ve Baltacı G., 2018. *Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri*. 6.Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- Ege, R. (Ed.). 1998. *Total diz protezi (TKP), artroplastisi*. Diz Sorunları 1.Baskı. Ankara: Bizim Büro Basımevi.
- Faller, A. & Schuenke M., 2004. *The human body: an introduction to structure and function*. 13.Edition. O. French (Çev.), Brooktondal NY: Thieme Publishing Group (orijinal basım tarihi 1999).
- Hall, S.J., 2012. *Basic biomechanics*. 6th edition. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Kase, K. & Stockheimer K.R., 2006. *Kinesio taping for lymphoedema and chronic swelling*. USA: LLC.
- Kase, K., Wallis, J. & Kase T., 2003. *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method*. Tokyo: Ken Ilkai Co.Ltd.
- Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance P.G., Rodgers, M.M. & Romani W.A., 2010. *Muscle Testing Function with posture pain*. 5th Edition. Baltimore, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Lippert, L.S., 2006. *Clinical kinesiology and anatomy*. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Logan, A. L., 1994. *The knee clinical applications gaithersburg*. Maryland: Aspen Publishers, Inc.
- Magee, D.J., 2002. *Orthopedic Physical Assesment*. 4th Edition. Ontario: Saunders.
- Moore, K.L. & Dalley, A.F., *Kliniğe yönelik anatomi*. 4. Baskı K, Şahinoğlu (Çev.) İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri (orijinal basım tarihi 1999)
- Neumann, D.A., 2010. *Kineisology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*. 2nd Edition. St.Louis, Missouri: Mosby Elsevier.
- Ozan, H., 2014. *Ozan anatomi*. 3.Baskı. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri.
- Paulsen, F. (Ed.) & Waschke, J. (Ed.) 2011 *Sobotta atlas of human anatomy, general anatomy and musculoskeletal system*. Munich: Elsevier

- Sahrmann, S., 2011. *Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines*. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.
- Sharkey, J. 2008. *The Concise Book of Neuromuskuler Therapy a Trigger Point Manual*. England: Lotus Publishing.
- Snell, R.L., 2011. *Klinik nöroanatomi 7th Edition* M.Yıldırım (Çev.) İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri
- Standring, S., 2015. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice* 41.Edition. St.Louis: Elsevier.
- Şener, G. ve Erbahçeci, F., 2016. *Kinezyolojik ve biyomekanik*. Ankara: Hipokrat Kitabevi
- Taner, D., 2005. *Fonksiyonel anatomi ekstremiteler ve sırt bölgesi*. 4. Baskı. Ankara: HYB Basın Yayın.
- Weincek, J., 1998. *Functional anatomy in sports* S.E, Elmacı (Çev.), Ankara: Bağırğan Yayınevi (orijinal basım tarihi 1986)
- Yıldırım, M., 2004. *İnsan anatomisi*. 6. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

Sürelî Yayınlar

- Andrade, M. G., Ismania, C., Cyrillo, F., Fukuda, T.Y., 2014. Effects of kinesio taping on gluteus medius muscle strength and electrical activity. *Physical Therapy in Sport*, **15** (2), e 3.
- Aytar, A., Ozunlu, N., Surenkok, O., Baltaci, G., Oztop, P. & Karatas, M., 2011. Initial effects of kinesio taping in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized, double-blind study. *Isokinetics and Exercise Science*, **19** (2), pp.135–142.
- Baker, R.L., 2016. Iliotibial band syndrome in runners: biomechanical implications and exercise interventions. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. **27** (1), pp. 53-77.
- Barber-Westin, S.D., & Noyes, F.R. 2011. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. **27** (12), pp.1697- 1705.
- Bhanot, K., Kaur, N., Brody, L.T., Bridges, J., Berry, D.C. & Ode, J.J., 2019. Hip and Trunk Muscle Activity During the Star Excursion Balance Test in Healthy Adults. *J Sport Rehabil*. **28** (7), pp.682-691.
- Bicici, S., Karatas, N. & Baltaci, G., 2012. Effect of athletic taping and Kinesio Taping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sport Phys Ther*. **7** (2), pp.154–166
- Bowman, K.F., Fox, J. & Sekiya, J.K., 2010. A clinically relevant review of hip biomechanics. *Arthroscopy*. **26** (8), pp.1118-1129.
- Bollier, M. & Smith, P.A., 2014. Anterior cruciate ligament and medial collateral ligament injuries (Review). *J Knee Surg* **27** (5), pp. 359-368.
- Cai, C., Au, I., An, W. & Cheung, R., 2016. Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad?. *Journal of science and medicine in sport*. **19** (2), pp.109-112.
- Calmels, P.M., Nelle, M. & van der Borne, I., 1997. Concentric and eccentric isokinetic assessment of flexor-extensor torque ratios at the hip, knee, and ankle in a sample population of healthy subjects. *Arch Phys Med Rehabil*. **78** (11), pp.1224-1230.
- Craig, C.L., Marsahall, A.L., Sjöström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J.F. & Oja, P., 2003. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medi Sci Sports Exerc*. **35** (8), pp.1381-1395.
- Csapo, R., & Alegre, L. M. 2015. Effects of kinesio® taping on skeletal muscle strength - a meta-analysis of current evidence. *Journal Of Science And Medicine İn Sport*. **18** (4), pp.450–456.
- Çeliker, R., Güven, Z., Aydoğ, T., Bağış, S., Atalay, A., Çağlar, Yağcı, H. ve Korkmaz, N., 2011. Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tup ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. **57**, pp.225-235.
- Dinçer, Ü., Çakar, E., Özdemir, B., Kıralp, M.Z., ve Dursun, H. 2008. Bilateral Diz Osteoartritinde Kombine Fizik Tedavi Programı ile Egzersiz Programının Denge Fonksiyonuna Etkisinin Karşılaştırılması. *Romatizma*. **23** (1), ss. 9-13.
- Dischiavi, S.L., Wright, A.A., Hegedus, E.J., & Bleakley, C.M., 2019. Rethinking dynamic knee valgus and its relation to knee injury: normal movement requiring control, not avoidance. *J Orthop Sports Phys Ther*. **49** (4), pp.216-218.

- Earl, J.E. & Hertel, J., 2001. Lower-extremity muscle activation during the star excursion balance tests. *Journal of Sport Rehabilitation*. **10** (2), pp.93-104.
- Ferber, R., Kendall, K.D. & Farr, L., 2011. Changes in knee biomechanics after a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train*. **46** (2), pp. 142-149.
- Flandry, F. & Hommel, G., 2011. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. **19** (2), pp. 82-92.
- Forget, R. & Lamarre, Y., 1990. Anticipatory postural adjustment in the absence of normal peripheral feedback. *Brain Res*. **508** (1), pp. 176-179.
- Fukuda, T.Y., Melo, W.P., Zaffalon, B.M., Rossetto, F.M., Magalhaes, E., Bryk, F.F. & Martin, R.L., 2012. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther*. **42** (10), pp.823-830.
- Gramatikova, M., Nikolova, E., & Mitova, S. 2014. Nature, application and effect of kinesio-taping. *Activities In Physical Education And Sport*. **4** (2), pp.115-119.
- Garsden, L. & Bullock-Saxton, J., 1999. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. *Clinical Rehabilitation*. **13** (2), pp.148-155.
- Gribble, P.A., Hertel & J., Plisky, P., 2012. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*. **47** (3), pp.339-357.
- Glatthorn, J., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. & Maffiuletti N. 2011. Validity and reliability of optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *J Strength Cond Res*. **25** (2), pp.556-60.
- Gribble, P., Hertel, J. & Denegar, C., 2007. Chronic ankle instability and fatigue create proximal joint alterations during performance of the Star Excursion Balance Test. *International journal of sports medicine*. **28** (3), pp.236-242.
- Gwynne, C.R. & Curran, S.A., 2014. Quantifying frontal plane knee motion during single limb squats: reliability and validity of 2-dimensional measures. *Int J Sports Phys Ther*. **9** (7), pp: 898-906.
- Halseth, T., McChesney, J.W., DeBeliso, M., Vaughn, R. & Lien, J., 2004. The effects of kinesio™ taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med*. **3** (1), pp: 1-7.
- Hazar Kanik, Z., Citaker, S., Yilmaz Demirtas, C., Celik Bukan, N., Celik, B. & Gunaydin, G., 2019. Effects of Kinesio Taping on the Relief of Delayed Onset Muscle Soreness: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. *J Sport Rehabil*. **14**. pp.1-6.
- Hickey A, Hopper D, Hall T & Wild CY., 2016. The effect of the Mulligan knee taping technique on patellofemoral pain and lower limb biomechanics. *The American Journal Of Sports Medicine*, **44** (5), pp.1179-1185.
- Heintjes E. & Berger M.Y., Bierma-Zeinstra S.M.A., Bernsen R.M.D., Verhaar J.A.N. & Koes B.W., 2003. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database of Systemic Reviews*. **4**, pp.1-34.
- Herrington, L. & Munro, A., 2010. Drop jump landing knee valgus angle; normative data in a physically active population. *Phys Ther Sport*. **11** (2), pp.56-59.
- Huang, C.Y., Hsieh, T.H., Lu, S.C. & Su, F.C., 2011. Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *Biomed Eng Online*. pp. 10-70
- Işık, A. (2009). Sportif performans ve genetik. *Klinik Gelişim Dergisi*. **22** (1), ss.37-39.

- İnal, S., Subaşı, F., Mungan-Ay, S., Uzun, S., Alpkaya, U., Hayran, O. ve diğerleri. (2003) Yaşlıların fiziksel kapasitelerinin ve yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi. *Geriatrici*. **6** (3), ss. 95-99.
- Jaraczewska, E. & Long, C., 2006. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil*. **13** (3), pp.31-42.
- Kahanov, L., 2007. Kinesio Taping®. Part I. An overview of its use in athletes. *J Athl Ther Today*. **12** (2), pp. 17-18.
- Kalichman, L., Vered, E. & Volchek, L., 2010. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using kinesio taping: a pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. **91** (7). pp.1137-1139.
- Keleş, İ. ve Boduroğlu, Y., 2007 Kalp Hastalıklarında Tanı ve Tedavinin Yönlendirilmesinde Egzersiz Testi. *Clinic Medicine*, **3** (3), ss.12-22.
- Kim, H. & Lee, B., 2013. The effects of kinesio tape on isokinetic muscular function of horse racing jockeys. *Journal of Physical Therapy Science*. **25** (10), pp.1273–1277.
- Kiriyaama, S., Sato, H., Takahira, N., 2009. Gender differences in rotation of the shank during single-legged drop landing and its relation to rotational muscle strength of the knee. *Am J Sports Med* **37**, pp. 168-174.
- Koç, H., Kaya, M., & Sarıtaş, N., 2006. Futbolcularda ve tenisçilerde bazı fiziksel fizyolojik parametrelerin karşılaştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, **15** (3), ss.161-167.
- Kuo, Y-L. & Huang, Y-C. 2013 Effects of the application direction of kinesio taping on isometric muscle strength of the wrist and fingers of healthy adults-a pilot study. *Journal of Physical Therapy Science*. **25** (3) pp.287-291.
- Kubo, K., Ohgo, K. & Takeishi, R., 2006. Effects of series elasticity on the human knee extension torque-angle relationship in vivo. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. **77** (4), pp. 408-416.
- LaBella, C., 2004. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment: *Primary Care. Clinics in Office Practice*. **31**, pp. 977-1003.
- Leavey, V.J., Sandrey, M.A & Dahmer, G. 2010. Comparative effects of 6-week balance, gluteus medius strength, and combined programs on dynamic postural control. *J Sport Rehabil*. **19** (3), pp.268-287.
- Magalhaes, I., Bottaro, M., Freitas, J.R., Carmo, J., Matheus, J.P.C. & Carregaro, R.L., 2016 Prolonged use of Kinesiotaping does not enhance functional performance and joint proprioception in healthy young males: Randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*. **20** (3), pp.213-222.
- Maia, M.S., Carandina, M.H.F., Santos, B.S. & Cohen, M., 2012. Association of the knee dynamic valgus in the stair descent test with the hip range of motion of medial rotation. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. **18** (3), pp.164-166.
- Mandelbaum, B.R., Silvers, H.J., Watanabe, D.S., Knarr, J.F., Thomas, S.D., Griffin, L.Y., Kirkendall, D.T. & Garrett, W.J., 2005. *Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up*. *Am J Sports Med*. **33** (7), pp. 1003-1010.
- Mascal, C.L., Landel, R. & Powers, C., 2003. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther*. **33** (11), pp.647-660.
- McLean, S., Walker, K., Ford, K., Myer, G., Hewett, T. & van den Bogert, A., 2005. Evaluation of a two dimensional analysis method as a screening and evaluation tool

- for anterior cruciate ligament injury. *British Journal of Sports Medicine*, **39** (6), pp.355–362.
- Miller D., Tumia N. & Maffuli N., 2005. Anterior knee pain. *Trauma*. **7** (1), pp.11-18
- Mostaghim, N., Jahromi, M.K., Shirazzi, Z.R. & Salesi, M. 2016. The effect of quadriceps femoris muscle Kinesio Taping on physical fitness indices in non-injured athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. **56** (12), pp.1526-1533.
- Mostert-Wentzel, K., Swart, J.J., Masenyetse, L.J. & Sihlali, B.H. 2012. Effect of kinesio taping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *Afr J SM*. **24** (3), pp.75–80
- Nakajima, M.A. & Baldrige, C. 2013. The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control. *Int J Sports Phys. Ther*. **8** (4), pp.393-406.
- Nakagawa, T.H., Moriya, E.T., Maciel, C.D. & Serrao, F.V., 2012. Trunk, pelvis, hip, and knee kinematics, hip strength, and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. **42** (6), pp.491-501.
- Numata, H., Nakase, J., Kitaoka, K., Shima, Y., Oshima, T., Takata, Y., Shimosaki, K. & Tsuchiya, H., 2017. Two-dimensional motion analysis of dynamic knee valgus identifies female high school athletes at risk of non-contact anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. **26**, pp.442-447.
- Nunes, G.S., de Noronha, M., Cunha, H.S., Ruschel, C. & Borges, N.G. Jr., 2013. Effect of kinesio taping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *J Strength Cond Res*. **27** (11), pp. 3183-3189.
- Osborne, H.R., Quinlan & J.F., Allison, G.T., 2012. Hip abduction weakness in elite junior footballers is common but easy to correct quickly: a prospective sports team cohort based study. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. **4**, pp.37.
- Parvaresh, K.C., Pennock, A.T., Bomar, J.D., Wenger, D.R. & Upasani, V.V., 2018. Analysis of acetabular ossification from the triradiate cartilage and secondary centers. *J Pediatr Orthop*. **38** (3), pp.145-150.
- Pearce, B., Olivier, B., Mtshali, S. & Becker, P.J, 2015 Gluteus medius kinesio-taping: the effect on torso-pelvic separation, ball flight distance and accuracy during the golf swing. *SAJSM*. **27** (4), pp. 97-100
- Powers, C.M., 2010. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther*. **40** (2), pp.42-51.
- Rajasekar, S., Kumar, A., Patel, J., Ramprasad, M. & Samuel, A.J. 2018. Does kinesio taping correct exaggerated dynamic knee valgus? A randomized double blinded sham-controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. **22** (3), pp.727-732.
- Riemann, B.L. & Lephart, S.M., 2002. The Sensorimotor System, Part I: The physiologic Basis of Functional Joint Stability. *J Athl Train*. **37** (1), pp.71-79.
- Riemann, B.L., Guskiewicz, K.M., 2000. Effects of mild head injury on postural stability as measured through clinical balance testing. *Journal of athletic training*. **35** (1), pp.19.
- Saglam, M., Arikan, H., Savci, S., Inal-Ince, D., Bosnak-Guclu, M. & Karabulut, E., Tokgozoglu, L., 2010. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the turkish version. *Preceptual And Motor Skills*. **111** (1), pp.278-284.
- Schmidt, E., Harris-Hayes, M. & Salsich, G.B. 2019. Dynamic knee valgus kinematics and their relationship to pain in women with patellofemoral pain compared to women with chronic hip joint pain. *J Sport Health Sci*. **8** (5), pp: 486-493.

- Schmitz, R.J., Shultz, S.J. & Nguyen, A.D., 2009. Dynamic valgus alignment and functional strength in males and females during maturation. *J. Athl. Train.* **44** (1), pp. 26–32.
- Schmitz, R.J., Ficklin, T.K., Shimokochi, Y., Nguyen, A.D., Beynnon, B.D., Perrin, D.H. & Shultz, S.J., 2008 Varus/valgus and internal/external torsional knee joint stiffness differs between sexes. *Am J Sports Med.* **36** (7), pp.1380-1388.
- Scholtes, S.A. & Salsich, G.B., 2017. A dynamic valgus index that combines hip and knee angles: assessment of utility in females with patellofemoral pain. *Int J Sports Phys Ther.* **12** (3), pp. 333-340.
- Sharma, L., 1999. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, **25** (2), 299-314.
- Tekin, D., Agopyan, A. & Baltacı, G. 2018. Balance Training in Modern Dancers: Proprioceptive-Neuromuscular Training vs Kinesio Taping. *Med Probl Perform Art*, **33** (3), pp.156-165.
- Toprak Celenay, S. & Ozer Kaya, D., 2019. Immediate effects of kinesio taping on pain and postural stability in patients with chronic low back pain. *J Bodyw Mov Ther.* **23** (1), pp.206-210.
- Tsai, C.-T., Chang, W.-D. & Lee, J.-P., 2010. Effects of short-term treatment with kinesiotaping for plantar fasciitis, *Journal of Musculoskeletal Pain*, **18** (1), pp.71–80.
- Ugalde, V., Brockman, C., Bailowitz, Z. & Pollard, C.D., 2014. Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus and injury risk screening. *PM R*, **7** (3), pp.229-235.
- Uhorchak, J.M., Scoville, C.R. & Williams, G.N., 2003. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *American Journal of Sports Medicine.* **31** (6), pp.831- 842.
- Yanagisawa, O., Futatsubashi, G. & Taniguchi, H., 2018. Side-to-side difference in dynamic unilateral balance ability and pitching performance in Japanese collegiate baseball pitchers. *J. Phys. Ther. Sci.* **30** (1), pp.58–62.
- Vercelli, S., Sartorio, F., Foti, C., Colletto, L., Virton, D., Ronconi, G. & Ferriero, G., 2012. Immediate effects of kinesiotaping on quadriceps muscle strength: a single-blind, placebo-controlled crossover trial. *Clin J Sport Med.* **22** (4), pp. 319-326.
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P., & Kelly, S. 2012. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. *Sports Med*, **42** (2): pp.153-164.
- Witrouv, E., Lysens, R. & Bellamans, J., 2000. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. *American Journal of Sports Medicine.* **28** (4), pp. 480-88.
- Wong, O.M., Cheung, R.T. & Li, R.C., 2012. Isokinetic knee function in healthy subjects with and without kinesio taping. *Physical Therapy in Sport.* **13** (4), pp.255-258.
- Wyndow, N., De Jong, A., Rial, K., Tucker, K., Collins, N., Vicenzino, B., Russell, B. & Crossley, K. Foot and ankle mobility and the frontal plane projection angle in asymptomatic controls. *Journal of Foot and Ankle Research.* **8** (43).
- Zhang. S., Fu. W., Pan. J., Wang. L., Xia. R. & Liu. Y., 2016 Acute effects of Kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players. *J Sci Med Sport.* **19** (6), pp.459-464

Diğer Yayınlar

- Bordoni. B., Varacallo. M., 2018. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Thigh Quadriceps Muscle. [Updated 2018 Dec 15]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513334/>
- Deniz, E., (2005) Diz osteoartritinde denge-koordinasyon egzersizlerinin, intraartikuler hyaluronik asit uygulamasının ve fizik tedavinin ağrı, fonksiyonel kapasite, proprioseptif bozukluk ve yaşam kalitesi üzerine kısa dönemdeki etkinliklerinin karşılaştırılması. *Tıpta Uzmanlık Tezi*. İstanbul: Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
- German, R., 2013. Inhibitory Kinesio® Tape Application to the Hamstring Muscle Group: An Investigation of Active Range of Motion and Perceived Tightness Over Time. *Electronic Thesis* Ohio: Kent State University.
- Glenister. R., Sharma. S., 2018. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hip. [Updated 2018 Dec 13]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526019/Gluteus Medius](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526019/Gluteus%20Medius). 2012. <https://sunnuk.blog.me/140161677236> [10 Ağustos 2019]
- Karagözoğlu, D., 2015. Patellafemoral ağrı sendromunda medial ve lateral hamstringlerin kas aktivasyonunun ve aktivasyon zamanının dinamik olarak değerlendirilmesi ve fizyoterapinin etkisi, *Doktora Tezi*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı.
- Karataş, N., 2010. Cerrahlarda ameliyat sonrası gelişen kas iskelet sistemi ağrıları üzerinde kinesio bantlama tekniğinin fonksiyonel performans etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Piegaro, A.D., 2003. The comparative effects of four-week core stabilization & balance-training programs in semidynamic & dynamic balance. Master's thesis. Morgantown: West Virginia University.
- Samson, K.M., 2005. The Effects of a Five-Week Core Stabilization-Training Program on Dynamic Balance in Tennis Athletes. Master's thesis. Morgantown: West Virginia University.
- Sertoğlu, E., 2008. Patellofemoral ağrı sendromlu hastalarda kinezyoteyp uygulamasının tedavi etkinliğinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Uluçay Ç., (2005) Diz osteoartritinde artroskopik debridman ve viskosüplemantasyonun yeri. *Tıpta Uzmanlık Tezi*. İstanbul: Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
- Yousefi, A.A.A., (2013). Diz osteoartriti olan hastalarda sanal gerçeklik uygulaması ve kinezyolojik bantlamanın propriosepsiyon üzerinde etkinliği ve kıyaslaması. *Tıpta Uzmanlık Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi FTR AD.