

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**CİMNASTİK YAPAN ÇOCUKLARDA KİNEZYOTERAPİ BANT  
UYGULAMASININ DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

**Mustafa YAKA**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Sinan AYAN**

**2020-KIRIKKALE**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**CİMNASTİK YAPAN ÇOCUKLARDA KİNEZYOTERAPİ BANT  
UYGULAMASININ DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

**Mustafa YAKA**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Sinan AYAN**

**2020-KIRIKKALE**

## KABUL VE ONAY

### KABUL VE ONAY

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 21.11.2020

Doç.Dr. İbrahim ŞAHİN  
Aksaray Üniversitesi  
Spor Bilimleri Fakültesi  
Jüri Başkanı

Doç.Dr. Sinan AYAN  
Kırıkkale Üniversitesi  
Spor Bilimleri Fakültesi  
Üye / /

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Yılmaz  
Kırıkkale Üniversitesi  
Fen Edebiyat Fakültesi  
Üye

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI  
Enstitü Müdürü

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	i
<b>ÖNSÖZ</b> .....	iv
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	v
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	vi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	4
<b>2.1. Cimnastik</b> .....	4
2.1.1.Cimnastik Tanımı ve Tarihçesi .....	4
2.1.2. Cimnastiğin Dalları .....	7
2.1.2.1. Ritmik Cimnastik.....	8
2.1.2.2. Artistik Cimnastik.....	8
2.1.3. Cimnastik ve Denge .....	9
<b>2.2.Diz Eklemi</b> .....	10
2.2.1.Dizin Fonksiyonel Anatomisi.....	10
2.2.2. Diz Eklemi Kemikleri .....	11
2.2.2.1.Femur.....	12
2.2.2.2.Tibia.....	12
2.2.2.4. Patella .....	13
2.2.3. Diz Eklemleri .....	13
2.2.3.1. Patellafemoral Eklem.....	13
2.2.3.2.Tibiofemoral Eklem.....	14
2.2.4. Diz Eklemi Yumuşak Dokuları .....	14
2.2.4.1. Eklem Kartilajı.....	14
2.2.4.2. Menisküsler.....	15
2.2.4.3. Diz Eklemi Bağları .....	16

2.2.5. Diz Eklemi Kasları .....	18
2.2.6. Diz Ekleminde Bursalar .....	21
2.2.7. Diz Eklemi Damarları .....	22
2.2.8. Diz Ekleminin Sinirleri .....	22
2.2.9. Diz Eklemi Biyomekaniği .....	22
<b>2.3. Denge</b> .....	24
2.3.1. Dengeye Etki Eden Faktörler .....	25
2.3.2. Denge Den Sorumlu Sistemler .....	26
2.3.2.1. Sensorial Sistem .....	27
2.3.2.2. Kas İskelet Sistemi .....	31
2.3.3. Dengenin Korunmasındaki Reaksiyonlar .....	31
2.3.4. Dengenin Değerlendirilmesi .....	32
<b>2.4. Kinezyo Bant</b> .....	33
2.4.1. Kinezyo Bantlamannın Fizyolojik Etkileri .....	35
2.4.2. Kinezyo Bandın Mekanik Avantajları .....	35
2.4.3. Kinezyo Bandın Endikasyonları .....	36
2.4.4. Kinezyo Bandın Kontraendikasyonları .....	36
2.4.5. Kinezyo Bandın Özellikleri .....	37
2.4.6. Kinezyo Bant Uygulamasında Temel Noktalar .....	38
2.4.7. Kinezyo Bant Tipinin Seçimi .....	38
2.4.8. Kinezyo Bant Gerimi .....	39
2.4.9. Kinezyo Bantlama Teknikleri .....	39
2.4.9.1. Kas Teknikleri .....	40
2.4.9.2. Düzeltme Teknikleri .....	40
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	43
<b>3.1. Bireyler</b> .....	43
<b>3.2. Yöntem</b> .....	44
3.2.1. Değerlendirme Yöntemleri .....	44
3.2.1.1. Anket .....	45
3.2.1.2. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü .....	45
3.2.1.3. Denge Değerlendirmesi .....	45
3.2.1.3.1. Flamingo Denge Testi .....	46

3.2.1.3.2. Y Denge Testi .....	47
<b>3.3. Kinezyo Bant Uygulaması .....</b>	<b>48</b>
<b>3.4. İstatistiksel Analiz .....</b>	<b>50</b>
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>51</b>
<b>4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2. Denge Testi Sonuçları .....</b>	<b>53</b>
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>59</b>
<b>6. KAYNAKÇA .....</b>	<b>68</b>
<b>7. EKLER .....</b>	<b>81</b>
EK-1. Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Komisyonunun 2019/12 Toplantı Sayılı, 2019.08.04 Karar Numaralı Yazısı .....	81
EK-2. Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünün Tesislerin Kullanımına İlişkin İzin Yazısı .....	82
EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ÇOCUK).....	83
EK-4. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (AİLE).....	85
EK-5. SOSYODEMOGRAFİK VERİ FORMU.....	88
<b>8. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>89</b>

## ÖNSÖZ

Denge sadece sportif aktiviteler için değil günlük hayatta da yürürken, otururken, ayakta sabit dururken, yön değiştirirken ve daha birçok fonksiyonel hareket için ihtiyaç duyduğumuz çok önemli bir yetenektir. Kötü bir denge hem sportif başarıların düşmesine hem de hayat kalitesinin ciddi anlamda azalmasına neden olur.

Denge tüm spor branşlarında gereklidir. Ancak cimnastik için önemi daha da büyüktür. Çünkü; cimnastik farklı düzlemlerde ve değişik vücut pozisyonlarında çok sayıda akrobatik hareket içeren bir spordur. Cimnastikte iyi bir performans sergileyebilmek ve sakatlanmaları minimuma indirmek için en önemli bileşen dengedir.

Kinezyo bant son yıllarda spor ve fizyoterapi alanlarında popüler hale gelen, terapötik ve performans geliştirme aracı olarak kullanılan yeni bir tedavi yöntemidir. Özellikle sporcu sağlığı ve koruyucu yaklaşımlar alanlarında uygulanmaktadır. Kinezyo bandın bu alanlardaki kullanım amaçlarından birisi de dengenin geliştirilmesidir. Çalışmamızın temelini oluşturan fikir de, kinezyo bandın dengeye etkisini ortaya çıkarmak, literatüre ve uygulamaya katkı sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda tezimin tüm aşamalarında ve yüksek lisans eğitimim boyunca destek ve yardımını esirgemeyen, her aşamasında anlayış, güler yüz ve özveriyle sağladığı bütün katkılardan dolayı değerli hocam, tez danışmanım, Sayın Doç. Dr. Sinan AYAN'a,

Tezin oluşturulmasında ve hayata geçirilmesinde akademik bilgi ve deneyimleri ile katkıda bulunan, yoğun ilgi ve manevi desteğini esirgemeyen Sayın Öğr. Görevlisi Hakan YAPICI'ya,

İstatistiksel değerlendirmelerin yapılmasında ve yüksek lisans boyunca yardımına başvurduğum tüm konularda desteğini esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Saniye AYDOĞAN ASLAN'a

Tez süresince gerek akademik bilgi ve deneyimleriyle gerek manevi destekleriyle hep yanımda olan değerli arkadaşlarım Uzm. Fzt. Hanifi EROL ve Uzm. Fzt. Büşra EROL'a

Çalışma ortamının sağlanmasında bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'ne,

Gönüllü şekilde, özveri ve sabır göstererek çalışmaya katılan tüm değerli sporculara,

Sevgisini, hoşgörüsünü ve yardımlarını esirgemeyen emeklerinin karşılığını ödeyemeyeceğim Kıymetli AİLEME

Bu süreçte bana sınırsız destek, yardım ve özveri gösteren hayattaki en büyük şansım olan sevgili eşim Elif YAKA'ya

Teşekkür eder, en içten saygı ve sevgilerimi sunarım.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

- ACL:** Ön Çapraz Bağ  
**cm:** Santimetre  
**EHA:** Eklem Hareket Açıklığı  
**FBT:** Flamingo Denge Testi  
**kg:** Kilogram  
**KT:** Kinesio Tape  
**KTAI:** Uluslararası Kinezyo Bantlama Derneği  
**LCL:** Dış Yan Bağ  
**Maks:** Maksimum  
**MCL:** İç Yan Bağ  
**Mean:** Ortalama  
**Min:** Minimum  
**MSS:** Merkezi Sinir Sistemi  
**n:** Olgu sayısı  
**p:** İstatiksel Yanılma Düzeyi  
**PCL:** Arka Çapraz Bağ  
**sn:** Saniye  
**SPSS:** Sosyal Bilimler için İstatistik Paket Programı  
**SS:** Standart Sapma  
**TCF:** Türkiye Cimnastik Federasyonu  
**ark:** Arkadaşları  
**VKİ:** Vücut Kitle İndeksi  
**VL:** Vastus Lateralis  
**VM:** Vastus Medialis  
**VML:** Vastus Medialis Longus  
**VMO:** Vastus Medialis Obliquus  
**X:** Aritmetik Ortalama  
**YBT:** Y denge testi



## TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
<b>Tablo 2.3.2.</b> Dengeden Sorumlu Sistemler ve İlgili Kısımlar.....	26
<b>Tablo 4.1.1.</b> Sağ Dominant ve Sol Dominant Sporcuların Yaş, Boy, Kilo ve VKİ Değerlerine Ait Tanımlayıcı Bilgiler.....	51
<b>Tablo 4.1.2.</b> Tüm Sporcuların Yaş, Boy, Kilo ve VKİ Değerlerine Ait Tanımlayıcı Bilgiler.....	52
<b>Tablo 4.1.3.</b> Sporcuların Dominant Alt Ekstremitelerinin Dağılımı .....	52
<b>Tablo 4.2.1.</b> Kinezyo Bant Uygulama Öncesi Sol Dominant ve Sağ Dominant Sporcuların Test Sonuçları .....	53
<b>Tablo 4.2.2.</b> Kinezyo Bant Uygulama Öncesi Tüm Sporcuların Test Sonuçları .....	54
<b>Tablo 4.2.3.</b> Kinezyo Bant Uygulama Sonrası Sol Dominant ve Sağ Dominant Sporcuların Test Sonuçları .....	54
<b>Tablo 4.2.4.</b> Kinezyo Bant Uygulama Sonrası Tüm Sporcuların Test Sonuçları .....	55
<b>Tablo 4.2.5.</b> Sol Dominant Sporcuların Kinezyo Bant Uygulama Öncesi ve Sonrası Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	56
<b>Tablo 4.2.6.</b> Sağ Dominant Sporcuların Kinezyo Bant Uygulama Öncesi ve Sonrası Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	57
<b>Tablo 4.2.7.</b> Tüm Sporcuların Kinezyo Bant Uygulama Öncesi ve Sonrası Test Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	58

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1.1. Uluslararası Cimnastik Federasyonuna Göre Yarışma Dalları ve Yaş Kategorileri.....	6
Şekil 2.2.2. Diz Eklemi Kemikleri .....	12
Şekil 2.2.4.2. Menisküsler .....	15
Şekil 2.2.4.3. Diz Eklemi Bağları.....	18
Şekil 2.2.5. Diz Eklemine Kasları.....	21
Şekil 2.3.2. Denge Sistemi .....	27
Şekil 2.3.2.1.1. Vestibüler Sistem ve Yapıları .....	29
Şekil 2.3.2.1.2. Proprioseptif Organ ve Reseptörler.....	30
Şekil 2.4. Kinezyo Bant Tipleri.....	34
Şekil 2.4.1. Kinezyo Bantın Cilt Altında Oluşturduğu Etki .....	35
Şekil 2.4.7. Kinezyo Bant Uygulama Şekilleri.....	39
Şekil 2.4.8. Kinezyo Bant Gerim Şiddetleri .....	39
Şekil 3.2.1.3.1. Flamingo Denge Testi Değerlendirmesi A. Kinezyo Bant Öncesi Değerlendirme, B. Kinezyo Bant Sonrası Değerlendirme .....	47
Şekil 3.2.1.3.2.1. Kinezyo Bant Öncesi Y Denge Testi Ölçümleri A. Anterior, B. Posteriomedial, C. Posteriolateral Ölçüm .....	48
Şekil 3.2.1.3.2.2. Kinezyo Bant Sonrası Y Denge Testi Ölçümleri .....	48
Şekil 3.3.1. Kinezyo Bant Uygulamasının Medial Görünümü.....	49
Şekil 3.3.2. Kinezyo Bant Uygulamasının Lateral Görünümü.....	50
Şekil 3.3.3. Kinezyo Bant Uygulamasının Anterior Görünümü .....	50

## ÖZET

**Yaka, M. Cimnastik Yapan Çocuklarda Kinezyo Bant Uygulamasının Denge Üzerine Etkisi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale, 2020**

Bu çalışma; cimnastik yapan sağlıklı kız çocuklarında diz eklemine uygulanan kinezyo bandın, dengeye akut etkisini belirlemek amacıyla yapıldı.

Çalışma Mayıs 2019 – Ekim 2019 tarihleri arasında, Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesindeki 40 gönüllü kadın sporcu ile gerçekleştirildi. Çalışmaya katılanlar en az 1 yıllık spor geçmişine sahip olan, yaş ortalaması  $10.75 \pm 1.25$  yıl olan lisanslı sporculardı. Sporcuların genel fiziksel özellikleri kaydedildi. Statik dengenin değerlendirilmesi için Flamingo Denge Testi, dinamik dengenin değerlendirilmesi için Y Denge Testi kullanıldı. Bantlama öncesinde sporculara denge testleri yapıldı ve sonuçlar kaydedildi. Sonrasında sporcuların dominant taraf dizlerine kinezyo bantlama tekniklerinden biri olan mekanik düzeltme tekniği % 50-75 gerimle uygulandı. Uygulama sonrası denge testleri tekrar edildi. Elde edilen veriler SPSS 21.0 programı kullanılarak analiz edildi.

Çalışmamız sonucunda, dominant dizi sağ olan sporcularda Y denge testinin anterior, posteriomedial, posteriolateral yönlerinde ve Flamingo denge testi sonuçlarında anlamlı farklar bulundu ( $p < 0,05$ ). Dominant dizi sol olan sporcularda ise Y denge testinin posteriomedial ve posteriolateral yönlerinde anlamlı farklar bulunurken ( $p < 0,05$ ), Y denge testinin anterior yönünde ve Flamingo denge testi sonuçlarında anlamlı farklar bulunamadı ( $p > 0,05$ ).

Bu çalışmanın sonuçları, cimnastik yapan kadın sporcularda dize uygulanan kinezyo bantlamanın, hem statik hem de dinamik dengeyi akut dönemde olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cimnastik, Denge, Diz, Kadın, Kinezyo Bantlama

## SUMMARY

**Yaka, M. Effect of Kinesio Band Application on Balance in Children Doing Gymnastics, Kırıkkale University Health Sciences Institute, Physical Education and Sports Department, M. Sc Thesis, Kırıkkale, 2020**

The aim of this study was to determine the acute effect of kinesio tape applied on knee joint balance in healthy girls doing gymnastics.

This study was conducted with 40 volunteer women athletes between May 2019 and October 2019 from Kırıkkale Youth and Sports Provincial Directorate. Participants were licensed athletes with an average age of  $10.75 \pm 1.25$  years with a sports history of at least 1 year. The general physical characteristics of the athletes were recorded. Flamingo balance test was used for the evaluation of the static balance and Y balance test was used for the evaluation of the dynamic balance. Before taping, the athletes' balance tests were performed and the results were recorded. Then, mechanical correction technique, which is one of the kinesio taping techniques, was applied to the dominant sideknees of the athletes with %50-75 tension. Balance tests were repeated after application. The data obtained were analyzed by using SPSS 21.0 program.

As a result of our study, significant differences were found in the anterior, posteriomedial, posteriolateral aspects of the Y balance test and the Flamingo balance test results in athletes with dominant knee right ( $p < 0,05$ ). There were significant differences in the posteriomedial and posteriolateral aspects of the Y balance test in the dominant left knee athletes ( $p < 0,05$ ), but there were no significant differences in the anterior direction of the Y balance test and the Flamingo balance test ( $p > 0,05$ ).

The results of this study showed that kinesio taping applied to knee of the women doing gymnastics positively affected both static and dynamic balance in acute period.

**Keywords:** Gymnastics, Balance, Knee, Women, Kinesio Taping

## 1. GİRİŞ

Cimnastik; tarihi çok öncelere dayanan, tüm vücudun aktif olarak kullanıldığı, farklı düzlemlerde ve değişik pozisyonlarda estetik ancak bir o kadar da zor akrobatik hareketlerin yapıldığı önemli bir spor dalıdır (Jemni ve ark. 2006). Dışarıdan bakıldığında oldukça keyif verici estetik bir spor gibi görünse de, sakatlanmalara açık, tehlikeli bir spordur. Kas kuvveti, esneklik ve denge cimnastiğin en önemli parametreleridir. Sakatlıklar kas güçsüzlüğüne, esneklik azlığına bağlı da oluşabilir. Ancak en önemli sakatlık nedeni denge kayıplarıdır. Özellikle cimnastik aletleri üzerindeki denge kayıpları ve atlamalar sonucu yere dengesiz inişlere bağlı çok sayıda sakatlık yaşanmaktadır (Rutkowska ve Kucharska, 1998; Fong ve ark. 2007). Cimnastikte tek ayak üzerinde hatta ayak parmak uçları üzerinde yapılan çok sayıda hareket vardır. Bu hareketler sırasında destek yüzeyi azaldığı için denge kayıpları artmaktadır. Ayrıca cimnastik sırasında kullanılan denge aletlerindeki küçük destek yüzeyleri ve akrobatik hareketlerin ip, çember, top gibi nesnelere beraber yapılması da dengeyi etkilemektedir (Kalsinki ve ark. 2011).

Cimnastik için oldukça önemli olan faktörlerden birisi de esnekliktir. Zorlayıcı hareketlere, vücut anatomik yapılarının uyum göstermesi için sporcunun yeterli esneklikte olması şarttır. Esneklik, küçük yaşlarda kazanılabilecek bir özellik olduğu için cimnastik sporuna erken başlanması önemlidir (Pope ve ark. 2000). Denge olgusu da yaşla birlikte değişim gösterir. Okul öncesi çağda artmaya başlar, gençlik döneminde zirve yapar ve daha ilerleyen yaşlarda ise azalma gösterir (Erkmen ve ark. 2007).

Denge; duysal girdilerin bütünleşmesiyle, hareketlerin planlanıp, kontrollü bir şekilde uygulanmasını sağlayan kompleks bir yetenektir (Ferdjallah ve ark. 2002). Denge hareketin temel bileşenlerinden biridir. Günlük hayatta; yürürken, otururken, ayakta sabit dururken bile dengeye ihtiyaç duyulur. Denge, hemen hemen bütün sportif branşlar için önemli bir koşuldur. Ancak cimnastik başta olmak üzere, bazı dallarda dengenin önemi çok daha fazladır (Atılğan, 2003). Birçok spor branşında, başarılı olmak ve iyi bir performans

sergileyebilmek, güçlü bir denge yeteneğiyle mümkündür (Atılğan, 2003). Böyle büyük bir öneme sahip olan dengenin sağlanması, birçok doku ve organın katıldığı kompleks, sistemik bir durumdur (Fil, 2013).

Diz eklemi; vücut ağırlığının taşınmasında, yürümede ve ağırlık aktarımında görev alan, çok sayıda kas ve bağ dokuya tutunma yüzeyi oluşturan, insan vücudundaki en önemli eklemlerden biridir (Robertson, 2013). Diz ve ayak bileği eklemi, insan motor sistemindeki en büyük yüklere karşı koyan, vücut kısımlarıdır. Bu iki eklem stabilizasyonunun sağlanması, denge için oldukça önemlidir (Russell ve ark. 2008). Diz ekleminde; kemik yapılar, kapsül, menisküs ve bağlar dize statik stabilite sağlarken, kas ve tendonlarda dinamik stabiliteden sorumludur (Robertson, 2013). Dışarıdan yapılan bazı uygulamalar, stabilizasyonun sağlanmasında ve dengenin artırılmasında oldukça etkilidir. Denge eğitimleri, stabilizasyonda görev alan kasların kuvvetlendirilmesi, propriosepsiyon eğitimleri, kinezyo bantlama bu uygulamalardandır (Ritter ve Moore 2008; Melnyk ve ark. 2009).

Kinezyo bantlama; günümüzde oldukça popüler olan, özellikle sporcularda sıklıkla kullanılan, ağrıyı azaltmak, ödemi azaltmak, doğru eklem pozisyonunu kazandırmak, duyu girdisi sağlamak, sakatlıkları önlemek gibi önemli etkileri olan tedavi şeklidir (Çeliker ve ark. 2011).

Kinezyo bantlama, kas fonksiyonlarını geliştirip, eklem anatomik pozisyonunu koruyarak ve uygulandığı bölgedeki mekanoresöptörleri stimüle ederek eklem stabilizasyonunda görev alır (Melnyk ve ark. 2009).

Simona ve arkadaşları (2017), sağlıklı genç erkeklere yapılan çalışmada, yorgunluğa bağlı denge kayıplarının kinezyo bantlama ile azaldığını bildirmişlerdir. Sarallahi ve arkadaşları (2016), kuadriceps kasına yaptıkları kinezyo bant sonrasında, eklem pozisyon hissinde artış olduğunu göstermişlerdir.

Anandkumar ve arkadaşları (2014), primer diz osteoartriti olan hastalarda, kinezyo bantlamanın kısa dönem etkileri olarak; ağrıda azalma, kuadriceps kas kuvvetinde artış ve fonksiyonellikte iyileşme sağladığını görmüşlerdir. Murray ve arkadaşları (2001), kinezyo bant uygulandığı dokuda cilt altı reseptörleri stimüle ederek, proprioseptif geri bildirimini artırdığını bildirmişlerdir.

Lin ve arkadaşlarının (2011), sağlıklı bireylerde yaptıkları çalışmada, aynı şekilde kinezyo bandın geri bildirimini artırdığını göstermiştir. Lee (2016), dengeyi geliştirmek amacıyla ayak bileğine uygulanan kinezyo bandın postüral kontrolü artırdığını bildirmiştir. Thelen (2008), çalışmasında kinezyo bantlamanın, ağrıdan dolayı meydana gelen eklem hareket açıklığındaki kısıtlılığı azalttığını belirtmiştir.

Nunes ve arkadaşları (2013), sporcularda triceps surae kasına yapılan kinezyo bandın, sıçrama mesafeleri ve dinamik denge üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Biçici ve arkadaşları (2012), basketbol oyuncularını üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda, kinezyo bant uygulamasının dinamik dengede anlamlı bir etki oluşturmada da statik denge üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Literatüre baktığımızda, dize uygulanan kinezyo bantlamanın, denge üzerine etkisini inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Yapılan çalışmalar da çoğunlukla, dengeden ziyade kas kuvvetini ve propriosepsiyon duyusunu değerlendirmiş ve belirli bir hastalık grubuna yapılmıştır. Çalışmalarda, kinezyo bant tekniklerinin değişmesi ve farklı kas gruplarına yapılması denge üzerindeki etkisinin, kesin olarak belirlenmesine engel olmuştur.

Bu çalışmamızda; cimmastik yapan sağlıklı kadın sporcularda dize uygulanan kinezyo bandın statik ve dinamik dengeye etkisini belirlemek ve literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda belirlenen hipotezlerimiz şunlardır:

### **Hipotezler:**

**Hipotez 1:** Diz eklemine uygulanan kinezyo bant uygulaması, statik dengeyi olumlu etkiler.

**Hipotez 2:** Diz eklemine uygulanan kinezyo bant uygulaması, dinamik dengeyi olumlu etkiler.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. CİMNASTİK

#### 2.1.1.Cimnastik Tanımı ve Tarihçesi

Spor; belirli kurallar çerçevesinde bedensel, zihinsel ve duygusal gelişime yardımcı olan, hem eğlendiren hem de yarıştıran beden hareketlerinin tümüne verilen isimdir. Spor yapmak, günlük hayatımızın yapı taşlarından biri olmalıdır. Özellikle çocukların fiziksel, bilişsel ve duygusal gelişimlerinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Sporun çocuklarda sadece fiziksel gelişimleri ve sağlıkları üzerinde değil, gerek eğitim gerekse sosyal hayatlarında da birçok pozitif kazanç sağladığı görülmüştür (Vandorpe ve ark. 2011).

Cimnastik; yaklaşık 2000 yıllık bir geçmişe sahip olan, Roma ve Yunan imparatorlukları döneminde geliştiğine inanılan, tüm vücudu etkili bir şekilde kullanmayı öğreten ender sporlardan biridir (Pajek ve ark. 2010). İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle beraber, belirli zamanlarda yapılan dini törenlerdeki kabilelerin kendilerine has kıvrak dansları, bugünkü cimnastik sporunun ilk örnekleri kabul edilmiştir. 19.yy ortalarına doğru, cimnastik modern bir kimlik kazanmaya ve Avrupa ülkeleri arasında hızla yayılmaya başlamıştır. İlk olarak, Almanya’da Turnverein (Cimnastik Kulübü) akımını başlatan ve “cimnastiğin babası” sayılan Friedrich Ludwig Jahn isimli eğitimci, bugünkü modern cimnastiğin kurucusu sayılır. Jahn, yoğun savaşların yaşandığı bu dönemde, ulusunun ayakta kalabilmek için sağlıklı, güçlü, hızlı bireylerden oluşması gerektiğini ve bununda cimnastik sporuyla olacağını savunmuştur. İsveç de ise Pehr Henrikling isimli eğitimci, John’a paralel olarak anatomi ve fizyoloji sistemleri üzerinde, iyileştirici etkileri olan hareketler planlayarak cimnastik sporunun gelişimine katkıda bulunmuştur. Ülkemizde ise modern anlamda cimnastiği ilk uygulayan Galatasaray Mektebi Sultanisidir. Okulun beden eğitimi öğretmeni olan Fransız Monsieur Curel cimnastiği Türkiye’ye getiren ilk kişidir (WEB1).



Cimnastik; dayanıklılık, kuvvet, hız, koordinasyon, esneklik ve zarafet kombinasyonunu gerektiren bir spordur (Akdoğan, 2008). Bu kombinasyonu eşsiz bir şekilde sergileyerek, üst düzey başarılar elde edebilmek için de spora erken başlama oldukça önemlidir. Erken yönlendirme, çocukların gelişim seviyelerinin takibi, fiziksel yetersizliklerin önceden saptanması ve gerekli müdahalelerin yapılmasını mümkün kılar (Mülazımoğlu ve Gürsoy, 2012). Bu dönemde yapılan sportif faaliyetler; çocukların kendi yaş gruplarıyla bir arada olma, yenme yenilme durumlarını kabullenme, kurallara uyma, belirli alışkanlıklar kazanma gibi edinimler sonucu sosyal ve duygusal açıdan da gelişmelerini sağlar (Özer ve Özer, 2005). Cimnastikçiler için kas, tendon ve bağ esnekliği oldukça önemlidir. Çünkü müsabakalar esnasında biyomekanik olarak tüm oynar eklemleri kullanmaları ve hareket genişliklerinin maksimum açıda olması gerekir. Bu nedenle, cimnastiğe başlangıçta tavsiye edilen en ideal yaş; esneklik için eklem ve kas yapısının en uygun olduğu, spor eğitimi ve ahlakının oluşmaya başladığı 3 yaşıdır (Pope ve ark. 2000). Erken yaşlarda başlanan bu sporda, sporcular 12-14 yaşlarda elit düzeye ulaşmaktadırlar (TCF, 2008). Cimnastikçilerin, bu seviyeye ulaşabilmeleri için haftada en az 25-28 saat arası sıkı bir antrenman programı uygulaması ve en az da 8-10 yıl arası düzenli bir şekilde bu sporu yapması gerekir (Burt ve ark. 2007; Suchilin, 2004).

Cimnastik, 1896'da ki modern olimpiyatlarda yer alan 7 spordan biridir. İlk zamanlar yarışmalarda sadece erkek sporcular yer alsa da aslında hem kız hem de erkek çocuklarının yapabileceği, fiziksel ve ruhsal gelişime katkı sağlayan, olimpik bir branştır (WEB1).

Kategori	Artistik Erkek	Artistik Bayan	Ritmik Cimnastik	Trambolin Cimnastik	Aerobik Jimnastik	Genel Cimnastik
Minik I - Minikler	7 – 9	7-8 Yaş	7-8 Yaş	-	8-9 Yaş	Yaş sınırı yoktur.
Minik II - Küçükler	10-12 Yaş	8-10 Yaş	9-10 Yaş	8-11 Yaş	10-12 Yaş	
Yıldızlar	13-15 Yaş	11-13 Yaş	11-12 Yaş	12-14 Yaş	12-14 Yaş	
Gençler	16-18 Yaş	14-15	13-15 Yaş	15-17 Yaş	15-17 Yaş	
Büyükler	19+	16+	16+	18+	18+	

**Şekil 2.1.1.** Uluslararası Cimnastik Federasyonuna Göre Yarışma Dalları Ve Yaş Kategorileri

Cimnastiğin faydalarını özetleyecek olursak;

- ✓ Cimnastik, çocuklara vücutlarını doğru bir şekilde kullanmayı öğreterek onlara estetik bir görünüm kazandırır (Pajek ve ark. 2010).
- ✓ Çocukların, yeni arkadaşlıklar edinmesine, iletişim becerilerinin güçlenmesine, paylaşma, iş birliği yapma gibi sosyal ve duygusal yönden gelişmesine katkıda bulunur (Aydoğan ve ark. 2015).
- ✓ Cimnastik; öğrenilen hareketlerin zekâ ve cesaretle uygulandığı bir spordur. Başarılı bir cimnastikçi olmak ve en yüksek puanları alarak dereceye girebilmek, yapılan zor ve özgün hareketlerle mümkündür. Denenmemiş yeni hareketler bulmak ve onları kusursuz bir şekilde uygulamak için çocuklar yaratıcılıklarını kullanırlar, bu da onların zihinsel gelişimine büyük katkılar sağlar (Akdoğan, 2008).
- ✓ Çocukların fiziksel olarak gelişimlerdeki en önemli iki faktör; egzersiz ve beslenmedir. Hareket kombinasyonu açısından, oldukça

zengin bir spor olan cimnastik çocukların motor gelişim seviyelerinin artırılmasında ve ilerleyen yaşlarda şeker, kalp gibi kronik hastalıkların oluşma riskinin azaltılmasında önemli bir etkiye sahiptir (Harrison ve Blakemore, 1992; Kırıcı, 2008).

- ✓ Son olarak, çok küçük yaşta spora başlayan çocuklar, fiziksel, zihinsel, sosyal yönden güçlü, güven duygusu yüksek birer birey olarak yetişecek, ileriki hayatlarında daha başarılı olacaklardır (Mülazımoğlu, 2006).

### 2.1.2. Cimnastiğin Dalları

- Artistik Cimnastik
- Ritmik Cimnastik
- Tranbolin Cimnastik
- Aerobik Cimnastik
- Genel Cimnastik
- Step - Aerobik
- Pilates
- Cimnastik Balesi
- Kangoo Jump
- BosuBall Workout
- Cross Fit
- Barpiyo pilates: Bale ve yoganın birleştirilerek sunulduğu cimnastik dalıdır.
- TaeBo: Savunma sporları ile birlikte dansın harmanlandığı kardiyovasküler egzersiz grubudur.
- Trx: İlk kez Amerikan donanması tarafından geliştirilen bir antrenman ekipmanıdır. Vücut ağırlığının bir direnç olarak kullanılabilirdiği böylece kas dayanıklılığını artırmaya yardımcı hareketlerden oluşan spor dalıdır.

- Zumba: Özellikle latin olmak üzere, bazı dans ritimlerinin birleşimi ile çeşitli aerobik hareketlerin kombinasyonundan oluşan eğlenceli bir daldır (WEB 2).

Bu dallar içerisinde en bilindik olanlar ve olimpiyatlarda sıkça karşımıza çıkanlar artistik ve ritmik cimnastik türleridir.

### **2.1.2.1. Ritmik Cimnastik**

Bale ve dansı da içerisinde barındıran, 60-90 saniye içerisinde belirlenen müzik eşliğinde, estetik bir şekilde hareketlerin yapıldığı cimnastik dalıdır. Ritmik cimnastik, kadın sporcuların yarıştığı bir alandır (Cupisti ve ark. 2007). Ritmik cimnastikte el ayak koordinasyonu, esneklik, yaratıcılık, hız, denge ve kendinden emin sağlam bir duruş çok önemlidir. Büyük başarılar kazanabilmek için; tüm bu kriterlerin uyum içerisinde olması ve kusursuz bir performans sergilenmesi gerekir (Calavalle ve ark. 2008).

Ritmik cimnastik, bireysel yapılabildiği gibi grup takımları halinde de yapılabilir. Sporcular, alet olmadan serbest bir şekilde yarışabildiği gibi; çember, top, ip, kurdele, labut gibi el aletlerini de kullanabilirler (Kalsinki ve ark. 2011).

Ritmik jimnastik; zarafet, estetik ve uyumun üst seviyelerde olduğu sanat ve sporun birleştiği, izlemesi oldukça eğlenceli olsa da kesinlikle kolay olmayan ve uzun süreli çalışma gerektiren olimpik bir branştır (WEB 3).

### **2.1.2.2. Artistik Cimnastik**

Ritmik cimnastiğin aksine hem kadın hemde erkek sporcuların bireysel ya da takım halinde yapabildiği, denge ve tüm vücut koordinasyonunun ön planda olduğu cimnastik dalıdır (Vabdorpe ve ark. 2011).

Artistik cimnastikte, ritmik cimnastikten farklı olarak aletler sabittir. Kadınlarda; atlama beygiri, asimetrik paralel, denge, yer olmak üzere dört, erkeklerde; kulplu beygir, yer, halka, atlama beygiri, paralel bar ve barfiks

olmak üzere altı alet bulunur. Artistik cimnastikte, yapılması zorunlu olan ve serbest olan hareketler vardır. Zorunlu hareketlerin başarısı ve sporcuya bırakılan serbest hareketlerin zorluk seviyesi, özgünlüğü alınacak puanı belirler. Artistik cimnastikte izlenmesi keyif verici olan ancak yapılması ciddi kas kuvveti, denge ve koordinasyon gerektiren yoğun ve uzun süre emek isteyen zor bazen de tehlikeli olabilen bir spordur (Vabdorpe ve ark. 2011).

### **2.1.3. Cimnastik ve Denge**

Denge; değişen vücut pozisyonlarına karşı ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme becerisidir (Okudur ve Sanioğlu, 2012). Denge, hareketin temel bileşenlerinden biridir (Buker, 2015). Denge sadece sportif aktiviteler için değil; oturma, kalkma, yürüme bir nesneyi taşıma, hareket ettirme gibi günlük hayattaki rutin işler içinde gereklidir (Altay, 2001).

Birçok spor branşında başarılı olabilmek; iyi bir postüre ve güçlü bir dengeye sahip olmakla mümkündür. Bazı spor branşlarında dengenin önemi daha da büyüktür. Cimnastikte bu sporların başında gelir. Cimnastik; farklı düzlemlerde ve değişik vücut pozisyonlarında çok sayıda akrobatik hareket (saltolar, sıçramalar, dönüşler vb) içerir. Bu hareketlerin kusursuz bir şekilde yapılabilmesi için; kuvvet, dayanıklılık ve denge en önemli faktörlerdir (Jemni ve ark. 2006).

Sporcu, bu zor hareketleri yaparken vücudunu sürekli bir pozisyondan başka bir pozisyona taşımak durumundadır. Bu nedenle de hem statik hem de dinamik dengesini en iyi şekilde korumak zorundadır (Asseman ve ark. 2004). Cimnastik sporu, dışarıdan bakıldığında her ne kadar eğlenceli seyir zevki yüksek bir spor olsada, sakatlanmalara açık tehlikeli akrobatik hareketler içeren bir spordur. Sakatlanmaların; kas zayıflığı, esneklik azlığı gibi farklı nedenleri olsada büyük çoğunlukla; kullanılan cimnastik aletleri üzerindeki denge kayıplarına ya da atlamalar sonucu yere dengesiz inişlere bağlı olarak ortaya çıktığı görülmüştür (Fong ve ark. 2007). Cimnastik de tek ayak üzerinde hatta ayak parmak uçlarında yapılan çok sayıda hareket mevcuttur. Bu hareketler

sırasında denge yüzeyi oldukça azalmaktadır. Ayrıca, kullanılan (top, ip, labut, çember ve şerit) gibi farklı aparatlarda dengeyi azaltır. Sporcuların bu durumu kontrol edebilmeleri için çok iyi bir dengeye sahip olması gerekmektedir (Pajek ve ark. 2010).

Yarışmalardaki puanlama kriterlerinde denge hataları; küçük (0,10 puan), orta (0,30 puan), büyük (0,50-1,00 puan) olmak üzere sporcunun yapmış olduğu serinin başlangıç puanından kesilerek sporcunun alacağı son not belirlenir (FIG, 2009; Kalinski ve ark, 2011). En küçük bir denge kaybı, sporcunun alacağı puanı olumsuz etkileyecektir (FIG, 2009). Sporcunun teknik beceri seviyesi ve öğrenme hızı da denge ile yakından ilişkilidir (Vuillerme ve ark. 2001).

Büyük bir öneme sahip olan dengenin sağlanması içinde, diz ve ayak bileği eklemlerinin stabilizasyonu sağlanmalıdır. Diz ve ayak bileği eklemleri, insan motor sistemindeki en büyük yüklere karşı koyan vücut kısımlarıdır. Bu eklemlerin stabilizasyonunda görev alan kas grupları, yeterince kuvvetlendirilerek dengeye pozitif etki sağlayabilir (Russell ve ark. 2008; Ritter ve Moore, 2008). Kas iskelet sisteminin uyum içerisinde çalışabilmesi, estetik bir görünüm kazanılması ve zor akrobatik hareketlerin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için denge cimnastik sporunda çok önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı da son yıllarda daha artan yoğunlukla denge egzersizleri cimnastik eğitimi içerisinde önemli bir yer tutmaktadır (Cohen ve ark. 2002).

## **2.2.DİZ EKLEMİ**

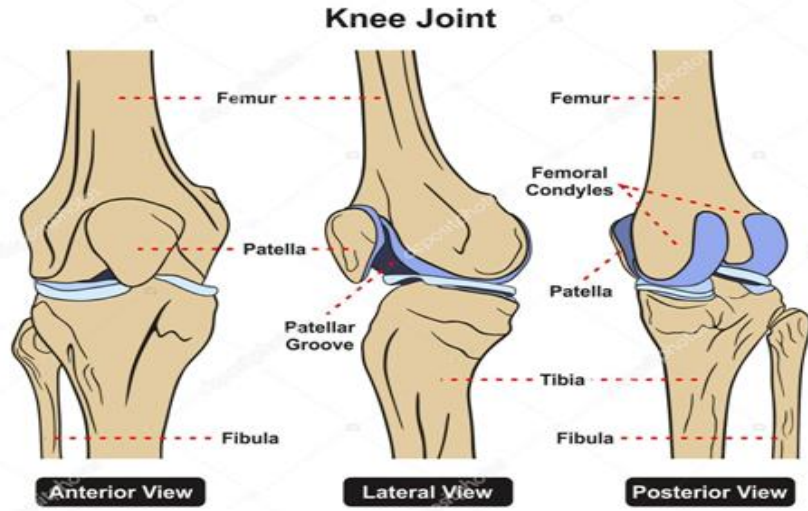
### **2.2.1.Dizin Fonksiyonel Anatomisi**

Dizin en temel görevi, vücut ağırlığını taşımak ve yürümeyi sağlamaktır. Diz eklemi; distal femur, proksimal tibia, patella kemik yapılarıyla; menisküsler, bağlar ve ilgili kaslardan oluşan vücudun en komplike sinovyal eklemdir (Esmer ve ark. 2011). Diz eklemi, femur kondilleri ve tibia platoları

arasında medial ve lateralde yer alan iki adet tibiofemoral eklem ile patella ile femur arasında bulunan patellafemoral eklemden oluşan polisentrik bir yapıdır (Snell ve Cumhuriyet, 2003). Diz eklemi, eklem yüzeylerinin şekline göre ginglimus yani menteşe tipi bir eklem olsada aslında daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Menteşe tipi eklemlerde, eklem yüzeyleri tek bir eksen etrafında sadece fleksiyon-ekstansiyon hareketleri yapabilirken; diz eklemi, fleksiyonda iken bağların gevşemesiyle birlikte abduksiyon-adduksiyon (kayma) ve eksternal-internal rotasyon hareketide yapar (90° fleksiyonda 40° rotasyon). Belirli koşullarda yapabildiği bu hareketlerle de diğer menteşe tipi eklemlerden ayrılır (Esmer ve ark. 2011). Diz eklemine oluşturan eklem yüzeyleri, birbiriyle uyumlu olmasına karşın tam bir mekanik birliktelik yoktur. Bu nedenle diz ekleminde eklem stabilizasyonu, büyük oranda kuvvetli eklem bağlarının yardımı ile sağlanır. Diz eklemi de, diğer menteşe tipi eklemler gibi önden ve arkadan kaslarla çevrilidir. Eklem kapsülü medial ve lateral kollateral bağlarla kuvvetlendirilmiştir. Femoral ve tibial kondillerin arasında bulunan ligaman ve menisküs yapıları da hem mekanik hem de duysal bağlantıları ile diz ekleminde stabilizasyon sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Kas ve tendonlar, dinamik stabilizasyonu sağlarken kemik yapılar, eklem kapsülü, bağlar ve menisküsler de statik stabilizasyonu sağlar (Robertson ve ark. 2013).

### **2.2.2. Diz Eklemi Kemikleri**

Diz eklemine katılan kemikler; femur, tibia, patella ve fibuladır. Fibula, eklemine yapısına doğrudan katılmasada, eklemle ilgili bazı kasların ve bağların tutunma yeri olmasından dolayı diz ekleminde sayabiliriz (Topal, 2018).



Şekil 2.2.2 Diz Eklemi Kemikleri

### 2.2.2.1.Femur

Femur, iskelet sistemimizdeki en uzun ve en kalın kemiktir. Vücut uzunluğunun yaklaşık  $\frac{1}{4}$  'ünü oluşturur. Ayakta duruşta femurun uzantısı, yukardan aşağıya ve dıştan içe doğrudur. Tibia ve fibula vertikal hat boyunca uzanırken, femur oblik bir plandadır. Bu yapısı sayesinde, ayakta durma ve yürüme esnasında ayağın vücut ağırlık çizgisi içerisinde tutulmasını sağlar. Femurun proksimalinde, kısa bir boyun üzerinde yuvarlak artiküler bir kafa yer alır. Femurun distalinde ise tibianın proksimal ucuna uygun medial ve lateral kondiller yer alır (Özkazanlı, 2008). Lateral kondilin antero-posterior ve lateral yönlerden medial kondilden küçük olması, diz eklemine doğal valgus görünümü kazandırır. Femur güçlü yapısıyla vücut ağırlığının taşınmasında, ligament ve kaslara bağlanma yüzeyleri oluşturmasıyla kas iskelet sisteminin en önemli parçalarından biridir (Esmer ve ark. 2011).

### 2.2.2.2.Tibia

Kalınlık ve uzunluk bakımından femurdan sonra gelir ve vücut ağırlığının taşınmasında önemli bir rol oynar. Proksimal yüzeyi menisküslerle



derinleştirilerek femurun kondillerinin yerleşimine uygun hale getirilmiştir. Ayrıca tibianın lateral kondili arka çapraz bağın; medial kondili ise ön çapraz bağın başlangıç noktalarıdır (Topal, 2018).

### **2.2.2.3. Fibula**

Diz eklemi yapısına doğrudan katılmasa da ilgili kas ve bağların tutunma yeri olmasından dolayı diz eklemi içerisinde değerlendirilebilir. Fibula daha çok destekleyici özelliktedir. Vücut ağırlığının taşınmasında direk görev almadığı için tibiya göre daha ince ve zayıftır (Topal, 2018; Esmer ve ark. 2011).

### **2.2.2.4. Patella**

Patellar tendon ve kuadriceps kası arasında yer alan vücudun en büyük sesamoid kemiğidir (Şen ve ark. 2012). Yerleşim yeri sebebiyle kuadriceps kasını mekanik olarak destekleyerek kasın insersio açısını artırır ve böylece diz ekstansiyon hareketinin çok daha etkin bir şekilde yapılmasını sağlar (Esmer ve ark. 2011).

## **2.2.3. Diz Eklemleri**

Dizde temel olarak karşımıza iki tane eklem çıkar; patellafemoral eklem ve tibiofemoral eklem (Topal, 2018).

### **2.2.3.1. Patellafemoral Eklem**

Patella ile femur kondilleri arasında gerçekleşen diz eklemi tamamlayıcı bir parçasıdır (Tecklenburg, 2006). Patellar eklem yüzeyi femoral eklem yüzeyinden daha küçük olduğu için uyumsuz bir eklem oluştururlar.

Ön diz ağrısına sebebiyet veren kıkırdak hasarları bu eklemden sık görülür (Şen ve ark. 2012).

Vücut ağırlığının etkisi ve kuadriçeps femoris kasının kasılması patellafemoral eklem üzerinde bir baskı oluşturur. Baskıya bağlı olarak eklemden problemler açığa çıkabilir. Bu nedenle eklemde anatomisi ve kinezyolojisini iyi bilmek, hastalıkların tanısı ve tedavisi için oldukça önemlidir (Grelsamer ve ark. 2008).

### **2.2.3.2. Tibiofemoral Eklem**

Tibianın proksimali ile femurun distal kısmındaki kondiller arasında oluşan diz eklemine asıl kısmıdır. Tibiofemoral eklem yapı itibarıyla biraz karmaşık ve sinovyal bir eklemdir (Şen ve ark. 2012).

Tibianın proksimal yüzeyi, femurun distali, tibial kondiller arasındaki interkondiler çentik ve eklem yüzeylerini derinleştirerek uyumluluğu artıran menisküslerde bu yapıda görev alırlar (Esmer ve ark. 2011). Tibianın eklem katılan proksimal yüzeyi medial ve lateral olmak üzere ikiye ayrılır. Lateral yüzey daha küçük ve yuvarlaktır. Bu iki yüzey arasında bulunan interkondiler çentik de arka çapraz bağın ve menisküslerin bağlanma yerleri olması açısından önemlidir (Topal, 2018).

### **2.2.4. Diz Eklemi Yumuşak Dokuları**

Eklem kartilajı, menisküsler, bağlar ve kaslar diz eklemine yumuşak dokularıdır (Snell ve Cumhuriyet, 2003).

#### **2.2.4.1. Eklem Kartilajı**

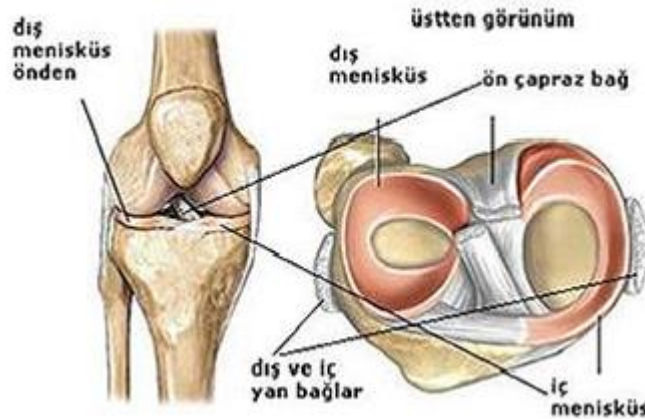
Eklem kartilajı, sürtünmeyi azaltıp dengeli bir yük dağılımını sağlayan önemli bir yapıdır. Kıkırdak dokusunun fonksiyonu için gerekli mekanik ve

viskoelastik özellikleri sağlar (Snell ve Cumhuri, 2003). Yaş ilerledikçe eklem kartilajında da ciddi değişimler olur. Hücre sayısı, su içeriği ve proteoglikanların sayısı azalır, kimyasal yapısında bozulmalar başlar. Kartilaj yapısındaki kollajen liflerin sayısının azalması ve yüzeyindeki yıpranmalar sonucunda da gerilme kuvveti azalır (Yıldırım, 2013).

#### 2.2.4.2. Menisküsler

Menisküsler tibial plato ile femoral kondiller arasındaki uyumsuzluğu gideren fibröz kıkırdaktan yapılmış, lateralde kalanlar sirküler yapıdayken, medialde kalanlar C şeklinde olan eklem parçalarıdır. Menisküslerin tibial platoyu derinleştirerek tibiofemoral eklem uyumluluğunu artırma, eklem kıkırdağının beslenmesi ve yağlanması, fleksiyon-ekstansiyon hareketleri sırasında eklem stabilizasyonunun ve limitasyonunun sağlanması ve ağırlık aktarımlarına karşı şok emici olmak üzere önemli görevleri vardır (Pınar, 1997).

Transvers ligamen menisküsleri önden birleştirir. Bu sayede femurun tibia üzerindeki kaymalarında birlikte hareket ederler. Menisküslerin çukur yapıdaki orta kısımları damar, sinir ve lenf içermez, ancak kemiğe yapışma yerinde damarlanma gösterirler. Bu özelliği sayesinde hasar durumunda kendi kendini tamir edebilirler (Yıldırım, 2013).



Şekil 2.2.4.2. Menisküsler

### 2.2.4.3. Diz Eklemi Bağları

#### A. Dış Bağlar

##### A1. Medial Kollateral Ligament

Proksimalde femurun medial kondiline, distal de ise tibianın medial yüzüne yapışan geniş ve yassı şekilde bir banttır. 10 cm uzunluğunda ve 1,5 cm genişliğindedir (Yıldırım, 2013). Medial kolateral ligament, gerek çocuklarda gerekse yetişkinlerde diz ekleminde en sık yaralanan bağlardan biridir. Medial menisküsle de bağlantılı olduğundan, yaralanma durumlarında çoğunlukla menisküste hasar görür (Esmer ve ark. 2011). Medial kollateral ligament, diz ekleminin abduksiyonu ve rotasyonunu sınırlar, dizin aşırı ekstansiyonuna engel olur. Ayrıca 45°'lik fleksiyona kadarki açılarda valgus stresine karşı diz eklemine korur (Dere, 1999).

##### A2. Lateral Kollateral Ligament

Proksimalde femurun lateral kondiline, distalde ise fibula başına tutunur. Medial kollateral bağın aksine lateral menisküsle bir bağlantısı yoktur. Popliteus kasının tendonu menisküsle bağ kurmasına engel olur (Snell ve Cumhuriyet, 2003).

Lateral kollateral ligament, diz fleksiyonu sırasında varus stresine karşı koyar, medial ligament gibi dizin aşırı ekstansiyonuna engel olur ve son olarak dizin iç rotasyon hareketini sınırlandırır (Topal, 2018). Lateral kolateral ligament hasarlarına sıklıkla ön çapraz bağ hasarları da eşlik eder (Roberts, Stallard, 2000).

## **B. İç Bağlar**

### **B1. Ön Çapraz Bağ (Anterior Cruciate Ligament)**

Anterior inter kondiler bölgede medial tibial yüzden başlayarak, yukarıya doğru posterolateral yönde uzanarak, femurun lateral kondilinin medial yüzeyine yapışır. Yaklaşık 3 cm uzunluğunda, 1 cm genişliğindedir (Duthon ve ark. 2006).

Diz fleksiyundayken gevşer, ekstansiyonda iken gerilir. Ön çapraz bağın; tibianın öne doğru kaymasını önleme, dizin rotasyonel hareketlerinin sınırlandırılması ve ekstansiyon sırasında diz ekleminin stabilizasyonunu sağlanması gibi oldukça önemli görevleri vardır (Yıldırım, 2013). Ön çapraz bağ, diz stabilizasyonun sağlanmasında büyük öneme sahiptir. Yüksekten düşmeler ve dengenin ön planda olduğu hareketli spor branşlarında en sık yaralanan yapılardan biridir. Bu yaralanmalar neticesinde bağın kendi kendine tedavi olabileme özelliği olmadığından en kısa zamanda gerekli tedavinin yapılması gereklidir (Esmer ve ark. 2011).

### **B2. Arka Çapraz Bağ (Posterior Cruciate Ligament)**

Ön çapraz bağa göre daha kalın ve daha güçlü bir bağdır. Yaklaşık 4 cm uzunluğunda ve 1,5 cm kalınlığındadır (Standring, 2005). Medial femoral kondilin lateralinden başlayıp, aşağıya doğru posterolateral yönde uzanarak posterior interkondiler çentiğe tutunur (Yıldırım, 2013). Ön çapraz bağla kıyaslandığında daha az yaralanır ve daha iyi tolere edilebilir. Arka çapraz bağ; tibianın arkaya doğru kaymasını önleme, diz fleksiyonuna yardım etme, posterior stabiliteyi sağlama görevlerini yapar (Amis ve ark. 2006).

Ön ve arka çapraz bağların diz eklemi stabilizasyonunu sağlamanın yanında, yapılarındaki mekanoreseptörlerle propriosepsiyonu sağlama görevleri vardır. Proprioseptif duyunun da dengede önemli olması nedeniyle sporcu rehabilitasyonunda bağların tedavisi ilk önceliklerdendir (Yıldırım, 2013).



Şekil 2.2.4.3. Diz Eklemi Bağları

## 2.2.5. Diz Eklemi Kasları

### A. Ekstansör Kaslar

#### A1. M. Kuadriceps Femoris

Bacağın en büyük kasıdır ve diz eklemine primer ekstansördür. Uyluk ön yüzünde yer alan kuadriceps kası; vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius ve rectus femoris olmak üzere dört kısımdan oluşur. Yukarıda krista iliaca anterior superiordan başlar, aşağıda patellayıda içine alarak birleşir. Bacağın alt kısmında da vücudun en kalın tendonu olan patellar tendonu oluşturarak tuberositas tibiaya bağlanır (Dere, 1999).

Rectus femoris ve vastus intermedius kasları dizin ilk 30°'lik ekstansiyonunu; vastus medialis ve vastus lateralis ise geri kalan açılardaki ekstansiyonu sağlar. Vastus medialis kasının bir diğer görevinde, diz ekstansiyonu sırasında oluşan rotasyonel kuvvete karşı patellanın patellar oluktan çıkmasını önlemektir (Snell ve Cumhuriyet, 2003). Rectus femoris parçası ise diğerlerinden farklı olarak iki eklem kat eder. Kalça eklemine de çaprazlayan bu kas diz ekstansiyonunun

yanında kalça fleksiyonunda yaptırır (Dere, 1999). Kuadriceps femoris kası; ayakta dik durmada, oturup kalkmada, merdiven çıkmada, yokuş tırmanmada, koşmada ve daha günlük hayatta sıkça yaptığımız birçok harekette etkin rol oynayan sadece diz eklemi için değil, tüm vücut hareketi ve dengesi için çok önemli olan bir kas grubudur (Yıldırım, 2013).

## **A2. Tensor Fasciae Latae**

Uyluk ön yüz lateralinde yer alan, diz ekstansiyonuna yardım eden uzun bir kastır (Dere, 1999).

## **B. Fleksör Kaslar**

### **B1. Hamstring Kas Grubu**

Semitendinosus, semimembranosus ve biceps femoris olmak üzere 3 adet kas grubundan oluşur. Bu kasların origoları ve inerve eden sinirleri aynıdır. Hamstring grubundaki kaslar, hem kalça eklemine hemde diz eklemine katettikleri için biartiküler (çift eklemli) kaslardır. Esas görevleri; kalçaya ekstansiyon, diz eklemine ise fleksiyon hareketlerini yaptırmaktır (Yıldırım, 2000).

### **B2. Sartorius**

Spina iliaca anterior superior'dan başlayıp, tibia'nın anteromedial yüzeyine yapışan, şerit şeklinde olan vücudun en uzun kasıdır. Pozisyonundan dolayı terzi kası olarak da bilinir. Kalçaya fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon; dize ise fleksiyon hareketi yaptırır. Sartorius ayrıca dizin iç rotasyonuna da yardım eder (Taner, 1996).

### **B3. M. Gastrocnemius**

Medial ve lateral başları femurun posterioruna tutunur ve diz eklemine fleksiyon hareketi yaptırır. Triceps surae denilen; m.plantaris, m.gastrocnemius ve m.soleus'dan oluşan üçlü kas grubunun en yüzeysel kasıdır. Gastrocnemius ayağın en kuvvetli fleksör kasıdır (Taner, 1996).

### **B4. M. Popliteus**

Tibianın posteriorundan başlayan, popliteal boşlukta bulunan küçük bir kastır. Görevi, diz eklemine fleksiyon yaptırmaktır. Ancak bunun yanında femur sabitken tibiaya iç rotasyon; tibia sabitken de femura dış rotasyon hareketlerini de yaptırır (Dere, 1999).

## **C. Rotasyon Yaptıran Kaslar**

Diz eklemindeki rotasyon hareketi, fleksiyon ve ekstansiyona göre çok daha küçük bir hareket açıklığında gerçekleşir ve bu hareket sırasında menisküsler femoral kondiller ile birlikte tibianın üst artiküler yüzü boyunca hareket eder (Çimen, 1994).

Diz eklemine rotasyon yaptıran kaslar iki grupta incelenir:

### **C1. İnternal rotatörler**

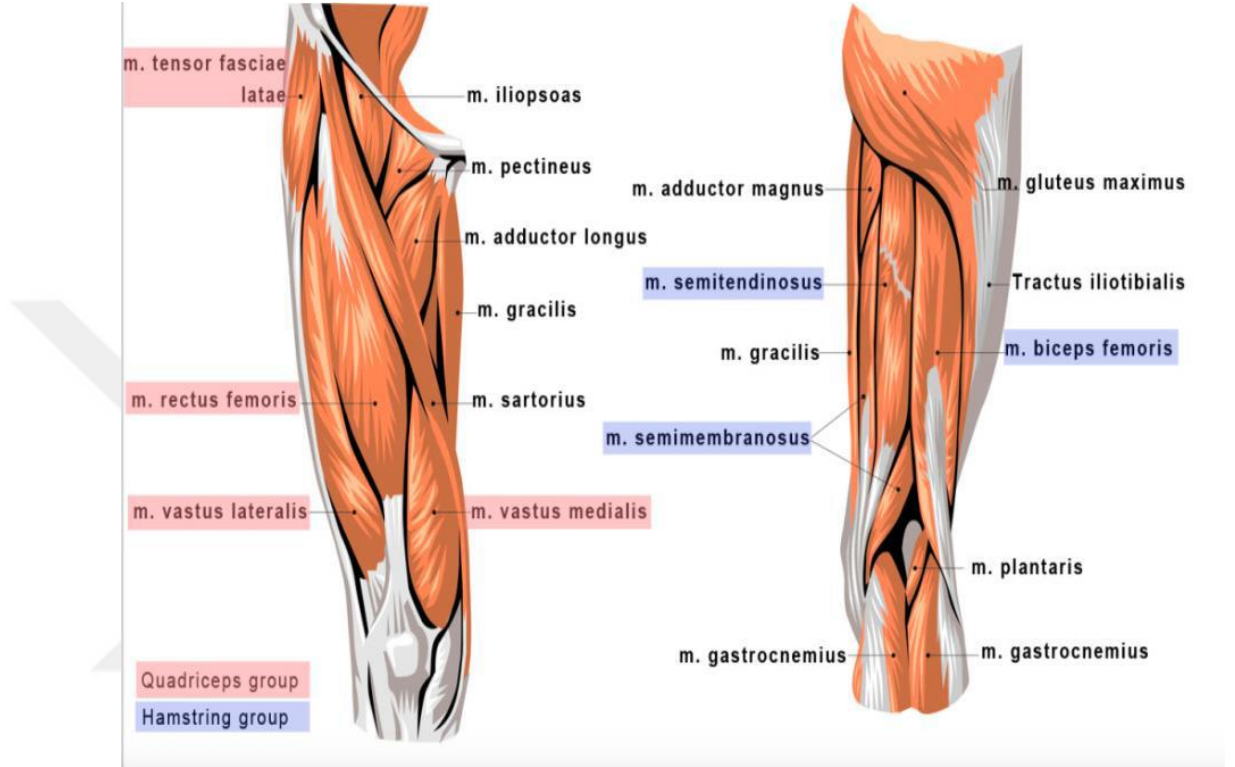
M.popliteus, m.semitendinosus, m.semimembranosus, m.sartorius ve m.gracilis'tir. Çapraz bağların anatomisi, iç rotasyon hareketi için elverişli olmadığından bu hareket sadece 5°-10°'ye kadar yapılabilir (Çimen, 1994).

### **C2. Eksternal rotatörler**

M. Biceps femoris ve m. Tensor fasciae latae'dır. Eğer eksternal rotasyon hareketi diz fleksiyonda iken yapılırsa, harekete sadece m. biceps femoris



katılır. Dış rotasyon hareketinde, çapraz bağların gerginlikleri azaldığı için, diz ekleminde dış rotasyon hareketi iç rotasyon hareketine oranla fazla olup 40°-50°'ye kadar yapılabilir (Çimen, 1994).



Şekil 2.2.5. Diz Eklemine Kasları

### 2.2.6. Diz Eklemine Bursalar

Bursalar, kapalı kese biçiminde olan mezenkimal hücrelerle örtülü yapılardır. Yüzeysel olanlar eklemlle bağlantı kuramazken, derin bursalar eklemlle bağlantılıdır. Diz eklemine farklı bölgelerde bulunabilirler. Patellanın çevresindekiler en bilinenleridir. Bursaların esas görevi de, eklemi oluşturan yapılar arasındaki sürtünmeyi azaltarak hareketlerin daha rahat yapılmasını sağlamaktır (Çimen, 1994).

### 2.2.7. Diz Eklemi Damarları

Diz eklemine beslenmesi, popliteal arterin superior, inferior ve orta geniküler dallarıyla olur. Popliteal arterin orta genikular dalları fibröz kapsülü penetre ederek, çapraz bağları, menisküs periferini ve sinovyal membranı beslerler. Popliteal arter, femoral arterin fossa poplitea içerisinde kalan kısmıdır (Esmer ve ark. 2011).

### 2.2.8. Diz Eklemine Sinirleri

**Motor inervasyon:** Diz eklemine kasları farklı sinirler aracılığıyla inerve olurlar. Kuadriceps femoris ve sartorius, femoralisin motor dallarıyla; hamstring kas grubu, sakral pleksustan çıkan n. ischiadicus dallarıyla; diz iç kısmındaki adduktör kaslar, lomber pleksustan çıkan n.obturatorius dallarıyla; biceps femorisin uzun başı n.tibialis ve kısa başı n.peroneus communis ile inerve olurlar (Esmer ve ark. 2011).

**Duysal inervasyon:** Diz eklemine duysal inervasyonu; femoral sinirin posterior, anterior ve lateral kutanöz dalları tarafından sağlanır (Esmer ve ark. 2011).

### 2.2.9. Diz Eklemi Biyomekaniği

Diz eklemi, yapı olarak menteşe ya da makaraya benzeyen ancak hareket kabiliyeti yapısına göre gelişmiş bir eklemdir. Normal yürüyüş sırasında frontal, sagittal ve transvers olmak üzere üç düzlemde hareket açığa çıkar

Bunlar:

Sagittal düzlem  $\Rightarrow$  fleksiyon-ekstansiyon

Transvers düzlem  $\Rightarrow$  internal-eksternal rotasyon

Frontal düzlem  $\Rightarrow$  valgus-varus (Yıldırım, 2013).

Diz ekleminde hareket, patellanın femurla oluşturduğu patellafemoral ve femurun tibia üzerine binmesiyle oluşan tibiofemoral eklem yüzeylerinde gerçekleşir. Diz eklemi, günlük yaşam aktiviteleri sırasında maruz kalınan stres kuvvetlerini karşılamak, dengeli bir şekilde dağıtımını yapmak, statik ve dinamik denge sağlamak gibi önemli görevler yapar (Johal ve ark. 2005). Diz ekleminde gerçekleştirilen hareketleri limitleyen dinamik ve statik stabilizatör yapıları vardır. Statik yapılar; eklem kapsülü, menisküsler, kemik dokular ve bağlardır. Dinamik yapılar ise kaslardır (Masouros ve ark. 2010).

Menisküsler, temas alanını artırıp eklem uygunluğunu artırarak şokları absorbe ederler ve yüklerin dengeli dağılımını sağlayarak eklemi korurlar. Menisküsler diz ekstansiyondayken üzerlerine binen yükün %50'sini, diz 90° fleksiyondayken ise % 80-85'ini aşağıya iletirler (Yıldırım, 2013).

Ön çapraz bağ ile menisküsler uyum içerisinde çalışırlar. Ön çapraz bağın zayıf olduğu durumlarda, menisküsler tibianın anterior translasyonunu önlerler (Pınar, 1997).

Ön çapraz bağ dizin en önemli stabilizatörüdür. Dizin 30°-40°'lik fleksiyon açısında minimum gerimdedir. ÖÇB tibianın öne kaymasına ek olarak rotasyonuna ve valgus-varus açılanmasına da karşı koyar. AÇB, posterior translasyonu; MCL, valgus stresine; LCL ise varus stresine karşı koyan önemli stabilizatörlerdir (Esmer ve ark. 2011).

Diz eklemi, insan anatomisindeki en uzun iki kemiği ve en kuvvetli kaslardan olan kuadriceps femoris kasını bünyesinde bulunduran ve farklı yönlerde translasyon, fleksiyon, ekstansiyon ve iç-dış rotasyon hareketlerinin yapıldığı kompleks bir eklemdir. Sağlıklı bir bireyde fleksiyon hareketi 140°-150° iken ekstansiyon hareketi 5°-10°'dir. Bu hareket genişliği günlük yaşam aktiviteleri sırasında oldukça önemlidir. Çünkü yürüme 0°-75°, koşma 0°-90°, merdiven inerken 90°, çıkarken 85°, oturup kalkma 0°-95°'lik hareket genişliği varsa sağlıklı bir şekilde yapılabilir (Masouros ve ark. 2010; Snell ve Cumhuriyet, 2003).

Femur ve tibianın vertikal uzanmaları farklıdır. Femur adduksiyon yönünde inerken, tibia düz hat boyunca uzanır. Bu nedenle diz ekleminin transvers ekseni ile femur anatomik ekseni arasında 81°, tibia anatomik ekseni

ile diz eklemi transvers ekseninde ise 90°'lik açı vardır. Femur ile tibia'nın anatomik eksenleri arasında ise valgite açısı denilen 171°'lik açılma vardır (Nordin ve Frankel, 2001).

### 2.3. DENGE

Genel olarak denge, statik veya dinamik değişen durumlar karşısında ağırlık merkezini doğru pozisyonlayabilme yeteneğidir (Erdoğan ve ark. 2017).

Ağırlık merkezi, pozisyona göre değişen ancak dik bir postür dikkate alındığında 2. sakral vertebranın hemen önünden geçtiği düşünülen denge noktasıdır (Peköz ve Sarıca, 2012). Fiziki anlamda ise gövdeye etki eden yer çekimi internal ve eksternal kuvvetlerin toplamının sıfır olması durumudur (Sücan ve ark. 2005).

Bir başka tanıma göre ise denge, dinlenme ve aktivite anında yer çekimi merkezindeki değişikliklere gösterilen postüral uyumdur. Postür ve denge farklı kavramlardır. Postür, dengeye göre daha dar kavramda olup denge için korunması için vücut parçalarının biyomekanik olarak doğru bir şekilde diziliminin ve çevreyle uyumunun sağlanmasıdır (Fil, 2013).

Sportif aktivitelerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi denge ile birlikte dinamik postüral kontrolün sağlanmasına bağlıdır (Liao ve ark. 2013; Galeano ve ark. 2014).

Denge statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır.

#### *Statik denge*

Sabit bir destek yüzeyinde vücudu belirli bir pozisyonda tutabilme becerisidir. Statik denge için içerden ve dışarıdan etki eden kuvvetlerin birbirini nötrlemesi gerekir (Davlin, 2004).

Ayrıca:

- Ağırlık merkezinin yere yakın olması
- Destek yüzeyinin geniş olması
- Yer çekimi hattının ağırlık merkezine yakın olması
- Yer çekimi hattının destek alanı içene düşmesi

bu koşullar ne kadar çok sağlanırsa statik denge de o kadar sağlam olur (İnal, 2013).

### *Dinamik denge*

Hareket halinde dengenin sağlanması ve devam ettirilmesidir (Wilmore ve Costil, 2004). Dinamik denge; yürüme, oturma, kalkma, durma, tekrar harekete başlama, yön değiştirme gibi günlük hayatta sıklıkla kullandığımız aktiviteler için gereklidir (Howe ve ark. 2007; Mckeon ve ark. 2009).

#### **2.3.1. Dengeye Etki Eden Faktörler**

Denge, çok sayıda sistemin koordinasyon içinde çalıştığı ve birçok faktörün etki ettiği kompleks bir durumdur.

Dengeyi etkileyen bu faktörler:

- Vestibüler (işitsel), vizüel (görsel), somatosensoryel sistem
- Kas iskelet sistemi ve merkezi sinir sistemi (mss)
- Psikolojik durum
- Kullanılan ilaçlar
- Fiziksel aktivite düzeyi
- Yaş
- Boy
- Kilo
- Cinsiyet (Yağcı ve ark. 2004; Lee ve ark. 2009; Costa ve ark. 2009; Baltacı ve ark. 2013)

### 2.3.2. Dengeden Sorumlu Sistemler

Denge, birbiriyle uyum içerisinde çalışan sistemlerden oluşur. Bu sistemler ve ilgili kısımlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Barber ve ark. 2011).

Sensorial sistem	Kas iskelet sistemi	Merkezi sinir sistemi
Vestibuler sistem	Üst Ekstremiteler Kasları	Cerebral Korteks
Vizüel sistem	Alt Ekstremiteler Kasları	Cerebellum
Propioseptif sistem	Gövde Kasları	Beyin Sapı
Deri reseptörleri	Sırt Kasları	Medulla spinalis

**Tablo 2.3.2.** Dengeden Sorumlu Sistemler ve İlgili Kısımlar

Fonksiyonel aktiviteler sırasında dengenin korunup devam ettirilebilmesi ve postür düzgünlüğünün sağlanabilmesi için nöromusküler mekanizmalar gereklidir. Hatta çok basit motor cevapların açığa çıkması için bile denge ve koordinasyonla alakalı bilgiler gereklidir. Kas-iskelet sistemi içerisindeki alt ekstremiteler, üst ekstremiteler, gövde ve boyun kasları yeterli kuvvet ve enduransa sahip olmalıdır (Weber ve ark. 2012).

Denge, merkezi sinir sistemi tarafından sağlanan kompleks bir olaydır. Denge her ne kadar bilinçli olarak gerçekleştirilebilsede aslında refleks bir olaydır. Serebrum, serebellum ve beyin sapı dengenin beyindeki merkez bileşenleridir. İçlerindeki denge için en önemli olan kısım serebellumdur.

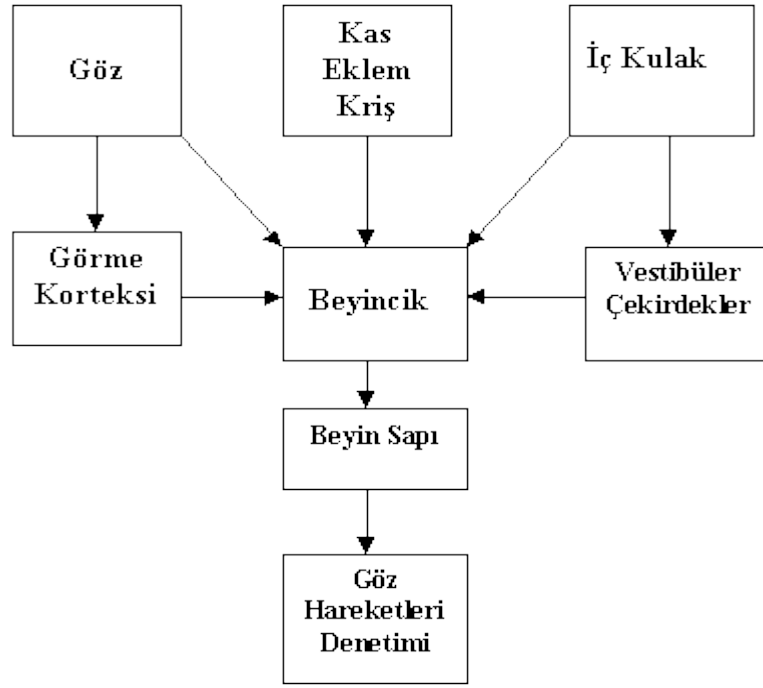
Dengenin oluşabilmesi için:

1. Gerekli bilgilerin hazırlanıp iletilmesi
2. Bilgilerin denge merkezinde algılanıp yorumlanması
3. İlgili sistemlere aracılığıyla motor yanıtın açığa çıkması

aşamalarının sağlanması gerekir (Akman ve Karataş, 2003).

Bilgilerin hazırlanıp santral sinir sistemine iletilmesi de üç yolla mümkündür.

- Bunlar:
1. Vizüel (görsel)
  2. Vestibüler (işitsel)
  3. Somatosensoryel (duysal) (Şahan, 2018).



Şekil 2.3.2. Denge Sistemi

### 2.3.2.1. Sensorial Sistem

#### Vizüel sistem

Vizüel sistem, vücudun uzay içerisindeki yerini ve hareketin yönünü belirleyen çevreyle ilgili bilgiler veren dengenin sağlanmasındaki önemli sistemlerden biridir (Sucan ve ark. 2005).

Gözlerin hemen arkasında retina tabakası bulunur. Bu tabakanın içerisinde ise ışığa karşı duyarlı olan duyu reseptörlerini taşıyan koni ve çubuk hücreleri vardır. Nesnelere ve vücut hareketleriyle ilgili bilgiler birer uyarı olarak duyu reseptörlerinde toplanarak optik sinirler aracılığıyla cerebrumdaki görme merkezine ulaştırılır. Burada uyarılar değerlendirilir ve gerekli motor cevaplar oluşturularak denge sağlanmış olur (Riemann ve Guskiewicz, 2000; Durward ve Baer, 2001; Shimada ve ark. 2003).

Görsel bilgiler, vücut pozisyonu ve hareket yönü hakkında bilgi vererek denge oluşumuna katkı sağlar. Dolayısıyla görsel keskinlik azaldıkça denge bu durumdan olumsuz etkilenir. Yaşla birlikte denge yeteneğinin azalması da bu nedendir. Görsel sistem dengenin sağlanmasında önemlidir, ancak daha çok dengeyi korumanın zorlaştığı ya da diğer iki sistemden gelen duyu girdisinin yetersiz kaldığı durumlarda devreye girerek postüral kontrole yardımcı olur (Shimada ve ark. 2003).

Vizüel sistem, daha çok yardımcı rol üstlendiği için bu sistem olmadan da kişiler dengelerini sağlayabilirler. Örneğin; tek ayak üzerinde durma egzersizi gözler açıkken kolay yapılabilen bir hareketken, gözler kapalı daha zor olsada yine de yapabildiğimiz bir harekettir. Hatta doğuştan görme yetisi olmayan kişilerin bile gerek statik gerekse dinamik dengelerini rahat bir şekilde sağlayabildikleri görülmektedir (Altay, 2001).

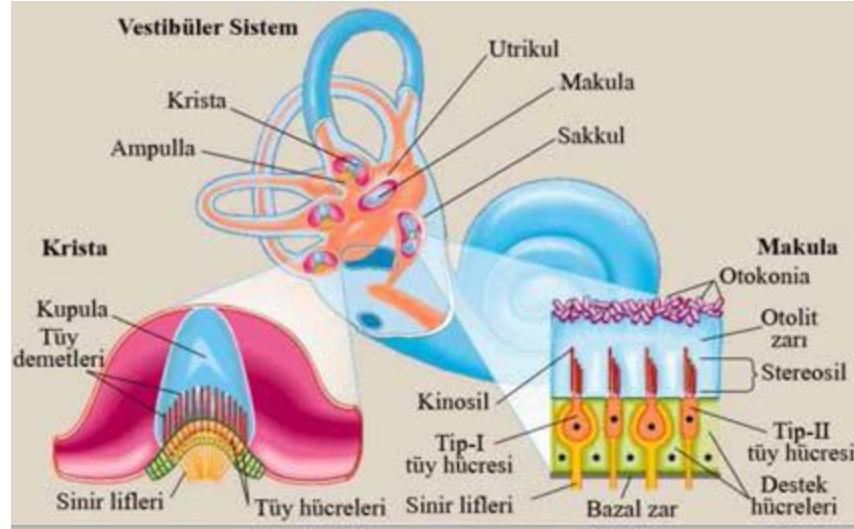
### **Vestibüler sistem**

Vestibüler sistem, postüral kontrolün sağlanabilmesi için başın pozisyonları hakkında merkezi sinir sistemine bilgi iletmekle görevlidir (Shumway ve ark. 2007). Vestibüler organ, vestibüler çekirdekler ve bu iki yapı arasında kalan yollar vestibüler sistemi oluşturur. Vestibüler organ ise semisirküler kanallar, utrikulus ve sakkulustan oluşur. Utrikulus ve sakkulus statik dengeden sorumludur. Başın lineer hareketlerinde (öne-arkaya, sağa-sola, yukarı-aşağıya) uyarılar oluştururlar (Salih, 1998). Semisirküler kanallar ise anterior, posterior ve lateral olmak üzere üç adettir. Bu kanalların içerisi hareketli bir sıvı ile doludur. Semisirküler kanallar içerisinde vücut hareketleri ile aynı yönde hareket eden kristallere, baş hareketlerine karşı duyarlı olan tüy hücrelerine ve ağız kısmında reseptörler içeren epitel dokuya sahiptir. Semisirküler kanallar birbirlerine dik açı yapacak şekilde yerleşim gösterirler. Bu yerleşimleri nedeniyle de baş üç boyutlu planda algılar ve rotasyonel hareketlerine karşı bilgi oluşturarak dinamik dengeyi sağlarlar (Şahin, 2009).

Vestibüler sistem içerisinde denge mekanizmasına yardımcı olan iki adet refleks gelişmiştir. Bunlardan vestibülo spinal refleks yer çekimine karşı dik



duruş pozisyonunun korunmasını, vestibülo oküler refleks ise baş göz koordinasyonunu sağlayarak postüral kontrole otomatik katkıda bulunur (Şahin, 2009).



Şekil 2.3.2.1.1. Vestibüler Sistem ve Yapıları

### Propriyoseptif sistem

Propriosepsiyon en temel anlamıyla vücut farkındalığı demektir. Eklem ve ekstremitelerin nerede olduğu nasıl hareket ettiği hakkında bize bilgi verir. Bu bilgileri eklem veya çevre dokularda bulunan propriyoseptörler aracılığıyla aktarır (Garsden ve ark. 1999). Bu reseptörler golgi tendon organı, kas içiği, paccini cisimciği, ruffini cisimciği, meisner cisimciği ve serbest sinir uçlarıdır (Yaltkaya, 2000).

Kas içiği iskelet kaslarında bulunan ve stabiliteden sorumlu olan yapılardır. Ruffini eklem içerisinde bulunan ve basınç değişimlerine duyarlı reseptörler iken paccini tendon kılıfında olan eklem hareketlerine duyarlı reseptörlerdir. Deri de ise dokunma duyusuna duyarlı meisner cisimcikleri ve ağrıya duyarlı serbest sinir uçları vardır (Richie, 2001).

Propriosepsiyon:

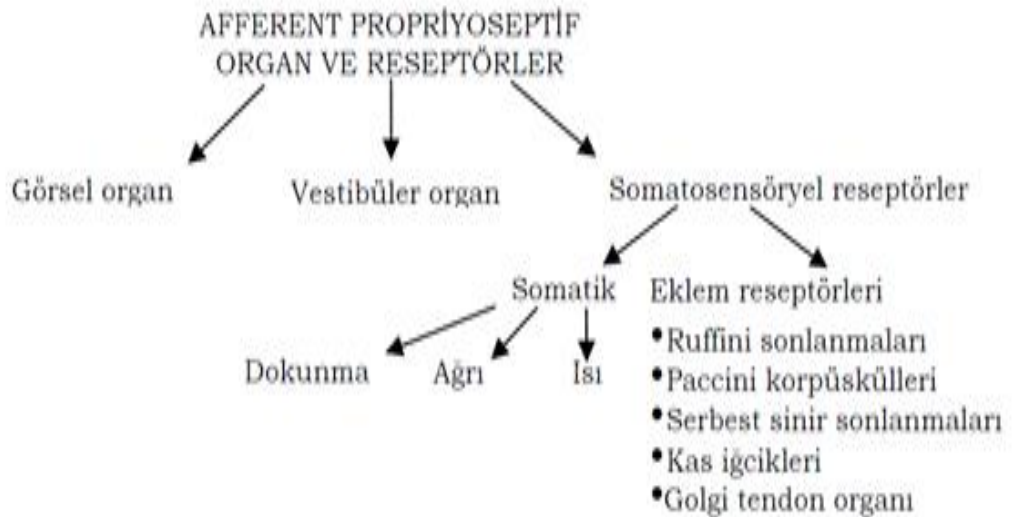
- Reseptörler aracılığıyla duysal girdinin alınması
- Uyarının nöral iletiye dönüştürülmesi

- Uyarının çıkan (afferent ) yollarla merkezi sinir sistemine taşınması
- MSS de uyarıların değerlendirilmesi
- Sonucun inen (efferent ) yollarla ilgili organlara gönderilmesi

işlemleriyle eklem stabilitesinin sağlanarak dengenin artırılmasında önemli bir oynar (Sharma, 1999).

Proprioepsiyon hareket yönü, hızı ve vücut kısımlarının pozisyonu hakkında sağladığı bilgi girişi ile postüral kontrolün sağlanmasına önemli bir katkı yapar. Bütün vücut kısımlarından gelen proprioseptif girdiler değerlidir. Ancak özellikle boyun ve bileklerden gelen bilgiler daha önemlidir. Boyundan gelen girdiler başın hangi yönde hareket ettiği hakkında, bileklerden gelen girdiler ise vücut hareketlerinin yönü hakkında direk bilgi sağlarlar (Durward ve ark. 2001).

Proprioseptif sistem sabit yüzeylerde ve vücudun vertikal olduğu durumlarda doğru bilgi sağlasada hareketli bir zeminde (örn: gemi) veya horizontallığın değiştiği (örn: rampa) durumlarda tam doğru bilgi sağlayamayabilir. Böyle durumlarda proprioseptif sistem vizüel ve vestibuler sistemlerinde desteğini alarak dengeyi birlikte sağlarlar (Cech ve Martin, 2011).



Şekil 2.3.2.1.2. Proprioseptif Organ ve Reseptörler

### **2.3.2.2. Kas İskelet Sistemi**

Vücutun yer çekimine karşı koyarak dik bir postür kazanmasında ve dengenin sağlanmasında görevli üç sistemden biridir. İçerisinde taşıdığı reseptörlerle duysal olarak mss'den gelen emirlerle de hareket açığa çıkararak dengede rol oynar. Dengenin sağlanmasında tüm vücut kaslarının etkisi vardır ancak özellikle sırt ve alt ekstremité kasları ayrı bir öneme sahiptir. İyi bir postüral kontrol için bu kasların yeterli güç ve dayanıklılıkta olması gerekir (Kejonen, 2002; Park ve ark. 2017).

### **2.3.2.3. Merkezi Sinir Sistemi**

Cerebrum, cerebellum, beyin sapı ve medulla spinalis dengenin sağlanmasında görevli olan sinir sistemi kısımlarıdır. Denge için en büyük öneme sahip olan kısım ise cerebellumdur. Cerebrum, bilgilerin toplanıp işlendiği yerdir. Görme ve propriosepsiyon duyusu ile ilgili bilgiler değerlendirilir ve dengenin sağlanması adına motor cevap oluşturacak sonuçlar burada hazırlanır (Shimada ve ark. 2003). Cerebellum, esas dengeden sorumlu olan merkezdir. Kas tonusunu ve göz hareketlerini düzenleyerek dengeyi sağlar. Beyin sapı, içerisinde bulunan nöronlarla denge ile ilgili uyarıların ilgili doku ve organlara taşınmasında rol oynar. (Bozan, 2002).

### **2.3.3. Dengenin Korunmasındaki Reaksiyonlar**

Denge sağlanması, birçok doku ve organın katıldığı kompleks sistemik bir durumdur. Tüm bunların yanında dengenin korunması için geliştirilen motor cevaplarda vardır. Bunlar, refleksler ve stratejilerdir. Refleksler, daha önce de değindiğimiz yer çekimine karşı dik duruş pozisyonunun korunmasını sağlayan; vestibülo spinal refleks ve baş göz koordinasyonunu sağlayan vestibülo oküler reflekstir (Fil, 2013).

### **Stratejiler ise:**

1. **Ayak bileği stratejisi:** En sık kullanılan, destek yüzeyi azaldığında hafif salınımlar sırasında ortaya çıkan stratejidir. Ayakta dik duruş pozisyonunda arkaya hafif bir salınım olduğunda ayak bileğinde dorsifleksiyon, öne hafif bir salınım olduğunda ise plantarfleksiyon hareketinin gerçekleşmesi durumudur (Akman ve Karataş, 2003).
2. **Kalça stratejisi:** Dengedeki bozulma, ayak bileği stratejisiyle karşılanamayacak düzeyde ise kalça stratejisi devreye girer. Kalça ve gövde kaslarının aktivasyonu ile sağlanır. Reaksiyon sırasında üst ve alt ekstremiteler zıt yönlerde hareket ederler. Ağırlık merkezinin arkaya kaydığı durumlarda gövde öne kalça arkaya doğru; ağırlık merkezinin öne kaydığı durumlarda ise gövde arkaya kalça öne doğru hareket ederek denge korunmaya çalışılır (Wojtys ve ark. 2000).
3. **Adım atma stratejisi:** Dengenin korunması için mevcut destek yüzeyinin yeterli olmadığı durumlarda, öne veya arkaya adım atarak dengeyi sağlama durumudur (Wojtys ve ark. 2000).

### **2.3.4. Dengenin Değerlendirilmesi**

Dengeye yürüme, koşma, oturma, kalkma gibi günlük yaşam aktiviteleri sırasında ihtiyaç duyulur. Ayrıca neredeyse tüm sportif aktiviteler içinde büyük bir öneme sahiptir. Dengeyi; sporcuların biyomekanik özelliklerini belirlemede, sporcuların yeteneklerine göre sınıflandırılmasında, oluşabilecek sakatlıkları önlemede, en kısa sürede ve en sağlam şekilde tekrar spora dönmesini sağlamada kullanılır. İşte bu nedenlerden dolayı iyi bir denge değerlendirmesi yapmak oldukça önemlidir (Erkmen ve ark. 2007).

Denge değerlendirmesi, uygun bir sahada ya da klinik bir ortamda çok basit bir şekilde ilgili testlerle yapılabileceği gibi bilgisayar kontrollü cihazlarla daha karmaşık ve ileri seviyede de yapılabilir (Balcı ve ark. 2013). Fonksiyonel testler daha çok günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki düşme eğilimi ve

stabilizasyonu değerlendirmek amacıyla kullanılırken, laboratuvar testleri denge kaybının nedenlerini bulmak ve buna yönelik önlemler alabilmek amacıyla kullanılmaktadır (Erkmen ve ark. 2007).

**Kullanılan bazı fonksiyonel ve laboratuvar testleri:**

- Flamingo denge testi
- Y denge testi
- Berg denge testi
- Tinetti denge testi
- Star Excursion Balance Test (SEBT)
- Fonksiyonel uzanma testi
- Tek ayak durma testi
- Stork denge testi
- Kalk yürü denge testi
- Bilgisayarlı statik ve dinamik postürografi
- Romberg denge testi
- Tandem yürüyüş testi (Balcı ve ark. 2013; Balaban ve ark. 2013; Tekin, 2016; Erdoğan ve ark. 2017).

**2.4. KİNEZYO BANT**

Kinezyo bant, diğer bantların aksine eklem hareket açıklığını kısıtlamadan, kas eklem yapılarına destek olmak ve stabilizasyonlarını sağlamak ayrıca vücudun doğal iyileşme sürecini hızlandırmak amacıyla, 1973 yılında Japon kiropraksi ve akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmiştir (Çeliker ve ark. 2011).

Kinezyo bantlama tekniğinin ortaya çıkış felsefesi, standart bantların; eklem hareketlerini sınırlayarak fonksiyon kaybına neden olması, dokuya yaptığı baskı nedeniyle iyileşmeyi yavaşlatması ve derin dokulara ulaşamaması gibi sorunlar nedeniyle, insan derisinin yapısal özellikleri ve esnekliğine uygun bir bantlamanın daha başarılı sonuçlar doğuracağına inanılmasıdır. Dr. Kase'e

göre kas iskelet sistemi problemlerinin temelinde, kas fonksiyon bozuklukları vardır. Eklem stabilizasyonun sağlanması için eklem çevresinin bantla immobilize edilmesinden ziyade, ilgili kasların bantlanması daha etkili olacağını savunmuştur. Kasların yaralanma ve aşırı kullanıma bağlı olarak fizyolojik özelliklerinde bozulmalar olur. Bu nedenle bantların kasın özelliklerine uygun, esnek, yapışkan, hava sirkülasyonuna izin veren özelliklerde olması gerekmektedir. Bu bilgiler ışığında Dr. Kase iki yıllık bir çalışma sonucu kinezyo bandı tasarlamış ve çeşitli vücut bölgelerine uygulamıştır (Kase ve ark. 2003).

Piyasaya ilk çıkan bant, yapışkan bölümü dalgalı bir şekilde olan ve halen de en çok kullanılan Kinesio Tex Gold' dur. Dalgalar arasındaki alan, cildin nefes almasını, ter ve havanın banttan geçmesini sağlar. Daha sonra geliştirilen, yapışkan yüzeyi baklava dilimi şeklinde olan Kinesio Tex Platinum ise çoğunlukla spor yaralanmalarında kullanılır (Çeliker ve ark. 2011). Kinezyo bant, insanlar dışında atlar için de kullanılmıştır. 2014 yılında geliştirilen Equine KinesioTex atlara uygulanan kinezyo bant modelidir (Şahan, 2018).

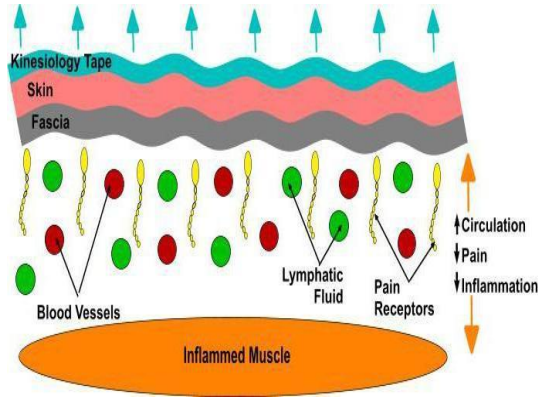


Şekil 2.4. Kinezyo Bant Tipleri

Günümüzde oldukça popüler bir tedavi yöntemi olan kinezyo bantlama, 2008 pekin olimpiyatlarında çeşitli sporculara uygulanması sonucu dünya genelinde tanınır bir hale gelmiştir. Doktor, fizyoterapist gibi profesyonel sağlık çalışanları tarafından uygulanabilen kinezyo bandın; hastalar, sağlıklı bireyler, sporcular olmak üzere geniş bir kullanım kitlesi vardır (Şahan, 2018).

### 2.4.1. Kinezyo Bantlamanın Fizyolojik Etkileri

- ✓ Cildi yukarı kaldırarak bölgesel kan dolaşımını artırmak
- ✓ Mekanik düzeltme sağlayarak eklem stabilitesini artırmak ve eklem hareketlerini kolaylaştırmak
- ✓ Faysa düzeltme tekniği ile uygun faysa hareketlerini sağlamak
- ✓ Alan düzeltme tekniği ile kas, tendon, sinir üzerindeki baskıyı azaltmak
- ✓ Bağ düzeltme tekniği ile bağlar üzerindeki baskıyı azaltmak
- ✓ Fonksiyonel düzeltme sağlayarak duysal girdileri ve propriosepsiyonu artırmak
- ✓ Lenf sıvısının hareketliliğini artırarak ödemi dağıtmak (Murray ve Husk, 2001; Kase ve ark. 2003; Çeliker ve ark. 2011; Karavelioğlu ve ark. 2014; Şahan, 2018)



Şekil 2.4.1. Kinezyo Bandın Cilt Altında Oluşturduğu Etki

### 2.4.2. Kinezyo Bandın Mekanik Avantajları

En önemli avantajı, noninvaziv bir uygulama olmasıdır. Ayrıca uygulaması kolay, maliyeti düşük ve istenildiği zaman çıkarılabilir bir uygulamadır. Kinezyo bandın bildirilmiş ciddi bir yan etkiside yoktur (Çeliker ve ark. 2011).

### 2.4.3. Kinezyo Bandın Endikasyonları

Sinir sistemi:

- Torasik outlet sendromu
- Tuzak nöropatiler
- Sinir sistemi lezyonları

Lenf sistemi:

- Lenfödem

Kas iskelet sistemi:

- Postür bozuklukları
- Eklem instabiliteleri
- Skolyoz
- Miyofasiyal ağrı sendromu
- Boyun, bel, sırt ağrılarına neden olan mekanik eklem problemleri
- Kas spazm ve zorlanmaları
- Kas zayıflıkları
- Tendinit, bursit gibi iltihabi durumlar
- Spor yaralanmaları
- Eklem deformiteleri yapan artritik durumlar
- Ortopedik cerrahi müdahaleler sonrası (öçb tamiri ...)

Diğer:

- Temporamandibular eklem disfonksiyonu
- Astım (Çeliker ve ark. 2011; Şahan, 2018; Tunayı ve Baltacı, 2017).

### 2.4.4. Kinezyo Bandın Kontraendikasyonları

- Poliakrilat yapıdaki yapıştırıcılara karşı alerji
- Açık yara üzerine



- Ciltteki enfekte durumlar üzerine
- Güneş yanığı olan bölgeye
- Aşırı incelmış hassas doku üzerine
- Duyu kaybı olan doku üzerine
- İleri derecede kardiyak problemleri olan hastalarda (Çeliker ve ark. 2011; Şahan, 2018; Tunay ve Baltacı, 2017).

Kinezyo bant kullanılan bölgede nadir de olsa cilt reaksiyonları görülebilir. Bandın yapışkanlığını sağlayan poliakrilat ya da banda rengini veren boyaya karşı alerjik reaksiyona bağlı olur. Bazende bandın fazla gerilmesi, fazla basınç uygulanması, yanlış teknik kullanılması, aşırı hassas cilt, çok hareketli bölgeye yapılan uygulama ve bantlı bölgenin su içerisinde fazla kalması gibi durumlarda ciltte hassasiyetler oluşabilir. Bu durumlarda cilt normal rengine dönene kadar bant uygulamasına ara verilir, iyileşince tekrar tedaviye devam edilir (Çeliker ve ark. 2011).

#### **2.4.5. Kinezyo Bandın Özellikleri**

Kinezyo bant, esneklik başta olmak üzere cildin özelliklerine uygun olarak geliştirilmiştir. Epidermis tabakasının kalınlığına yakın bir kalınlıktadır. Enine uzama yapamazken boyunun yüzde 55-60'ı oranında uzayabilecek şekilde tasarlanmıştır. Kinezyo bant bu uzayabilme yeteneği sayesinde eklem hareket açıklığını koruyarak, hareket kısıtlılığı oluşmasını engeller (Şahan, 2018).

Elastik özellik 3 -5 gün korunabildiği için bandın etkinliği de 3-5 gündür. İçerisinde lateks olmayan %100 pamuk liflerden oluşur. Yapıştırıcı kısmı akrilikten oluşur ve ısı ile aktive olur. Ayrıca uygulamanın sağlıklı olabilmesi için, ilgili bölgenin yağ ve nemden iyice temizlenmesi gereklidir. Yapıştırıcı kısmı parmak izlerine benzer bir şekildedir. Bu şekil cildin kaldırılmasını kolaylaştırarak dolaşımın artırılmasını, hem de hava geçişlerine izin vererek o bölgedeki nemin uzaklaştırılmasını sağlar. Yapışkanlığın azalmaması için el değmeden ve bant katlanmadan kâğıt kısım özenle çıkarılmalıdır. Bant

çıkarıldıktan sonra cilt üzerinde yapışkan kalmaz, bu sayede cilt de irritasyon olmadan uygulama tekrar tekrar rahatlıkla yapılabilir (Kase ve ark. 2003).

Bantların vücutta ne kadar kalacağı, hastanın duş almasında bir sakınca olmayacağı, çıkarırken nelere dikkat edeceği, hastaya anlatılmalıdır. Kinezyo bantlardaki renk farklılığı sadece estetik amaçlıdır. Herhangi bir etkinlik derecelendirmesi yoktur. Ancak koyu renklerin ısıyı daha çok emmesine bağlı olarak, uygulama bölgesinde sıcaklık artışını açık renkli bantlara göre bir tık daha fazla artırdığı belirtilmiştir (Çeliker ve ark. 2011).

#### **2.4.6. Kinezyo Bant Uygulamasında Temel Noktalar**

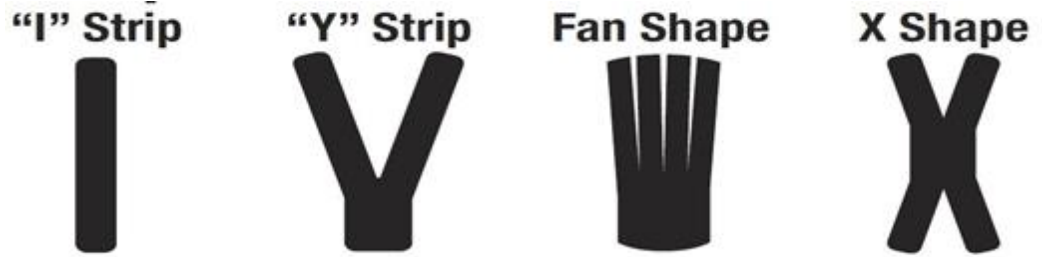
Son yıllarda etkin bir tedavi yöntemi olan kinezyo bandının başarısı temelde iki faktöre bağlıdır. Birincisi; bandın uygun doku ya da eklem yapılabilmesi için hastanın iyi değerlendirilmesidir. İkincisi ise bantlama için doğru tekniğin uygulanmasıdır. Bantlama dışarıdan bakıldığında kolay görünen bir tedavi gibi dursa da hangi kasa yapılacağı, hangi tekniğin uygulanacağı, yüzde kaç gerim verileceği sadece eğitimini almış deneyimli sağlık profesyonellerince yapılabilecek bir yöntemdir (Şahan, 2018).

#### **2.4.7. Kinezyo Bant Tipinin Seçimi**

Kinezyo bantlamanın başarılı olması için uygun bantlamanın yanında uygun bant tipinin seçimi de gerekir. Günümüzde kullanılan şeritler X,Y,I, ağ ve halka (donut) şeklindedir. Bu şeritlerin seçimi, hastalığın süresine (akut, kronik) ve uygulanacak bölgeye göre belirlenir. En sık kullanılan I ve Y şeritlerdir (Şahan, 2018).

I şerit özellikle akut kas yaralanmalarında kullanılır ve ilgili bölgenin tam üzerine yapılır. Y şerit ise genelde kas uyarısını artırmak ya da azaltmak amacıyla kasın etrafını saracak şekilde kullanılır. X şerit maksimum gerimde boyu değişen, origo ve insersiyosu hareketli kaslar için kullanılır. Tırmık şeridi lenfödem durumlarında, lenf dolaşımını artırmak ve ödemi çözmek amacıyla

kullanılır. Ağ şerit ise ortası tırmık şeklinde olan ancak uçları ayrılmamış kesim biçimidir. Özellikle olekranon bursitinde kullanılır (Kase ve ark 2003; Çeliker ve ark. 2011).



Şekil 2.4.7. Kinezyo Bant Uygulama Şekilleri

#### 2.4.8. Kinezyo Bant Gerimi

Kinezyo bant, enine uzamamaz. Ancak boyunun % 55-60'ına kadar uzayabilme özelliğindedir. Bantlar tedavi şekillerine göre farklı gerimlerde uygulanabilir. Bunlar:

- germe yapmadan uygulama- %0
- çok hafif germe- %10-15
- hafif germe- %25
- orta düzeyde germe- %50
- submaksimal germe- %75
- maksimal germe- %100



(Kase ve ark 2003).

Şekil 2.4.8. Kinezyo Bant Gerim Şiddetleri

#### 2.4.9. Kinezyo Bantlama Teknikleri

Kinezyo bant teknikleri; kas teknikleri ve düzeltme teknikleri olmak üzere ikiye ayrılır (Çeliker ve ark. 2011).

### **2.4.9.1. Kas Teknikleri**

Kaslara yönelik yapılan uygulamalar temelde iki amaca yöneliktir. Birincisi; kası uyarmak ve fonksiyonunu desteklemek amacıyla yapılan kas stimülasyon tekniğidir. Kas stimülasyon tekniğinde bant, genelde origo-insersiyö yönünde ve yüzde % 25-50 gerimle ya da gerimsiz olarak uygulanır (Çeliker ve ark. 2011).

İkinci uygulama ise aşırı kullanıma ya da zorlamaya bağılı durumlarda, zedelenen kasların fonksiyonunu inhibe etmeye yönelik yapılan, kas inhibisyon tekniğidir. Bu teknikte ise bant, genelde insersiyö-origo yönünde yapılıır, gerim ise uygulama yeri ve amacına göre farklılıklar gösterir (Kase ve ark. 2003).

### **2.4.9.2. Düzeltme Teknikleri**

#### **➤ Faysa Düzeltme Tekniğı**

Kinezyo bandın fizyolojik özelliklerinden yararlanarak, faysa katları arasındaki gerilim ve yapışıklıkları çözmek amacıyla kullanılan bir tekniktir (Çeliker ve ark. 2011).

#### **➤ Alan Düzeltme Tekniğı**

Ağırı, enflamasyon ve ödem durumlarında kullanılan önemli bir tekniktir. Bant elastik özellikleri sayesinde, tedavi bölgesindeki faysa ve yumuşak dokuları kaldırarak dolaşımın artmasını sağlar. Bu sayede ödem ve enflamasyon azalır. Ayrıca deri üzerindeki mekanoreseptörleri uyarak ağrının azalmasını sağlar (Williams ve ark. 2012).

### ➤ **Mekanik Düzeltme Tekniği**

Bizim alışmamızda da kullandığımız tekniktir. Eklem ve dokuyu anatomik pozisyonda tutarak, stabilizasyonu sağlamak amaçlanmaktadır. Bant orta-submaksimal gerimle (%50-75) uygulanır. Bu gerimle sadece yüzeysel değil, derin dokularda uyarılarak propriosepsiyonda sağlanmış olur. Uygulama sonrasında eklem hareket açıklığının azalmamasına ve dolaşımın bozulmamasına dikkat edilmelidir (Kase ve ark. 2003).

### ➤ **Fonksiyonel Düzeltme Tekniği**

Mekanik düzeltme yöntemi sırasında aktif hareket yaptırılarak kinezyo bandın uygulanması yöntemidir. Bu yöntem sayesinde hareket sınırlandırılabilir veya kolaylaştırılabilir (eliker ve ark. 2011).

### ➤ **Lenfatik Düzeltme Tekniği**

Lenfatik sistem; lenf sıvısı, lenf damarları ve lenf düğümlerinden oluşan yapı ve görevleri itibariyle kan dolaşımından farklı olan ikincil bir sistemdir. Dokular arasında biriken fazla sıvıyı ve venöz sistemle atılamayan atık maddeleri toplar. Vücudun sıvı dengesinin düzenlenmesinde ve bağışıklık sisteminin çalışmasında önemli görevler üstlenir (Ulusoy ve ark. 2014). Lenfatik sistemde problemler olduğunda lenf akımı bozulur ve dokuda dem, enflamasyon durumları açığa çıkar. Bu teknikle, bandın elastik özelliğinden yararlanarak cilt kaldırılır ve dokuda dolaşıma izin veren bir boşluk oluşturulur. Bu boşluk sayesinde, lenf damarları üzerindeki basıncı kalkar, akım hızlanır böylece problem üzülür (Kase ve ark. 2003).

Lenfatik düzeltme tekniğinde tırmık tipi şerit kullanılır. Bant 4-6 şerite bölünerek lenfatik akım yönünde lenf düğümlerine yakın olacak şekilde yapıştırılır. %10-15'lik hafif bir germe yeterlidir (Kase ve ark. 2003).

➤ **Nöral Teknik**

Sinirsel iletimi hızlandırmak, duysal ve motor girdileri artırmak amacıyla ilgili sinir trasesi boyunca I şerit kullanılarak uygulanan tekniktir (Çeliker ve ark. 2011).

➤ **Bağ Tekniği**

Bağ ve tendon yaralanmalarında kullanılır. Eklem normal pozisyonda iken tendon ya da ligamen üzerine genellikle %50'lik bir gerim uygulanarak yapılır (Çeliker ve ark. 2011).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; cimmastik yapan sağlıklı kız çocuklarında, diz eklemine uygulanan kinezyo bant uygulamasının, dengeye akut etkisini belirlemek amacıyla Mayıs 2019 – Ekim 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'na başvurulmuş, çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca olmadığına dair 2019/12 toplantı sayılı, 2019.08.04 karar numaralı etik onayı alınmıştır (EK 1-Etik Kurul Belgesi).

Çalışmamız, Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesindeki Şehit Ümit Çelik Çok Amaçlı Spor Kompleksi cimmastik salonunda gerçekleştirilmiştir. Salonun kullanılabilmesi için gerekli izin il müdürlüğünden alınmıştır (EK 2-Kurum İzni).

#### 3.1. Bireyler

Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesindeki; en az bir yıllık spor geçmişi olan ve aktif spor hayatına devam eden, lisanslı, yaş ortalaması  $10.75 \pm 1.25$  olan sağlıklı 40 kız çocuğu Mayıs-Ekim ayları arasında farklı gruplar halinde çalışmaya dahil edildi. G\*Power 3.1.9.4 programıyla yapılan güç analizinde kinezyo bandın denge üzerindeki artışa olan etki genişliği 0.80 olarak hesaplandığında  $p < 0.05$  düzeyinde %80 güç elde edebilmek için 40 birey alınması öngörüldü. Yeterli sayıda cimmastik sporu yapan erkek sporcu olmadığından, çalışmamıza homojenliği de sağlamak adına sadece kız çocukları alındı. Sporcuların hem kendilerinden hem de ailelerinden gerekli onaylar alınarak çalışmaya gönüllü bir şekilde katılmaları sağlandı (EK 3-Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Çocuk), EK 4-Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Aile)).

### **Sporcuları Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri**

- ✓ En az 1 yıldır cimnastik yapıyor olmak
- ✓ Herhangi bir nörolojik, ortopedik, kardiyopulmoner ya da sistemik hastalığı bulunmamak
- ✓ 9-13 yaş aralığı
- ✓ Kadın cinsiyet
- ✓ Bant uygulamasına engel olabilecek cilt hastalığı ve hassasiyeti olmamak

### **Araştırmaya Dahil Olmama/Dışlanma Kriterleri**

- ✓ Vizüel veya vestibular bozukluk
- ✓ Dengeyi etkileyen diz ya da ayak bileği ekleminde muskuloskeletal rahatsızlık
- ✓ Ciltte açık yara olması
- ✓ Derin ven trombozu hikâyesi
- ✓ Aktif malignite
- ✓ Aktif enfeksiyon varlığı
- ✓ Erkek cinsiyet

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Değerlendirme Yöntemleri**

Tüm testler ve gerekli ölçümler, Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesindeki Şehit Ümit Çelik Çok Amaçlı Spor Kompleksi cimnastik salonunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce hem sporculara hem de ebeveynlerine çalışmanın amacı anlatılarak, değerlendirme yöntemleri ve yapılacak testler hakkında bilgi verildi. Her bir sporcuya ve ebeveynine



bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatılarak çocukların çalışmaya izin dâhilinde gönüllü olarak katılmaları sağlanmıştır. Sporcuların klinik bilgileri gerekli ölçümler yapılarak kaydedildi. Kurulan test düzeneklerinde, sporcuların dominant bacakları üzerinde statik ve dinamik denge testleri yapıldı. Dominant taraf diz eklemine %50-75 gerimle uygulanan korektif bantlama sonrasında denge testleri tekrarlandı. Sol dominant olanlar, sağ dominant olanlar ve tüm katılımcılar için sonuçlar analiz edildi.

### **3.2.1.1. Anket**

Çalışmaya başlamadan önce sporcuların demografik ve klinik özellikleri, sosyodemografik veri anketi ile sorgulandı. Anketin giriş bölümünde; ad, soyad, ebeveyn numarası gibi kişisel bilgileri; devamında ise boy, kilo, vki, dominant taraf gibi klinik bilgileri alınarak kaydedilmiştir (EK-5).

### **3.2.1.2. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü**

Boy uzunluğu; hassaslık derecesi 0.01 metre olan Mesitaş duvara monte (Mst-b01) aleti kullanılarak, sporcu dik bir postürde ve ayakkabısız iken ölçülmüş ve cm cinsinden kaydedilmiştir. Vücut ağırlığına ise hassaslık derecesi 0,1 kilogram olan elektronik baskülle (TEM EKO-IND) bakılmış ve kg cinsinden yazılmıştır.

### **3.2.1.3. Denge Değerlendirmesi**

Statik denge değerlendirilmesi için Flamingo denge testi; dinamik denge değerlendirilmesi için de Y denge testi kullanıldı. Kinezyo bandın uygulandıktan 30 dakika sonra aktive olduğu bilinmektedir. Bu nedenle kinezyo bandın erken dönem etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarda bantlama öncesi ve sonrası testler arasında 45 dakikalık bir zaman verildiği görülmüştür (Kaya ve

Çelenay, 2017; Aytar ve ark. 2014; Yıldız ve ark. 2017; Sarıoğlu ve Pekiyaş, 2017). Bizim alışmamızda da ilgili testler kinezyo bantlama öncesi ve bantlamadan 45 dk sonrası tekrarlanarak elde edilen sonuçlar kaydedildi.

### **3.2.1.3.1. Flamingo Denge Testi**

Flamingo Denge Testi, bireylerin statik dengesini değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Flamingo denge testinin geçerlilik ve güvenilirliği, Tsigilis ve ark. (2002) tarafından ise 0.71 olarak belirlenmiştir. Flamingo denge testi için 50 cm uzunluğunda, 4 cm yksekliginde ve 3 cm genişliğindeki uzun ve 15 cm uzunluğunda, 2 cm genişliğinde 2 kısa kirişten oluşan tahta blok kullanıldı. Testin içeriği ve nasıl uygulanacağı tüm bireylere açıklandı ve öğretildi. Çocuklar, testi anlayana ve açıklamaları doğru bir şekilde yerine getirene kadar test tekrarlanmış ve sonrasında ölüm testi başlatılmıştır.

Test sırasında sporcudan, dominant ayak çıplak şekilde tahta blok üzerinde dengede kalmaya çalışırken, diğer bacağını dizden bükülü şekilde o taraf elle tutması istendi. Dominant taraf kol yana açılarak denge için kullanıldı.

Çocuklarda güven duygusunu uyandırmak için karşılarında beklenildi ve istenilen pozisyona gelmelerine kadarki kısımda da elle destek verildi. ocuk hazır olduğunda, destek kesilerek kronometre başlatıldı ve denge her bozulduğunda zaman durduruldu. Sonrasında, ocuğun yeniden pozisyon almasıyla, zaman kaldığı yerden başlatılarak bir sonraki denge kaybına kadar devam ettirildi. 1 dk içerisindeki denge bozuklukları sayılarak kaydedildi. İlk 30 saniye içerisinde 15'den fazla denge kaybı olması durumunda test sonlandırılarak sıfır puan verildi. (şekil 3.2.1.3.1.)



Şekil 3.2.1.3.1. Flamingo Denge Testi Değerlendirmesi A. Kinezyo Bant Öncesi Değerlendirme, B. Kinezyo Bant Sonrası Değerlendirme

### 3.2.1.3.2. Y Denge Testi

Dinamik dengeyi ölçen Y Denge Testi, aslında Yıldız Denge Testi (Star Excursion Balance Test)'nin modifiye edilmiş halidir. Y denge testinin geçerlilik ve güvenilirliği, Plisky ve arkadaşları tarafından ICC aralığı intrarater 0,85-0,01 ve interrater aralığı 0,99-1,00 olarak belirlenmiştir ( Plisky ve ark. 2009). Y Denge Testi zemin üzerinde veya oluşturulan bir düzenek üzerinde uygulanabilir. Anterior, posteriomedial ve posteriolateral olmak üzere Y şeklinde bir sistemdir. Posteriomedial ve posteriolateral kollar arasında 90°'lik, bunlarla anterior arasında ise 135°'lik açılar mevcuttur.

Çocukların şeklin orta noktasında eller belde, dominant ayak üzerinde durarak ve diğer ayak parmak ucuyla, anterior, posteriomedial ve posteriolateral yönlerde dengesini koruyarak uzanabildikleri en uç noktaya ayak parmak ucuyla dokunmaları istendi. Test her yöne 3 kez tekrarlanarak aritmetik ortalaması alındı ve cm cinsinden kaydedildi. (Şekil 3.2.1.3.2.).



Şekil 3.2.1.3.2.1. Kinezyo Bant Öncesi Y Denge Testi Ölçümleri A. Anterior, B. Posteromedial, C. Posteriolateral Ölçüm



Şekil 3.2.1.3.2.2. Kinezyo Bant Sonrası Y Denge Testi Ölçümleri

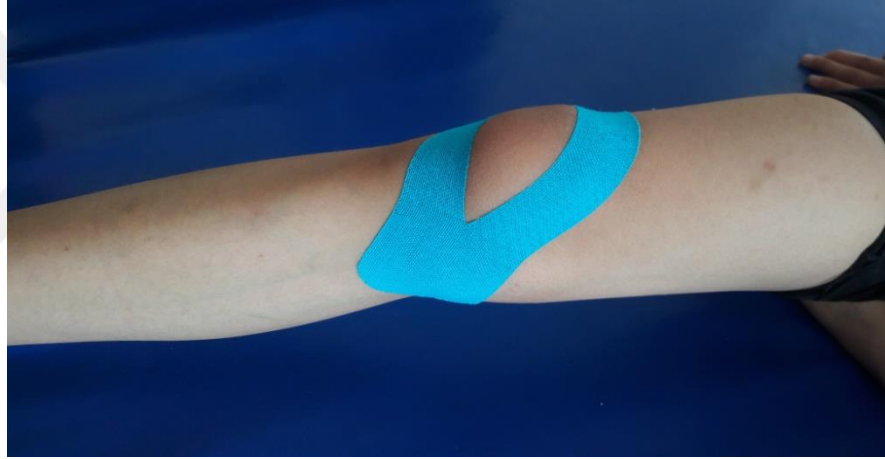
### 3.3. Kinezyo Bant Uygulaması

Sporculara kinezyo bant uygulaması, alanında 5 yıllık deneyimi olan spor fizyoterapisti tarafından yapıldı. Bantlamalarda siyah, pembe ve mavi üç farklı renkte Kinesio Tex Gold kullanıldı.

**Bandın Kesim Şekli ve Uzunluğu:** Tüm sporcular için 2 adet 20 cm uzunluğunda Y şekilli bant kullanılmıştır.

**Uygulanan Teknik:** Diz eklemi stabilizasyonunu sağlamak için orta-submaksimal gerimin uygulandığı (%50-75) mekanik düzeltme tekniği kullanıldı. Sporcuya, dizi 25° fleksiyonda olacak şekilde uzun oturuş pozisyonunda ya da sırt üstü yatış pozisyonundayken uygulama yapıldı.

**1. Bant:** Bantlamaya diz ekleminin inferior, medial yüzeyinden başlandı. Pes anseri başlangıç noktası alınarak bandın ilk 5 cm'lik kısmı germe yapılmadan oblik şekilde yapıştırıldı. Y bandın kollarından birisi diz ekleminin distal ve lateralinden, diğer kolda proksimal ve medialinden geçecek şekilde %50-75 germe uygulanarak yapıştırıldı.



**Şekil 3.3.1.** Kinezyo Bant Uygulamasının Medial Görünümü

**2. Bant:** Diz ekleminin lateral inferior kenarından başlandı. Fibula başı başlangıç noktası alınarak bandın ilk 5 cm'lik kısmı germe yapılmadan yine oblik şekilde yapıştırıldı. Y bandın kollarından birisi diz ekleminin distal ve medialinden, diğer kol ise proksimal ve lateralinden geçecek şekilde %50-75 germe uygulanarak yapıştırıldı.



Şekil 3.3.2. Kinezyo Bant Uygulamasının Lateral Görünümü



Şekil 3.3.3. Kinezyo Bant Uygulamasının Anterior Görünümü

### 3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 21.0) programı kullanıldı. Testlerde anlamlılık düzeyi ( $p < 0,05$ ) olarak alındı. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun analiz edilmesinde **Shapiro-Wilk testi** kullanıldı. Shapiro wilk test sonuçlarına göre verilerin normal dağıldığı görüldüğünde parametrik testler kullanıldı. Dolayısıyla bağımlı değişkenler arasındaki farklılığı incelemek için sonuçlar bağımlı **t testi** ile analiz edildi. Verilerin normal dağılmadığı görüldüğünde ise parametrik olmayan testlerden **wilcoxon** testi kullanılarak sonuçlar analiz edildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri

Bu çalışmada; cimnastik yapan kız çocuklarında diz eklemine uygulanan kinezyo bandın statik ve dinamik dengeye akut dönem etkisini belirlemeyi amaçladık. Bu doğrultuda en az 1 yıldır cimnastik yapan sağlıklı sporcuları çalışmaya dâhil ettik. Çalışmaya alınan sporcuların yaş, boy, kilo ve VKİ değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 4.1.1. Sağ Dominant ve Sol Dominant Sporcuların Yaş, Boy, Kilo ve VKİ Değerlerine Ait Tanımlayıcı Bilgiler**

Özellikler	Sol dominant			Sağ dominant		
	N	Med (Min-Maks)	X ± SS	n	Med (Min-Maks)	X ± SS
Yaş	8	11 (9-12)	11 ± 1,06	32	11 (9-13)	10,68 ± 1,30
Boy	8	146 (131-156)	143,25 ± 9,01	32	141 (124-158)	140,71 ± 9,50
Kilo	8	36,50 (25-46)	36,50 ± 6,65	32	33 (22-63)	35,90 ± 9,99
VKİ	8	18,43 (13,31-20,08)	17,69 ± 2,17	32	16,89 (13,60-28)	17,87 ± 3,45

**X:** Aritmetik Ortalama; **S.S:** Standart Sapma; **Med:** Ortanca; **Min-Maks:** En Küçük ve En Büyük Değerler; **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi; **n:** Olgu Sayısı

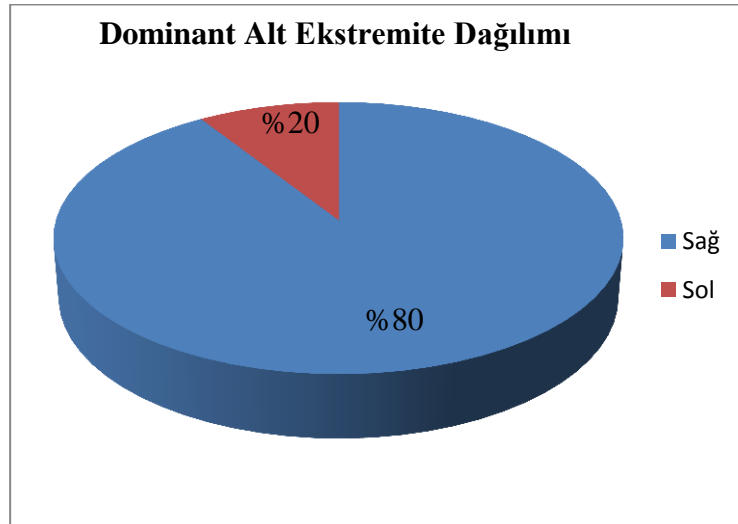
**Tablo 4.1.2. Tüm Sporcuların Yaş, Boy, Kilo ve VKİ Değerlerine Ait Tanımlayıcı Bilgiler**

Özellikler	N	Med (Min-Maks)	X ± SS
Yaş	40	11 (9-13)	10,75 ± 1,25
Boy	40	142,50 (124-158)	141,22 ± 9,35
Kilo	40	34 (22-63)	36,02 ± 9,34
VKİ	40	17,11 (13,31-28)	17,84 ± 3,21

**X:** Aritmetik Ortalama; **S.S:** Standart Sapma; **Med:** Ortanca; **Min-Maks:** En Küçük ve En Büyük Değerler; **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi; **n:** Olgu Sayısı

Çalışmaya katılan sporcuların değerlendirilme kriterlerinden biride, testlerin üzerinde yapıldığı dominant alt ekstremiteydi. Sporcuların %80'inin (n=32) dominant alt ekstremitesinin sağ, %20'sinin (n=8) ise sol olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.1.3. Sporcuların Dominant Alt Ekstremitelerinin Dağılımı**





## 4.2. Denge Testi Sonuçları

**Tablo 4.2.1. Kinezyo Bant Uygulama Öncesi Sol Dominant ve Sağ Dominant Sporcuların Test Sonuçları**

Testler	Sol dominant			Sağ dominant		
	n	Med (Min-Maks)	X ± SS	n	Med (Min-Maks)	X ± SS
<b>Y testi anterior (cm)</b>	8	56,99 (47,33-66)	57,78 ± 6,22	32	52,50 (47,33-62)	54,03 ± 4,59
<b>Y testi posteriomedial (cm)</b>	8	63,83 (51-69,33)	61,91 ± 6,64	32	57,49 (46,66-68,66)	57,24 ± 5,07
<b>Y testi posteriolateral (cm)</b>	8	66,16 (53,66-74,66)	64,86 ± 6,89	32	60,83 (47,33-70,33)	59,79 ± 5,33
<b>Flamingo testi (düşme sayısı)</b>	8	15 (9-17)	14 ± 2,82	32	17 (9-26)	16,59 ± 3,83

**X:** Aritmetik Ortalama; **S.S:** Standart Sapma; **Med:** Ortanca; **Min-Maks:** En Küçük ve En Büyük Değerler; **n:** Olgu Sayısı

Kinezyo bant öncesi yapılan denge ölçümlerinde, sporcuların en çok zorlandığı denge parametresinin Y testi anterior olduğu görüldü. En düşük uzanma mesafesi de hem sol dominant olan sporcularda hem de sağ dominant olan sporcularda anterior ölçümde kaydedildi. En iyi uzanma mesafeleri ise yine iki grupta ortak olarak Y testinin posteriolateral ölçümlerinde kaydedildi.

**Tablo 4.2.2. Kinezyo Bant Uygulama Öncesi Tüm Sporcuların Test Sonuçları**

Testler	n	Med (Min-Maks)	X ± SS
Y testi anterior (cm)	40	55,33 (47,33-66)	54,78 ± 5,10
Y testi posteriomedial (cm)	40	57,83 (46,66-69,33)	58,17 ± 5,65
Y testi posteriolateral (cm)	40	61,66 (47,33-74,66)	61,66 ± 5,94
Flamingo testi (düşme sayısı)	40	16 (9-26)	16,07 ± 3,77

X: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; Min-Maks: En Küçük ve En Büyük Değerler; n: Olgu Sayısı

**Tablo 4.2.3. Kinezyo Bant Uygulama Sonrası Sol Dominant ve Sağ Dominant Sporcuların Test Sonuçları**

Testler	Sol dominant			Sağ dominant		
	n	Med (Min-Maks)	X ± SS	n	Med (Min-Maks)	X ± SS
Y testi anterior (cm)	8	57,33 (48,66-68,33)	58,74 ± 6,97	32	53,83 (45-63,33)	55,02 ± 5,07
Y testi posteriomedial (cm)	8	64,66 (54-70,66)	63,74 ± 6,19	32	58,50 (47,33-69,66)	59,22 ± 5,35
Y testi posteriolateral (cm)	8	68,83 (55-78,33)	67,28 ± 8,28	32	62,83 (49,66-73)	62,30 ± 5,53
Flamingo testi (düşme sayısı)	8	12 (7-19)	12,25 ± 4,16	32	16 (7-25)	15,37 ± 4,30

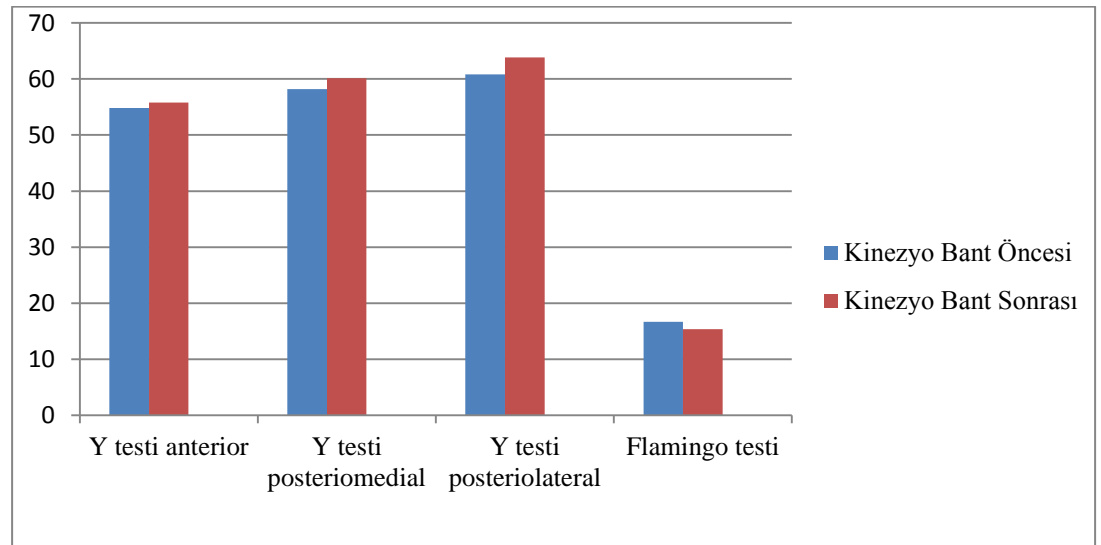
X: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; Min-Maks: En Küçük ve En Büyük Değerler; n: Olgu Sayısı

Kinezyo bant uygulaması sonrasında da her iki grupta sporcuların yine en düşük uzanma mesafeleri Y testinin anterior, en iyi uzanma mesafeleri ise Y testinin posteriolateral ölçümlerinde kaydedilmiştir. Statik denge ölçümlerinde her iki tarafta iyileşmeler kaydedilmiştir.

**Tablo 4.2.4. Kinezyo Bant Uygulama Sonrası Tüm Sporcuların Test Sonuçları**

Testler	N	Med (Min-Maks)	X ± SS
Y testi anterior (cm)	40	55,16 (45-68,33)	55,77 ± 5,61
Y testi posteriomedial (cm)	40	60,16 (47,33-70,66)	60,13 ± 5,75
Y testi posteriolateral (cm)	40	68,83 (49,66-78,33)	63,30 ± 6,38
Flamingo testi (düşme sayısı)	40	15 (7-25)	14,75 ± 4,40

X: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; Min-Maks: En Küçük ve En Büyük Değerler; n: Olgu Sayısı



Grafik 1. Tüm Sporcuların Denge Skorlarının Değişimi

**Tablo 4.2.5. Sol Dominant Sporcuların Kinezyo Bant Uygulama Öncesi ve Sonrası Test Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Testler	Gruplar	N	X	SS	t	df	p
<b>Y testi anterior (cm)</b>	Ön test	8	57,78	6,22	-1,834	7	,109
	Son test	8	58,74	6,97			
<b>Y testi posteriomedial (cm)</b>	Ön test	8	61,91	6,64	-3,823	7	<b>,007</b>
	Son test	8	63,74	6,19			
<b>Flamingo testi (düşme sayısı)</b>	Ön test	8	14	2,82	2,084	7	,076
	Son test	8	12,25	4,16			

t testi, \***p<0,05** İstatistiksel Olarak Anlamlı Farklılık; **X**: Aritmetik Ortalama; **S.S**: Standart Sapma; **n**: Olgu Sayısı

Testler	Gruplar	Sıralar	N	S.O	X	SS	z	p
<b>Y testi posteriolateral</b>	Posteriolateral sontest-	Negatif Sıralar	0	,00	67,28	8,28	-2,366	<b>,018</b>
		Pozitif Sıralar	7	4,00				
	Poateriolateral öntest	Eşit	1		64,86	6,89		
		Total	8					

Wilcoxon testi, \***p<0,05** İstatistiksel Olarak Anlamlı Farklılık; **X**: Aritmetik Ortalama; **S.S**: Standart Sapma; **n**: Olgu Sayısı

Dominant alt ekstremitesi sol olan sporcularda diz eklemine uygulanan kinezyo bant sonrasında dinamik dengeyi değerlendirdiğimiz Y denge testinin posteriomedial ve posteriolateral yönlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu ( $p<0,05$ ). Ancak Y denge testinin anterior uzanma yönünde ve statik dengeyi değerlendirdiğimiz Flamingo denge testinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunamadı ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.2.6. Sağ Dominant Sporcuların Kinezyo Bant Uygulama Öncesi ve Sonrası Test Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Testler	Gruplar	Sıralar	N	S.O	X	SS	Z	p	
<b>Y testi posteriomedial</b>	Posteriomedial	Negatif Sıralar	2	9,50	19,00	59,22	5,35	-4,294	<b>,001</b>
	son-test-	Pozitif Sıralar	27	15,41	416,00				
	Poateriomedial	Eşit	3			57,24	5,07		
	ön-test	Total	32						
<b>Y testi posteriolateral</b>	Posteriolateral	Negatif Sıralar	0	,00	,00	62,30	5,53	-4,785	<b>,001</b>
	son-test-	Pozitif Sıralar	30	15,50	465,00				
	Poateriolateral	Eşit	2			59,79	5,33		
	ön-test	Total	32						
<b>Flamingo testi (düşme sayısı)</b>	Flamingo denge	Negatif Sıralar	23	14,83	341,00	15,37	4,30	-3,183	<b>,002</b>
	son-test-	Pozitif Sıralar	5	13,00	65,00				
	Flamingo denge	Eşit	4			16,59	3,83		
	ön-test	Total	32						

Wilcoxon testi, \***p<0,05** İstatistiksel Olarak Anlamli Farklılık; **X**: Aritmetik Ortalama; **S.S**: Standart Sapma; **n**: Olgu Sayısı

Testler	Gruplar	N	X	SS	t	df	p
<b>Y testi anterior (cm)</b>	Ön test	32	54,03	4,59	-3,215	31	<b>,003</b>
	Son test	32	55,02	5,07			

t testi, \***p<0,05** İstatistiksel Olarak Anlamli Farklılık; **X**: Aritmetik Ortalama; **S.S**: Standart Sapma; **n**: Olgu Sayısı

Dominant alt ekstremitesi sağ olan sporcularda diz eklemine uygulanan kinezyo bant sonrasında dinamik dengeyi değerlendirdiğimiz Y denge testinin anterior, posteriomedial ve posteriolateral olmak üzere üç uzanma yönünde de istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu ( $p<0,05$ ). Aynı şekilde statik dengeyi değerlendirdiğimiz Flamingo denge testi sonuçlarında da istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.2.7. Tüm Sporcuların Kinezyo Bant Uygulama Öncesi ve Sonrası Test Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Testler	Gruplar	Sıralar	N	S.O	X	SS	Z	p	
<b>Y testi posteriomedial</b>	Posteriomedial	Negatif Sıralar	2	12,75	25,50	60,13	5,75	-4,921	<b>,001</b>
	son-test-	Pozitif Sıralar	35	19,36	677,50				
	Poateriomedial	Eşit	3						
	ön-test	Total	40						
<b>Y testi posteriolateral</b>	Posteriolateral	Negatif Sıralar	0	,00	,00	63,30	6,38	-5,305	<b>,001</b>
	son-test-	Pozitif Sıralar	37	19,00	703,00				
	Poateriolateral	Eşit	3						
	ön-test	Total	40						
<b>Flamingo testi (düşme sayısı)</b>	Flamingo denge	Negatif Sıralar	29	18,22	528,50	14,75	4,40	-3,532	<b>,001</b>
	son-test-	Pozitif Sıralar	6	16,92	101,50				
	Flamingo denge	Eşit	5						
	ön-test	Total	40						

Wilcoxon testi, \***p<0,05** İstatistiksel Olarak Anlamli Farklilik; **X**: Aritmetik Ortalama; **S.S**: Standart Sapma; **n**: Olgu Sayısı

Testler	Gruplar	N	X	SS	t	df	p
<b>Y testi anterior (cm)</b>	Ön test	40	54,78	5,10	-3,715	39	<b>,002</b>
	Son test	40	55,77	5,61			

t testi, \***p<0,05** İstatistiksel Olarak Anlamli Farklilik; **X**: Aritmetik Ortalama; **S.S**: Standart Sapma; **n**: Olgu Sayısı

Cimnastik yapan kız çocuklarında, diz eklemine uygulanan kinezyo bant sonrasında, statik dengeyi değerlendirdiğimiz Flamingo denge testinde ve dinamik dengeyi değerlendirdiğimiz Y denge testinin anterior, posteriomedial ve posteriolateral yönlerinde akut dönemde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. ( $p<0,05$ ).

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tüm spor branşları için gerekli olan denge, özellikle cimnastik sporu için ayrı bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, cimnastik yapan kız çocuklarındaki denge yeteneğinin son yıllarda giderek popüler bir hale gelen ve de özellikle sporcu rehabilitasyonunda yoğun bir şekilde kullanılan kinezyo bant uygulamasının, denge üzerindeki etkisi incelendi. Araştırmamız sonucunda kinezyo bandın, hem statik hem de dinamik dengeyi geliştirdiği görüldü.

Literatüre baktığımızda kinezyo bant uygulamasının daha çok ağrı (Akbaş ve ark. 2011; Lee ve Loo, 2012; Chang ve ark. 2015; Shakeri ve ark. 2017), kas kuvveti (Sanioglu ve ark. 2009; Çınar ve ark. 2010; Lee ve ark. 2017), fonksiyonel performans (Biçici vd, 2012; Davis, 2013; Hettle vd, 2013) ve propriosepsiyon (Teker ve ark. 2010) üzerine olan etkilerinin araştırıldığını görüyoruz. Yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunun da; CP (Şimşek ve Ertan, 2011), spinal kord yaralanması (Tamburella ve ark. 2014), inme (Kim ve ark. 2012), MS (Cortesi ve ark. 2011), patella femoral ağrı sendromu (Akbaş ve ark. 2011), gibi hastalıklara yönelik olduğu, sporcular üzerinde yapılan çalışma sayısının da oldukça yetersiz olduğu görülmüştür.

Kinezyo bant uygulamasının, ağrı ve propriosepsiyon üzerine etkisini araştıran çalışmalara bakıldığında, Akbaş ve ark. (2011), patella femoral ağrı sendromu olan hastalarda, diz eklemine uygulanan kinezyo bandın yumuşak doku esnekliği, ağrı ve fonksiyonel performansa etkilerini incelemişlerdir. Altı haftalık kinezyo bant tedavisinin sonrasında hastalarda ağrıda azalma, doku esnekliğinde artma ve fonksiyonel performansta önemli artışlar görülmüştür.

Teker ve ark.(2010) yaptıkları bir çalışmada, 20 erkek 20 kadın 40 sağlıklı birey üzerinde kinezyo bandın propriosepsiyon üzerine akut etkisini araştırmıştır. Her iki gruba kinezyo bant öncesi ve sonrası propriosepsiyon testi uygulayarak sonuçları değerlendirmişlerdir. Kinezyo bandın kadınlarda hem eksantrik hemde konsantrik propriosepsiyon değerlerinde, erkeklerde ise sadece eksantrik propriosepsiyon değerinde artış sağladığı görülmüştür.

Araştırmacılar bu sonuca dayanarak, kinezyo bant tedavisinin proprioepsiyon da olumlu etki sağladığı ve kadınlarda daha etkili olduğu kanısına varmışlardır. Murray ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada ayak bileğine uygulanan kinezyo bandın, cilt alt mekanoreseptörleri uyararak proprioepsiyonu artırdığını bildirmişlerdir. Seo ve ark. (2016)'larının kronik ayak bileği instabilitesi olan 26 hastayla yaptıkları başka bir çalışmada, medial ve lateral ligamentlere yapılan kinezyo bandın eklem pozisyon hissini artmasında ve ayak bileği stabilizasyonunun sağlanmasında etkili olduğu görülmüştür. Teker (2009), 20 kadın 20 erkek olmak üzere 40 sağlıklı bireyle yaptığı bir çalışmada, kuadriceps ve diz çevresine yapılan kinezyo bandın eklem pozisyon hissine ve kas kuvvetine olan etkisini incelemiştir. Her iki gruba da kinezyo bant öncesi ve sonrası şeklinde ön test son test yapmıştır. Çalışma sonucunda, tüm bireylerin 60°/sn'deki hamstring tepe tork ve eklem pozisyon hislerinde anlamlı fark bulmuştur. Bu sonuçlar ışığında kinezyo bandın eklem pozisyon hissinde ve bantlama yapılan kasın antagonistinde kuvvet artışında pozitif yönde etki ettiği bildirilmiştir. Bu çalışmalara karşılık Hettle ve ark. (2013 ), kronik ayak bileği burkulma problemi olan 10 bayan 6 erkek 16 üniversite öğrencisi üzerinde kinezyo bant uygulamasının fonksiyonel performans üzerine etkisini araştırmışlardır. Hastaların Star Excursion Balance testini kullanarak medial, anteriomedial ve posteriomedial yönlerde yere uzanma mesafeleri bizim de çalışmamızda yaptığımız gibi bant öncesi ve bant sonrası ölçülerek kaydedilmiştir. Uygulamalar arasında 20 dakikalık bekleme süresi uygulanmıştır. Sonuç olarak, kinezyo bant uygulamasının fonksiyonel performans üzerinde pozitif bir etkisi bulunamamıştır. Bu çalışmada ön test son test arasında 20 dakika süre verilmesinden dolayı kinezyo bandın yeterli etkiyi gösteremediği ve katılımcıların kronik ayak bileği instabilitesi olan kişiler olmasından dolayı anlamlı bir etki bulunamadığını düşünüyoruz.

Kümmel ve ark. (2011) yaptıkları bir çalışmada, kinezyo bandın sıçrama performansı üzerine olan etkilerini incelemiştir. 6'sı bayan 5'i erkek 11 birey üzerinde yapılan çalışmada vastus lateralis ve vastus medialis kaslarına kinezyo bant uygulamadan önce ve kinezyo bant uygulandıktan sonra sıçrama testi yapılmıştır. Testler arasında 15 dakikalık ara uygulanmıştır. 3 defa dikey



sıçrama testi uygulanarak sonuçlar analiz edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda diz ekstansörlerine yapılan kinezyo bandın, sıçrama performansı üzerinde olumlu bir etkisi bulunamamıştır.

Yine başka bir çalışmada Bailey ve ark. (2017), 20 profesyonel futbolcu üzerinde ayak bileğine yapılan kinezyo bandın propriosepsiyona olan etkisini araştırmış ve sonuç olarak anlamlı bir etki bulamamışlardır.

Bu çalışmalar da gösteriyor ki kinezyo bandın propriosepsiyon, kas kuvveti, ağrı ve performans üzerinde de henüz net bir etkisi olduğu bilinmemektedir.

Kinezyo bandın denge üzerine olan etkisini araştıran çalışmalara baktığımızda; Aytar ve ark. (2014) yaş ortalaması 22 olan 12 bireyle kinezyo bant grubu ve yaş ortalaması 26 olan 10 bireyle plasebo grubu oluşturarak randomize bir çalışma planlamışlardır. Yapılan çalışmada, kinezyo bandın ağrı, kuadriçeps kas kuvveti ve statik dinamik denge üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Statik ve dinamik dengeyi Kinesthetic Ability Trainer (KAT) 3000 ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada değerlendirmeler bizim de çalışmamızda yaptığımız gibi kinezyo bant uygulanmadan önce ve uygulandıktan 45 dk sonra yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında KT uygulanan grupta 60°/s ve 180°/s'deki kuadriçeps kuvvetinde, statik dengede ve dinamik dengede istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Plasebo KT grubunda da 60°/s'deki kuadriçeps kuvvetinde ve statik dengede istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bizde çalışmamız sonucunda bu çalışmayla benzer sonuçlar elde ettik.

Ernst ve ark. (1999), patella femoral ağrı sendromu olan hastalar üzerinde kinezyo bant ile yapılan patellar bantlamanın kuadriçeps kas kuvvetinde ve diz ekstansör momentinde artış sağladığı sonucuna varmışlardır. Kinezyo bandın patellanın pozisyonunda değişikliğe sebep olarak kuadriçeps kasının kaldıraç kolunu artırmasının, bu sonuçların açığa çıkmasında etkili olduğu düşünülmüştür. Buna benzer bir çalışmada Herrington ve ark. (2004) yaş ortalaması 20.4 yıl olan 40 sağlıklı birey üzerinde patellar bantlamanın kuadriçeps kasının kuvvetine ve fonksiyonel performansa etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan tüm bireylerin dominant bacaklarının, tek bacak sıçrama mesafeleri, konsentrik kuadriçeps pik tork kuvveti (Cybex izokinetik

dinamometresi ile 180 °/s), patella bantlamasi öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Yapılan ön test son test sonucunda, kuadriceps kas kuvvetinde anlamlı bir değişiklik bulunamamış ancak tek bacak sıçrama mesafesinin azaldığı görülmüştür. Bu çalışma, diz eklemine patella temelli yapılan bantlamanın fonksiyonel performans üzerine negatif bir etkisi olduğunu göstermiştir. Oysaki bizim çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz değerler, bu çalışmanın aksine kinezyo bandın fonksiyonel performansı artırdığı yönündeydi.

Fu ve ark. (2008), kinezyo bandın izokinetik kas kuvvetine olan etkisini araştırmak için 14 sağlıklı sporcu üzerinde çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada kuadriceps kasına kinezyo band uygulanmış ancak değerlendirme hem kuadriceps hemde antagonisti olan hamstring kaslarına yönelik yapılmıştır. Sporcular kinezyo bant uygulanmadan önce, uygulandıktan hemen sonra ve 12 saat sonra ölçüme tabi tutulmuştur. Kas kuvveti izokinetik dinamometre ile ölçülmüştür. Çalışma sonucunda, kas kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buna benzer başka bir çalışmada Vithouk ve ark. (2010), yaş ortalaması 27 olan tamamı kadın 20 gönüllü denek üzerinde kinezyo bandın kuadriceps kasının maksimum eksantrik ve konsantrik kasılmasındaki kuvveti üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmada denekler kinezyo; bant grubu, plasebo bant grubu ve bantsız grup olmak üzere 3'e ayrılmıştır. Kinezyo bant grubundaki deneklerin; vastus lateralis, vastus medialis ve rectus femoris fasyalarına bant uygulaması yapılmıştır. Plasebo grubuna gerimsiz bir şekilde uygulama yapılmış ve diğer gruba bant yapılmamıştır. Çalışma sonucunda kinezyo bandın, eksantrik kasılma kuvvetinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Kuadriceps kası hem dinamik dengenin sağlanması hem de diz eklemi stabilizasyonunda görev almasından dolayı oldukça önemlidir. Bu doğrultuda bu iki çalışma sonucu, bizim çalışmamız açısından da önemlidir. Vithouk ve ark. yaptığı çalışma sonucunda kas kuvvetinde artış olması, dolaylı olarak eklem stabilizasyonunu ve dengeyi pozitif yönde desteklemesi bizim çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik gösterirken Fu ve ark.'nın yaptığı çalışma bizim çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlanmamıştır.

Lins ve ark. (2013), 60 sağlıklı kadın üzerinde yaptıkları çalışmada kinezyo bandın postüral denge, kuadriiceps kas kuvveti ve alt ekstremite fonksiyonel performansına olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bireyler; kinezyo bantlı, bantsız ve elastik olmayan bant grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Tüm bireyler, bantlama öncesinde ve diz eklemi ile kuadriiceps kasına bant tedavileri sonrasında; tekli ve üçlü atlama, postüral denge ve kuadriiceps eksantrik-konsantrik tork kuvveti değerlendirmesine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda; tek ve üçlü atlama mesafelerinde, postüral dengenin test edildiği tek ayak üzerinde durma (statik denge) süresinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Aynı şekilde kuadriiceps kasının zirve tork kuvvetinde küçük değişiklikler olsa da önemli sayılabilecek farklılıklar görülememiştir.

Lins ve ark. (2014), bir yıl sonra yaptıkları başka bir çalışmada, kinezyo bandın diz eklem pozisyonuna etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya yaş ortlaması 23 olan tamamı gönüllü 60 bayan denek katılmıştır. Denekler her biri 20 kişiden oluşan rastgele 3 gruba ayrılmıştır. 1. Grup kontrol grubu, 2. grup elastik olmayan bandın yapıldığı grup ve 3. grup kinezyo bant grubu olarak belirlenmiştir. Hem elastik olmayan bant hem de kinezyo bant ilgili deneklerin rectus femoris, vastus lateralis ve vastus medialis kaslarına yapılmıştır. Eklem pozisyon hissi izokinetik dinamometre ile ölçülmüştür. Tüm denekler müdahaleden önce ve müdahaleden 10 dakika sonra ölçüme tabi tutulmuştur. Sonuç olarak grupların diz eklemi pozisyon hislerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Lins ve ark. 'larının yaptığı bu çalışmalardaki sonuçlar bizim çalışmamızdan farklı olarak kinezyo bandın dengeye ve fonksiyonel performansa pozitif bir etkisi olmadığı sonucunu veriyor. Ancak Lins ve ark. kinezyo bandı kuadriiceps kasını temel alarak ve farklı bir bantlama tekniği kullanarak bu sonuçları elde ediyor. Biz çalışmamızda diz eklemine temel nokta aldık ve mekanik düzeltme tekniğini kullanarak stabilizasyon amaçlı bir bantlama yaptık. Ayrıca çalışmaların yapıldığı grupların, yaş ortalamalarının farklı olması ve deneklerin sporcu değil sedanter kişiler olması sonuçlarda farklılıklara sebep olmuş olabilir.

Vinken ve ark. (2014), aktif spor hayatına devam eden dansçılar üzerinde, kinezyo bandın dengeye olan etkisini inceleyen bir çalışma yapmışlar. Çalışmaya 15 dansçı katılmıştır. Dansçılar rastgele belirlenerek, 4 farklı deneysel durumda ölçüme tabi tutulmuşlardır. Bant uygulaması yapılmayan grup, kontrol grubu, ayak bileğine bant uygulanan ve bacak kasına bant uygulanan grup. Postüral kontrollerini test etmek için dans sırasında kullanılan; ileri geri yönde gövde hareketi, tek ayak parmak ucunda yükselme gibi kinetik parametrelerle değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, kinezyo bant uygulamasının yapıldığı gruplarda postüral kontrolde olumlu değişimler görülmüştür. Araştırmacılar ayak bileğine yapılan bandın, ayak bileği eklem stabilizasyonunu artırarak, bacak kasına yapılan bandın da kas işlevini destekleyerek bu sonuçları elde ettikleri görüşündedirler. Bizde diz eklemine yaptığımız bandın eklem stabilizasyonunu artırarak, dengeyi pozitif yönde desteklediği görüşündeyiz.

Sayaca (2011) çalışmasında, farklı kinezyo bant uygulamalarının statik denge üzerine anlık etkilerini incelemiştir. 30 erkek, 30 kadın 60 sağlıklı genç üzerinde yapılan çalışmada denekleri; kontrol, KT1 ve KT2 gruplarına ayırmıştır. KT1 grubundaki deneklerin, peroneal kaslarına fasilitasyon tekniği ile KT uygulanmış. KT2 grubundaki deneklere ise KT1 grubundaki bantlamaya ek olarak bağlara yönelik düzeltme tekniği de uygulanmıştır. Uygulamalar ve testler dominant ayak üzerinde yapılmıştır. Statik denge, stand stork testinde gözler açık ve kapalı kalış süreleri test edilerek ölçülmüştür. Test sonuçlarında iki bantlama yöntemi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bireylerin gözler açık ve kapalı dengede kalış süreleri kıyaslandığında, gözler açık dengede kalış sürelerinin daha uzun olduğu görülmüştür. Cinsiyete göre dengede kalış sürelerini kıyasladığında ise erkeklerin kızlara göre daha uzun süre durabildikleri gözlenmiştir. Bu çalışma sonuçlarına baktığımızda, bizden farklı bantlama teknikleriyle yapılsa da, sonuçta elde edilen erkeklerin daha uzun kalma süreleri bizim değerlendiremediğimiz kriterlerden biri olarak, kendi çalışmamız adına bir handicap sayılabilir.

Wilson ve ark.(2016), 17 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada, gastrocnemius kasına fasilitasyon tekniği ile yapılan bandın, postüral denge ve alt ekstremitte fonksiyonel performansına olan etkisini incelemişlerdir. Katılımcıları iki gruba ayırarak bir gruba gerimsiz bir gruba da %50 gerimle kinezyo bant uygulamışlardır. Ölçümler Biodex Denge Sistemi ve four hop test ile yapılmıştır. Testler bantlamadan önce, bantlamadan hemen sonra, 24 saat sonra, 72 saat sonra ve 120 saat sonra olmak üzere 5 ölçüm yapılmıştır. Araştırma sonucunda iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kim ve ark.(2015), kronik ayak bileği instabilitesi olan bir hastaya 2 ay boyunca bizimde çalışmada kullandığımız mekanik düzeltme tekniğini kullanarak kinezyo bant uygulaması yapmışlar. İki ay sonucunda, hastanın ayak bileği instabilitesinde anlamlı iyileşmeler olduğu görülmüştür.

Biz çalışmamızda aynı yöntemle ve amaçla hareket ettik, ancak akut dönem etkisine baktık. Bu çalışma sonuçları her ne kadar kronik dönem etkisini değerlendirilse, mekanik düzeltme tekniği kullanılarak yapılan kinezyo bandın, eklem stabilizasyonunu artırmada etkili olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında kinezyo bandın farklı gruplar üzerinde çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan güncel, popüler bir tedavi modalitesi olduğu görülüyor. Ancak kinezyo bandın etkileri, çalışma sonuçlarından da anlaşılacağı üzere net bir şekilde ortaya konamamış, üzerinde fikir birliği sağlanamamıştır. Ayrıca çalışmaların büyük çoğunluğunun kinezyo bandın ağrı, kas kuvveti ve propriosepsiyona etkisini ortaya çıkarmaya yönelik olduğunu görüyoruz. Dengeye olan etkisini araştıran çalışma sayısının oldukça az olduğunu hatta hem dinamik hem de statik dengeyi değerlendiren ayrıntılı bir çalışmanın olmadığını gördük. Kinezyo bant en çok sporcu rehabilitasyonunda sporcular üzerinde kullanılırken, çalışmaların büyük bir çoğunluğunun sedanter kişiler ya da hasta grupları üzerinde yapılması da literatür açısından bir eksiklik olarak göze çarpıyor.

Araştırmamızda cimnastik yapan sağlıklı kız çocuklarında diz eklemine uygulanan kinezyo bandın dengeye akut dönemdeki etkilerini belirlemeyi amaçladık. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya 9-13 yaşlar arası gönüllü 40 sporcu dâhil edildi. Sporcuların statik ve dinamik dengelerini değerlendirmek için ilgili klinik testler (Flamingo ve Y denge testi) kinezyo bant uygulamadan önce ve sonra tekrarlanarak sonuçlar analiz edildi. Analizler sonucunda:

- Flamingo denge testinde sağ dominant sporcularda bantlama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken ( $p<0,05$ ), sol dominant sporcularda anlamlı farklılık bulunamadı ( $p>0,05$ ). Ancak tüm sporcuların sonuçları analiz edildiğinde bantlama sonrası anlamlı fark olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Bu sonuç bize diz eklemine uygulanan kinezyo bandın akut dönemde statik dengeyi geliştirdiğini gösterdi.
- Y denge testinde sağ dominant sporcularda anterior, posteriomedial ve posteriolateral tüm yönlerinde bantlama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu ( $p<0,05$ ). Sol dominant sporcularda ise anterior yönde testinde anlamlı fark bulunamazken ( $p>0,05$ ), posteriomedial ve posteriolateral yönlerde anlamlı farklar bulundu ( $p<0,05$ ). Tüm sporcuların sonuçları analiz edildiğinde ise üç yönde de anlamlı farklılıklar olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Bu sonuç bize diz eklemine uygulanan kinezyo bandın akut dönemde dinamik dengeyi geliştirdiği gösterdi.
- Dize uygulanan kinezyo bandın eklem stabilizasyonunun artırılmasında olumlu etki sağladığı belirlendi.

Çalışmamızda kinezyo bantlamanın herhangi olumsuz bir etkisiyle karşılaşmadık. Aksine denge parametrelerinin hepsinde pozitif etkileri tarafımızdan belirlendi. Bu nedenle rehabilitasyon programlarında koruyucu ve önleyici bir tedavi modalitesi olarak yer alması gerektiğini düşünüyoruz.

Kinezyo bandın dengeye etkisini araştıran çalışmaların çoğunda bandın ayak bileği eklemine yapıldığını ve ayak bileğindeki rahatsızlıkların ya da iyileşmelerin dengeyi nasıl etkilediğinin test edildiğini gördük. Oysaki postüral kontrolde primer görev alan, vücut ağırlığını karşılayıp, ayak bileğine ileten ve

ani yüklenmelere karşı şok absorban rol oynayan eklem diz eklemidir. Diz eklemine yönelik yaptığımız çalışmamız bu yönüyle literatüre katkı sağlayacak ve gelecek çalışmalara öncülük edecektir.

Yeterli sayıda cimnastik yapan erkek sporcu olmadığı için sadece bayan sporcular üzerinde yapılması, sadece akut dönem etkisine bakılarak kronik dönemin araştırılmaması, 9-13 yaş aralığındaki sporcularla sınırlı kalıp farklı yaş gruplarının değerlendirilmemesi, klinik testleri destekleyecek elektronik denge sistemlerinin kullanılmaması çalışmamızın limitasyonları olarak görülebilir.

Sonuç olarak kinezyo bandın denge üzerine etkilerinin belirlenmesinde henüz fikir birliği sağlanamamıştır. Gelecek çalışmalarda diz eklemi instabilitesi olan ya da denge problemi yaşayan hastalar üzerinde ve dengenin ön planda olduğu spor branşlarında daha geniş katılımcı kitlesiyle, bantlamanın hem akut hem de kronik dönem etkinliğinin araştırıldığı çalışmalar yapılmasını öneririz.

## 6. KAYNAKÇA

- AKBAŞ E., ATAY AO., YÜKSEL I. (2011). The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 45(5), 335-41.
- AKDOĞAN, H. E. (2008). *Artistik Cimnastikçilerde Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- AKMAN N., KARATAS M. (2003). Temel ve Uygulanan Kinesyoloji. Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, s. 247-288.
- ALTAY F. (2001). Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- AMİS AA., GUPTA CM., BULL AM., EDWARDS A. (2006). Anatomy of the posterior cruciate ligament and the meniscofemoral ligaments. *Knee Surgery, Sports Traumatol Arthrosc* 14:257-63.
- ANANDKUMAR S., SUDARSHAN S., NAGPAL P. (2014). Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. *Physiother Theory Pract.* 30 (6):375-83.
- ASSEMAN F., CARON O., CREMIEUX J. (2004). Is there a transfer of postural ability from specific to unspecific postures in elite gymnastics? *Neuroscience Letters.* 358, 83-86.
- ATILGAN OE. (2003). Ritim eğitiminin kompleks cimnastik beceri öğrenimi ve motor özellikler üzerine etkisinin araştırılması. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi
- AYDOĞAN Y., ÖZYÜREK A., AKDUMAN GG. (2015). [The views of preschool children about sports]. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*. Special Issue 4: 595- 607.



- BAİLEY D., FİRTH P. (2017). Does kinesiology taping of the ankles affect proprioceptive control in professional football (soccer) players? *Physical Therapy in Sport*, 25: 94–98.
- BALABAN Ö., NACIR B., ERDEM H., KARAGÖZ A. (2009). Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. *J Phys Med Rehabil Sci*. 12(3):.133-9.
- BALCI BD., AKDAL G., YAKA E., ANGIN S. (2013). Vestibular rehabilitation in acute central vestibulopathy: a randomized controlled trial. *Journal of Vestibular Research*. 23(4, 5):259-67.
- BALTACI G., HARPUR G., HAKSEVER B., ULUSOY B., OZER H. (2013). Comparison between Nintendo Wii Fit and conventional rehabilitation on functional performance outcomes after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: prospective, randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 21(4): 880-7
- BARBER-WESTIN SD., NOYES FR. (2011). Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 27(12):1697-705.
- BAYRAKCI TUNAY V., BALTACI G. (2017). Kinezyo bantlama yumuşak doku yaralanmalarında etkili midir? Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara TOTBİD Dergisi 16:238–246
- BİCİCİ S., KARATAS N., BALTACI G. (2012). Effect of athletic taping and kinesiotaping on measurements of functional performance in basketball players with chronic ankle sprains. *The International Journal Of Sports Physical Therapy*, 7 (2): 154
- BOZAN Ö. (2012).Yaşlılarda Düşmeye Neden Olan Risk Faktörlerinin Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- BUKER N. (2015). Investigation of the factors effecting static balance in deaf subjects. *The Journal of Kartal Training and Research Hospital*, 26(1), 25–30.
- BURT L.A., NAUGHTON G.A., HIGHAM D.G., LANDEO R. (2008). Training load in pre-pubertal female artistic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*. 2 (3),5-14.

- CALAVALLE A. R., SİSTİ D., ROCCHİ M. B. L., PANEBIANCO R., DEL SAL M., and STOCCHİ V., (2008). "Postural trials: expertise in rhythmic gymnastics increases control in lateral directions," *European Journal of Applied Physiology*, vol. 104, no. 4, pp. 643–649.
- CECH DJ., MARTİN ST. (2011). *Functional movement development across the life span: Elsevier Health Sciences.*
- CHANG WD., CHEN FC., LEE CL., LİN HY., LAİ PT. (2015). Effects of kinesio taping versus mcconnell taping for patellofemoral pain syndrome: A systematic review and meta- analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-11.
- COHEN S.B., WHİTING W.C., MCLAİNE A.J. (2002). Implementation of balance training in a gymnast's conditioning program. *Strength and Counditioning J.* 24 (2), 60-67.
- CORTESİ M., CATTANEO D., JONSDOTTİR J. (2011). Effect of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study. *Neuro Rehabilitation.* 28(4):365-372.
- COSTA PB., GRAVES BS., WHİTEHURST M., JACOBS PL. (2009). The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. *J Strength Cond Res.* 23, 141-47.
- CUPİSTİ A., D'ALESSANDRO C., EVANGELİSTİ I. et al. (2007). "Injury survey in competitive sub-elite rhythmic gymnasts: results from a prospective controlled study," *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 47, no. 2, pp. 203–207.
- ÇELİKER R., GUVEN Z., AYDOG T., BAGIS S., ATALAY A., YAGCI ÇAGLAR H., KORKMAZ N. (2011). Kinezyolojik bantlama tekniği ve uygulama alanları. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* 57(4): 225–235.
- ÇINAR Ö., ÇAMCI E., GÜZEL N.A. (2010). Profesyonel futbol oyuncularında kinesio bant kas tekniği bantlamasının paravertebral kas kuvveti ve fleksibilite üstüne akut etkisi. XIII Fizyoterapide gelişmeler sempozyumu, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 162, 7-9 Ekim 2010, Hatay.
- ÇİMEN A. (1994). *Anatomi.* Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- DAVİS RF. (2013). The acute effects of kinesiotape on throwing velocity in collegiate baseball athletes. California University of Pennsylvania, Master of Science Thesis, California.

- DAVLİN CD. (2004). Dynamic Balance in high level athletes. *Percept. Mot. Skills*, 98: 1171-1176.
- DERE F. (1999). *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*. Adana Nobel Tıp Kitapevi; p.317-64
- DURWARD BR., BAER GD., ROWE J. (2001). *Functional Human Movement Measurement And Analysis*. Butterworth Heinmann, p.204-206.
- DUTHON VB., BAREA C., ABRASSART S., FASEL JH., FRİTSCHY D., MÉNÉTREY J. (2006). Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 14:204-13.
- ERDOĞAN C., ER F., İPEKOĞLU G., ÇOLAKOĞLU T., ZORBA E., ÇOLAKOĞLU F. (2017). Farklı Denge Egzersizlerinin Voleybolcularda Statik ve Dinamik Denge Performansı Üzerine Etkileri Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi. 8(1):11-8.
- ERKMEN N., SUVEREN S., GÖKTEPE A., YAZICIOĞLU K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 3: 115-12.
- ERNST G., KAWAGUCHİ J. ve SALİBA E. (1999). Effect of Patellar Taping on Knee Kinetics of Patients With Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 29(11), 661-667.
- ESMER AF., BAŞARIR K., BİNNET M. (2011). Diz ekleminin cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi.* 10(1):38-44.
- FERDJALLAH M., HARRİS G.F., SMİTH P., WERTSCH J.J., (2002). Analysis of Postural Control Synergies During Quiet Standing in Healthy Children and Children with Cerebral Palsy, *Clinical Biomechanics*, 17, 203-210.
- FIG (2009). FIG Judges Specific Rules For Women’s Artistic Gymnastics”. FIG. Retrieved December 3.
- FİL A. (2013). Parkinson Hastalarında Duyu Bütünlüğü Eğitiminin Postüral Instabilite Üzerine Etkisinin Araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü. Doktora Tezi. Ankara.
- FONG D. T. P., HONG Y., CHAN L. K., YUNG P. S. H., and CHAN K. M., (2007). “A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports,” *Sports Medicine*, vol. 37, no. 1, pp. 73–94.

- FU T-C., WONG AMK., PEI Y-C., WU KP., CHOU S-W., LIN Y-C. (2008). Effect of kinesiio taping on muscle strength in athletes- a pilot study. *Journal of Science and Medicine in Spor*, 11, 198-1.
- GALEANO D., BRUNETTİ F., TORRİCELLİ D., PIAZZA S., PONS JL. (2014). A tool for balance control training using muscle synergies and multimodal interfaces. *Biomed Res Int*.
- GARSDEN L., BULLOCK-SAXTON J.(1999). Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. *Clinical rehabilitation*. 13(2):148-55.
- GRELSAMER RP., DEJOUR D., GOULD J. (2008). The pathophysiology of patellofemoral arthritis. *Orthop Clin North Am*. 39: 269-74.
- HAKSEVER B., DÜZGÜN İ., YÜCE D., BALTACI G. (2017). Sağlıklı Bireylere Standart Denge Eğitiminin Dinamik, Statik Denge ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2(3): 40-49
- HARRİSON J.M. ve BLAKEMORE C.L. (1992). *Instructional Strategies for Secondary School Physical Education*. Dubuque: Wm. C. Brown Pub.
- HERRİNGTON L. (2004). The Effect of Patella Taping on Quadriceps Strength and Functional Performance in Normal Subjects. *Physical Therapy in Sport*, 5, 33-36
- HETTLE D., LİNTON L., BAKER JS., DONOGHUE O. (2013). The effect of kinesiotaping on functional performance in chronic ankle instability- preliminary study. *Clin Res Foot Ankle*, 1(1), 1-5.
- HOSP S., FOLİE R., CSAPO R., HASLER M.; NACHBAUER W. (2017). Original research, Eccentric Exercise, Kinesiology Tape, and Balance in Healthy Men *Journal of Athletic Training*. 52(7):636–642
- HOWE TE., ROCHESTER L., JACKSON A., BANKS PM., BLAİR VA. (2007). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev*. 17(4):CD004963.
- İNAL H.S., (2013). Spor ve Egzersizde Vücut Biyomekaniği, 2. Baskı , syf: 43-45
- JEMNİ M., SANDS W.A., FRIEMEL F., STONE M.H., COOKE C.B. (2006). Any effect of gymnastics training on upper – body and lower – body aerobic and international male gymnastics. *J Strengh Cond Ass*. 20 (4), 899-907.

- JOHAL P., WILLIAMS A., WRAGG P., HUNT D., GEDROYC W. (2005). Tibio-femoral movement in the living knee. A study of weight bearing and non-weight bearing knee kinematics using 'interventional' MRI. *Journal of biomechanics*. 38(2):269-76.
- KALİNSKİ S.D., BOZANİC A., ATIKOVIĆ A. (2011). Influence of dance elements on balance beam results. *Science of gymnasts journal*. 3(2), 39-45.
- KARAVELİOĞLU M., HARMANCI H., ALTINOK B., SENTÜRK A., GÜLAÇ M., YÜKSEL O., KALKAVAN A. Kinezyo Bant Uygulamasının Sürat Üzerine Etkisi. Dumlupınar Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu.
- KASE K., WALLİS J., KASE T. (2003). Clinical therapeutic application of the kinesioteaping method. Tokyo, Japan: Ken Ikai Co Ltd.
- KAYA Ö.D., ÇELENAY T.Ş. (2017). Torakal Postüral Düzeltme için Bantlama Üniversite Öğrencilerinde Gözler Kapalı Dinamik Dengeyi Geliştirir, *Journal of Exercises Therapy and Rehabilitation*.
- KEJONEN P. (2002). Body Movements During Postural Stabilization. Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Oulu University, PhD Thesis.
- KIM BJ., LEE JH., KIM CT., LEE SM. (2015). Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape for a Patient with Chronic Ankle Instability *J. Phys. Ther. Sci.* 27: 2405–2406.
- KIRICI HM. (2008). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki 4-6 yaş grubu çocuklarda 8 haftalık hareket eğitiminin motor performanslarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Muğla
- KİM YR., KİM JI., KİM YY., KANG KY., KİM BK., PARK JH., AN HJ., MİN KO. (2012). Effects of ankle joint taping on postural balance in stroke patients. *J Int Acad Phys Ther Res*, 3(2), 413-78.
- KÜMMEL J., MAUZ D., BLAB F., VIETEN M. (2011). Effect of kinesio taping on performance in countermovement jump. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 29, 605-7.
- LEE H., CHENG C., LIAU J. (2009). Corelation Between Proprioception, Muscle Strength, Knee Laxity and Dynamic Standing Balance in Patiens with Chronic Anterior Cruciate Ligament Deficity. *The Knee*. 16: 387-91.

- LEE JH., LOO WG. (2012). Treatment of chronic achilles tendon pain by kinesio taping in an amateur badminton player. *Physical Therapy in Sport*, 13, 115-19.
- LEE NH., JUNG HC., OK G., LEE S. (2017). Acute effects of Kinesio taping on muscle function and self-perceived fatigue level in healthy adults. *Eur J Sport Sci*. 17(6):757-764.
- LEE SM., LEE JH. (2016). The Immediate Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape on Ankle Active Range of Motion and Performance in the Balance Error Scoring System, *Physical Therapy in Sports*
- LIAO CD., LIOU TH., HUANG YY., HUANG YC. (2013). Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 27(8): 697-709.
- LIN JJ., HUNG CJ., YANG PL. (2011). The effects of scapular taping on electro myographic muscle activity and proprioception feedback in healthy shoulders. *Journal of orthopaedic research*. 29 (1): 53–57.
- LINS CAA., NETO FL., AMORIM ABC., MACEDO LB., BRASILEIRO JS. (2013). Kinesio taping does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: randomized, blind, controlled, clinical trial. *Manual Therapy*, 18, 41-5.
- MASOUIROS S., BULL A., AMÍS A. (2010). Biomechanics of the knee joint. *Orthopaedics and Trauma*. 24(2):84-91.
- MCKEON PO., INGERSOLL CD., KERRIGAN DC., SALIBA E., BENNETT BC., HERTEL J. (2008). Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Med Sci Sports Exerc*. 40(10): 1810-19.
- MELNYK M., SCHLOZ C., SCHMITT S. and GOLLHOFER A., (2009). “Neuromuscular ankle joint stabilisation after 4-weeks WBV training,” *International Journal of Sports Medicine*, vol. 30, no. 6, pp. 461–466.
- MURRAY H., HUSK L. (2001). Effect of kinesiotaping on proprioception in the ankle. *J Orthop Sports PhysTher*. 31: A-37.
- MÜLAZIMOĞLU BALLI Ö., GÜRISOY F. (2012). [The study of validity and reliability of bruininks- oseretsky motor proficiency test for five-six-years-old Turkish children]. *Hacettepe J Sport Sciences*. 23(3):104-18.

- MÜLAZIMOĞLU Ö. (2006). *Bruninks-Oseretsky motor yeterlik testinin geçerlik, güvenirlik çalışması ve beş-altı yaş grubu çocuklara uygulanan cimnastik eğitim programının motor gelişime etkisinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- NORDİN M., FRANKEL V., H. (2001). Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. *Lippincott Williams & Wilkins*.176-221,438-457.
- NUNES GS., NORONHA M., CUNHA HS., RUSCHEL C., BORGES NG. (2013). Effect of kinesiotaping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 27(11).
- OKUDUR A., SANİOĞLU A. (2012). 12 Yaş Tenisçilerde Denge ile Çeviklik İlişkisinin İncelenmesi The Relationship between Balance and Agility Performance in Tennis Players Aged 12. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*. 14(2), 165–170.
- ÖZER D.S., ÖZER M.K. (2005). [Motor Development in Children]. 4. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; p.175-8.
- ÖZKAZANLI G. (2008). Femur Kırıklarında Liss Uygulamaları ve Sonuçları, Uzmanlık Tezi, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği. İstanbul
- PAJEK M., CUK I., KOVAC M. & JAKSE B. (2010). Implementation of the gymnastics curriculum in the third cycle of basic school in Slovenia. *Science of Gymnastics Journal*, 2(3), 15-27.
- PARK JW., LEE SJ., CHOO HJ., KİM SK., GWAK HC., LEE SM. (2017). Ultrasonography of the ankle joint. *Ultrasonography*, 36(4), 321.
- PEKÖZ MT., SARICA Y. (2012). Diyabetes Mellitusta Postür, Denge ve Yürüme Bozuklukları *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*. 21(3):151-162.
- PINAR H., (1997). Menisküs: anatomi ve proprioepsiyon *Acta Orthop Traumatol Turc* 31: 392-396.
- PLÍSKY PJ., GORMAN PP., BUTLER RJ., KİESEL KB., UNDERWOOD FB., ELKİNS B. (2009). The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *N Am J Sports Phys Ther*. 4(2): 92-9.

POPE R., HERBER R., KIRWAN J., GRAHAN B.J. (2000). A randomized trial of pre-exercise stretching for prevention of lower limb injury. *Med Sci Sports Exer*, 32, 271-277.

RICHIE DH. (2001). Jr: Functional Instability of the Ankle and the Role of Neuromuscular Control: a comprehensive review. *J Foot Ankle Surg*. 40: 240-251

RIEMANN BL., GUSKIEWICZ KM. (2000). Effects of mild head injury on postural stability as measured through clinical balance testing. *Journal of athletic training*. 35(1):19.

RITTER S. and MOORE M. (2008). "The relationship between lateral ankle sprain and ankle tendinitis in ballet dancers," *Journal of Dance Medicine & Science*, vol. 12, no. 1, pp. 23–31.

ROBERTS DM., STALLARD TC. (2000). Emergency department evaluation and treatment of knee and leg injuries. *Emerg Med Clin North Am* 18: 67-84

ROBERTSON G., CALDWELL G., HAMILL J., KAMEN G. & WHITTLESEY S. (2013). *Research Methods in Biomechanics*, Edition. Human Kinetics

RUSSELL J. A., MCEWAN I., KOUTEDAKIS Y. and WYON M. A. (2008). "Clinical anatomy and biomechanics of the ankle in dance," *Journal of Dance Medicine & Science*, vol. 12, no. 3, pp. 75–82.

RUTKOWSKA-KUCHARSKA A. (1998). "Take-off structure and touchdown loads during landing in selected rhythmic sport gymnastics jumps," in XVI International Symposium on Biomechanics in Sports, pp. 238–241, Konstanz, Germany.

Salih Murat A. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri

SANIOĞLU A., ERGUN S., ERKMEN N., TAŞKIN H., GÖKTEPE AS., KAPLAN T. (2009). The effect of ankle taping on isokinetic strength and vertical jumping performance in elite taekwondo athletes. *Isokinetic and Exercise Science*, 17, 73-8.

SARALLAHİ M., AMİRİ A., SARAFZADEH J. et al. (2016). The effect of quadriceps kinesio tape on functional disability, pain, and knee joint position sense in knee osteoarthritis patients. *JClin Physiother Res*. 1(2):73-8.



- SARIOĞLU K., PEKYAVAŞ Ö. N. (2017). Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Torakolumbal Fasya Esnekliğinin Kinezyo Bantlama Sonrası Değerlendirilmesi, *Journal of Exercises Therapy and Rehabilitation*.
- SAYACA Ç. (2011). Sağlıklı gençlerde ayak bileğine uygulanan farklı kinesiotape uygulamalarının statik denge üzerine anlık etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- SEO HD., KİM MY., CHOİ JE., LİM GH., JUNG SI., PARK SH., LEE HY. (2016). Effects of Kinesio taping on joint position sense of the ankle. *The Journal of Physical Therapy Science*; 28.
- SHAKERİ H., SOLEİMANİFAR M., ARAB AM., HAMNESHİN BEHBAHANİ S. (2017). The effects of Kinesio Tape on the treatment of lateral epicondylitis. *J Hand Ther.* 27 (17).
- SHARMA L. (1999). Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America.* 25(2):299-314.
- SHİMADA H., OBUCHİ S., KAMİDE N., SHİBA Y., OKAMOTO M., KAKURAI S. (2003). Relationship with dynamic balance function during standing and walking. *American journal of physical medicine & rehabilitation.* 82(7):511-6.
- SHUMWAY-COOK A., WOOLLACOTT MH. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*: Lippincott Williams & Wilkins.
- SNELL R.S., CUMHUR M. (2003). *Klinik Anatomi*. Palme yayıncılık, 152-154.
- STANDRING S. (2005). *Gray's anatomy*. 39th edition. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone.
- SUCAN S., YILMAZ A., CAN Y., SÜER C. (2005). Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(1), 36-42.
- SUCHİLİN N.G., ARKAEV L.I. (2004). *Gymnastics-How to create champion ships*. Meyer & Meyer Sport Uk. Ltd. p. 55-81.
- ŞAHAN A. (2018). Sağlıklı Bireylerde Ayak Bileğine Uygulanan Bantlama Yönteminin Dengeye Akut Etkisi Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Denizli.

- ŞAHAN K.A. (2018). Sağlıklı Bireylerde Ayak Bileğine Uygulanan Bantlama Yönteminin Dengeye Akut Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- ŞAHİN C. (2009). Vestibüler Sistem Anatomi, Fizyoloji, Bozuklukları. Nobel Medicus Journal. 5(3).
- ŞEN T., ESMER AF., TEKDEMİR İ. (2012). Patellofemoral Eklem Anatomisi TOTBİD Dergisi 11(4):265-268
- ŞİMSEK D., ERTAN H. (2011). Postural Kontrol ve Spor: Spor Branşlarına Yönelik Postural Sensör-Motor Stratejiler ve Postural Salınım, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, (3), 81–90.
- TAMBURELLA F., SCİVOLETTA G., MOLINARİ M. (2014). Somatosensory inputs by application of kinesio taping: effects on spasticity, balance, and gait in chronic spinal cord injury. *Frontiers in Human Neuroscience*, 367(8), 1-9.
- TANER D. (1996). Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. Ankara: Hekimler Yayınbirliği.
- TECKLENBURG K., DEJOUR D., HOSER C., FİNK C. (2006). Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 14:235-40.
- TEKER B., BAYRAKCI TUNAY V., BALTACI G. (2010). Kinesio bant uygulamasının izokinetik kas kuvveti üzerine akut etkisi. XIII Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 245, 17, 7-9 Ekim, Hatay.
- TEKER B., BAYRAKCI TUNAY V., BALTACI G. (2010). Kinesio bant uygulamasının propriyosepsiyon üzerine akut etkisi. XIII Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 247, 17, 7-9 Ekim, Hatay.
- TEKER B. (2009). Kinesio bant uygulamasının kas kuvveti, pozisyon duyusu ve dayanıklılık üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TEKİN YS. (2016). Atletizm, Güreş, Teakwondo Branşı Yapan Sporcuların Denge Performanslarının İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya.

THELEN MD., DAUBER JA., STONEMAN PD. (2008). The Clinical Efficacy of Kinesio Tape for Shoulder Pain, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(7): 389-395.

TOPAL Y. (2018). Diz osteoartritli hastalarda denge parametreleri ile fonksiyonel performans ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TSİGİLİS N., DOUDA H., TOKMAKİDİS SP. (2002). Test-retest reliability of the Eurofit test battery administered to university students. *95(3):1295-300.*

Türkiye Cimnastik Federasyonu Yarışma Talimatı. (2008). Erişim adresi: <https://sgm.gsb.gov.tr>, erişim tarihi: 18.10.2018.

ULUSOY M., ACAR M., Zararsız İ. (2014). Lenfatik Sistem ve Klinik Önemi Clinical Importance of the Lymphatic System Mevlana Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi AD, Konya Mevlana Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Yüksekokulu, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Konya Kocatepe Tıp Dergisi *Kocatepe Medical Journal* 15(3): 365-70

VANDORPE B., VANDENDRIËSSCHE J., VAEYENS R., PİON J., LEFEVRE J., PHİLİPPAERTS RL, et al. (2011). Factors discriminating gymnasts by competitive level. *Int J Sports Med* 32(8):591- 7.

VİNKEN PM., HENNİG L., HEİNEN T., (2014). Short- term effects of elastic taping on dancer's postural control performance. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 8(4), 61-2.

VİTHOULKA I., BENEKA A., MALLİOU P., AGGELOUSİS N., KARATSOLİS K., & DİAMANTOPOULOS K. (2010). The effects of Kinesio-Taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(1), 1-6.

VUİLLERME N., TEASDALE N., NOUGİER V. (2001). The effect of expertise in gymnastics *Nourosence Letters*. 311(2), 83-86.

WEB1 <http://www.cimnastikakademi.com/cimnastik-tarihi> Erişim tarihi: 23.09.2019

WEB2 <https://mesutozdemir.org/tag/cimnastik/> Erişim tarihi: 16.10.2019

WEB3 <http://www.ozgurcecimnastik.com/cimnastik>. Erişim tarihi: 06.08.2019

WEBER DJ., FRIESEN R., MİLLER LE. (2012). Interfacing the Somatosensory System to Restore Touch and Proprioception: Essential Considerations. *J Mot Behav*, 44(6):403-418.

WILLIAMS S., WHATMAN C., HUME PA., SHEERIN K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a metaanalysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Med* 42(2):153-64.

WILMORE JH., COSTIL DL. (2004). *Physiology of Sport and Exercise*, Third Edition, Human Kinetics, 35-36.

WILSON V., DOURIS P., FUKUROKU T., KUZNIIEWSKI M., DIAS J., FIGUEIREDO P. (2016). The Immediate and Long-term Effects of Kinesiotape on Balance and Functional Performance The International Journal of Sports Physical Therapy 11(2), s. 247.

WOJTYS EM., ASHTON-MİLLER JA., HUSTON LJ., MOGA PJ. (2000). The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *Am J. Sports Med.* 28(4):490-498.

YAĞCI N., CAVLAK U., ŞAHİN G. (2004). İşitme engellilerde denge yeteneğinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *KBB Forum*, 3:45-50.

YALTKAYA K. (2000). *Nöroloji ders kitabı*: Palme Yayıncılık

YILDIRIM T. (2013). Diz osteoartritinde dizlik, esnek ve rijit bantlama kullanımının etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara

YILDIZ S., PAMUK U., BALTACI G., YÜCESOY A.C. (2017). Kinezyo Bantlamanın Kas Üzerindeki Mekanik Etkilerinin Tensiyomiyografi ile İncelenmesi, *Journal of Exercises Therapy and Rehabilitation*.

## 7. EKLER

### EK-1. Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Komisyonunun 2019/12 Toplantı Sayılı, 2019.08.04 Karar Numaralı Yazısı

#### KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Tarihi: 07.08.2019  
Toplantı Sayısı: 2019/12  
Karar No: 2019.08.04

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 07.08.2019 Çarşamba günü saat 11:00'de Prof. Dr. Berkant ÖZPOLAT başkanlığında toplanarak Kırıkkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü Doç. Dr. Sinan AYAN'ın "Cimnastik Yapan Çocuklarda Kinezyo Bant Uygulamasının Denge Üzerine Etkisi" isimli başvurusunu görüştü.

#### KARAR:

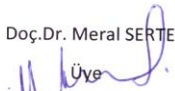
Kırıkkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü Doç. Dr. Sinan AYAN'ın "Cimnastik Yapan Çocuklarda Kinezyo Bant Uygulamasının Denge Üzerine Etkisi" isimli başvurusu Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik ilkelere uygun bulunmuştur.

  
Prof. Dr. Berkant ÖZPOLAT  
Başkan

Prof. Dr. Ali Ahmet DOĞAN  
(Katılmadı) Başkan Vekili

  
Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ  
Üye


Prof. Dr. Teoman Zafer APAN  
(Katılmadı) Üye

  
Doç. Dr. Meral SERTEL  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Funda ERDUGAN  
(Katılmadı) Üye

  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahit ADIŞEN  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Oktay AYDIN  
Üye

  
Dr. Öğr. Üyesi Birhan OKTAŞ  
Üye

**EK-2. Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünün Tesislerin Kullanımına İlişkin İzin Yazısı**

T.C.

**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**

**GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞKANLIĞINA**

Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesinde spor fizyoterapisti olarak çalışmakta olan personelimiz Mustafa YAKA'nın "Cimnastik Yapan Çocuklarda Kinezyo Bant Uygulamasının Denge Üzerine Etkisi" konulu çalışma için gerekli tesisleri kullanması tarafımızca uygun görülmüştür.

**ADRES:** Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü  
Gündoğdu mahallesi 71510 Merkez/ Kırıkkale  
**Telefon:** + 90 318 245 25 45  
**Faks :** + 90 318 245 29 43

  
Adnan VURAL  
Spor Şube Müdürü

### EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ÇOCUK)

#### KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

##### Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Onam Formu

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Mustafa Yaka. Ben spor fizyoterapistiyim. Senin gibi cimnastik yapan çocuklarda denge yeteneğinin geliştirilmesi ile ilgili bir araştırma yapıyoruz. Araştırmamızın adı “**Cimnastik Yapan Çocuklarda Kinezyo Bant Uygulamasının Denge Üzerine Etkisi**”dir. Yeni bilgiler öğrenmeyi hedeflediğimiz bu araştırmaya seninde katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben Mustafa Yaka ve hocam Sinan Ayan, birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan öncelikle baskın olan bacağını belirleyeceğiz. Sonrasında sana artık bir tedavi seçeneği olan ve özellikle senin gibi sporcular üzerinde sıklıkla kullanılan kinezyo bant uygulamasını yapacağız. Sana bantlamadan önce ve bantlama yaptıktan 45 dakika sonra olacak şekilde denge testleri yaparak, denge yeteneğinin gelişimini test edeceğiz. Bandın belirlenen bir yan etkisi olmadığını, çok nadir gelişebilecek yan etkilere karşı da öncesinde fiziki muayene yapılarak uygun olduğun takdirde araştırmaya dahil edileceksin. Denge testlerimizi jimnastik çalışmaları yaptığımız salonda güvenli bir zeminde benim ve hocalarınızın gözetimi altında yapacaksınız.

Bu tedaviyi senin gibi 40 arkadaşına yapmayı ve onların da denge yeteneklerini değerlendirmeyi planlıyoruz. Denge özellikle senin gibi cimnastik yapan sporcular için çok önemli bir parametredir. Yaptığımız akrobatik hareketler, kullanılan aletler için dengenizin çok iyi olması gerekir. Aksi halde sakatlanmalar yaşayabilirsiniz. Bu araştırma sonuçları başta siz olmak üzere dengenin ön planda olduğu birçok spor için dengesiz problem yaşayan hastalar için yeni bilgiler sağlayacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlarada bu araştırmadan bahsedip onaylarını alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve sen istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlıdır.

Aklına Őimdi gelen veya daha sonra gelecek olan sorularını istediğin zaman bana sorabilirsin telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan senden aşağıya adını ve soyadını yazıp imzanı atmanı istiyoruz.

**Çocuğun,**

Adı – Soyadı:

İmzası:

**Çocuğun Yasal Temsilcisinin,**

Adı – Soyadı:

İmzası:

**Araştırmacının,**

Adı – Soyadı:

İmzası:

**Olur alma işlemine baŐından sonuna**

**tanıklık eden kuruluş görevlisi,**

Adı – Soyadı:

İmzası:

Katılımcı ile GörüŐen,

Fzt. Mustafa YAKA

Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü

Tel: 0318 245 25 45



#### EK-4. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (AİLE)

Çalışmamızın amacı, cimnastik yapan kız çocuklarında diz eklemine uygulanan kinezyo bandın denge üzerine etkisini belirlemektir.

Araştırmamızın ismi “**Cimnastik Yapan Çocuklarda Kinezyo Bant Uygulamasının Denge Üzerine Etkisi**”. Çocuğunuzun bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

- ✓ En az 1 yıldır cimnastik yapıyor olmak
- ✓ Herhangi bir nörolojik, ortopedik, kardiyopulmoner yada sistemik hastalığı bulunmamak
- ✓ 9-13 yaş aralığı
- ✓ Kadın cinsiyet
- ✓ Bant uygulamasına engel olabilecek cilt hastalığı ve hassasiyeti olmamak

Bu araştırmaya katılıp katılmamakta tamamen serbesttir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya çocuğunuzun katılmasını isterseniz formu imzalayınız.

Eğer araştırmaya çocuğunuzun katılmasını kabul ederseniz Kırıkkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde öğretim üyesi olarak görevine devam etmekte olan Doç. Dr. Sinan AYAN ve yüksek lisans öğrencisi Fzt. Mustafa YAKA isimli araştırmacılar tarafından yaklaşık 60 dakika sürecek bir değerlendirmeye alınacaktır. Değerlendirmeler esnasında herhangi bir ağrı, acı hissedilmeyecektir. Değerlendirme kayıtları kimlik belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bunun dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmak için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çocuğunuz çalışmaya katıldığı için size ek bir ödeme de

yapılmayacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu çalışmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size karşı davranışlarımızda herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir. Buna rağmen çekilme talebinizi zamanında bildirmeniz uygun olur.

**Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler:** Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler herhangi bir risk içermemektedir. Denge testleri güvenli bir zeminde yapılacaktır. Herhangi bir yan etkisi olmayan orijinal kinezyo bantlar kullanılacak ve uygulamayı 5 yıllık deneyime sahip sertifikalı fizyoterapist yapacaktır.

Gönüllünün araştırmaya devam etmesi için öngörülen süre: 60 dakika

Araştırmaya 40 gönüllü birey alınması hedeflenmektedir.

Katılımcının/Sporcunun Beyanı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya çocuğumu gönüllü olarak dâhil ettiğimi, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın çocuğumun araştırmacılar tarafından araştırma dışı bırakılabileceğini biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumu kendi rızamla katılmasını kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcının Velisi:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

Gönüllünün Adı, Soyadı:

İmzası

Tarih

Araştırma Ekibinde Yer Alan ve Yetkin Bir Araştırmacının Adı / Soyadı / İmzası /  
Tarih

Fzt. Mustafa YAKA

Tel: 0318 245 25 45

İmza

Tarih:

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

NOT: BGOF, gönüllü ve/veya yasal temsilcisinin yasal haklarını ortadan kaldıracak bir hüküm veya ifade içeremez ayrıca araştırmacıyı, kurumu, destekleyici veya bunların temsilcilerini kendi ihmallerinden kaynaklanan herhangi bir yükümlülükten kurtaracak hüküm veya ifade taşıyamaz.

## EK-5. SOSYODEMOGRAFİK VERİ FORMU

İletişim no:

Tarih:

Adı:

Soyadı:

Yaşı:

Boyu:

Kilosu:

Vki:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Kullanılan ilaçlar:

Dominant alt ekstremite:

Son 6 ay içinde hastalık/sakatlık:

Spor geçmişi:

## 8. ÖZGEÇMİŞ

Mustafa YAKA. 1991 yılında Kırıkkale’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kırıkkale’de tamamladı. 2014 yılında Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünden mezun oldu. 2014-2019 yılları arasında Kırıkkale Özel Yaşam Hastanesi’nde fizyoterapist olarak çalıştı. 2017 yılında Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde tezli yüksek lisans eğitimine başladı. 2019 yılında Gençlik ve Spor Bakanlığı’na spor fizyoterapisti olarak atandı. Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesinde spor fizyoterapisti olarak görevine devam etmekte ve sporcu sağlığı alanında çalışmalarını sürdürmektedir.