

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**KİNEZYOLOJİK BANTLAMA VE
BİYOMEKANİK BANTLAMA
YÖNTEMLERİNİN GÜÇ VE PERFORMANS
ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

MİRSAD ALKAN

İSTANBUL, 2017

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

KİNEZYOLOJİK BANTLAMA VE
BİYOMEKANİK BANTLAMA
YÖNTEMLERİNİN GÜÇ VE PERFORMANS
ÜZERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

MİRSAD ALKAN

Tez Danışmanı: YRD.DOÇ.DR. HASAN KEREM ALPTEKİN

İSTANBUL, 2017

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI (TÜRKÇE/TEZLİ)

Tezin Adı: Kinezyolojik Bantlama ve Biyomekanik Bantlama Yöntemlerinin Güç ve Performans Üzerine Etkisi
Öğrencinin Adı Soyadı: Mirsad ALKAN
Tez Savunma Tarihi: 24/01/2017

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

Prof.Dr.Orhan BABUCCU
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylıyorum.

Yrd.Doç.Dr.H.Kerem ALPTEKİN
Program Koordinatörü
İmza

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

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı
Yrd.Doç.Dr.H.Kerem ALPTEKİN

Ek Danışman
Prof.Dr.Habibe Serap İNAL

Üye
Yrd.Doç.Dr.Ali Veysel ÖZDEN

Üye
Yrd.Doç.Dr.Ayşe ZENGİN ALPÖZGEN

Üye
Yrd.Doç.Dr.Aycan ÇAKMAK REYHAN

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Hayatımın boyunca sevgilerini ve desteklerini esirgemeyen annem Hatice ALKAN'a, babam Orhan ALKAN'a ve kardeşim Berat ALKAN'a ;

Tez çalışmamdaki değerli bilimsel katkıların yanı sıra göstermiş oldukları ilgi, sabır ve anlayıştan dolayı tez danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN'e ve Bahçeşehir Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı hocam Prof.Dr. H. Serap İNAL'a;

Akademik ve mesleki çalışmalarım süresince bilgi birikimi ile bana rehberlik eden Uzm.Fzt Adem ÇALI'ya;

Lisans eğitimim süresince Dokuz Eylül Üniversitesi ve yüksek lisans eğitimim süresince Bahçeşehir Üniversitesi bünyesinde bilgileriyle ve emekleriyle mesleki gelişimime katkıda bulunan bütün hocalarıma;

Akademik çalışmalarım süresince bana rehberlik ederek desteklerini esirgemeyen amcam Kenan ALKAN'a, Abdullah YÜCEL'e ve Bahçeşehir Üniversitesi Sağlık Meslek Yüksekokulu Müdürü hocam Erdal ÇALIŞ'a;

Tez çalışmam süresince göstermiş oldukları sabır, anlayış ve yardımlarından ötürü Dr.Fzt.Leyla ATAŞ BALCI, Uzm.Dyt. Gökçe ÇAKMAK, Yrd.Doç.Dr Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU ve Yrd.Doç.Dr. Pınar PEKTEKİN başta olmak üzere tüm Bahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi akademik personellerine;

Tez sürecindeki manevi destekleri için Fzt. Begüm SARIPINARLI, Fzt. Yasemin Ecem TEMEL, Fzt. Zeren YETKİNER başta olmak üzere tüm arkadaşlarıma,

Sonsuz Teşekkür Ederim...

ÖZET

KİNEZYOLOJİK BANTLAMA VE BİYOMEKANİK BANTLAMA YÖNTEMLERİNİN GÜÇ VE PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ

Mirsad ALKAN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

Ocak 2017, 42

Son yıllarda bantlama yöntemlerinin kullanımının sporcularda ve yaralanmış bireylerin tedavi sürecinde artması, yöntemler üzerinde yapılan bilimsel çalışmaların sayısında da artışa neden olmuştur. Bantlama yöntemleriyle ilgili olarak literatürde birbiriyle çelişen sonuçları içeren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ek olarak son yıllarda bu uygulamaların doping etkisi yaratıp yaratmadığı da tartışılır hale gelmiştir. Yapılan tez çalışmasında da farklı bantlama yöntemlerinin güç ve performansa etkisi araştırılarak bu soruya yanıt aranması hedeflendi. UFAA göre fiziksel olarak aktif olan, 18-23 yaş arası BKİ 18-24 arası olan 10 kadın ve 10 erkek sağlıklı birey çalışmaya katıldı. Bireylerin yaş ortalaması $20,5 \pm 1,6$ iken BKİ ortalaması $21,0 \pm 1,9$ idi. UFAA göre bireylerin ortalama olarak 3023 ± 1786 MET fiziksel aktivite yaptığı saptanmıştır. Yapılan çalışmada plasebo kontrolü için rijit bant kullanılarak şam bantlama yapıldı. Öğrenme etkisi ve yorgunlukla ilişkili ölçüm hatalarının önüne geçilmesi amacıyla bantsız, rijit bantlama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama yöntemleri arasında randomizasyon sağlanarak uygulamalar yapıldı. Morfolojik özelliklerin ölçüm hatalarını engellemesi amacıyla çalışma farklı gruplar üzerinde değil aynı bireyler üzerinde dört aşamalı olarak planlandı. Çalışmada bireylerin kas gücü MicroFet2® dijital el dinamometresi kullanılarak test edildi. Dikey sıçrama testi OptoJump Next® ile ölçümlendi ve sıçrama testiyle eş zamanlı olarak kayıt alan geniş açılı kamera ile en yüksek sıçrama öncesi kalça fleksiyonu ve diz fleksiyonu değerlendirildi. Performansla ilişkili olarak yapılan testler temelde kuvvet ölçümleri ve dikey sıçrama testi olarak gerçekleştirildi. Çalışma sonucunda biyomekanik bantlama yönteminin kas gücünü artırmada en etkin yöntem olduğu ($P < 0.05$) ve kinezyolojik bantlama yönteminin kuadriseps kası için kas gücünü anlamlı olarak değiştirenken ($P < 0.05$) kalf kaslarında anlamlı değişikliklere neden olmadığı ($P > 0.05$) sonucuna ulaşıldı. Farklı bantlama yöntemlerinin eklem hareket derecelerinde farklı sonuçlara neden olduğunun yanı sıra tüm bu sonuçların plasebo ile ilişkili olmadığı ve performans ölçümünde sıkça tercih edilen dikey sıçrama testi sonuçlarında anlamlı değişikliklere neden olmadığı görüldü ($P > 0.05$). Çalışmanın sonucu olarak bantlama yöntemlerinin doping etkisi yaratmadığı açık bir şekilde görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kinezyolojik Bantlama, Biyomekanik Bantlama, Plasebo, Kas kuvveti, Dikey Sıçrama Testi

ABSTRACT

EFFECTS OF KINESIOLOGY TAPE AND BIOMECHANICAL TAPE ON POWER AND PERFORMANCE

Mirsad ALKAN

Physiotherapy And Rehabilitation Master Programme
Thesis Supervisor: Assoc.Prof. Hasan Kerem ALPTEKİN

January 2017, 42

Recently use of taping methods on the sportsmen and the injured patients appeared to be popular leading to increase in the number of research on the scientific studies. Moreover, nowadays it is a question mark in the minds concerning the doping affect of taping methods. In this study, we target show affects of various types at taping on the power and performance of the sportsmen. Regarding to IPAQ, the healthy people who are physically active were chosen as 18-23 years old having BMI of 18-24. (10 men and 10 women) The average values of age and BMI $20,5 \pm 1,6$ and $21,0 \pm 1,9$ respectively. Corresponding to IPAQ, the people were supposed to be active with the average values of 3023 ± 1786 MET values. In this study, rigid tape were used for sham taping for placebo control. In order to overcome the output errors of measurements related with the affects of learning and tiredness, a randomized trial were selectively applied in between the taping methods such as rigid tape (sham tape), kinesiology tape, biomechanical tape and no tape. A four categorized procedure was planned on the same applicant group which will lead the prevention of obtained mistakes from the morphological measurements in comparison to different applicant groups. The method used to acquire the strength was MicroFet2® digital manuel dynamometer. Vertical Jump Test was measured with OptoJump Next®. A simultaneous camera was used to observe the highest degree of hip and knee joints flexion just before the jump. As a result, the most efficient taping method was found to be the biomechanical one ($p < 0.05$). Although the kinesiology taping applied on the calf muscles were unable to display successful changes on the strenght ($p > 0.05$), the strength of the quadriceps femoris muscle showed statistically significant result ($p < 0.05$). Different methods of taping leads to varios degrees of movements. Our study is able to show that the results obtained has no relation with plasebo. In addition to this, our study failked to display that the vertical jumping test which is commonly used for the evolution of the performance has no statistically significant changes ($p > 0.05$). As a results of this study it was clearly seen; the taping methods didn't show the doping effect.

Keywords: Kinesiology Taping, Biomechanical Taping, Placebo, Muscle Strength, Vertical Jump Test

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
KISALTMALAR.....	x
SEMBOLLER.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 KİNEZYOLOJİK BANTLAMA YÖNTEMİ.....	2
2.1.1 Kinezyolojik Bantlama Yönteminin Gelişimi.....	2
2.1.2 Kinezyolojik Bant Ürün Özellikleri.....	2
2.1.3 Kinezyolojik Bantlama Yönteminin Kullanımı.....	3
2.1.4 Kinezyolojik Bantlama Yönteminin Etki Mekanizması.....	5
2.2 BİYOMEKANİK BANTLAMA YÖNTEMİ.....	7
2.2.1 Biyomekanik Bantlama Yönteminin Gelişimi.....	7
2.2.2 Biyomekanik Bant Ürün Özellikleri.....	8
2.2.3 Biyomekanik Bantlama Yönteminin Kullanımı.....	9
2.2.4 Biyomekanik Bantlama Yönteminin Etki Mekanizması.....	10
2.3 SPOR AKTİVİTELERİNDE PERFORMANS.....	11
2.3.1 Spor Aktivitelerinde Performans.....	11
2.3.2 Spor Aktivitelerinde Performansı Etkileyen Faktörler.....	12
2.3.3 Spor Aktivitelerinde Performans Değerlendirme.....	13
2.4 SPOR AKTİVİTELERİNDE PERFORMANS TESTLERİ.....	15
2.4.1 Laboratuvar Testleri.....	16
2.4.2 Saha Testleri.....	18
3. VERİ VE YÖNTEM.....	20
3.1 BİREYLER.....	20
3.1.1 Demografik Bilgiler.....	20
3.1.2 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi.....	20
3.2 ÇALIŞMA MODELİ.....	21
3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ.....	22
3.3.1 Dikey Sıçrama Testleri.....	22

3.3.2 Kas Kuvveti Ölçümü.....	24
3.3.3 Biyomekanik Analiz.....	24
3.4 BANTLAMA UYGULAMALARI.....	25
3.4.1 Şam Bant Uygulaması.....	25
3.4.2 Kinezyolojik Bant Uygulaması.....	26
3.4.3 Biyomekanik Bant Uygulaması.....	27
4. BULGULAR.....	28
4.1 BİREYLER.....	28
4.2 GÖRÜNTÜ ANALİZLERİ.....	28
4.3 KAS KUVVETİ.....	30
4.4 DİKEY SIÇRAMA TESTİ.....	32
5. TARTIŞMA.....	38
6. SONUÇ.....	42
KAYNAKÇA.....	43
EKLER.....	49
Ek 1 Etik Kurul Onayı	
Ek 2 Değerlendirme Formu	
Ek 3 Kısa Form IPAQ Anketi	

TABLÖLAR

Tablo 2.1: Biyomekanik Bant ve Kinezyolojik Bant özelliklerinin karşılaştırması.....	8
Tablo 2.2: Performansı Etkileyen Genel Faktörler.....	12
Tablo 3.1: Dahil Etme Ve Dışlama Kriterleri.....	20
Tablo 3.2: Dikey Sıçrama Testi İle Ölçülen Parametreler.....	23
Tablo 4.1: Bireyler.....	28
Tablo 4.2: Görüntü Analizi İle Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Sonuçları.....	29
Tablo 4.3: Kas Kuvvet Ölçümü İle Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Sonuçları.....	31
Tablo 4.4: Uçuş Sürelerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları.....	33
Tablo 4.5: Sıçrama Yüksekliklerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları.....	34
Tablo 4.6: Güç Verilerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları.....	35
Tablo 4.7: RSI Değerlerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları.....	36
Tablo 4.8: Ortalama Sıçrama Yükseklikleri ile Kas Kuvvetleri arasındaki İlişki.....	37

ŞEKİLLER

Şekil 3.1: Dikey Sıçrama Testi.....	23
Şekil 3.2 :Görüntü Analizi.....	25
Şekil 3.3: Rijit (Şam) Bantlama.....	25
Şekil 3.4: Kuadriseps Femoris Kasına ve Kalf Kaslarına Kinezyolojik Bantlama.....	26
Şekil 3.5: Kuadriseps Femoris Kasına ve Kalf Kaslarına Biyomekanik Bantlama.....	27



KISALTMALAR

UFAA : Uluslar arası Fiziksel Aktivite Anketi

RSI : Reaktif Güç İndeksi



SEMBOLLER

Uçuş Süresi : T_{flight} , T_f

Zıplama Yüksekliği : h

Güç : P

Zemin Temas Süresi : T_c

Yer çekimi İvmesi : g

Saniye : s

Metre : m

Watt : w

Santimetre : cm

Newton : n

Derece : $^{\circ}$

1.GİRİŞ

Kinezyolojik bantlama yöntemi 1973 yılında Dr. Kenzo Kase tarafından; bilinen bantlama yöntemlerinin eklem hareket açıklıklarını kısıtlaması, yaralı alanları immobilize ederken baskı uygulayarak iyileşme süresini uzatması, derin dokuları desteklemekte yetersiz kalması gibi sorunlara çözüm sağlamak amacıyla; insan derisine benzer özellik gösteren elastik bantlama materyali kullanımının tam eklem hareketine izin verecek olması ve uygulama sırasında bantın gerilmesi sonucu cilt altındaki dokular arası alanlarda genişleme sağlanarak çeşitli pozitif etkiler sağlanabilecek olması hipoteziyle geliştirilmeye başlanmış bir yöntemdir (Çeliker, ve diğerleri, 2011). 1979 yılında kinezyolojik bantlama yöntemleri kullanılabilir hale gelmiş, 1988 Seul olimpiyat oyunları ile uluslararası platformda kullanıma sunulmuştur (Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014). Biyomekanik Bantlama yöntemi; muskuloskeletal rehabilitasyon alanında çalışan fizyoterapist Ryan Kendrick tarafından 2010 yılında kullanıma sunulmuştur (PosturePals Pty Ltd, 2016). Kendrick; dokuların yaralanmasında, dokuları zorlayıcı kuvvetlerin ve bu kuvvetler sonucu dokuyu etkileyen aşırı yük taşınmasının etkili olduğu hipoteziyle dokuların kuvvet aktarımını destekleyici ve dokuları etkileyen kuvvetlerin azaltılmasında yardımcı olacak bir yöntem arayışına girmiştir. Bu süreçte; rijit bantlama yöntemlerinin yük aktarımını azaltırken eklem hareketini kısıtlaması ve kinezyolojik bantlama yönteminin yük aktarımı üzerine etkisinin yetersiz olması nedeniyle; dört yönlü esneyebilen, rijit son noktaları olmayan ve güçlü elastik geri dönme özelliği olan materyal kullanılarak biyomekanik bantlama yöntemi üzerinde çalışılmaya başlanmıştır (McNeill & Pedersen, 2016; PosturePals Pty Ltd, 2016). Biyomekanik bantlama yönteminin klinikte kullanılmaya başlanmasının ardından 12 ay içerisinde 25 ülkede kullanılmaya başlamıştır. (PosturePals Pty Ltd, 2016) Son yıllarda; bu iki yöntemin sporcularda ve klinikte kullanımlarının artması sonucu yapılan bilimsel çalışmaların sayısında da artış olmuştur. Bantlama yöntemleriyle ilgili olarak literatürde çelişen sonuçları içeren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ek olarak son yıllarda bu uygulamaların sporcularda doping etkisi yaratıp yaratmadığı da tartışılır hale gelmiştir. Yapılan tez çalışmasında nicel verilere dayanan plasebo etkisine, testin öğrenilmesine ve yorgunluğa bağlı hatalı veri tutulmasını engelleyecek çalışma modeli ile kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama yöntemlerinin güç ve performans üzerine etkisinin araştırılması sonucu; mevcut tartışmalar adına önemli bilgiler elde edilecektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 KİNEZYOLOJİK BANTLAMA YÖNTEMİ

2.1.1 Kinezyolojik Bantlama Yönteminin Gelişimi

Kinezyolojik bantlama yöntemi 1973 yılında Dr. Kenzo Kase tarafından; bilinen bantlama yöntemlerinin eklem hareket açıklıklarını kısıtlaması, yaralı alanları immobilize ederken baskı uygulayarak iyileşme süresini uzatması, derin dokuları desteklemekte yetersiz kalması gibi sorunlara çözüm sağlamak amacıyla; insan derisine benzer özellik gösteren elastik bantlama materyali kullanımının tam eklem hareketine izin verecek olması ve uygulama sırasında bantın gerilmesi sonucu cilt altındaki dokular arası alanlarda genişleme sağlanarak çeşitli pozitif etkiler sağlanabilecek olması hipoteziyle geliştirilmeye başlanmış bir yöntemdir (Çeliker, ve diğerleri, 2011). 1979 yılında bantlama yöntemleri kullanılabilir hale gelmiş, 1988 Seul olimpiyat oyunları ile uluslararası platformda kullanıma sunulmuştur. (Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014) İlk olarak Japonya’da hastane ve kliniklerde kullanılmaya başlanan yöntem 2008 yılındaki olimpiyat oyunlarından sonra 58 ülkeye yayılmış ve çeşitli dallarda elit sporcular tarafından kullanılmaya başlanmıştır. (Williams, Whatman, Hume, & Kelly , 2012)

2.1.2 Kinezyolojik Bant Ürün Özellikleri

Kinezyolojik bantlama uygulamalarında kullanılan materyal yüzde yüz koton ve elastik liflerle dokunmuş ve kendi boyunun yüzde altmışı kadar uzayabilen, ağırlığı ve kalınlığı cildin epidermis tabakasına benzer özellikte olan, yapışkan kısmı ısı ile aktive olan akrilik materyalden üretilmiş, ilaç ya da lateks içermeyen hipo alerjen bir üründür (Kase, Wallis,& Kase, 2003).

Ürünün farklı renkleri için üretici firmaların herhangi bir yapısal farklılık belirtmemesine karşın bazı renk terapistleri renklerin canlılar üzerine olan etkilerinden ötürü kırmızı renk bantların kas aktivasyonunda, mavi renkli bantların ise kas inhibisyonunda kullanılması ile bantın etkinliğinin artırılabilceğini savunmaktadır(Kumbrink, 2014). Öte yandan

siyah renk bantların ışığı tutması nedeniyle daha fazla ısıyı absorbe edeceğinden uygulama bölgesindeki ısıyı artıracacağı ve beyaz renk bantların ışığı soğurması nedeniyle bölgedeki ısı artışını azaltacağı şeklinde görüşlerde bulunmaktadır (Çeliker, ve diğerleri, 2011).

2.1.3 Kinezyolojik Bantlama Yönteminin Kullanımı

Kinezyolojik bantlama yöntemi diğer tedavi teknikleriyle birlikte çeşitli kas iskelet sistemi hastalıkları ve nörolojik hastalıklarda kullanılan tamamlayıcı bir yöntemdir (Jaraczewska & Long , 2006) . Kinezyolojik bantlama yöntemi spor yaralanmaları ve çeşitli sağlık problemlerinde kullanılmaktadır (Williams, Whatman, Hume, & Kelly , 2012). Çeşitli yaş gruplarında kullanılabilen kinezyolojik bantların kullanımı yüzde 85 oranında spor dışı yaralanmalar ve uygulamalar için yüzde 15 oranında ise atletler ve sporcular tarafından tercih edilmektedir. (Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014)

Literatürde bildirilen kinezyolojik bantlama endikasyonları şu şekilde sıralanabilir;

A)Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları

- i. Mekanik nedenlere bağlı kas ve eklem ağrıları
- ii. Yumuşak doku yaralanmaları ve ağrıları
- iii. Spor Yaralanmaları
- iv. Eklem zorlanmaları, burkulmaları ve instabiliteleri
- v. Postür bozuklukları ve buna bağlı gelişen deformiteler
- vi. Ortopedik cerrahi girişimler sonrası dokuları desteklemek
- vii. Dejeneratif Artrit
- viii. Tendinit,Bursit
- ix. Skolyoz
- x. Plantar fasit, epin kalkanei
- xi. Kullanmamaya bağlı kas atrofileri
- xii. Ayak deformiteleri
- xiii. Koşucu dizi
- xiv. Fiziksel aktivite, egzersiz, antreman ya da spor müsabakalarında dokuları desteklemek ya da korumak

B) Periferik Sinir Sistemi Problemleri

- i. Tuzak nöropatileri
- ii. Torasik çıkış sendromu
- iii. Nöraljiler
- iv. brakial pleksus Yaralanmaları
- v. Periferik sinir yaralanmaları

C) Santral Sinir Sistemi Hastalıkları

- i. Merkezi sinir sistemi yaralanmaları
- ii. İnfantil Serebral Palsi (Polyomyelit)
- iii. Multiple Skleroz
- iv. Spina Bifida
- v. Spinal Cord Yaralanmaları
- vi. Patolojik motor aktiviteler

D) Diğer Hastalıklar

- i. Varicosel Ven
- ii. Lenf-Ödem

(Yoshida & Kahanov, 2007; Frazier , Whitman , & Smith , 2006; Kaya , Zinnuroglu , & Tugcu , 2011; Jaraczewska & Long , 2006; Karadağ-Saygi , Cubukcu-Aydoseli, Kablan , & Ofluoglu , 2010; Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014)

Literatürde bildirilen kinezyolojik bantlamanın uygulanamayacağı durumlar şu şekilde sıralanabilir;

- i. Açık yaraların üzerine
- ii. Aşırı obezite ya da selülit
- iii. Cilt Enfeksiyonları
- iv. Derin ven trombüsü
- v. Mental bozukluklar

(Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014)

Literatürde bildirilen kinezyolojik bantlamanın önem alınarak ya da dikkatle uygulanabileceği durumlar şu şekilde sıralanabilir;

- i. Diyabet
- ii. Böbrek hastalıkları
- iii. Konjestif kalp yetmezlikleri
- iv. Koroner Arter Hastalığı
- v. Kırılğan ya da geç iyileşen cilt
- vi. Gebelik

(Kase, Wallis, & Kase, 2003; Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014)

2.1.4 Kinezyolojik Bantlama Yönteminin Etki Mekanizması

Kinezyolojik bantlama yönteminde fasya dokusu vücudun bir organı olarak ön plana çıkarılarak fasya ve fasyayla ilişkili yapıların uyarımı ile ortaya çıkan nörofizyolojik yanıtlar uygulanan tedavinin faydalarını artıracak şekilde yönlendirilir. (Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014) Mekanik düzeltme teknikleri ile ise biyomekanik bozukluklar düzeltilmeye çalışılarak mekanik etki ile tedaviye destek verilir. (PosturePals Pty Ltd, 2016)

Kinezyolojik bantlama yönteminde yapılan uygulamalar uygulama bölgesinde deriyi yükselterek deri altı dokularda alan artışı sağlar ve bu sayede yaralanan kas ve eklemlerde ağrıyı azaltır, kan ve lenf dolaşımını artırır (Williams, Whatman, Hume, & Kelly , 2012).

Kase; elastik bantlama yöntemini geliştirirken kurduğu hipotezler sonucu birkaç etki mekanizması önerisinde bulunmuştur. Bu mekanizmalar kullanılarak kinezyolojik bantlama uygulamalarından çeşitli faydaların sağlanması mümkün olmakla birlikte bu mekanizmalar şu şekildedir;

- i. Bantın cilde verdiği sürekli afferent uyarılar sonucu propriosepsiyon duyusunun artması
- ii. Kas gerginliklerinin normalize edilmesiyle fasya dokusunun işlevinin yeniden düzenlenmesi

- iii. Deri altı dokunun intersitisyel alanlarında artış sağlayarak kan ve lenf dolaşımını artırması ile cilt altı dokularda biriken ekstra sıvıların uzaklaştırılması
- iv. Güçsüz kasları destekleyip gücünü artırarak kas dengesini sağlaması
- v. Nörolojik yolların baskılanması ile ağrı kontrolü

(Kase, Wallis,& Kase, 2003)

Kinezyolojik bantlama uygulandığı bölgede cildi yükselterek epidermis ve fasya arasındaki dokularda genişleme sağlar. Bu genişleme ile cilt altında bulunan serbest sinir sonlanmaları ve mekanoreseptörler üzerindeki baskı azaltılır öte yandan endojen analjezik sistem uyarımıyla ağrı duyusunda azalma sağlanmış olur. Cilt altı dokuda artan boş alanlar sıvı akışını artırır, kan ve lenf dolaşımı hızlanır ve bu sayede ödem, hematoma gibi sıvılar üzerinde azaltıcı etki gösterir. Cilt ve fasya da bulunan nöroreseptörlerin uyarılması sonucu propriyosetif duyuda artış sağlanır. Golgi tendon organını ve kas fasyasını etkileyerek kas kontraksiyonlarının iyileşmesine ve kas kontrolünün artmasına yardımcı olur. Mekanik düzeltme teknikleri ile kas-iskelet sistemine ait yapıların yeniden pozisyonlanması sonucu pozisyonel bozukluklardan ötürü ortaya çıkan kas ve eklem problemlerinde iyileşmeye yardımcı olur ve eklem hareket açıklıklarında iyileşme sağlar. (Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014)

Kinezyolojik bantlama uygulamalarında hedeflenen faydaya göre uygulanan bant gerimi değişiklik göstermektedir; yüzde 0-10 miyofasyal etkiler, yüzde 10-15 kas inhibisyonu tekniği, yüzde 15-25 kas fasilitasyonu tekniği, yüzde 25-35 düzeltici teknikler, yüzde 50-75 ligament- tendon düzeltme ve mekanik düzeltme teknikleri, yüzde 75-100 mekanik düzeltme ve ligament düzeltme teknikleri, uygulanan bantın başlangıç ve bitişinden 5 cm %0 gerimle uygulanır. (Gramatikova, Nikolova, & Mitova, 2014)

Başarılı bir uygulama için hastanın iyi değerlendirilmesi, doğru kasın seçilmesi, bantlamanın hangi amaçla yapılacağıının belirlenmesi, uygulanacak kasa doğru pozisyon verilmesi ve bant geriminin doğru ayarlanması önemlidir. Bunlar tedavinin başarı şansını önemli ölçüde etkiler. Eğer sonuç beklenen düzeyde değilse hasta tekrar değerlendirilmelidir(Çeliker, ve diğerleri, 2011).

Son birkaç yıl içinde profesyoneller, atletler ve hastalar arasında kinezyolojik bant kullanımını yaygınlaştırmıştır. Ancak kinezyolojik bantlama yöntemine özgü etkiler ve etki mekanizmaları hala tam anlamıyla çözülememiştir. Birçok çalışmada kinezyolojik bantlamanın kas gücü üzerindeki etkileri işaret edilse de sağlıklı bireylerde kas gücüne etkisi olmadığını bildiren yayınlarda mevcuttur(Fu, ve diğerleri, 2008; Lins, Neto, Amorim, Macedo, & Brasileiro , 2012; Vercelli , ve diğerleri, 2012). Geçmiş çalışmalarda kinezyolojik bantlama uygulamaları sonrasında EMG aktivitelerinde artış bildirilmiştir (Slupik , Dwornik , Bialoszewski , & Zych , 2007); buna karşın alınan sonuçların yeterince net olmadığı da bildirilmiştir (Lins, Neto, Amorim, Macedo, & Brasileiro , 2012).

2.2 BİYOMEKANİK BANTLAMA YÖNTEMİ

2.2.1 Biyomekanik Bantlama Yönteminin Gelişimi

Biyomekanik Bantlama yöntemi Muskuloskeletal alanında çalışan fizyoterapist Ryan Kendrick tarafından 2010 yılında kullanıma sunulmuştur (PosturePals Pty Ltd, 2016). Kendrick; dokuların yaralanmasında, dokuları zorlayıcı kuvvetlerin ve bu kuvvetler sonucu dokuyu etkileyen aşırı yük taşınmasının etkili olduğunu düşünerek dokuların kuvvet aktarımını destekleyici ve dokuları etkileyen kuvvetlerin azaltılmasında yardımcı olacak bir yöntem arayışına girmiştir. Bu süreçte; rijit bantlama yöntemlerinin yük aktarımını azaltırken eklem hareketini kısıtlaması ve kinezyolojik bantlama yönteminin yük aktarımı üzerine etkisinin yetersiz olması nedeniyle; dört yönlü esneyebilen, rijit son noktaları olmayan ve güçlü elastik geri dönme özelliği olan materyal kullanarak biyomekanik bantlama yöntemi üzerinde çalışmaya başlamıştır (McNeill & Pedersen, 2016; PosturePals Pty Ltd, 2016). Biyomekanik Bantlama yönteminin klinikte kullanılmaya başlanmasının ardından etkileri duyulmuş ve 12 ay içerisinde Avustralya, Yeni Zelanda, İngiltere, Almanya, Norveç gibi ülkelerin de aralarında bulunduğu 25 ülkede kullanılmaya başlamıştır (PosturePals Pty Ltd, 2016).

2.2.2 Biyomekanik Bant Ürün Özellikleri

Biyomekanik Bant; 4 yönde esneyebilen naylon ve likra karışımı viskoelastik bir malzemedir. Ürün kendi boyunun 2 katına kadar esneyebilen hızlı kuruyan ve nefes alan dokuya sahip yapışkan bantın uygun şekilde kullanıldığında bireylerde herhangi bir rahatsızlık, kaşıntı, yanma ve cilt tahrişinde bulunmadığı bildirilmektedir (McNeill & Pedersen, 2016). Bantın yapışkan kısmında kullanılan materyal medikal akrilik yapıdadır (PosturePals Pty Ltd, 2016). Biyomekanik bant; hareketin açığa çıkarılması sırasında yük, hareket paterni ve kuvvet üzerindeki etkilerinden dolayı biyomekanik bant olarak bilinmektedir (PosturePals Pty Ltd, 2016).

Biyomekanik bantlama yöntemi üretiminden günümüze gelişimini sürdürmekte olan bir yöntemdir. Yedi yıl içerisinde bantların yapışkan özelliğiyle ilgili iyileştirmeler yapılmıştır. (McNeill & Pedersen, 2016)

Biyomekanik bant ve Kinezyolojik bant ürünleri kıyası tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1 Biyomekanik Bant ve Kinezyolojik Bant özelliklerinin karşılaştırması

	Biyomekanik Bant	Kinezyolojik Bant
Materyal	Naylon/likra ya da geri dönüştürülmüş PET/ Likra	Koton ± Likra
Uzayabilme özelliği (%)	>200	140-180
Rijit son nokta	Yok	Var
Direnç ve Geri dönüş (recoil) özelliği	Güçlü (Çift katmanlı ölçüm 10-15 kg)	Zayıf
Esneyme yönü	Enine ve boyuna	Sadece boyuna
Uygulama pozisyonu	Kısa pozisyon	Uzun pozisyon (genellikle)
Birincil etki mekanizması	Mekanik - yük taşıma, harekete destek sağlama	Nöro-fizyolojik yollar
İkincil etki mekanizması	Nöro-fizyolojik yollar	Mekanik - Mekanik korrektif teknikler

Kaynak: McNeill & Pedersen, 2016

Biyomekanik Bant ürününün farklı renk ve desenleri için farklı terapötik etkiler belirtilmemiştir. 5 cm ve 7.5 cm genişlikte enleri farklı bantlar uygulamada kullanılmaktadır (McNeill & Pedersen, 2016).

2.2.3 Biyomekanik Bantlama Yönteminin Kullanımı

Biyomekanik Bantlama yöntemi diğer tedavi yöntemleriyle birlikte kullanılan direk ve indirek teknikler aracılığı ile doku üzerindeki yüklerin taşınması ve harekete destek sağlanması aracılığı ile primer etkisini mekanik yollar ile ağrı ve dolaşım üzerindeki etkisini ise nörofizyolojik etkiler ile sağlayan tamamlayıcı bir yaklaşımdır. Bu yönüyle Biyomekanik Bantlama yöntemi ortopedik ya da nörolojik kökenli kas iskelet problemlerinin yanı sıra bazı yumuşak doku yaralanmalarında da kullanılan bir yöntemdir.

Kas iskelet sistemine ait hastalıklarda çeşitli irrite edici durumlar sonucu tonus değişiklikleri ya da kontraksiyon bozuklukları görülen kas gruplarının desteklenmesi ve kas dengesizliklerinin giderilmesi, bursit, tendinit ya da rüptür gibi durumlarda yük taşıma ve destekleyici uygulamalar ile yaralı alandaki stresin azaltılması, patellofemoral ağrı sendromu gibi kas iskelet sistemi elemanlarıyla ilişkili ağrı sendromlarının yanı sıra hemiplejik omuz ya da ulnar sinir yaralanması gibi nörolojik kökenli fonksiyonel kayıplarına neden olan durumlarda yapıların mevcut yükünü taşımak ve desteklemek suretiyle fonksiyonu iyileştirmek, ayakta yapılacak uygulamalarda ark desteği sağlayarak çeşitli ayak problemlerinde faydalı sonuçlar alınabilir.

Kırılğan, yaralı ya da yanmış ciltte kullanılması kontraendike olan yöntem skar doku ve dolaşım bozukları sonucu oluşan yaralanmalarda fayda göstermektedir. Ayrıca; açık yara bulunan ya da yaralanmaya açık vücut bölgelerinde, gözlerde, koltuk altında, genital bölgelerde ve nörolojik ya da diyabet gibi sistemik hastalık kökenli duyu kayıplarının bulunduğu durumlarda uygulama yapılması tehlike arz ettiği için önerilmemektedir.

(PosturePals Pty Ltd, 2016; McNeill & Pedersen, 2016; Kendrick & Kendrick , 2014; Dynamic Taping With Exercise Challenge And Extended Wear Times In Plantar Fasciitis, 2016)

2.2.4 Biyomekanik Bantlama Yönteminin Etki Mekanizması

Biyomekanik Bant geliştirilme amacı ve sonuçları neticesiyle mekanik etkileri ile ön plana çıkmaktadır. Bantın etkin kullanımı için uygulama sırasında kasların ve eklem hareket açıklıklarının kısa olduğu pozisyonda en az bir eklem ve uygulama alanı el veriyorsa birden fazla eklem kat edilmesi önerilmektedir. (McNeill & Pedersen, 2016) Biyomekanik bantlama yönteminde primer olarak 3 etki söz konusudur;

- i. Yük emilimi; İki adet Biyomekanik bantın üst üste yapıştırılması sonucu elde edilen güç bantı (power bant) 13 kilogramın üzerinde yükü taşıyabildiği bildirilmektedir.
- ii. Güç/kuvvet desteği; Desteklenecek hareketin antagonist kası kasıldığı sırada ya da angonist kasta egzentrik kasılma gerçekleştiğinde dinamik bantın boyu uzar ve elastik bant potansiyel enerji depolar, sonrasında güç gerektiren hareket açığa çıkarılırken bantta depolanan potansiyel enerji serbest kalarak kinetik enerjiye dönüşür ve hareketi destekler.
- iii. Hareket paternini değiştirmek/düzenlemek; Kassel gücün yetersiz kalması sonucu hareket paterninin bozulduğu durumlarda (ör: skapular stabilizasyon egzersizlerinde trapezin kasının alt parçası, serratus anterior kası, levator skapula kası ve romboid kaslarına verilen eğitim kasları kuvvetlendirerek stabilizasyonu sağlar (Worsley, 2013).) yük emilimi ile kasların taşıdığı yük azaltılarak skapular stabilizasyona yardımcı olunarak üst ekstremité hareketleri iyileştirilebilir.
(McNeill & Pedersen, 2016)

Uygulama sonrası açığa çıkan bazı etkilerin nörofizyolojik yollar ve mekanizmalar aracılığı ile gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu yollar ve mekanizmalar şu şekilde sıralanabilir;

- i. Non opioid aracılı analjezi oluşması, ağrı eşiğinin geçilmesine neden olan basıncın dokulara oluşturduğu yüke destek sağlanarak ve

- dolaşımın artırılmasıyla irrite alanlarda periferik sinirler aracılığıyla hissedilen yanıcı tipteki ağrıda azalma
- ii. Bantın hareketle birlikte uzayıp kısalan yapısı dokulara sürekli afferent input sağlar ve bu yolla gerçekleşen duyu girdisi ağrı mekanizmaları üzerinde baskılayıcı etki oluşturabilir
 - iii. Kas içcikleri ve golgi tendon organları üzerinde oluşturulan afferent inputlar aracılığı ile motor kontrol sistemi üzerinde etkiler oluşturabilir
 - iv. Hastaya sağladığı güvenlik hissi ile geçmiş deneyimlerden ileri gelen ağrı duyusunun azaltılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir
 - v. Dolaşım sistemi üzerindeki etkileri klinik tecrübelerde gözlemleniyor olsa da bununla ilgili bilimsel dayanaklar araştırılmaya devam etmektedir.

(PosturePals Pty Ltd, 2016)

2.3 SPOR AKTİVİTELERİNDE PERFORMANS

2.3.1 Spor Aktivitelerinde Performans

Performans; bireyin fiziksel eforlara uyabilme ve onlara uygun cevap verebilme kapasitesi olarak tanımlanabilir (Ergun & Baltacı, 2014). Başka bir deyişle performans; bir fiziksel aktivitenin başarılabilmesi için gereken fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik yeterliliktir (Kuter & Öztürk, 1997).

Sportif performans; yapılması gereken bir atletik görevin yerine getirilmesi sırasında başarı için ortaya konulan çabaların bütünü olarak tarif edilebilir (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009).

Yapılan araştırmalarda performans farklı sınıflamalarla açıklanmaya çalışılmış; birçok çalışmada sporcu performansı yetenek, zihinsel, psikolojik ve sosyal özelliklerin yanı sıra fiziksel ve fizyolojik uygunluk faktörleriyle ilişkili spor başarısı olarak bildirilmiştir (Güvel, Kayatekin, Acarbay, & Özgönül, 1996).

2.3.2 Spor Aktivitelerinde Performansı Etkileyen Faktörler

Sportif performansı; bireyin kondisyonu, beceri düzeyi, fiziksel özellikleri ve psikolojik özellikleri belirlemektedir. Alt başlıkları ile incelendiğinde **Kondisyon**; aerobik ve anaerobik güç, kuvvet, dayanıklılık ve esneklik gibi özelliklerden, **beceri**; koordinasyon, reaksiyon zamanı, kinestetik duyu ve çeviklik gibi özelliklerden, **fiziksel özellik**; vücut yapısı, boy, kilo, motor kapasite gibi özelliklerden, **psikolojik özellikler**; kişilik, bireysel gereksinimleri, davranış özellikleri ve motivasyon gibi özelliklerden oluşmaktadır (Tiryaki , 1991).

Farklı bir bakış açısıyla; enerji mekanizmaları, nöro-muskuler ileti ve psikolojik faktörler sporda başarıyı ve performansı etkileyen en temel faktörler olarak ele alınabilir (Kuter & Öztürk, 1997). Performansı etkileyen genel faktörler ise tablo 2.2’de verilen 5 ana grup altında incelenebilir.

Tablo 2.2 Performansı Etkileyen Genel Faktörler

<u>Bireysel ve Somatik Faktörler</u>	<u>Psikolojik Faktörler</u>	<u>Egzersiz ile ilgili faktörler</u>	<u>Çevre ile ilgili faktörler</u>	<u>Diğer faktörler</u>
Cinsiyet	Mental Pratik	Şiddet	Yükseklik	Sigara
Yaş	Motivasyon	Süre	Gaz Basıncı	Alkol
Vücut kompozisyonu	Eğilimler	Teknik	Sıcaklık	Kafein
Beslenme	İnançlar	Pozisyon	Gürültü	Ergojenik Yardımcılar
Sağlık	Gelenekler	Ritim	Hava Kirliliği	Antrenman
Hijyen	Yetenek	Program	Zemin	Adaptasyon
Biyolojik Ritim		Kapsam	Donanım ve kıyafetler	Hipnoz
Aerobik ve Anaerobik Kapasiteler			Rüzgar - Nem	Antrenör
			Aydınlık - Karanlık ve Ultraviyole Işınlr	Basın-yayın
			İklim- Ekoloji	

Kaynak: Ergun & Baltacı, 2014; Açıkada & Ergen, 1990; Bayraktar & Kurtoğlu, 2009

2.3.3 Spor Aktivitelerinde Performans Değerlendirme

Fizik biliminde performans terimi birim zamanda yapılan iş olarak tanımlanabilecek olsa da sportif performans bu anlamdan çok daha karmaşık yapıdadır. Günümüzde sporcuların iş üretme yetenekleri üzerinde birçok fiziksel ve psikolojik faktör olduğu bilinmektedir. Bu sebeple sportif performans tüm olumlu etkenlerle birlikte, tüm olumsuz durumlara rağmen gerçekleştirilen sporcunun atletik iş üretebilme becerisi, üretim kalitesi ve kapasitesinin bileşkesi olarak ifade edilebilir. Bu tanımlamadan yola çıkarak sportif performansın değerlendirilmesinde performans etkileyen tüm faktörlerin birlikte değerlendirilmesinin gerekliliği anlaşılmaktadır. (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009)

Sporda yüksek seviyede performansa ulaşmak için 5 önemli faktör vardır; motor gelişimi, fizyolojik özellik, özel beceri gelişimi, prensipler ve kuralların doğru uygulanması, psikolojik hazırlık.

Motor Gelişim; Motor gelişim sürecinde bireyin kazandığı beceriler spor aktivitelerinde başarıyı etkileyen yetenek, kuvvet, endurans, güç, hız, reaksiyon zamanı ve koordinasyon gibi komponentleri etkileyerek bireyin spor becerilerini ve özelliklerini belirlemektedir.

Fizyolojik Özellikler; Fizyolojik özellikler bireyin sportif performansına etki eden kuvvet, endurans, güç, çeviklik gibi özelliklerini ne derece yapabileceğine dair sınırları çizmektedir. Bu sınırlar özel antrenman programları uygulanarak fizyolojik kapasitelerin geliştirilmesi yoluyla spora uygun hale getirilebiliyor olsa da özellikle kuvvet, dayanıklılık, kas lifi tiplerinin dağılımı ve kardiyopulmoner kapasiteler gibi fizyolojik özellikler bireyin genetik alt yapısına göre farklılık göstermektedir.

Özel Beceriler; belirli hareket paternlerinin kazanılması için planlanmış Uzun süreli antrenmanlar sonucu spora özgü hareket paternleri ve özel beceriler kazanılabilir. Yüksek performans için özel beceri hareket antrenmanlarının sonucu öğrenilen hareket paternlerinin koordineli yapılabilmesi sportif başarı açısından önem arz etmektedir.

Prensip ve kuralların uygulanması; Performansın en iyi düzeye gelmesi sporcunun spor sırasında yaptığı hareketlerin temel prensiplerini bilmesine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Spora özgü hareket paternleri gerçekleştirilirken herhangi bir vücut segmenti

tarafından açığa çıkarılan kuvvet miktarı, vücut segmentinin hızı, statik ve dinamik denge, postür gibi unsurlar hareketin başarısında önem arz etmektedir.

Psikolojik Hazırlık; Uzun süreli antrenman programları sonrası sporcuların yorgun ve ilgisiz hale gelmesi gerçekleşmesi muhtemel bir durumdur. Sportif başarının sağlanması için sporcunun antrenmanlarda gösterdiği olumlu davranışları koruması ve spor müsabakalarında bu davranışları sergilemesi önem arz etmektedir.

(Ergun & Baltacı, 2014; Işık, 2008; Koç, Kaya, & Sarıtaş, 2006)

Bireysel sporlarda, performans değerlerini ölçmek ve bunlar üzerine etki edecek reçeteler düzenleyerek takibini yapmak takım sporlarına göre çok daha kolaydır (Özkara, 2002). Takım sporlarında performans takımı oluşturan her bir sporcunun performansları toplamından daha fazla bileşene bağlıdır. (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009)

Spor aktivitelerinde performans değerlendirmede temelde üç yöntem üzerinden hareket edilmekle birlikte bu üç yöntemin bileşenlerini ayıran keskin sınırlar bulunmayıp tümü birbirini etkileyebilmektedir. Bu yöntemler; ölçüm, performans testleri ve sportif hareketlerin analizidir.

Ölçümler; özellikle spor branşına yatkınlık, oynanan mevkiye uygunluk, performans alt yapısı ve sakatlık riski ile ilgili bilgiler elde etmemize yardımcı olur.

Performans testleri; verimlilik testleri, metabolik testler ve psikolojik testler olarak üç ana başlıkta incelenebilecek olan performans testleri saha ve laboratuvar koşullarında yapılabilmektedir. Objektif ve nicel veriler sağlamanın yanı sıra elde edilen verilerin gelecekte yapılacak test sonuçlarıyla kıyasında sporcu performans gelişimi hakkında daha net bilgiler sağlayabilen laboratuvar testleri; testlerde kullanılan ekipmanların maliyetli olması, testlerin yapılabilmesi için alanında uzmanlaşmış personele ihtiyaç duyulması, spora özgü hareketlerin laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesinde karşılaşılan zorluklar gibi nedenlerden ötürü saha testlerine göre daha az pratiktir. Performans testleri yapılırken; kullanılan ekipmanların kalitesi, testi yapan personelin deneyimi ve sporcunun testlerin yapılış şeklini doğru anlaması test sonuçlarını etkileyen faktörlerdendir. Tüm bunlara karşın laboratuvar ortamında yapılan testler saha ortamında yapılan testlere göre daha yüksek doğruluk ve duyarlılığa sahip olması ve çevresel koşullardan daha az etkilenmesi nedeniyle daha objektif sonuçlar vermektedir.

Sportif hareket analizi; son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte kullanılmaya başlanan yöntemlerden birisidir. Laboratuvar ve saha şartlarında, hem antrenman hem de müsabaka sırasında hareketin hız, kuvvet ve açılanma gibi özelliklerinin çeşitli yöntemlerle kayıt altına alınarak bilgisayar ortamında biyomekani, anatomi, kinezyoloji başta olmak üzere birçok disiplinden uzmanların incelemesi ile özel yazılımların da yardımıyla sportif hareketin numerik değerlerinin belirlenmesi yöntemiyle performans analizi yapılabilmektedir. Bu yöntemde bilim insanları, eğitimciler ve antrenörlerin ortak çalışması sonucu hareketin açığa çıkarılmasındaki zayıflıklar ve hatalar tespit edilebilirken sporcunun kuvvetli yönleri hakkında da bilgi sahibi olunmaktadır. (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009)

2.4 SPOR AKTİVİTELERİNDE PERFORMANS TESTLERİ

Atletik performansın doğru bir şekilde değerlendirilmesinde fiziksel yeterlilik için gerekli olan bileşenlerin doğru şekilde analiz edilmesi gerekir (Meyer, Faigenbaum, & Chu, 2011). Kas kuvveti, güç, endurans, esneklik, denge, propriyoseptif duyu, hız, çeviklik ve fonksiyonel hareket paternleri fiziksel yeterliliği belirleyen özellikleri oluşturmakla birlikte; bu özellikler standardize testler kullanılarak ölçümlenebilir (Manske & Reiman, 2013).

Sporcularda performansı etkileyen kas kuvveti, hız, çeviklik, anaerobik güç, esneklik, denge ve kinestetik duyu değerlendirilirken kullanılan testlerin aşağıda belirtilen özellikleri taşıması oldukça önemlidir (Morrow, Jackson, Disch, & Mood, 2000);

- i. Kabul edilebilir düzeyde geçerlik ve güvenilirliklerinin olması
- ii. Basit, anlaşılabilir ve uygulanabilir olması
- iii. Anlaşılması kolay talimatlar içermesi
- iv. Kullanılan ekipmanların kapsamlı ya da pahalı olmaması
- v. Teste hazırlık ve testi uygulama sürelerinin makul olması
- vi. Tek bir sporcuyla test eder ve sporcuyla müsabakaya teşvik eder nitelikte olmalı
- vii. Sporcu için uygun zorlukta olması, başarısız uygulama ile olumsuz etki yaratmaması

- viii. Sporcu için ilgi çekici olması ve belirli bir anlamının olması
- ix. Olabildiğince fazla özelliği ölçümleyebilmesi
- x. Test sonucunda elde edilen ölçümlerin özel rehberler ile belirlenmiş değerleri olması ve bu değerlerin bilimsel anlamları olması

Performans testleri yapıldıkları ortamın koşullarına göre laboratuvar koşullarında ve saha koşullarında yapılan testler olmak üzere iki gruba ayrılabilir gibi; temel verimlilik testleri, metabolik testler ve psikolojik testler olmak üzere üç ana başlıkta da incelenebilir. Temel verimlilik testleri; maksimal oksijen tüketimi testleri, kuvvet testleri, dayanıklılık testleri (aerobik dayanıklılık, anaerobik dayanıklılık, kassal endurans...), sürat testleri, reaksiyon zamanı testlerine ek olarak yapılan spora özgü testleri kapsamaktadır. Metabolik testler; gaz değişim analizi, laktik asit takibi gibi aktiviteyle birlikte değişim gösteren metabolik parametrelerin belirlenmesini ve takip edilmesini kapsamaktadır. Psikolojik durum testleri; kişilik testleri, beceri edinme testleri, stres ve kaygı düzeyi testleri ile stres direnci ve anksiyete testlerini kapsamaktadır. (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009)

Laboratuvar koşullarında yapılan testler genellikle aerobik dayanıklılık, anaerobik dayanıklılık, kuvvet ve güç gibi parametrelerin değerlendirilmesinde kullanılırken saha şartlarında uygulanan testler ek olarak hız ve çeviklik parametrelerinin değerlendirilmesinde kullanılır (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014).

2.4.1 Laboratuvar Testleri

a) Aerobik Testler

Laboratuvar koşullarında yapılan aerobik testler; aerobik gücün değerlendirilmesi için geçerliliği olan ve çeşitli protokoller doğrultusunda ergometre ve yürüyüş bandı aktiviteleri ile gerçekleştirilen testlerdir (Bourdon, 2013; Reid, Quinn, & Crespo, 2003). Aerobik kapasite; belirli egzersiz test protokolleri doğrultusunda şiddeti giderek artan egzersizlerin uygulanması yoluyla maksimum yüklenme ile erişilmesi mümkün olan maksimum oksijen kullanımının (maksimal oksijen volümü= VO₂max) ölçümlenen en yüksek değeri olarak tanımlanır. Bu değer aerobik kapasitenin değerlendirilmesinde kullanılan en iyi, kolay uygulanabilir ve güvenilir bir ölçümdür. Ayrıca; aerobik

kapasitenin birim zamandaki değeri de aerobik güç olarak tanımlanmaktadır. (McArdle, Katch, & Katch, 2000; Åstrand , 1992).VO2 max. performans değerlendirmede uzun süredir kullanılan yöntemlerden birisidir (Saltin & Åstrand, 1967). VO2 max. elit atletlerin değerlendirilmesinde kullanılan fizyolojik testler arasında uygulanan rutin bir testtir (Gore, 2000).

Bireyin VO2 max. değeri aynı zamanda solunum sistemi, dolaşım sistemi ve performansla ilişkili metabolik süreçlerin fonksiyonel bir göstergesidir. VO2 max. değeri doğrudan gaz analizörleriyle tüketilen oksijen miktarının ölçümü ile tespit edilebileceği gibi sub maksimal yüklenme ile kalp hızı, iş yükü, mesafe, zaman gibi parametrelerin ölçümüyle indirek olarakta hesaplanabilmektedir. Direk yöntemler laboratuvar koşullarında uygulanan yöntemlerken indirek yöntemler sıklıkla saha koşullarında tercih edilmektedir. (Yıldız, 2012) Laboratuvar koşullarında yapılan testlerde en sık kullanılan dört protokol Balke protokol, Bruce protokol, Ellestad protokol ve sürekli çok kademeli koşu protokolüdür (Pollock, ve diğerleri, 1976).

b)Anaerobik Testler

Maksimal ve supramaksimal yüklenmeler sonucu kaslarda anaerobik enerji metabolizmalarının katılımıyla oluşan iş kapasitesi anaerobik kapasite; anaerobik işin birim zamandaki değeri ise anaerobik güç olarak tanımlanmaktadır (Yıldız, 2012).

Aerobik güç tespitinde kullanılan girişimsel olmayan VO2 max. ölçümünün protokolleri gibi anaerobik güç değerlendirilmede kullanılacak girişimsel olmayan direk bir ölçüm yöntemi bulunmamaktadır. Anaerobik güç değerlendirmesinde çeşitli formüllerden yola çıkılarak indirek yolla güç hesaplaması yapılmakta olup kullanılan laboratuvar testleri arasında; yürüyüş bandı kullanılarak yapılan Cunningham Faulkner Treadmill Testi ile bisiklet ergometresi kullanılarak yapılan Katch Testi ve Wingate Testi gösterilmektedir (Saç & Taşmektepligil, 2010; Yıldız, 2012). Anaerobik güç göstergelerinin en önemlilerinden birisi olan kan laktat düzeyinin testlerin öncesinde ve sonrasında yapılacak kan testi ile ölçülünerek çalışma sonuçlarının kan laktat düzey farklılıkları ile birlikte değerlendirilmesi yapılmış olan testlerin daha net sonuçlar vermesine yardımcı olmaktadır (Yıldız, 2012). Genel hatlarıyla incelendiğinde anaerobik güç değerlendirmenin dört farklı yolu; kas biyopsisi ile kas metabolitlerinin incelenmesi,

supra maksimal egzersiz ile kan laktat düzeylerinin belirlenmesi, oksijen açığı ölçümü ve kısa süreli maksimal egzersiz sırasında açığa çıkarılan güç ölçümüdür (Minahan, 2013).

c)Kuvvet Testleri

Laboratuvar koşullarında yapılan kuvvet ölçümlerinde geçerliği ve kabul edilebilirliği olan izometrik, izoinertial ve izokinetik dinamometreler kullanılmaktadır (Abernethy, Wilson, & Loganl, 1995). Diğer laboratuvar testlerinde olduğu gibi kuvvet ölçümü için yapılan laboratuvar testlerinde de yüksek maliyetli cihazlara ihtiyaç duyulabilmekte bunun yanı sıra özel protokoller kullanılarak testler gerçekleştirilmektedir. Testler sırasında kullanılan cihazlar; genellikle mekanik ergometreler, elektronik sensörler ve özel yazılımlardan oluşan bilgisayarlı dinamometre sistemleridir. (Morrow, Jackson, Disch, & Mood, 2000)

Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen kuvvet testleri ile spora özgü hareketler göz önünde bulundurularak belirli kas grubuna ya da izole olarak tek bir kasa yönelik ölçümler yapılabilmektedir. Serbest ağırlıklar ile çeşitli protokoller ve formüller kullanılarak maksimum kuvvet ölçümü yapılabileceği gibi; izokinetik ya da isoinertial sistemler ve bu sistemlere özgü protokoller ile açık kinetik zincir hareketlerinde kuvvet ve tork ölçümleri de yapılabilmektedir. (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014)

2.4.2 Saha Testleri

a)Aerobik Testler

Laboratuvar koşullarında yapılan aerobik testler VO₂ max. tespiti ile aerobik kapasite hakkında güvenilir bilgiler sunuyor olsa da; spor müsabakalarında alt ve üst ekstremiteler kaslarının birlikte kullanılmasıyla açığa çıkarılan aniden durma ya da aniden harekete başlama ve hareketin doğrultusundaki ani değişimlerde bulunma gibi davranışlar laboratuvar koşullarında yapılan testler sırasında simule edilememektedir. (Girard, Chevalier, Leveque, Micallef, & Millet, 2006) Düzenli olarak yapılan alan testleri sonucu elde edilen verilerin; laboratuvar koşullarında yapılmış olan testlerden elde edilen verileri tamamlayıcı nitelikte olduğu düşünülmektedir (Sevim, 1995). Saha koşullarında uygulanan aerobik güç testlerinden bazıları Yo-Yo Testi, 20 Metre Koşu Testi ve 12 Dakika Cooper Testidir (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014).

b)Anaerobik Testler

Anaerobik aktivitelere uzun süreli devam edilmesi mümkün olmadığından anaerobik saha testleri sırasında çoğunlukla pilyometrik aktiviteler ile güç ve performans değerlendirmesi yapılmaktadır. Kesin bir yöntemle saha koşullarında anaerobik güç ölçümü yapılması mümkün olmadığından uygulanan testlerde indirek yollar aracılığı ile çeşitli protokoller ve formüller doğrultusunda anaerobik güç ve dayanıklılık ile yorgunluk hesaplanabilmektedir. Saha koşullarında tercih edilen anaerobik testlerden bazıları; sıçrama testleri, Margaria-Kalamen Merdiven Testi, Sprint Testi, sürat koşu testleri ve Mekik (Shuttle-Run) Testi'dir (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014; Yıldız, 2012; Sevim, 1995).

c)Kuvvet Testleri

Kuvvet ölçümlerinde sıklıkla bir maksimum tekrar test protokolleri tercih edilmektedir. Bu testte bireyin tek seferde kaldırabildiği maksimum ağırlık üzerinden çeşitli protokollerle hesaplamalar yapılmakta ve yine ilişkili protokollerle bireyin antrenman planlaması yapılmaktadır. Bir maksimum tekrar testinde bireyin bir sefer taşıyıp üst üste ikinci sefer taşıyamadığı maksimum yükün serbest ağırlıklar kullanılarak belirlenmesi ile değerlendirme yapılmaktadır (Wisløff, Castagna, & Helgerud, 2004). Benzer şekilde üç maksimum tekrar, beş maksimum tekrar ve on maksimum tekrar gibi testler yapılarak çeşitli formüller aracılığı ile değerlendirilmelerin yapıldığı testlerde kuvvet ölçümünde kullanılmaktadır (Brown & Weir, 2001).

d)Çeviklik Testleri

Çeviklik; ani yön değiştirmeleri içeren hareket paternlerinin hızlı bir şekilde açığa çıkarıldığı durumlarda vücudun ve eklemlerin doğru konumda olmasını sağlayan bir kontrol ve koordinasyon becerisidir (Sheppard & Young, 2006). Anaerobik aktivitelerin sıklıkla kullanıldığı spor branşlarında çeviklik en önemli performans özelliklerinden birisi olup; çevikliğin değerlendirilmesinde saha koşullarında kolaylıkla uygulanabilen T Testi, Pro-Agility Çeviklik Testi, Illinois Çeviklik Testi ve 505 Çeviklik Testi sıklıkla tercih edilen çeviklik değerlendirme yöntemleridir (Karacabey, 2013).

3. VERİ VE YÖNTEM

3.1 BİREYLER

Gönüllüler 10 kadın ve 10 erkekten oluşmaktadır. Gönüllüleri tez çalışmasına dahil etme ve dışlama kriterleri tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Dahil Etme Ve Dışlama Kriterleri

Dahil Etme Kriterleri	Dışlama Kriterleri
18-24 Yaş aralığında olmak	Hassas ya da kırılğan cilt yapısı olması
Fiziksel olarak aktif olmak	Alerjik hastalığı olmak
Beden Kitle Endeksi 18-24 arası olmak	Gebelik ya da gebelik şüphesi olması
Bilinen sistemik hastalığı olmamak	Nörolojik hastalık ve ya sekel öyküsü
	Kas iskelet sistemi yaralanması öyküsü
	Sedatif etki gösteren ilaç kullanımı.

3.1.1 Demografik Bilgiler

Bireyler çalışmaya alınmadan önce doğum yılı, boy, vücut ağırlığı, ayak boyutu, medikal özgeçmiş, sahip olunan hastalıklar ve ilaç kullanımını sorgulayan bir form uygulanmıştır. Formdaki bilgiler doğrultusunda çalışmaya uygun olabileceği düşünülen bireylere Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)- Kısa Form uygulanarak fiziksel olarak aktif olan bireyler çalışmaya dahil edilmişlerdir.

3.1.2 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi

Fiziksel aktivite anketleri; düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir bir yöntemdir (Washburn & Montoye, 1986). Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA); dünya çapında birçok ülkede bireylerin fiziksel aktivite düzeyini belirlemede kullanılan ve

dünya sağlık örgütü tarafından da kullanılması önerilen standardize bir ölçüm yöntemidir (Craig ve diğerleri, 2003). UFAA bir önceki hafta yapılan aktivitelerin süre ve frekansını sorgulayan sorulardan oluşmaktadır ve anket uygulanırken 27 sorudan oluşan uzun form UFAA kullanılabileceği gibi 7 sorudan oluşan kısa form UFAA kullanılması da mümkündür. Hem kısa form UFAA hem de uzun form UFAA için Türkçe dilinde geçerlik ve güvenilirlik çalışması 18-32 yaş arası erkek ve kadın gönüllüler üzerinde yapılmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucunda her iki formunda Türkçe dilinde kullanımının uygun olduğu ancak uzun form UFAA için total aktiviteye bakıldığında kadın ve erkek gönüllüler arasında anlamlı farklılık görüldüğü bildirilmiştir (Sağlam ve diğerleri, 2010). Yapılan tez çalışmasında bireylerin fiziksel olarak aktifliklerini değerlendirmek için Kısa Form UFAA uygulandı ve fiziksel olarak aktif olan gönüllüler çalışmaya dahil edildi.

3.2 ÇALIŞMA MODELİ

Randomize plasebo kontrollü prospektif tek kör çalışma modeliyle tasarlanan çalışmada her bir gönüllüye rijit bant ile şam uygulama, kinezyolojik bantlama ve dinamik bantlama yöntemlerinin tümü karışık sırayla uygulanarak randomizasyon sağlandı ve yapılan testlerde öğrenme ve yorgunluk etkisinin çalışma sonucu etkilemesi önlendi. Çalışmada plasebo kontrolü şam bant ile yapıldı. Kontrol grubu, şam bant grubu, kinezyolojik bantlama grubu ve dinamik bantlama grubu aynı bireylerden oluşacak şekilde tasarlanmış olan çalışmada farklı deneklere ait morfolojik özelliklerin ve performansı etkileyen bireye özgü diğer faktörlerin çalışma sonucunu etkilemesinin önüne geçmek amaçlandı. Veri toplama aşamasında sırasıyla fotoelektrik sensor tabanlı bilgisayarlı sistem ile dikey sıçrama testi ve dijital el dinamometresi ile kas kuvvet ölçümü yapılacak şekilde parkur oluşturuldu ve randomize şekilde bantsız ve bantlama yöntemleri uygulanarak her bir parkur turu arasında 10 dakika süre olacak şekilde veri toplandı. Çalışma sırasında her bir bantlama yöntemi; uygulama için gerekli eğitimleri tamamlamış fizyoterapist tarafından uygulandı, uygulamalar sırasında literatürde bildirilen uygulama şekillerine uygun olacak şekilde bantlamalar yapıp verilerin toplanması gerçekleştirildi. Uygulamaların yapılması ve verilerin toplanması her bir birey için yaklaşık olarak 90 dakika sürdü.

Bantsız, şam uygulama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama uygulamalarında randomizasyon için uygulama sıraları her bir yöntem için eşit olacak şekilde gönüllü sayısı kadar algoritma oluşturuldu ve bu algoritmalar birden yirmiye kadar numaralandırılarak kağıtlara yazıldı. Ardından kapalı kağıt yöntemi ile numaralandırılmış kağıtlar gönüllülere seçtirilerek yapılacak olan uygulamaların sırası belirlendi.

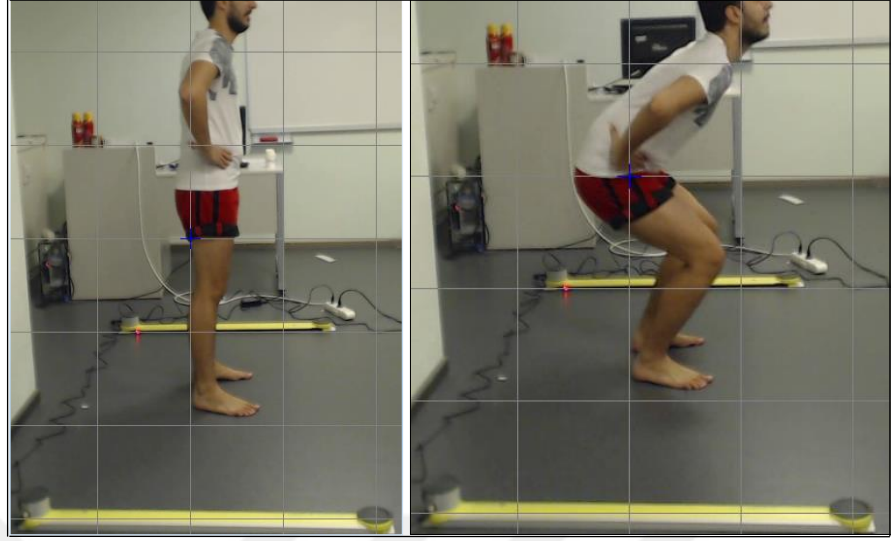
3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

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

3.3.1 Dikey Sıçrama Testleri

Dikey sıçrama testleri “Micro Gate” firması tarafından üretilen ve geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmış olan (Glatthorn, ve diğerleri, 2011) fotoelektrik sensorlar yardımıyla başta uçuş süresini belirleyerek bireyin boy, vücut ağırlığı, ayak numarası gibi parametreleri de kullanarak anaerobik güç ve performans ile ilişkili verileri hesaplayan “Opto Jump Next” cihazı ile yapıldı. Test protokolü olarak cihaz 1.10 versiyon yazılımı içerisinde bulunan test protokollerinden “BFS Vertical Jump” test protokolü kullanıldı. “BFS Vertical Jump” protokolü uygulanırken eller bel üzerinde sabit şekilde üst ekstremité katılımı olmaksızın dikey sıçrama testi (Counter Movement Vertical Jump = CMVJ) uygulandı. Bu yöntemler ile üç tekrarlı sıçrama testi yapılarak üç ölçümden alınan değerlerin maksimum, minimum ve ortalama değerleri kaydedildi. Testlerde ölçümlenen değerler tablo 3.2’de verilmiştir. Ölçümler sert zemin üzerinde yalın ayak olacak şekilde yapıldı.

Şekil 3.1 Dikey Sıçrama Testi



Tablo 3.2 Dikey Sıçrama Testi İle Ölçülen Parametreler

Ölçümlenen Parametre	Birimi	Açıklama
Uçuş Süresi (T_{flight} ya da T_f)	Saniye / Mili Saniye (s)	Test sırasında ayakların yerden kesilmesi ile başlayıp tekrar yere temas ile son bulan süre.
Zıplama Yüksekliği (h)	Santimetre (cm)	Test sırasında ayaklar ile yer arasında ölçümlenebilen maksimum mesafeyi ifade eder; $h = \frac{T_f^2 \cdot g}{8}$ formülü ile hesaplanabilir.
Reaktif Güç Endeksi (RSI)	metre/saniye (m/sn)	Pilyometrik güç ve çevikliğin değerlendirilmesinde kullanılan RSI zıplama yüksekliğinin, zemin temas süresine bölünmesi ile hesaplanır.
Güç (P)	Watt/Kg (w/kg)	Sıçrama ile açığa çıkarılan gücü ifade etmektedir. $P = g^2 \cdot T_f \cdot \frac{(T_f + T_c)}{4 \cdot T_c}$ formülü ile hesaplanabilir.
Konum Farkı	Santimetre (cm)	Sıçrama aktivitesi öncesi ve sonrası arasındaki konum farkıdır. Koordinat düzlemi üzerinden fark hesaplanır. Dinamik postüral kontrol hakkında bilgi vermekle birlikte yer değişikliği olmaması en iyi dinamik postüral kontrolü ifade etmektedir.

Kaynak: Opto Jump Next Kullanıcı Kılavuzu; Tf: Uçuş Süresi, Tc: Zemin Temas Süresi, P: Güç, g:Yerçekimi İvmesi

3.3.2 Kas Kuvveti Ölçümü

Kas kuvvet ölçümleri geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmış olan dijital el dinamometresi “Micro Fet2” cihazı ile izometrik kas kuvvet ölçümü şeklinde yapıldı. Diz ekstansiyon kuvveti ile ayak bileği dorsal fleksiyon kuvveti Micro Fet2 cihazının geçerlik güvenilirlik çalışmasında tarif edildiği şekliyle;

Diz ekstansiyon kuvveti için; birey dik oturur; diz doksan derece fleksiyon pozisyonunda

Ayak bileği dorsal fleksiyon kuvveti için; birey uzun oturur, kalça doksan derece fleksiyon ve diz tam ekstansiyon pozisyonunda

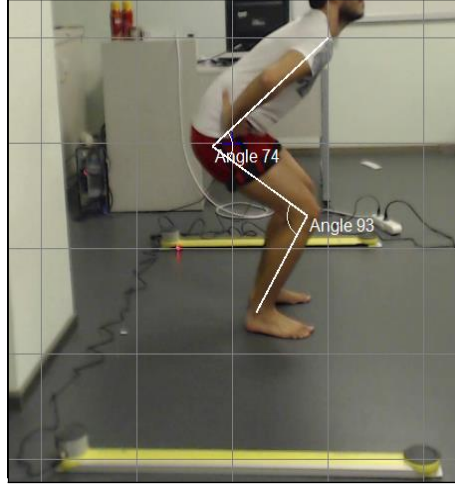
izometrik kuvvet ölçümleri yapılmıştır. (Buckinx, ve diğerleri, 2015)

Kuvvet ölçümleri 3 kez tekrarlandı ve ölçülen en yüksek kuvvet değeri Newton(N) değeri ile kaydedilerek değerlendirilmeye alındı.

3.3.3 Biyomekanik Analiz

Biyomekanik analizler “Opto Jump Next” cihazıyla eş zamanlı çalışan kamera ile yapıldı. Analizlerde “Opto Jump Next” cihazına özgü bilgisayar yazılımı kullanılarak en yüksek sıçrama yüksekliğinde sıçrama öncesi ulaşılan maksimum kalça fleksiyonu ve diz fleksiyonu açıları değerlendirilerek derece (°) cinsinden kaydedildi.

Şekil 3.2 Görüntü Analizi



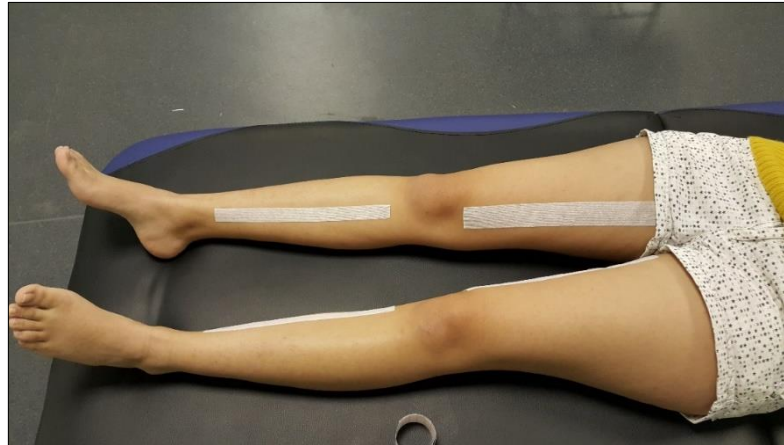
3.4 BANTLAMA UYGULAMALARI

Yapılan tez çalışmasında seçilen değerlendirme yöntemleri doğrultusunda Kuadriseps Femoris kasına ve Kalf kaslarına yönelik kinezyolojik ve dinamik bantlama uygulamaları yapılırken şam bant uygulamaları belirtilen kaslara komşu ve dikey sıçrama ile kuvvet ölçümlerine katkısı çok az ya da hiç olmayan dokuların üzerinde uygulandı.

3.4.1 Şam Bant Uygulaması

Şam bant uygulaması Femur kemiğinin medial izdüşümünden dikey bir şekilde ve Tibia kemiğinin medial izdüşümünden dikey bir şekilde uygulandı.

Şekil 3.3 Rijit (Şam) Bantlama



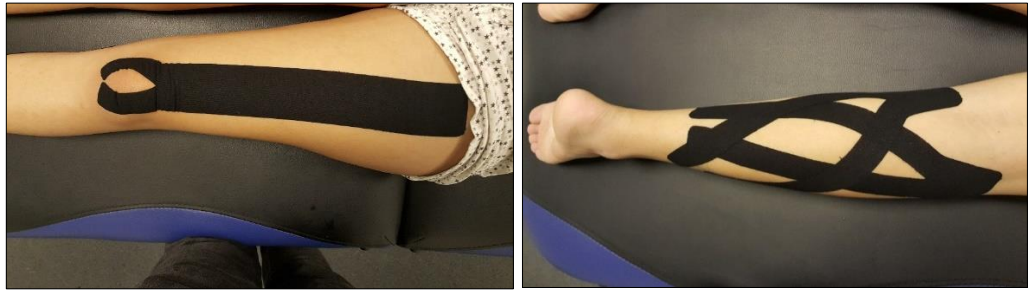
3.4.2 Kinezyolojik Bant Uygulaması

Kinezyolojik bantlama uygulamasında “Kinesio Tex Gold®” marka kinezyolojik bant kullanıldı ve Kuadriseps Femoris kası ile Kalf kaslarına kas aktivasyon tekniği uygulandı. Uygulamalar şu şekilde yapıldı;

Kuadriseps Femoris kası için; kalça ekstansiyon ve diz fleksiyon pozisyonunda bantlama yapıldı ve uçları Y şeklinde biten bir I bant kullanıldı. Bant ankoru belirtilen kasın origosunda olacak şekilde, Y uçlar patellanın medial ve lateral kenarlarından geçerek patellar tendon üzerinde, Y uçlar birbiriyle temas etmeyecek şekilde gerimsiz yapıştırıldı.

Kalf kasları için; diz ekstansiyon ve ayak bileği plantar fleksiyon pozisyonundayken bantlama yapıldı. Gastrokinemius ve Gastrosoleus kaslarına birer adet bant Y bant kullanılarak uygulama yapıldı. Kesilen Y bantlar ile hem Gastrokinemius kası hem de Gastrosoleus kası için; bant ankoru kas origosunda olacak şekilde, Y uçlardan birisi kasın lateral kenar izdüşümü üzerinden diğeri ise medial kenar izdüşümü üzerinden geçerek kas gövdesi boyunca gerimsiz yapıştırıldı.

Şekil 3.4 Kuadriseps Femoris Kasına ve Kalf Kaslarına Kinezyolojik Bantlama



3.4.3 Biyomekanik Bant Uygulaması

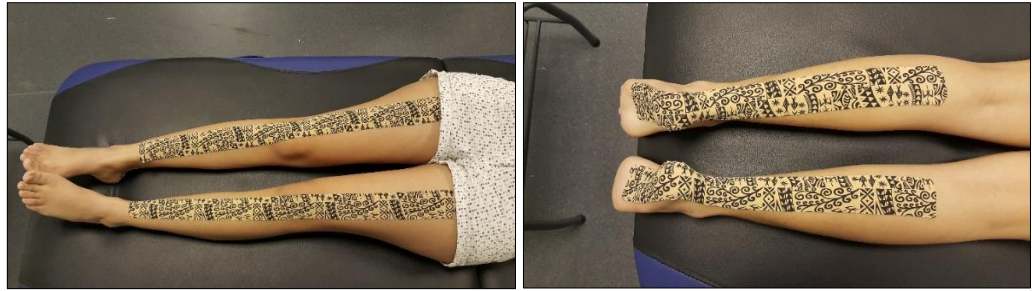
Biyomekanik bantlama uygulamasında “Dynamic Tape®” marka bant kullanıldı ve Quadriceps Femoris kası ile Kalf kaslarına yük aktarım (offload) tekniği uygulandı.

Uygulamalar şu şekilde yapıldı;

Qadriceps kası için; 5cm ya da 7.5 cm genişliğindeki dinamik bant uygulama alanının büyüklüğüne göre seçildikten sonra I şeklindeki bant ile; kalça ve diz ekstansiyon pozisyonunda Qadriceps Femoris kası origosundan başlayıp patellanın lateral kenarından geçilerek Tibia kemiğinin anterior kenarı üzerinden ayak bileği eklemine kadar gerimsiz uygulama yapıldı.

Kalf kasları için; 5cm ya da 7.5 cm genişliğindeki dinamik bant uygulama alanının büyüklüğüne göre seçildikten sonra I şeklindeki bant ile; diz fleksiyon ve ayak bileği dorsal fleksiyon pozisyonunda diz ekleminin posteriyor inferiyorundan başlanıp ayakta plantar fasya üzerinden metatars başlarına kadar gerimsiz uygulama yapıldı.

Şekil 3.5 Kuadriseps Femoris Kası ve Kalf Kaslarına Biyomekanik Bantlama



4.BULGULAR

4.1 BİREYLER

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı “Kolmogorov Simirnov” test ile ölçüldü. Bağımlı verilerin analizinde “Friedman” ve “Wilcoxon” test kullanıldı. Korelasyon analizinde “Spearman” korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanıldı.

Yapılan tez çalışmasına UFAA göre fiziksel olarak aktif olan, 18-23 yaş arası BKİ 18-24 arası olan 10 kadın ve 10 erkek sağlıklı birey katıldı. Bireylerin yaş ortalaması $20,5 \pm 1,6$ iken BKİ ortalaması $21,0 \pm 1,9$ idi. UFAA göre bireylerin ortalama olarak 3023 ± 1786 MET fiziksel aktivite yaptığı saptanmıştır. Bireylere ait yaş, cinsiyet, BKİ ve UFAA verileri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 Bireyler

		Min-Mak	Medyan	Ort. \pm s.s / n-%
Yaş		18 - 23	20	$20,5 \pm 1,6$
Cinsiyet	Kadın			10 50,0%
	Erkek			10 50,0%
BKİ		18 - 24	21	$21,0 \pm 1,9$
UFAA Metabolik Eşik Değer		702 - 6990	2693	3023 ± 1768
UFAA	Minimal Aktif			11 55,0%
	Çok Aktif			9 45,0%

4.2 GÖRÜNTÜ ANALİZLERİ

Görüntü analizleri ile elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre; en yüksek sıçrama kalça fleksiyonu ve diz fleksiyonu farklı bantlama yöntemlerinde anlamlı değişiklikler göstermiştir (kalça fleksiyonu için $P^f = 0,000$ ve diz fleksiyonu için $P^f = 0,017$).

Biyomekanik bantlama ile ölçülen kalça fleksiyonu bantsız, rijit bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen kalça fleksiyonundan anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha düşüktü. Bantsız ölçülen kalça fleksiyonu kinezyolojik bantlama ile ölçülen kalça

flexiyonundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. Rijit bantlama ile ölçülen kalça flexiyonu ile bantsız ölçülen kalça flexiyonu arasında anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık bulunmamaktadır.

Biyomekanik bantlama ile ölçülen diz flexiyonu rijit bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen diz flexiyonundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. Bantsız ve biyomekanik Bantlama ile ölçülen diz flexiyon açıları anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. Bantsız, rijit bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen diz flexiyonları anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir.

Görüntü analizlerine ilişkin verilerin istatistik analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Görüntü Analizi İle Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Sonuçları

	En Yüksek Sıçrama Öncesi Kalça Flexiyonu			En Yüksek Sıçrama Öncesi Diz Flexiyon		
	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.
Bantsız (A)	53,0 - 126,0	89,5	87,5 ± 22,2	65,0 - 114,0	89,5	88,0 ± 12,9
Rijit Bantlama (Şam) (B)	52,0 - 132,0	91,0	94,1 ± 26,7	68,0 - 112,0	91,0	89,9 ± 13,4
Kinezyolojik Bantlama(C)	45,0 - 122,0	95,0	93,6 ± 19,1	59,0 - 109,0	92,5	90,9 ± 12,8
Biyomekanik Bantlama(D)	48,0 - 108,0	78,5	81,4 ± 18,7	61,0 - 105,0	85,5	85,2 ± 12,6
	Z Değeri	P Değeri	P^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P^f Değeri
A & B	-1,093 ^a	0,274	0,000	-0,849 ^a	0,396	0,017
A & C	-2,034 ^a	0,042		-1,533 ^a	0,125	
A & D	-2,166 ^b	0,030		-0,991 ^b	0,322	
B & C	-0,075 ^b	0,940		-0,766 ^a	0,444	
B & D	-3,044 ^b	0,002		-2,487 ^b	0,013	
C & D	-3,755 ^b	0,000		-3,338 ^b	0,001	

A: Bantsız, B: Rijit Bantlama(Şam), C: Kinezyolojik Bantlama, D: Biyomekanik Bantlama, P: Wilcoxon Test sonucu anlamlılık seviyesi, P^f : Friedman Test sonucu anlamlılık seviyesi, min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en yüksek değer, ort: ortalama, s.s: standart sapma, Z^a : negatif değerlere dayalı, Z^b : pozitif değerlere dayalı, Z^c : pozitif değerler toplamı ile negatif değerler toplamı birbirine eşit

4.3 KAS KUVVETİ

Kas kuvveti ölçümleri ile elde edilen verilerin istatistik analizine göre; farklı bantlama yöntemlerinin uygulanması ile sağ ve sol kalf kasları ile sağ ve sol kuadriseps femoris kaslarında ölçülen kas kuvvetleri farklılık göstermiştir (sağ kalf kasları için $P^f = 0,000$; sol kalf kasları için $P^f = 0,000$; sağ kuadriseps femoris kası için $P^f = 0,000$; sol kuadriseps femoris kası için $P^f = 0,000$).

Biyomekanik bantlama ile ölçülen sağ kalf kasları kuvveti bantsız, rijit bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen sağ kalf kasları kuvvetinden anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Kinezyolojik bantlama ile ölçülen sağ kalf kasları kuvveti bantsız ölçülen sağ kalf kasları kuvveti ile anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermezken rijit bantlama ile ölçülen sağ kalf kasları kuvveti bu iki grupta ölçülenden anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü.

Biyomekanik bantlama ile ölçülen sol kalf kasları kuvveti bantsız, rijit bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen sol kalf kasları kuvvetinden anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Bantsız, rijit bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen sol kalf kasları kuvveti değerleri anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir.

Biyomekanik bantlama ile ölçülen sağ kuadriseps femoris kası kuvveti bantsız, rijit bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen sağ kuadriseps femoris kuvvetinden anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Kinezyolojik bantlama ile ölçülen sağ kuadriseps femoris kası kuvveti bantsız ve rijit bantlama ile ölçülen sağ kuadriseps femoris kası kuvvetinden anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Bantsız ve rijit bantlama ile ölçülen sağ kuadriseps femoris kası kuvveti anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir.

Biyomekanik bantlama ile ölçülen sol kuadriseps femoris kası kuvveti bantsız ve rijit bantlama ile ölçülen sol kuadriseps femoris kuvvetinden anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Kinezyolojik bantlama ile ölçülen sol kuadriseps femoris kası kuvveti bantsız ve rijit bantlama ile ölçülen sol kuadriseps femoris kası kuvvetinden anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Bantsız ve rijit bantlama ile ölçülen sol kuadriseps femoris kası kuvveti anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. Biyomekanik bantlama ve kinezyolojik bantlama ile ölçülen sol kuadriseps femoris kası kuvveti anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. Kas kuvveti ölçümleri ile elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçları tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3 Kas Kuvvet Ölçümü İle Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Sonuçları

	Kalf Kasları (Sağ)			Kalf Kasları (Sol)			Kuadriseps Femoris (Sağ)			Kuadriseps Femoris (Sol)		
	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.
Bantsız (A)	43,9 - 85,8	61,3	60,7 ± 11,7	41,1 - 85,3	54,8	59,8 ± 13,4	45,4 - 136,4	67,0	72,7 ± 23,1	45,5 - 134,3	62,8	68,8 ± 23,3
Rijit Bantlama (Şam) (B)	44,0 - 87,1	58,4	60,9 ± 13,6	40,1 - 83,1	59,5	60,1 ± 13,4	46,7 - 138,8	67,3	73,6 ± 24,8	45,3 - 133,7	62,1	69,2 ± 23,7
Kinezyolojik Bantlama(C)	45,2 - 90,0	61,5	63,0 ± 13,2	40,3 - 86,9	59,2	61,6 ± 13,1	51,3 - 136,7	70,2	76,0 ± 22,9	50,8 - 135,5	67,1	72,9 ± 22,0
Biyomekanik Bantlama(D)	50,3 - 99,8	64,8	68,7 ± 14,6	50,1 - 95,1	68,0	68,3 ± 13,8	52,1 - 147,9	73,0	81,2 ± 24,5	43,4 - 136,1	68,5	74,9 ± 24,6
	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri
A & B	-0,448 ^a	0,654	0,000	-0,327 ^b	0,744	0,000	-1,307 ^a	0,191	0,000	-,504 ^b	0,614	0,000
A & C	-1,998 ^a	0,051		-1,643 ^a	0,100		-2,800 ^a	0,005		-3,360 ^a	0,001	
A & D	-3,808 ^a	0,000		-3,733 ^a	0,000		-3,920 ^a	0,000		-3,421 ^a	0,001	
B & C	-2,502 ^a	0,012		-1,830 ^a	0,067		-2,110 ^a	0,035		-2,949 ^a	0,003	
B & D	-3,696 ^a	0,000		-3,733 ^a	0,000		-3,641 ^a	0,000		-3,174 ^a	0,002	
C & D	-2,913 ^a	0,004		-3,734 ^a	0,000		-3,286 ^a	0,001		-1,755 ^a	0,079	

A: Bantsız, B: Rijit Bantlama(Şam), C: Kinezyolojik Bantlama, D: Biyomekanik Bantlama, P: Wilcoxon Test sonucu anlamlılık seviyesi, P^f: Friedman Test sonucu anlamlılık seviyesi, min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en yüksek değer, ort: ortalama, s.s: standart sapma, Z^a: negatif değerlere dayalı, Z^b: pozitif değerlere dayalı, Z^c: pozitif değerler toplamı ile negatif değerler toplamı birbirine eşit

4.4 DİKEY SIÇRAMA TESTİ

Dikey sıçrama testi ile elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre; uçuş süresi, sıçrama yüksekliği, güç, RSI verilerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri bantsız, rijit bantlama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama ile yapılan ölçümlerde anlamlı farklılıklar göstermemiştir. “Friedman” testine öre anlamlılık seviyeleri Tablo 4.4, Tablo 4.5, Tablo 4.6, Tablo 4.7 verilmiştir.

Bantsız, rijit bantlama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama ile ölçülen maksimum, minimum ve ortalama uçuş süreleri anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. Uçuş sürelerine ilişkin istatistik analiz sonuçları Tablo 4,4’de verilmiştir.

Bantsız, rijit bantlama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama ile ölçülen maksimum, minimum ve ortalama sıçrama yükseklikleri anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. Sıçrama yüksekliklerine ait istatistik analiz sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Bantsız, rijit bantlama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama ile ölçülen o maksimum, minimum ve ortalama güç anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. Güç verilerinin istatistik analiz sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Bantsız, rijit bantlama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama ile ölçülen maksimum, minimum ve ortalama RSI değerleri ($p > 0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. RSI değerlerine ait istatistik analiz sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.4 Uçuş Sürelerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları

	Minimum Uçuş Süresi(sn)			Maksimum Uçuş Süresi(sn)			Ortalama Uçuş Süresi(sn)		
	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.
Bantsız (A)	0,317 - 0,508	0,403	0,404 ± 0,062	0,331 - 0,516	0,423	0,424 ± 0,065	0,322 - 0,512	0,415	0,414 ± 0,062
Rijit Bantlama(Şam) (B)	0,311 - 0,512	0,372	0,395 ± 0,067	0,328 - 0,533	0,396	0,415 ± 0,065	0,322 - 0,522	0,381	0,405 ± 0,065
Kinezyolojik Bantlama (C)	0,321 - 0,512	0,390	0,403 ± 0,063	0,338 - 0,516	0,409	0,424 ± 0,061	0,330 - 0,514	0,400	0,414 ± 0,061
Biyomekanik Bantlama (D)	0,322 - 0,529	0,408	0,418 ± 0,070	0,350 - 0,551	0,434	0,441 ± 0,068	0,344 - 0,539	0,419	0,428 ± 0,068
	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri
A & B	-1,270 ^b	0,204	0,096	-,370 ^b	0,711	0,098	-,588 ^b	0,556	0,092
A & C	-,075 ^a	0,940		-,056 ^b	0,955		-,149 ^a	0,881	
A & D	-1,710 ^a	0,087		-1,624 ^a	0,104		-1,493 ^a	0,135	
B & C	-,946 ^a	0,344		-,765 ^a	0,444		-,933 ^a	0,351	
B & D	-2,128 ^a	0,033		-1,904 ^a	0,057		-1,772 ^a	0,076	
C & D	-,765 ^a	0,444		-,805 ^a	0,421		-,709 ^a	0,478	

A: Bantsız, B: Rijit Bantlama(Şam), C: Kinezyolojik Bantlama, D: Biyomekanik Bantlama, P: Wilcoxon Test sonucu anlamlılık seviyesi, P^f: Friedman Test sonucu anlamlılık seviyesi, min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en yüksek değer, ort: ortalama, s.s: standart sapma, Z^a: negatif değerlere dayalı, Z^b: pozitif değerlere dayalı, Z^c: pozitif değerler toplamı ile negatif değerler toplamı birbirine eşit

Tablo 4.5 Sıçrama Yüksekliklerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları

	Minimum Sıçrama Yüksekliği(cm)			Maksimum Sıçrama Yüksekliği(cm)			Ortalama Sıçrama Yüksekliği(cm)		
	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.
Bantsız (A)	12,3 - 31,6	19,9	20,4 ± 6,2	13,4 - 32,6	22,0	22,5 ± 6,7	12,7 - 32,1	21,1	21,4 ± 6,4
Rijit Bantlama(Şam) (B)	11,9 - 32,1	16,9	19,6 ± 6,7	13,2 - 34,8	19,2	21,6 ± 6,9	12,7 - 33,4	17,9	20,6 ± 6,7
Kinezyolojik Bantlama(C)	12,7 - 34,3	20,4	22,0 ± 7,3	15,0 - 37,2	23,0	24,3 ± 7,4	14,6 - 35,7	21,5	23,1 ± 7,3
Biyomekanik Bantlama(D)	12,6 - 32,1	18,7	20,4 ± 6,4	14,0 - 32,6	20,5	22,5 ± 6,4	13,3 - 32,3	19,6	21,5 ± 6,3
	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri
A & B	-1,083 ^b	0,279	0,096	-0,370 ^b	0,711	0,098	-0,479 ^b	0,632	0,091
A & C	-1,610 ^a	0,107		-1,700 ^a	0,089		-1,489 ^a	0,136	
A & D	-0,131 ^a	0,896		-0,075 ^b	0,940		-0,187 ^a	0,852	
B & C	-2,072 ^a	0,038		-1,867 ^a	0,062		-1,829 ^a	0,067	
B & D	-0,926 ^a	0,355		-0,765 ^a	0,444		-0,840 ^a	0,401	
C & D	-0,784 ^b	0,433		-0,885 ^b	0,376		-0,821 ^b	0,411	

A: Bantsız, B: Rijit Bantlama(Şam), C: Kinezyolojik Bantlama, D: Biyomekanik Bantlama, P: Wilcoxon Test sonucu anlamlılık seviyesi, P^f: Friedman Test sonucu anlamlılık seviyesi, min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en yüksek değer, ort: ortalama, s.s: standart sapma, Z^a: negatif değerlere dayalı, Z^b: pozitif değerlere dayalı, Z^c: pozitif değerler toplamı ile negatif değerler toplamı birbirine eşit

Tablo 4.6 Güç Verilerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları

	Minimum Güç(W)			Maksimum Güç(W)			Ortalama Güç(W)		
	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.
Bantsız (A)	9,37 - 23,15	14,82	14,69 ± 3,60	9,69 - 24,82	15,52	15,53 ± 4,00	9,53 - 23,99	15,11	15,11 ± 3,79
Rijit Bantlama(Şam) (B)	10,00 - 20,38	14,25	14,36 ± 3,03	10,66 - 22,45	14,93	15,05 ± 3,49	10,33 - 21,04	14,51	14,71 ± 3,24
Kinezyolojik Bantlama(C)	9,81 - 25,28	14,24	14,53 ± 3,86	10,42 - 25,68	15,38	15,80 ± 4,09	10,12 - 25,48	14,74	15,17 ± 3,95
Biyomekanik Bantlama(D)	9,35 - 19,53	14,03	14,38 ± 3,09	10,12 - 21,15	15,25	15,12 ± 3,15	9,73 - 20,34	14,85	14,75 ± 3,10
	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri
A & B	-0,261 ^b	0,794	0,936	-0,966 ^b	0,334	0,792	-0,672 ^b	0,502	0,682
A & C	-0,224 ^b	0,823		-0,205 ^a	0,837		-0,037 ^b	0,970	
A & D	-0,224 ^b	0,823		-0,448 ^b	0,654		-0,299 ^b	0,765	
B & C	-0,560 ^a	0,575		-1,139 ^a	0,255		-1,008 ^a	0,313	
B & D	-0,149 ^b	0,881		0,000 ^c	1,000		-0,187 ^b	0,852	
C & D	-0,112 ^b	0,911		-0,523 ^b	0,601		-0,261 ^b	0,794	

A: Bantsız, B: Rijit Bantlama(Şam), C: Kinezyolojik Bantlama, D: Biyomekanik Bantlama, P: Wilcoxon Test sonucu anlamlılık seviyesi, P^f: Friedman Test sonucu anlamlılık seviyesi, min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en yüksek değer, ort: ortalama, s.s: standart sapma, Z^a: negatif değerlere dayalı, Z^b: pozitif değerlere dayalı, Z^c: pozitif değerler toplamı ile negatif değerler toplamı birbirine eşit

Tablo 4.7 RSI Değerlerine Ait İstatistik Analiz Sonuçları

	Minimum RSI(m/s)			Maksimum RSI(m/s)			Ortalama RSI(m/s)		
	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.	min.-maks.	medyan	ort.± s.s.
Bantsız (A)	0,08 - 0,55	0,25	0,25 ± 0,12	0,09 - 0,64	0,27	0,28 ± 0,14	0,08 - 0,60	0,26	0,27 ± 0,13
Rijit Bantlama(Şam) (B)	0,11 - 0,44	0,23	0,24 ± 0,09	0,12 - 0,56	0,27	0,27 ± 0,12	0,12 - 0,50	0,25	0,25 ± 0,10
Kinezyolojik Bantlama(C)	0,08 - 0,41	0,22	0,23 ± 0,09	0,10 - 0,50	0,23	0,26 ± 0,10	0,09 - 0,46	0,22	0,24 ± 0,09
Biyomekanik Bantlama(D)	0,07 - 0,66	0,19	0,22 ± 0,13	0,09 - 0,70	0,25	0,28 ± 0,14	0,08 - 0,68	0,23	0,25 ± 0,13
	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri	Z Değeri	P Değeri	P ^f Değeri
A & B	-0,451 ^b	0,652	0,873	-0,706 ^b	0,480	0,994	-0,689 ^b	0,491	0,943
A & C	-0,318 ^b	0,751		-0,822 ^b	0,411		-0,654 ^b	0,513	
A & D	-1,007 ^b	0,314		-0,065 ^a	0,948		-0,645 ^b	0,519	
B & C	-0,617 ^b	0,537		-0,805 ^b	0,421		-0,654 ^b	0,513	
B & D	-0,370 ^b	0,711		-0,654 ^a	0,513		-0,060 ^b	0,952	
C & D	-0,766 ^b	0,444		-0,355 ^a	0,722		-0,322 ^b	0,747	

A: Bantsız, B: Rijit Bantlama(Şam), C: Kinezyolojik Bantlama, D: Biyomekanik Bantlama, P: Wilcoxon Test sonucu anlamlılık seviyesi, P^f: Friedman Test sonucu anlamlılık seviyesi, min: ölçümlenen en küçük değer, maks: ölçümlenen en yüksek değer, ort: ortalama, s.s: standart sapma, Z^a: negatif değerlere dayalı, Z^b: pozitif değerlere dayalı, Z^c: pozitif değerler toplamı ile negatif değerler toplamı birbirine eşit

Bantsız alınan ölçümlerde ortalama sıçrama yüksekliği ile sağ kalf kasları, sol kalf kasları, sağ kuadriseps kası ve sol kuadriseps kası kuvvetleri arasında anlamlı ($p < 0.05$) pozitif korelasyon mevcuttu. Rijit bantlama ile alınan ölçümlerde ortalama sıçrama yüksekliği ile sağ kalf kasları, sol kalf kasları, sağ kuadriseps kası ve sol kuadriseps kası kuvvetleri arasında anlamlı ($p < 0.05$) pozitif korelasyon mevcuttu. Kinezyolojik bantlama ile alınan ölçümlerde ortalama sıçrama yüksekliği ile sağ kalf kasları, sol kalf kasları, sağ kuadriseps kası ve sol kuadriseps kası kuvvetleri arasında anlamlı ($p > 0.05$) korelasyon yoktu. Biyomekanik bantlama ile alınan ölçümlerde ortalama sıçrama yüksekliği ile sağ kalf kasları, sol kalf kasları, sağ kuadriseps kası ve sol kuadriseps kası kuvvetleri arasında anlamlı ($p > 0.05$) korelasyon yoktu. Ortalama sıçrama yükseklikleri ile kas kuvvetlerinin korelasyon analizi ile ilgili veriler Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.4.5 Ortalama Sıçrama Yükseklikleri ile Kas Kuvvetleri arasındaki İlişki

		Kalf Kasları (Sağ)	Kalf Kasları (Sol)	Kuadriseps Femoris (Sağ)	Kuadriseps Femoris (Sol)
<i>Bantsız</i>					
Ortalama Sıçrama Yüksekliği	r	0,654	0,549	0,775	0,632
	p	0,002	0,012	0,000	0,003
<i>Rijit Bantlama (ŞAM)</i>					
Ortalama Sıçrama Yüksekliği	r	0,657	0,642	0,690	0,617
	p	0,002	0,002	0,001	0,004
<i>Kinezyolojik Bantlama</i>					
Ortalama Sıçrama Yüksekliği	r	0,275	0,335	0,379	0,295
	p	0,240	0,148	0,099	0,207
<i>Biyomekanik Bantlama</i>					
Ortalama Sıçrama Yüksekliği	r	0,183	0,216	0,002	-0,134
	p	0,440	0,360	0,995	0,574

Spearman Korelasyon

5.TARTIŞMA

Yapılan tez çalışmasında kinezyolojik ve biyomekanik bantlama yöntemlerinin performans üzerine etkisi araştırıldı. Yapılan çalışmada plasebo kontrolü sağlamak amacıyla rijit bant kullanılarak şam bantlama yapıldı. Öğrenme etkisi ve yorgunlukla ilişkili ölçüm hatalarının önüne geçilmesi amacıyla bantsız, rijit bantlama, kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama yöntemleri arasında randomizasyon sağlanarak uygulamalar yapıldı. Morfolojik özelliklerin ölçüm hatalarını engellemesi amacıyla çalışma farklı gruplar üzerinde değil aynı bireyler üzerinde dört aşamalı olarak planlandı. Performansla ilişkili olarak yapılan testler temelde kuvvet ölçümleri ve dikey sıçrama testi olarak gerçekleştirildi. Dikey sıçrama testi ile eş zamanlı olarak kullanılan geniş açılı kamera yardımıyla en yüksek sıçrama öncesi kalça fleksiyonu ve diz fleksiyonu açıları ölçülerek eklem bantlama yöntemlerinin eklem hareket derecelerine ve pozisyon hissine etkisi hakkında fikir sahibi olmak amaçlandı. Ayak bileği dorsal fleksiyonu ölçümü kamera açısı uygun olmadığı için yapılamadı. Çalışma da rijit bantın eklem hareketini kısıtlayıcı etkisi bilindiği için şam bant uygulamalarında eklem üzerine bantlama yapılmayarak; rijit bantın hareket derecelerine etkisinin minimuma indirilmesi amaçlandı. İstatistik analiz sonuçlarına göre hem kinezyolojik hem de biyomekanik bantlama yöntemlerinin aktif hareket sırasında eklem hareketini kısıtladığı görüldü. Biyomekanik bantlamanın kinezyolojik bantlamaya göre aktif eklem hareketine daha fazla izin verdiği görüldü (P=0,00).

Çalışmada kullanılan bantlama şekilleri kinezyolojik bantlama için yöntemi geliştiren Kenzo Kase'in, biyomekanik bantlama için ise yine biyomekanik bantlama yöntemini geliştiren Ryan Kendrick tarafından önerilen yöntemler doğrultusunda uygulamalar yapıldı. Her iki bant kağıttan çıkarıldığı gerim ile kas üzerine uygulanmıştır. Kinezyolojik bant ambalajlanırken kağıt üzerine yüzde 10 gerim ile yapıştırıldığı için kas tekniği uygulamalarında ekstra gerim uygulamaya gereksinim duyulmadı.

Çalışmanın amacı iki farklı bant materyalini değil iki farklı bantlama yöntemini karşılaştırmak olduğu için farklı bantlama şekillerinin kullanılması çalışma için bir kısıt oluşturmadığı gibi; klinikte ve sporcularda yapılan uygulamaların etkinliğinin daha açık bir şekilde ortaya konulmasında önerilen bantlama şekillerinin kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda; biyomekanik bantlama yönteminin kas gücünü en etkin şekilde değiştiren yöntem olduğu ve kinezyolojik bantlama yönteminin kuadriseps kası için kas gücünü anlamlı şekilde değiştirirken kalf kaslarında anlamlı değişikliklere neden olmadığı sonucuna ulaşıldı. Farklı bantlama yöntemlerinin aktif hareket sırasında eklem hareket derecelerinde farklı sonuçlara neden olduğunun yanı sıra tüm bu sonuçların plasebo ile ilişkili olmadığı ve performans ölçümünde sıkça tercih edilen dikey sıçrama testi sonuçlarında anlamlı değişikliklerin gerçekleşmediği görüldü.

Çalışmada toplanan veriler ikili gruplar halinde tüm grupların birbirine üstünlüğü yorumlanacak şekilde Wilcoxon Test ve dört aşamanın birlikte yorumlanması için Friedman Test kullanılarak istatistik analiz yapılmıştır. Yapılan istatistik analizlere göre; sağ ve sol kuadriseps femoris kası ile sağ ve sol kalf kasları farklı bantlama yöntemleriyle kas kuvvetinde anlamlı farklılıklar gösterdi. Ek olarak; en yüksek sıçrama öncesi ölçülen kalça ve diz fleksiyon dereceleri birbirinden farklı anlamlı sonuçlar verdi. Buna karşın; sıçrama yüksekliği, uçuş süresi, güç, RSI değerleri farklı bantlama yöntemleriyle anlamlı farklılıklar göstermemiştir.

İndeksli dergilerin veri tabanı araştırmasında pubmed veri tabanına kayıtlı dergiler taranmıştır (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/). 4-5 Ocak 2017 tarihlerinde, anahtar kelime olarak kinezyolojik bantlama, biyomekanik bantlama, performans, dikey sıçrama testi terimlerinin İngilizce dilindeki karşılıkları ile literatür taraması yapılmıştır. Yapılan tarama sonucunda biyomekanik bantlama yöntemi kullanılarak yapılmış herhangi çalışmaya rastlanılmamış olup aynı veri tabanında kinezyolojik bantlama yöntemi kullanılarak yapılmış olan konuyla ilgili çalışmaların sayısı kanıt değeri oluşturulması açısından yetersizdir.

Farklı uygulamalarla yapılan kas kuvvet ölçümlerine bakıldığında; tüm kas grupları için en yüksek değerler biyomekanik bantlama ile yapılan ölçümlerde kaydedildi. Biyomekanik bantlama ile ölçülen kuvvet farkı kinezyolojik bantlama, şam bantlama ve bantsız alınan ölçümlere göre anlamlı sonuca sahipken sol quadriceps kasında alınan ölçümlerde kinezyolojik bantlama ile biyomekanik bantlama arasındaki fark anlamlı değildi. Sağ ve sol kuadriseps kaslarında kinezyolojik bantlama ile kas gücünde istatistiksel olarak anlamlı kas gücü artışı görülse de sağ ve sol kalf kaslarında anlamlı farklılık görülmedi. Öte yandan rijit bantlama ile yapılan şam uygulamada ölçümlenen kas kuvvetiyle bantsız ölçümlenen kas kuvvetleri arasında tüm kas grupları için anlamlı

farklılık bulunamamış olması bantlama yöntemlerinin plasebo etkisi olmadığını göstermektedir.

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

Propriosepsiyon; mekanoreseptörler aracılığıyla santral sinir sistemine sağlanan eklem pozisyonu ve hareket hakkında rölatif bilgileri içeren duydur. Propriosepsiyon duydusu eklem hareket hissi, kinestezi ve kuvvet hissini içerir (Riemann & Lephart, 2002). Yapılan görüntü analizleri değerlendirmelerinde farklı bantlama yöntemleri ile kaydedilen en yüksek sıçrama yükseklikleri öncesi ölçülen kalça fleksiyonu ve diz fleksiyonu açılarının anlamlı olarak azalmış olmasının yanı sıra hem kinezyolojik hem de biyomekanik bantlama yöntemlerinin kas gücünde anlamlı artışa neden olmuş olmaları; performansın bileşenlerinden birisi olan proprioseptif duyunun uygulanan bantlama yöntemlerinden etkilendiğini düşündürmüştür. Bu durum kinezyolojik ve biyomekanik bantlama yöntemlerinin propriosepsiyon üzerine etkilerinin araştırılması adına yeni çalışmalar yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Dikey sıçrama verilerinin istatistik analiz sonuçlarında; uçuş süresi, sıçrama yüksekliği, güç, RSI değerlerinde farklı bantlama uygulamaları ile değişiklik görülmedi. Huang ve ark. 2011 yılında yaptıkları çalışmada kinezyolojik bantlama ve şam bantlama ile sağlıklı ve fiziksel olarak inaktif bireylerin dikey sıçrama yüksekliklerini araştırmış ve çalışma sonucunda anlamlı farklılıklar olmadığı rapor edilmiştir (Huang, Hsieh, Lu, & Su, 2011). Magalhaes ve ark. Yaptıkları çalışmada; fiziksel olarak aktif ve sağlıklı bireylerde kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel performansla akut, 24 saat ve 48 saat sonunda etkilerini araştırmış ve sonuçların anlamlı olmadığı rapor edilmiştir (Magalhães, ve

diğerleri, 2016). Nakajima ve Baldrige sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada kinezyolojik bantlama ile dikey sıçrama ile ulaşılan maksimum ve ortalama sıçrama yükseklikleri değerlerinde anlamlı değişiklikler olmadığını rapor etmişlerdir (Nakajima & Baldrige, 2013). Bu bağlamda; yapılan literatür taramasında rastlanılan çalışmalar ile tez sonucunda elde edilen sonuçlar birbirini destekler niteliktedir.

Kas gücü ve ortalama sıçrama yükseklikleri arasında yapılan korelasyon analiz sonucuna göre bantlama uygulamaları ile kas kuvvetinde görülen değişimlerin sıçrama yüksekliğini etkilemediği görülmüştür. Bu durum birçok bileşenle ilişkili olarak değişiklik gösteren performansın iyileştirilmesinde tek bir bileşenin farklılık göstermesinin yeterli olmadığı yönünde yorumlanmıştır.

Çalışma sonuçları doğrultusunda kas kuvvetindeki anlamlı artışa karşın performansta anlamlı artış görülmemesi; birden fazla değişkene bağlı olan performansı artırmada kas kuvveti artışının tek başına yeterli olamayacağıının yanı sıra, eklem hareketi ile açığa çıkarılan gücün ekleme ait tüm elemanların ortak süreçleri sonucu ortaya çıkarılan tork ile ilişkili olmasına bağlanmaktadır. Tork hesaplamalarının eklem hareket dereceleri ve kas kuvveti ile ilişkili olduğu göz önüne alınacak olursa; çalışmada kullanılan bantlama yöntemlerinin kas kuvvetini artırırken aktif hareket sırasında eklem hareketini kısıtlaması nedeniyle tork üzerinde değişikliğe neden olmadığı düşünölmüştür. Bu konuda kesin sonuçlara ulaşılabilmesi için tork ölçümü temeline dayanan metodoloji ile yeni çalışmalar planlanması gerektiği öngörülmektedir.

Çalışmada kullanılan bantlama yöntemleri sonucunda kas gücünde anlamlı değişikler görölmesine karşın bu değişikliklerin eklemlere ait diğer bileşenleri etkilememesi nedeniyle eklem torkunda ve dolayısıyla performansta anlamlı değişikliklere neden olmaması gayet olağandır.

Klinik etkileri ile ön plana çıkan bantlama yöntemlerinin sporcularda doping etkisi yaratıp yaratmadığı sorusu yakın zamanda tartışılan konulardan birisi haline gelmiş ve bazı spor branşlarında kullanımına hakem bilgisi dahilinde izin verilmektedir. Tez alışması sonucunda bantlama yöntemlerinin bireylerin kas gücünü anlamlı olarak arttırdığı, eklem hareketini kısıtladığı ve elde edilen olumlu etkilerin tek başlarına performansı artırmak için yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda bantlama yöntemlerinin bireyler üzerinde doping etkisi yaratmadığı düşünölmekle birlikte kesin bulgular elde edilebilmesi için birçok çalışma yapılması gerektiği düşünölmektedir.

6.SONUÇ

Yapılan literatür taramasında; çalışmamızla benzer yöntemler kullanılarak kinezyolojik bantlama uygulamasıyla yapılmış çalışmaların sayıca çok az olması ve biyomekanik bantlama yöntemiyle yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olması çalışmamızın önemini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgulardan yola çıkılarak bantlama yöntemlerinin klinikte kullanılan terapötik etkilerine karşın sağlıklı bireylerde performansı etkilemediği düşünülmekte ancak kesin sonuçlara ulaşılabilmesi için daha geniş popülasyon üzerinde çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bantlama yöntemlerinin kas kuvveti üzerine etkisi uzun süredir tartışılmaktadır. Yapılan farklı çalışmalar kinezyolojik bantlamanın kas gücü üzerinde etkisi olup olmadığı konusunda farklı sonuçlar ortaya koymakla birlikte çalışmamızda uygulama yapılan kuadriseps kaslarında kuvvet artışı görülürken kalf kaslarında kuvvet artışı görülmemiştir. Bu durum; kinezyolojik bantlama yönteminin kas gücü üzerinde etkinliği araştırılırken etkin olup olmadığından ziyade hangi şartlarda kas gücü üzerinde etkin olduğunun araştırılması yönünde yeni çalışmalar planlamaya teşvik etmiştir. Öte yandan elde edilen bulgular; biyomekanik bantlama yönteminin uygulama yapılan tüm kaslarda kassal kuvveti artırıcı etki gösterdiğini ve bu etkinin kinezyolojik bantlama yöntemine eşit veya üstün olduğunu göstermiştir. Bu noktada kesin bulgulara ulaşılabilmesi için biyomekanik bantlama yöntemi ile birlikte daha geniş popülasyon üzerinde çalışmalar yapılmalıdır. Her nasılsa; pasif normal eklem hareketini kısıtlamadığı bilinen bantlama yöntemleri uygulandıktan sonra bireyler sıçrama aktivitesi sırasında daha küçük eklem hareket derecelerinde motor hareketlerini gerçekleştirmişlerdir. Hareket açıları incelendiğinde en küçük hareket açılarının biyomekanik bantlama uygulandıktan sonra gerçekleştiği görülmüştür. Bu bağlamda bantlama yöntemlerinin aktivite sırasında eklem hareketini kısıtlayıcı etki gösterdiği ancak bu durumun normal eklem hareketini kısıtlayan bir durum olmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak; performansı etkilememesinin yanı sıra gerek kas gücünü artırması gerek eklem hareketini kısıtlaması ile bireylerin yaralanma riskini azaltan bantlama yöntemlerinin töröpatik etkileri de düşünüldüğünde; özellikle yaralanma sonrası spora dönüşün erken evresinde, sağlayacağı koruyucu etki nedeniyle antrenmanlarda ve müsabakalarda kullanılması sporcu sağlığı için oldukça önemli bir gerekliliktir.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

- Açıkada, C., & Ergen, E. (1990). *Bilim Ve Spor*. Büro-Tek Matbaacılık.
- Bourdon, P. (2013). *Blood Lactate Thresholds: Concepts And Applications*. C. Gore, & R. Tanner İçinde, *Physiological Tests For Elite Athletes*. 2nd Edn. (S. 77-102). Champaign Human Kinetics.
- Ergun, N., & Baltacı, G. (2014). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ankara: Pelikan Kitabevi.
- Gore, C. (2000). *Physiological Tests For Elite Athletes*. Human Kinetics.
- Kase, K., Wallis, J., & Kase, T. (2003). *Clinical Therapeutic Applications Of The Kinesio Taping Method*. Tokyo: Ken Ilkai Co.Ltd.
- Kumbrink, B. (2014). *K-Taping An Illustrated Guide Second Edition*. Berlin: Springer.
- Kuter, M., & Öztürk, F. (1997). *Antrenör Ve Sporcu El Kitabı*. Bursa: Bursa Gazetecilik Ve Yayıncılık A.Ş.
- Mcardle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2000). *Essentials Of Exercise Physiology*. Lippincott Williams And Wilkins.
- Minahan, M. (2013). *Anaerobic Capacity*. R. Gore İçinde, *Physiological Tests For Elite Athletes* (S. 59-76). Human Kinetics.
- Morrow, J. R., Jackson, A. W., Disch, J. G., & Mood, D. P. (2000). *Measurement And Evaluation İn Human Performance*. Human Kinetics.
- Özkara, A. (2002). *Futbolda Testler*. Ankara: İlksan Matbaacılık.
- Sevim, Y. (1995). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Gazi Büro Kitabevi.

SÜRELİ YAYINLAR

- Abernethy, P., Wilson, L. G., & Loganl, P. (1995). Strength And Power Assessment Issues, Controversies And Challenges. *Sports Med.*, 401-404.
- Åstrand , P. O. (1992). Physical Activity And Fitness. *Am J Clin Nutr* , 1231-1236.
- Bayraktar, B., & Kurtoğlu, M. (2009). Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi Ve Artırılması. *Klinik Gelişim*, 16-24.
- Brown, L., & Weir, J. (2001). Accurate Assessment Of Muscular Strength And Power, ASEP Procedures Recommendation. *J Exerc Physiol* , 1-21.
- Buckinx, F., Croisier, J.-L., Jean-Yves, R., Dardenne, N., Beudart, C., Slomian, J., . . . Olivier Bruyère. (2015). Reliability Of Muscle Strength Measures Obtained With A Hand-Held Dynamometer In An Elderly Population. *Clin Physiol Funct Imaging*.
- Craig, C., Marshall, A., Sjostrom, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., . . . Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire; 12-Country Reliability And Validity. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 1381-1395.
- Csapo, R., & Alegre, L. M. (2015). Effects Of Kinesio® Taping On Skeletal Muscle Strength—A Meta-Analysis Of Current Evidence. *Journal Of Science And Medicine In Sport*, 450–456.
- Çeliker, R., Güven, Z., Aydoğ, T., Bağış, S., Atalay, A., Çağlar Yağcı, H., & Korkmaz, N. (2011). Kinezyolojik Bantlama Tekniği Ve Uygulama Alanları. *Türkiye Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 225-235.
- Fernandez, J. F., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2014). Fitness Testing Of Tennis Players: How Valuable Is It? *Sports Med*.
- Frazier , S., Whitman , J., & Smith , M. (2006). Utilization Of Kinesio Tex Tape In Patients With Shoulder Pain Or Dysfunction: A Case Series. *Advanced Healing*, 18–20.
- Fu, T., Wong , A., Pei , Y., Wu, K., Chou , S., & Lin, Y. (2008). Effect Of Kinesio Taping On Muscle Strength In Athletes-A Pilot Study. *J Sci Med Sport* , 11:198-201.
- Girard, O., Chevalier, R., Leveque, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2006). Specific Incremental Field Test For Aerobic Fitness In Tennis. *J Sports Med*, 791-796.

- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Validity And Reliability Of Optojump Photoelectric Cells For Estimating Vertical Jump Height. *J Strength Cond Res.*, 556-560.
- Gramatikova, M., Nikolova, E., & Mitova, S. (2014). Nature, Application And Effect Of Kinesio - Taping. *Activities In Physical Education And Sport*, Vol. 4, No. 2, 115-119.
- Güvel, H., Kayatekin, M., Acarbay, Ş., & Özgönül, H. (1996). Genç Erkek Sporcularda Vücut Yağ Oranı İle Fiziksel İş Kapasite Arasındaki İlişki. *Performans Dergisi*, 118.
- Huang, C.-Y., Hsieh, T.-H., Lu, S.-C., & Su, F.-C. (2011). Effect Of The Kinesio Tape To Muscle Activity And Vertical Jump Performance In Healthy Inactive People. *Biomedical Engineering Online*.
- Işık, A. (2008). Sportif Performans Ve Genetik. *Klinik Gelişim Dergisi*, 37-39.
- Jaraczewska , E., & Long , C. (2006). Kinesio Taping In Stroke: Improving Functional Use Of The Upper Extremity In Hemiplegia. *Top Stroke Rehabil*, 13:31-42.
- Karacabey, K. (2013). Sporda Performans Ve Çeviklik Testleri. *International Journal Of Human Sciences*, 1693-1704.
- Karadag-Saygi , E., Cubukcu-Aydoseli, K., Kablan , N., & Ofluoglu , D. (2010). The Role Of Kinesiotaping Combined With Botulinum Toxin To Reduce Plantar Flexors Spasticity After Stroke. *Top Stroke Rehabil* , 17:318-22.
- Kaya , E., Zinnuroglu , M., & Tugcu , I. (2011). Kinesio Taping Compared To Physical Therapy Modalities For The Treatment Of Shoulder İmpingement Syndrome. *Clin Rheumatol* , 30:201-7.
- Koç, H., Kaya, M., & Saritaş, N. (2006). Futbolcularda Ve Tenisçilerde Bazı Fiziksel Fiziyojik Parametrelerin Karşılaştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 161-167.
- Lins, C., Neto, F., Amorim, A., Macedo, L., & Brasileiro , J. (2012). Kinesio Taping (R) Does Not Alter Neuromuscular Performance Of Femoral Quadriceps Or Lower Limb Function In Healthy Subjects: Randomized, Blind, Controlled, Clinical Trial. *Man Ther.*
- Magalhães, I., Bottaro, M., Freitas, J. R., Carmo, J., Matheus, J. P., & Carregaro, R. L. (2016). Prolonged Use Of Kinesiotaping Does Not Enhance Functional

- Performance And Joint Proprioception In Healthy Young Males: Randomized Controlled Trial. *Braz J Phys Ther.*, 213-222.
- Manske, R., & Reiman, M. (2013). Functional Performance Testing For Power And Return To Sports. *Sports Health*, 244-250.
- Mcneill, W., & Pedersen, C. (2016). Dynamic Tape. Is It All About Controlling Load? *Journal Of Bodywork & Movement Therapies*, 20, 179-188.
- Meyer, G. D., Faigenbaum, A. D., & Chu, D. A. (2011). Integrative Training For Children And Adolescent: Techniques And Practices For Reducing Sports-Related Injuries And Enhancing Athletic Performance. *Phys Sportmed*, 74-84.
- Nakajima, M. A., & Baldrige, C. (2013). The Effect Of Kinesio® Tape On Vertical Jump And Dynamic Postural Control. *Int J Sports Phys Ther.*, 393-406.
- Pollock, M. L., Bohannon, R. L., Cooper, K. H., Ayres, J. J., Ward, A., White, S. R., & Linnerud, A. C. (1976). A Comparative Analysis Of Four Protocols For Maximal Treadmill Stress Testing. *American Heart Journal* , 39-46.
- Riemann, B. L., & Lephart, S. M. (2002). The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis Of Functional Joint Stability. *Journal Of Athletic Training*, 71-79.
- Saç, A., & Taşmektepligil, M. Y. (2010). Farklı Sporcu Gruplarında Üç Ayrı Anaerobik Güç Ölçüm Yöntemiyle Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi. *Spor Ve Performans Araştırmaları Dergisi*.
- Sağlam, M., Arıkan, H., Savcı, S., Ince, D., Guclu, M., Karabulut, E., & Tokgozoglu, L. (2010). International Physical Activity Questionnaire: Reliability And Validity Of The Turkish Version. *Perceptual And Motor Skills*, 278-284.
- Saltin, B., & Åstrand, P. O. (1967). Maximal Oxygen Uptake In Athletes. *J Appl Physiol*, 353-358.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility Literature Review: Classifications, Training And Testing. *Journal Of Sports Sciences*, 919-932.
- Slupik , A., Dwornik , M., Bialoszewski , D., & Zych , E. (2007). Effect Of Kinesio Taping On Bioelec-Trical Activity Of Vastus Medialis Muscle Preliminary Report. *Ortop Traumatol Rehabil*, 9:644-51.
- Tiryaki , Ş. (1991). Sportif Performans İle Edward Kişisel Tercih Envanterleri Verilerinin İlişkisi. *H.Ü. Spor Bilimleri Dergisi*, 32.

- Torres, R., Trindade, R., & Gonçalves, R. S. (857–862). The Effect Of Kinesiology Tape On Knee Proprioception In Healthy Subjects. *Journal Of Bodywork And Movements Therapies*, 2016.
- Vercelli , S., Sartorio, F., Foti, C., Colletto, L., Virton , D., & Ronconi, G. (2012). Immediate Effects Of Kinesiotaping On Quadriceps Muscle Strength: A Single-Blind, Placebo-Controlled Crossover Trial. *Clin J Sport Med* , 22:319-26.
- Washburn, R., & Montoye, H. (1986). The Assessment Of Physical Activity By Questionnaires. *American Journal Of Epidemiology*, 563-576.
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P., & Kelly , S. (2012). Kinesio Taping In Treatment And Prevention Of Sports Injuries. *Sports Med*, 42 (2): 153-164.
- Wilson, V., Douris, P., Fukuroku, T., Kuzniewski, 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*, 247-253.
- Wisløff, U., Castagna, C., & Helgerud, J. (2004). Strong Correlation Of Maximal Squat Strength With Sprint Performance And Vertical Jump Height In Elite Soccer Players. *J Sports Med*, 285-288.
- Worsley, P. W. (2013). Motor Control Retraining Exercises For Shoulder Impingement: Effects On Function, Muscle Activation, And Biomechanics In Young Adults. . *J. Shoulder Elb. Surg*, 22 (4), 11-19.
- Yıldız, S. A. (2012). Aerobik Ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? *Solunum Dergisi*.
- Yoshida, A., & Kahanov, L. (2007). The Effect Of Kinesio Taping On Lower Trunk Range Of Motion. *Res Sports Med* , 15:103-12.

DİĞER YAYINLAR

- Dynamic Taping With Exercise Challenge And Extended Wear Times In Plantar Fasciitis. (2016, Ocak). Dynamic Tape: [Www.Dynamictape.Info](http://www.dynamictape.info) Adresinden Alındı
- Kendrick , R., & Kendrick , Y. (2014, Şubat). Dynamic Taping For Arch Support. Dynamic Tape: [Http://Www.Dynamictape.Info/](http://www.dynamictape.info/) Adresinden Alındı
- Posturepals Pty Ltd. (2016, Temmuz 10). [Www.Dynamictape.Info](http://www.dynamictape.info). Dynamic Tape: [Http://Www.Dynamictape.Info/About/](http://www.dynamictape.info/about/) Adresinden Alındı
- Posturepals Pty Ltd. (2016, Temmuz 10). [Www.Dynamictape.Info](http://www.dynamictape.info). [Http://Www.Dynamictape.Info/About/](http://www.dynamictape.info/about/) Adresinden Alındı
- Posturepals Pty Ltd. (2016, Temmuz 25). [Www.Dynamictape.Info](http://www.dynamictape.info). Dynamic Tape: [Http://Www.Dynamictape.Info/Faqs/#Toggle-İd-6](http://www.dynamictape.info/faqs/#Toggle-İd-6) Adresinden Alındı
- Reid, M., Quinn, A., & Crespo, M. (2003). Strength And Conditioning For Tennis. International Tennis Federation.