



**T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**SAĞLIKLI BİREYLERDE FARKLI YÖNLERDE UYGULANAN KİNEZYOTERAPİ
BANTLAMININ KAS ENDURANSINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HİLAL UZUNLAR

PROF. DR. NAZAN TUĞAY

HAZİRAN, 2020

MUĞLA



T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

SAĞLIKLI BİREYLERDE FARKLI YÖNLERDE UYGULANAN KİNEZYOTERAPİ
BANTLAMININ KAS ENDURANSINA ETKİSİ

HİRAL UZUNLAR

Sağlık Bilimleri Enstitüsünde

“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22/06/2020

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 08/06/2020

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nazan TUĞAY

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Mehmet Gürhan KARAKAYA

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Derya ÖZER KAYA

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Feral ÖZTÜRK

HAZİRAN, 2020

MUĞLA

TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 15/05/2020 tarih ve 173-3 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 24/6 maddesine göre, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek lisans öğrencisi Hilal UZUNLAR'ın "Sağlıklı Bireylerde Farklı Yönlerde Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Kas Endüransına Etkisi" adlı tezini incelemiş ve aday 08/06/2020 tarihinde saat 11:30'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 90 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Tez Danışman

Prof. Dr. Nazan TUĞAY

Üye

Prof. Dr. Mehmet Gürhan KARAKAYA

Üye

Prof. Dr. Derya ÖZER KAYA

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum ‘‘Sağlıklı Bireylerde Farklı Yönlere Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Kas Endüransına Etkisi’’ adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

22/06/2020

Hilal UZUNLAR

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

YAZARIN

MERKEZİMİZCE DOLDURULACAKTIR.

Soyadı : UZUNLAR

Adı : HİLAL

Kayıt No:

TEZİN ADI

Türkçe : Sağlıklı Bireylerde Farklı Yönlerde Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Kas Endüransına Etkisi

Y. Dil : Effect of Kinesio Taping in Different Directions on Muscle Endurance in Healthy Individuals

TEZİN TÜRÜ: Yüksek Lisans

Doktora

Sanatta Yeterlilik



O

O

TEZİN KABUL EDİLDİĞİ

Üniversite : MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

Fakülte : SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

Enstitü : SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Diğer Kuruluşlar :

Tarih :

TEZ YAYINLANMIŞSA

Yayınlayan :

Basım Yeri :

Basım Tarihi :

ISBN :

TEZ YÖNETİCİSİNİN

Soyadı, Adı : TUĞAY, NAZAN

Ünvanı : Prof. Dr.

TEZİN KONUSU (KONULARI) :

1. Farklı yönlerde uygulanan kinezyo bantlamanın sağlıklı bireylerde dinamik kas enduransına olan etkisinin incelenmesi

TÜRKÇE ANAHTAR KELİMELER :

1. Kinezyo bant
2. Fasilitasyon
3. İnhibisyon
4. Endurans
5. Sağlıklı birey

İNGİLİZCE ANAHTAR KELİMELER: Konunuzla ilgili yabancı indeks, abstract ve thesaurus'u kullanınız.

1. Kinesio taping
2. Facilitation
3. İnhibition
4. Endurance
5. Healthy individual

- 1- Tezimden fotokopi yapılmasına izin vermiyorum
- 2- Tezimden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir
- 3- Kaynak gösterilmek şartıyla tezimin tamamının fotokopisi alınabilir

Yazarın İmzası :

Tarih : 22/06/2020

ÖZET

Sağlıklı Bireylerde Farklı Yönlerde Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Kas Enduransına Etkisi

Amaç: Bu çalışma biceps braki kasına farklı yönlerde uygulanan kinezyo bantlamanın sağlıklı bireylerde dinamik kas enduransına olan etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Yöntem: Randomize, kontrollü, çift kör ve çapraz tasarımlı bu çalışma, yaş ortalaması 21.63 ± 2.00 yıl olan 27 sağlıklı erkek olgu üzerinde gerçekleştirildi. İlk katılımda olguların, demografik ve kişisel bilgileri alındı ve 1 maksimum tekrar (1-MT) ile kas kuvveti bulundu. Bir hafta sonra yapılan ikinci katılımda kas enduransı değerlendirildi. Bir maksimum tekrar ve kas enduransı dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonunda yapıldı. Bu değerlendirmelerden sonra 3 gruba randomize edilen 27 olgunun dominant taraf biceps braki kasına fasilitasyon bantlaması, inhibisyon bantlaması ve sham bantlama randomize edilen sıralama ile ardışık iki gün aralıklarla uygulandı. Bantlama uygulamalarından yarım saat sonra kas enduransı değerlendirildi. Uygulamalar arasındaki farklar tekrarlı ölçümlerde ANOVA ile analiz edildi.

Sonuçlar: Üç farklı yönde uygulanan kinezyo bantlamanın bantlamasız duruma göre en fazla sham bantlamada en az inhibisyon bantlamasında olmak üzere kas enduransında anlamlı artış oluşturduğu ($p < 0.05$), bantlama uygulamasının yönünden bağımsız olarak ardışık değerlendirmeler arasında da anlamlı fark olduğu bulundu ($p < 0.05$). Ancak üç farklı yöndeki uygulamalar arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0.05$).

Tartışma: Çalışmanın sonuçları, kinezyo bantlamanın sağlıklı bireylerde biceps braki kasının enduransını arttırdığını ve bu artışın uygulanan bantlamanın yönünden etkilenmediğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Kinezyo bant, fasilitasyon, inhibisyon, endurans, sağlıklı birey.

ABSTRACT

Effect of Kinesio Taping in Different Directions on Muscle Endurance in Healthy Individuals

Purpose: The study was conducted to investigate the effects of different Kinesio taping directions applied at biceps brachii muscle on dynamic muscle endurance.

Method: This randomized, controlled, double-blind and crossover study was implemented on 27 healthy male subjects with a mean age of 21.63 ± 2.00 years. In the first attendance, the demographic and personal information of the volunteers were obtained and 1 maximum repetition (1-MT) and muscle strength were found. Muscle endurance was evaluated in the second session, which was made one week later. A maximum repeat and muscle endurance was performed in the elbow flexion exercise position. Following this second evaluation facilitation, inhibition, and sham tapings were applied to all the 27 subjects' dominant biceps brachii muscle who were randomly assigned into 3 groups sequentially with an interval of two days. Muscle endurance was evaluated with the same method half-hour after the tape was applied. Differences between applications were analyzed by repeated-measures ANOVA.

Results: Among the three different Kinesio taping directions sham taping caused the highest and inhibition taping caused the lowest increase compared to no taping ($p < 0.05$). Independent from the direction of application results of the consecutive applications were significantly different ($p < 0.05$). However, there was no difference between the three taping directions ($p > 0.05$).

Discussion: Results of the current study show that Kinesio taping increased the endurance of M. Biceps Brachii in healthy individuals, however, this increase was not affected by the application direction of the tape.

Key Words: Kinesio taping, facilitation, inhibition, endurance, healthy individual

TEŞEKKÜR

Tüm yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini her zaman hissettiğim, tez konumun belirlenmesi ve tezin yazım süresince bilgi, deneyim ve sevgisini benden esirgemeyen çok değerli tez danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nazan TUĞAY'a,

Yüksek lisans eğitimim ve tez süresince engin bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, düşünceleriyle bana eleştirel bir bakış açısı kazandıran ve tezin istatistiksel analizinin yapılmasındaki önemli katkılarından dolayı değerli hocam Sayın Prof. Dr. Baki Umut TUĞAY'a,

Tez çalışmasının Hitit Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde yapılmasına kurumsal izin veren Sayın Prof. Dr. Faruk YAMANER'e

Tez çalışmama katılan Hitit Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerine,

Tez sürecindeki manevi desteği ve tavsiyeleri için Dr. Öğr. Üyesi Gamze DERYAHANOĞLU'na

Tez fotoğraflarının çekilmesinde yardımcı olan sevgili çalışma arkadaşım Uzm. Fzt. Abdülsamed EFDAL'a

Tez vakalarının değerlendirilmesinde yardımcı olan Damla Nur TÜMTÜRK'e

Tüm eğitim hayatımda olduğu gibi bu zorlu tez sürecinde de bana olan sevgi, inanç ve desteklerinden dolayı biricik aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY	
TUTANAK	
YEMİN	
ÖZET	
ABSTRACT	
TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ	IV
ŞEKİL LİSTESİ	V
EK LİSTESİ	VI
KISALTMALAR	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kinezyo Bantlama	3
2.1.1. Kinezyo Bant Özellikleri	3
2.1.2. Kinezyo Bandın Etki Mekanizmaları	5
2.1.3. Kinezyo Bant Kesim Teknikleri	7
2.1.4. Uygulama Prensipleri	8
2.1.5. Kinezyo Bant Gerim Miktarları ve Uzunlukla İlişkisi	9
2.1.6. Kinezyo Bantlama Uygulama Teknikleri	10
2.1.7. Kinezyo Bantlama Endikasyonları ve Kontraendikasyonları	13
2.1.8. Kinezyo Bantlamada Önlem Alınması Gereken Durumlar	14
2.2. Endurans	14
2.2.1. Enduransın Tanımı	14
2.2.2. Enduransın Önemi	15
2.2.3. Enduransı Etkileyen Faktörler	16
2.2.4. Endurans Türleri	16
2.2.5. Kas Enduransı	20

2.2.6. Kas Endüransının Değerlendirilmesi	21
2.2.7. Kas Endüransı Değerlendirilmesinde Dikkat Edilmesi Gerekenler	23
3. BİREYLER VE YÖNTEM	25
3.1. Bireyler	25
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Kinezyo Bantlama Uygulamasının Randomizasyonu	28
3.2.2. Kinezyo Bant Uygulama Protokolü	28
3.2.3. Değerlendirme Protokolü	31
3.2.3.1. 1 Maksimum Tekrar Değerlendirilmesi	33
3.2.3.2. Kas Endüransının Değerlendirilmesi	34
3.3. İstatistiksel Analiz	35
4. BULGULAR	36
4.1. Olguların Fiziksel ve Demografik Özellikleri	36
4.2. Bantlamasız ve Bantlama Uygulaması ile Yapılan Ardışık Kas Endüransı Değerlendirmelerinin Ölçümler Arasındaki Değişimi	37
4.3. Bantlamasız ve Farklı Bantlama Türlerine Göre Kas Endüransı Değerlerinin Değişimi	38
5. TARTIŞMA	41
5.1. Çalışmanın Güçlü Yanları	53
5.2. Çalışmanın Limitasyonları	53
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
7. KAYNAKLAR	56
8. EKLER	69

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1: Olguların fiziksel ve demografik özellikleri.	36
Tablo 4.2: Bantlamasız ve bantlama uygulaması ile yapılan ardışık kas endüransı değerlendirmelerinin zaman içerisindeki değişimi.	37
Tablo 4.3: Bantlamasız ve bantlamalı olarak yapılan ardışık kas endüransı değerlendirmelerinin değerlendirme sırasına göre gruplar arası farklılıkları.	38
Tablo 4.4: Bantlamasız ve farklı bantlama türlerine göre kas endüransı değerleri.	39
Tablo 4.5: Bantlamasız ve farklı bantlama türüne göre kas endüransı değerlerinin gruplar arası farklılıkları.	40

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1: A: Kinezyo bant dış yüzeyi B: Kinezyo bant iç yüzeyi.	4
Şekil 2.2: Kinezyo bant renkleri.	4
Şekil 2.3: Kinezyo bantlama kesim teknikleri.	8
Şekil 3.1: Çalışmanın akış diyagramı.	27
Şekil 3.2: Bantlama uygulama protokolü.	28
Şekil 3.3: Fasilitasyon bantlaması.	29
Şekil 3.4: İnhibisyon bantlaması.	30
Şekil 3.5: Sham bantlaması.	31
Şekil 3.6: Değerlendirme protokolü.	33
Şekil 3.7: Dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonu A: Başlangıç B: Bitiş.	34
Şekil 4.1: Kas enduransının sonuçlarının zaman içerisindeki değişimi.	37
Şekil 4.2: Bantlamasız ve bantlama türlerine göre kas enduransının değişimi.	39

EK LİSTESİ

- EK 1:** Kişisel Bilgi Formu
- EK 2:** Kurum İzni
- EK 3:** Etik Kurul Onayı
- EK 4:** Veri Toplama Formu
- EK 5:** Özgeçmiş



KISALTMALAR

ark.	: Arkadaşlar
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
EHA	: Eklem hareket açıklığı
EMG	: Elektromiyografi
kg	: Kilogram
m ²	: Metrekare
ml	: Mililitre
n	: Olgu sayısı
SS	: Standart sapma
VKİ	: Vücut kitle indeksi
X	: Aritmetik ortalama
1-MT	: 1 maksimum tekrar
%	: Yüzde
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
=	: Eşittir
°	: Derece

1. GİRİŞ

Son yıllarda tedavi modaliteleri arasında sıklıkla kullanılan kinezyo bantlama tekniği eklem hareketini limitlemeden, kas ve eklemleri destekleyen ve stabilitesini sağlayan, vücudun doğal iyileşme sürecine dayanan, diğer taraftan koruyucu bakım, ödem ve ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılan özel bir bantlama yöntemi olup Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmiştir (1, 2).

Kinezyo bantlamanın farklı uygulama teknikleri bulunmakta olup bunlar temel ve düzeltme olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır (3). Kasların tedavisinde 2 temel uygulama yönü olup bunlardan bitişten başlangıç noktasına doğru yapılan bantlama 'inhibisyon bantlaması' olarak adlandırılırken başlangıçtan bitişe doğru olan bantlama ise 'fasilitasyon bantlaması' olarak adlandırılmaktadır (3, 4).

Kinezyo bantlamanın genel etkileri; deri aracılığıyla mekanoreseptörlerin uyarılmasının artması sonucu propriyoseptif duyunun arttırılması, kas fonksiyonunu düzenlemek, bandın yapıştığı deriyi kaldırması ile kan ve lenf dolaşımının arttırılması, bant uygulamasına sonucunda deride oluşan kıvrımlar aracılığıyla nosiseptörlerdeki basıncın azalması ile ağrının azalması, fasya dokusunun dizilimini düzeltmek olarak sıralanabilmektedir (5-9).

Kas kuvveti ve enduransı ise günlük yaşam aktivitelerini yapmak, fonksiyonel bağımsızlığı korumak ve sportif faaliyetler açısından bakıldığında performans için gerekli olan iki önemli bileşendir (10, 11). Kuvvet, istemli olarak bir kasın veya kas grubunun herhangi bir dirence karşı bir kez kasılarak ürettiği maksimum kasılma gücü olup sıklıkla 1 maksimum tekrar (1-MT) yöntemi ile ölçülmektedir (12, 13). Kas enduransı ise bir kasın tekrarlı kontraksiyonları yapabilmesi veya bir kontraksiyonu belirli bir süre devam ettirebilme yeteneğidir (13).

Endurans; performansta önemli bir verimlilik bileşeni olarak tüm spor türlerinde verimliliğin arttırılmasının temelidir (11). Fiziksel uygunluk açısından bakıldığında ise bireylerin sağlıklı ve kaliteli bir yaşamın sürdürülmesi için gerekli olan en önemli komponentlerden birisidir (13). Enduransı yüksek olan bireylerin

yaralanma riski azaldığı bilinmektedir (11). Sırt ekstansör kaslarındaki enduransın düşük olmasının, yüksek bel ağrısı (LBP) oranları ile ilişkili olduğu gösterilmektedir (14).

Kinezyo bantlamanın kas enduransına etkisi ile ilgili literatürde çelişkili sonuçlar yer almaktadır. Kronik bel ağrısı olan hastalarda yapılan kinezyo bantlamanın hemen ardından gövde kas enduransının arttığı gösterilmiştir (15). Buna karşılık kronik ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularda yapılan kinezyo bantlama uygulaması sonucunda ayak bileği plantar ve dorsal fleksiyon kaslarının enduransında anlamlı değişiklik olmadığı gösterilmiştir (16).

Çalışmamızın amacı, klinikte çok fazla kullanılan ve son zamanlarda yapılan çalışmalarla popülerliği artan kinezyo bant tekniğinin farklı yönlerde uygulanmasının kas enduransına olan etkisini incelemektir. Literatürde farklı yönlerde yapılan bantlamanın kas enduransı üzerine etkisini araştıran çalışmamıza benzer olarak planlanmış çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebepten dolayı çalışmamızda kinezyo bantlamanın biceps braki kasına farklı yönlerde ve sham bantlama ile uygulanmasının dinamik kas enduransına akut etkisi üzerinde durulmaktadır.

Çalışmanın hipotezleri ise aşağıda belirtilmiştir.

- Hipotez 1: Sağlıklı bireylere uygulanan kinezyo bantlamanın kas enduransına etkisi yoktur.
- Hipotez 2: Sağlıklı bireylerde farklı yönlerde uygulanan kinezyo bantlamanın kas enduransı üzerine etkileri arasında fark yoktur.
- Hipotez 3: Sağlıklı bireylerde uygulama yönünden bağımsız olarak yapılan ardışık uygulamaların kas enduransı üzerine etkisi yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kinezyo Bantlama

Kinezyo bantlama; ağrı, ödem, skar iyileşmesi, propriyoseptif uyarı sağlamak, kasların kuvvetlendirilmesi ve kasların gevşemesi dahil olmak üzere birçok durum için elastik terapötik bandın uygulanmasını içeren popüler bir bantlama tekniğidir (17). Son yıllarda tedavi modaliteleri arasında sıklıkla kullanılan kinezyo bantlama tekniği (The Kinesio Taping® Technique) ve kinezyo bant (Kinesio Tex® Tape) 1973 yılında Japon kiropraksi ve akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından tasarlanmıştır (2).

Standart bant uygulamaları eklem hareketleri ve fonksiyonlarını kısıtlayarak dokuları desteklemektedir. Ayrıca uygulandıkları doku üzerinde basınç etkisi yapıp doku iyileşmesini yavaşlatarak olumsuz etkilemekte ve derin dokulara destek sağlayamamaktadır. Dr. Kenzo Kase standart bant uygulamalarının olumsuz yanlarından yola çıkarak 1970'li yılların başında başlayan 2 yıllık araştırma sonucunda insan derisinin yapısal özellikleri ve esnekliği ile eş değer olan, eklem hareketlerini sınırlamayan kinezyo bandı tasarlamış ve geliştirdiği yöntemler ile vücudun çeşitli bölgelerinde uygulamıştır (2, 18). Kinezyo bantlama yıllardır kullanılmasına rağmen 2008 Pekin Yaz Olimpiyatlarında farklı branşlardaki sporcuların kullanması üzerine uluslararası düzeyde tanınmış ve popüler hale gelmiştir (2, 19).

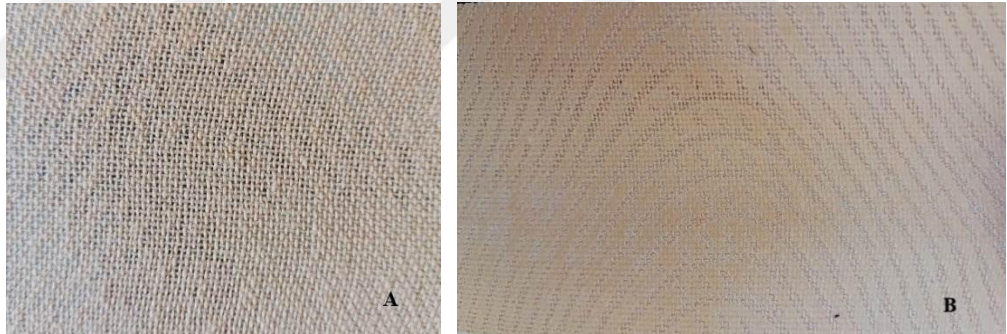
2.1.1. Kinezyo Bant Özellikleri

Kinezyo bant cildin kalınlığı ve esnekliğini taklit etmekte olup uzunlmasına orijinal uzunluğunun %30-40'ı kadar esneyebilmektedir (20). Cilt ile aynı kalınlıkta olması bandın ağırlık algısı oluşturmasını engellemektedir (3). %100 pamuk liflerine sarılı polimer elastik liflerden oluşmaktadır. Bu lifler bandın altındaki dokunun neminin uzaklaştırılmasına ve çabuk kurummasına izin vererek suya dayanıklı olmasını sağlamaktadır. Elastik özelliğini uygulanan yöntemle bağlı olarak 3-5 gün boyunca sürdürebilmektedir (2, 3, 21). Ayrıca polimer elastik lifler gerime karşı geri tepme etkisi oluşturmakta ve buna "elastik recoil" denilmektedir. Bu etki %50 gerim ve altındaki gerim oranlarında açığa çıkarken daha fazla gerim uygulandığında en

aza inmektedir. Bandın geri çekilmesi yapılan bantlama uygulamasına bağlı olarak çapa veya orta noktaya doğru olmaktadır (3, 22).

Bandın yapışkan yüzeyi %100 akrilik olup ısınma ile aktifleşmektedir. Yapışkan yüzey parmak izine benzer şekilde dalgalı yapıya sahiptir. Bu dalgalı arasındaki alan ter havanın banttan geçişini kolaylaştırmanın yanı sıra dokunun kaldırılmasını sağlamaktadır (3). Ayrıca bant çıkarıldıktan sonra uygulanan doku üzerinde yapışkan kalıntısı kalmamaktadır. Bu durum ciltte tahriş yapmadan çoklu bantlama tekniği uygulamalarının yapılmasına olanak sağlamaktadır (3). Bandın iç ve dış yüzeyi Şekil 2.1’de gösterilmektedir.

Kırmızı, mavi, bej, beyaz ve siyah olmak üzere birçok rengi bulunan kinezyo bandın; değişik renkleri arasında kullanılan boya maddesi dışında fark olmayıp aynı yapı ve özelliklere sahip olduğu belirtilmektedir (3) (Şekil 2.2). Kinezyo bant renklerindeki farklılığın olguların algı ve duygu durumlarında değişiklik yapmadığı gösterilmiştir (10, 23).



Şekil 2.1: A: Kinezyo bant dış yüzeyi B: Kinezyo bant iç yüzeyi



Şekil 2.2: Kinezyo bant renkleri (24)

2.1.2. Kinezyo Bandın Etki Mekanizmaları

Kinezyo bantlama yönteminin iyileştirmesinin temeli; ‘Ku’ (boşluk), ‘Do’ (hareket) ve ‘Rae’ (soğutma) olmak üzere 3 temel kavrama dayanmaktadır. ‘Ku’ vücudun doku tabakalarının kaldırılması, ‘Do’ kan ve lenf sıvısının genişlemiş doku aralıklarından serbest şekilde akması ve ‘Rae’ dokuda biriken sıvının sisteme geri dönmesi ile gerçekleşmektedir (4, 22).

Bir başka deyişle kinezyo bantlama yönteminin iyileştirme temel prensipleri; etkilenen bölgeyi aktive etmek, ortaya çıkan patolojik değişiklikleri gidermek ve daha sonra fizyolojik fonksiyonların restorasyonunu yapmaktır.

Kinezyo bantlama genel olarak deri, fasya, kas, eklem ve dolaşım/lenfatik sistem olmak üzere 5 temel fizyolojik sistem üzerine etki etmektedir (25) (Şekil 2.6).

- **Deri**

Epidermis ve dermis olmak üzere iki tabakadan oluşan derinin epidermis tabakası ile beyin embriyolojik gelişim sırasında ektodermden farklılaştığı için birbirlerini etkilemesinin mümkün olduğu düşünülmektedir (26).

Doku hasarında dermisteki kan damarları, lenf yolları ve nosiseptörler üzerinde basınç oluşmaktadır. Yapıştırılan bandın epidermis üzerinde oluşturduğu kıvrımlar epidermisi ve dolayısıyla dermisi yukarı kaldırarak dermis tabakasında boşluk oluşturmaktadır. Böylelikle üzerinde basınç oluşan yapılarda iyileşme ile homeostazis sağlanmaktadır (26). Lenf yolları üzerindeki basıncın azalması lenf sıvısının bağ dokusuna yönlendirilmesini sağlayan bir yol oluşturarak ödemin azaltılmasını sağlamaktadır (27).

Deride bulunan mekanoreseptörlerin dokunma, basınç, titreşim ve esneme gibi çeşitli uyaranlarla aktifleştirilmesi ile duyuşal-motor korteks etkileşimi sağlanabilmektedir. Yapıştırılan bant, lokal depolarizasyona neden olmakta ve afferent sinir impulsları ile serebral duyuşal kortekse uyarı gönderilmesini sağlamaktadır. Duyuşal ve motor alanın birbiri ile komşu yapılar olması, duyuşal alanın uyarılması sonucunda motor alanında etkilenmesini mümkün kılmaktadır. Bu durum periferel motor yolların aktifleşmesine ve uygulama yapılan alanda

değişikliklere neden olmaktadır (26, 28, 29). Ayrıca yavaş adapte olan Tip-2 mekanoreseptörlerin uyarılması ile motor ünite alımının daha da arttırıldığına inanılmaktadır (30, 31).

- **Fasya**

Dermis ve fasya embriyolojik gelişim sırasında mezodermden farklılaştığı için birbirlerini etkilemesinin mümkün olduğu düşünülmektedir. Fasya; kuvvetlerin iletilmesi, hareketlerin düzenlenmesi ve doğru vücut biyomekaniğinden sorumlu olduğu için kas-iskelet sistemi dinamiklerini etkileyebilmektedir. Hasarlanmış bölgede fasyanın bütünlüğü ve hareketliliği bozulmuş olabilmekte ve bantlama ile iyileşme süreci hızlandırılabilir (26, 32). Fasyanın düzenlenmesinin kas kasılmasını kolaylaştırıcı etkisi olduğuna inanılmaktadır (30).

- **Kas**

Uygulanan bantlamanın yönüne bağlı olarak aktin-miyozin köprüsü kurulduğunda oluşturduğu etkiler sonucunda optimal kuvvet açığa çıkmasını ve eklem hareket açıklığının (EHA) arttırılmasını sağlamaktadır (4, 33). Bir başka çalışmaya göre kan akımının artması sonucunda kas içinde meydana gelen değişimler ve kinezyo fobiyi azaltan duyuşal girdi sağlanarak EHA'yı etkilemektedir (34). Dolaşımındaki artış; hücreşel metabolizmaya yardımcı olarak eksudanın taşınmasını, sağlamakta olup ayrıca kaslara oksijen iletiminin kolaylaştırarak yorgunluğu azaltmaktadır (35). Kutanöz uyarının arttırılması ile motor nöron eşığı azaltılabilir bu durum motor ünite ateşlenmesini arttırarak daha iyi fonksiyonel performansın ortaya çıkmasını sağlamaktadır (29).

- **Ekleş**

Agonist ve antagonist yapıların dengelenmesi, ligament ve tendon fonksiyonunun desteklenmesi sağlanabilir (26). Ayrıca bandın uygulanan bölge üzerinde yaptığı germe ve basınç etkisinin kutanöz mekanoreseptörleri aktifleştirerek propriyosepsiyonu arttırdığı düşünülmektedir (34). Propriyosepsiyon, bilgi entegrasyonu için merkezi sinir sistemine iletilen, kaslarda, ekleşlerde ve deride

mekanik alıcıların uyarılmasından kaynaklanan afferent bilgi olup bu durum uyarılması sonucunda nöromuskuler kontrolde etkili olmaktadır (36).

- **Dolaşım/Lenfatik Sistem**

Deri üzerinde oluşturduğu kıvrımlar aracılığıyla kan ve lenf dolaşımını arttırarak; 1-) dokular arası sıvı değişimini 2-) ödem ve ağrının azaltılmasını 3-) doku sıcaklığının düşürülmesini 4-) artık maddelerin uzaklaştırılmasını hızlandırarak yorgunluğun azaltılmasını sağlamaktadır (27, 33, 35, 37).

Fizyolojik sistemler üzerine yaptığı etkilere göre kinezyo bantlamanın genel amaçları; 1-) deri aracılığıyla mekanoreseptörlerin uyarılmasının artması sonucu propriyoseptif duyunun arttırılması 2-) kas fonksiyonunun düzenlenmesi 3-) bandın yapıştığı deriyi kaldırması ile kan ve lenf dolaşımının arttırılması 4-) bandın deride oluşturduğu kıvrımlar aracılığıyla nosiseptörlerdeki basıncın azalması ile ağrının azalması 5-) fasya dokusunun diziliminin düzeltilmesi şeklinde özetlenebilmektedir (5-9).

2.1.3. Kinezyo Bant Kesim Teknikleri

Kinezyo bant; I, Y, X, fan (yelpaze), donut (halka) ve web kesim şeklinde uygulanabilir. Seçilen şekil, uygulanacak bölgeye ve elde edilmek istenilen etkiye göre değişmektedir (2, 3, 38). Şekil 2.4’de kesim teknikleri gösterilmektedir (39).

- **I Şeklinde Bant**

Akut kas hasarını takiben yaralanma bölgesi veya ağrıyan bölgenin üzerine uygulanarak ödem ve ağrıyı azaltması hedeflenmektedir. Bant üzerine uygulanan gerim doğrudan hedef doku üzerinde yayılmaktadır (2, 3).

- **Y Şeklinde Bant**

En yaygın kullanılan bantlama çeşididir. Özellikle kas tekniği fasilasyon veya inhibisyon uygulaması sırasında ilgili kası çevreleyecek şekilde uygulanmaktadır. Akut yaralanmayı takiben ödem ve ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılabilir. Bant üzerine uygulanan gerim hedef doku üzerindeki 2 kuyruk ve arasında yayılmaktadır (2, 3).

- **X Bant**

Ortaya çıkan harekete göre başlangıç ve bitiş yerinin değiştiği kaslar için kullanılır. Bant üzerine uygulanan gerim, hedef doku üzerine odaklanarak kuyruklar aracılığıyla çevre dokuya yayılmaktadır. Rhomboid kas ve buna benzer kas gruplarında uygulanabilmektedir (2, 3).

- **Fan ‘Yelpaze’ Şeklinde Bant**

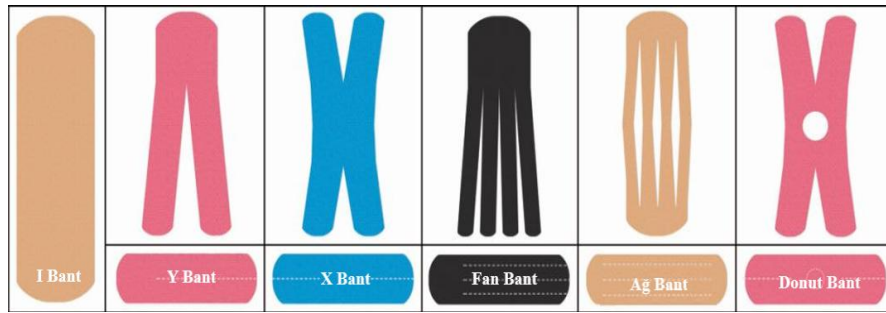
Ödemli bölge üzerine lenfatik akışını düzenlemek amacıyla uygulanmakta olup uygulanan gerim çok sayıdaki kuyrukları aracılığıyla hedef dokuya iletilmektedir (2, 3).

- **Web (Ağ) Bant**

Fan şeklindeki bant ile kullanım amacı ve kesim şekli açısından benzemektedir. Kesim şeklindeki tek fark kuyrukların uçlarının açık olmaması olup bant üzerine uygulanan gerim kuyruklar arasında yayılmaktadır. Diz gibi hareketli eklemlerde uygulanmaktadır (2, 3).

- **Donut (Halka) Kesim**

Özellikle fokal ödem alanında bandın merkezindeki ‘halka deliği’ direkt işlem yapılacak alan üzerine gelecek şekilde uygulanmaktadır. Uygulanan gerim, kuyruklar aracılığıyla çevreye doğru yayılmaktadır (2, 3).



Şekil 2.3: Kinezyo bantlama kesim teknikleri (39)

2.1.4. Uygulama Prensipleri

Bantlama uygulamasının başlangıç kısmına ‘çapa’, uygulanan bandın son kısmına ise ‘uç’ denilmektedir (22). Bantlara uygulanan gerimin doku üzerinde

makaslama etkisi yapmaması ve gerimin dağılmasına yardımcı olmak için bantların çapa ve uç kısımlarına gerim uygulanmaması gerekmektedir. Bantların çapa ve uç kısmı hedef dokunun üst ve alt kısmına yerleştirilerek uygulanmaktadır. Çapa ve uç arasında kalan kısım ‘terapatik bölge’ olarak adlandırılıp uygun gerim bu bölgeye verilmektedir (4). Çapa, yaklaşık 2.5-5 santimetre (cm) uzunluğunda olmakta ve bu uzunluk düzeltme tekniklerinde 10 cm’ye kadar çıkabilmektedir (38).

Bandın çapa ve uç kısımları uygulama yapılmadan önce yuvarlanacak şekilde kesilerek doku üzerinde daha uzun kalması sağlanabilmektedir. Uzun süre tedavi amacıyla kullanılması durumunda bandın altındaki dokunun iyileşmesine izin verebilmek için her uygulama arasında 24-48 saat ara verilmesi önerilmektedir (38).

Bantlama yapılan alanda kurutma makinesi ve buna benzer ısıtıcı ajanların aşırı ısınma sonucunda yapışkan maddenin daha çok aktifleşerek yapışmasına neden olduğu için kullanımları istenmemektedir. Bantlama uygulamasından 24 saat önce küçük bir bant uygulanıp 24 saat içerisinde ciltteki hassasiyet varlığı sorgulanarak banda karşı alerji durumu test edilmektedir (4). Kinezyo bandın yanlış teknikle kullanılması, uygulama sırasında bandın fazla gerilmesi, fazla basınçla uygulanması, çok uzun süre ciltte kalması, cildin çok ince ve hassas olması, suya fazla maruz kalması gibi sebeplerle ciltte lokal hassasiyet oluşturabilmektedir (3, 40).

Uygulamanın yapılacağı dokunun, bandın yapışmasını engellemeyecek derecede kıllardan arınmış ve kuru olması gerekmektedir. Bandın yapışkan yüzeyine temas edilmesi yapışkanlık özelliğini azaltacağı için bandın çıkarılması ve uygulanması sırasında yapışkan yüzeye temas edilmemelidir (3, 4).

Bantlama uygulanan bireylerin fiziksel olarak aktif hale gelmeden önce bandın tamamen aktifleşmesi için yaklaşık 20-30 dakika (dk) beklenilmesi gerekmektedir (3, 23).

2.1.5. Kinezyo Bant Gerim Miktarları ve Uzunlukla İlişkisi

- **Gerim Miktarları**

Genel olarak uygulanan gerim miktarları; %100 (tam gerim), %75 (yüksek gerim), %50 (orta gerim), %15-25 (hafif gerim), %0-15 (çok hafif gerim) ve gerimsiz şeklindedir (3).

Literatürdeki birçok çalışma incelendiğinde bazı gerim miktarları belirli etkiler açığa çıkardığı gösterilmektedir. Bu gerim miktarları; %0-15 lenfatik ve ağrı uygulamaları, %15-25 kas gevşetme ve güçlendirme, %25-35 güçlendirme, %50-75 mekanik düzeltme etkisi %75-100 ligaman tekniklerinde kullanılmaktadır (4).

- **Uzunluk İlişkisi**

Bandın mevcut halinin maksimum %30-40 oranında boyunu arttırabildiği düşünülürse; 10 cm uzunluğundaki bant, maksimum gerildiğinde 14 cm uzunluğunda olacaktır ve bu gerime uygulama tekniğinde %100 gerim denilmektedir. Buna göre 10 cm uzunluğundaki bant %25 gerildiğinde 11 cm, %50 gerildiğinde 12 cm, %75 gerildiğinde ise 13 cm uzunluğunda olacaktır (3, 20).

2.1.6. Kinezyo Bantlama Uygulama Teknikleri

Temel ve düzeltme olmak üzere 2 farklı teknikle uygulama yapılmaktadır (3). Temel teknikler, bazı kaynaklarda kas tekniği olarak da adlandırılmaktadır (2, 34). Düzeltme teknikleri ise mekanik düzeltme, alan düzeltme, fasya düzeltme, dolaşimsal/lenfatik düzeltme, fonksiyonel düzeltme ve bağ düzeltme tekniğinden oluşmaktadır (2, 3, 34, 38). Son zamanlarda bu tekniklere epidermis, dermis, fasya (EDF) bantlama da eklenmiştir (38).

- **Kas Tekniği**

Kas tekniği olarak da adlandırılan temel teknikler, bir kasın fasilasyonu veya inhibisyonunu içeren bantlama uygulamalarından oluşmaktadır (38).

Kasılma için gerekli nöral aktiviteyi kolaylaştırdığı için ‘*Fasilasyon Bantlaması*’ olarak adlandırılan bantlamanın amacı kastaki aktin-miyozin filamentlerinin normal örtüşmesini sağlamak ve bunu hatırlatıcı yönde etki etmesi olarak ifade edilmektedir (4). Bantlama, kasın başlangıç noktasından bitiş noktasına doğru %25-35 gerim ile uygulanmaktadır (3, 4, 22). Kasılma sırasında bandın aynı yönde geri çekilmesine neden olmaktadır. Fasilasyon bantlamasının; uzamış ve aktivitesi azalmış olan kaslarda kullanılması tavsiye edilmektedir (3, 4). Kimi çalışmalarda %25-50 oranında gerim önerilirken %50’den fazla gerim uygulandığında mekanik düzeltme etkisi açığa çıktığı söylenmektedir (4, 41). Ayrıca

kas liflerinin refleks kontraksiyonu ile kasılmayı arttırıcı etkisi olduğuna inanılmaktadır (42).

Kasın kasılmasının sinirsel uyarılma veya kastaki aşırı aktivasyonu düzenleyen inhibe edici faktörlerden oluşabileceği anlaşıldığı için '*Inhibisyon Bantlaması*' olarak adlandırılmaktadır (4). Bu bantlamanın amacı; eski işlevini ve uzunluğunu geri kazanması için nöral inhibitör etkiyi aktive etmektir. Kas, gergin pozisyona yerleştirildikten sonra kasın bitiş noktasından başlangıç noktasına doğru %15-25 gerim ile uygulanmaktadır (3, 4, 22). Bandın başlangıç noktası kasın bitiş noktasına yerleştirildiğinde altta yatan doku üzerinde uzuvun distal kısmını tutarak uzatan veya dokuyu uzatmak için tutan bir el etkisi oluşturmaktadır. İnhibisyon bantlaması; akut yaralanma, kısalmış, tetik noktalar içeren, aşırı aktif kaslarda kullanılabilir (4). İnhibisyon tekniği ile motor nöronların inhibisyonu ve sonucunda kasların gevşemesi sağlanırken kas fonksiyonunda artışa neden olmamaktadır (30). Bu etkilerin kasın distal ucunda golgi tendon organını gererek elde edilebileceği düşünülmektedir (29).

- **Mekanik Düzeltme Tekniği**

Bu teknik, hedef dokuyu bandın çapası yönünde konumlandırmak için bandın elastik niteliklerinden meydana gelen 'geri tepme' etkisini kullanmaktadır. Bantların terapatik bölgesine %50-75 oranında gerim verilerek doku üzerinde ilerlerken bant üzerine basınç uygulanmaktadır (3).

- **Alan Düzeltme Tekniği**

Bu teknik; hedef dokunun hemen üzerine daha fazla boşluk oluşturmak amacıyla uygulanmaktadır. Hedef dokunun üstündeki cildin kaldırılması ile oluşturulan boşluk sonucunda doku üzerindeki basınç düşmekte ve bunun sonucunda reseptörlerdeki irritasyon azalarak ağrı azaltılmaktadır. Cildin kaldırılması ile oluşan boşluk, dolaşımın artmasını ve eksudanın uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Ayrıca deri üzerine yapılan uygulamanın mekanoreseptörleri uyarmasının da ağrı üzerinde etkisi olup bu duyusal girdilerin artmasıyla, kapı kontrol teorisi başlatılmaktadır. Alan düzeltmede donut (halka) veya web kesim de kullanılmakla beraber genellikle I kesim tekniği kullanılmaktadır. Bandın terapatik bölgesi alan düzeltmesi istenilen

dokunun üzerine yerleştirilmekte olup tek veya birbirinin üstüne binen bantlama kesimleri kullanılabilir (3).

- **Fasya Düzeltme Tekniği**

Bu teknik, fasya katmanları arasında oluşturulan vibrasyon ile gerilim ve adhezyonları azaltarak fasyanın hareketliliğinin normal haline getirilmesine dayanmaktadır. Terapatik bölgeye hafif-orta derecede germe uygulanırken bir yandan da vibrasyon yapılmakta, başlangıç kısmı ise sabitlenerek o bölgede gerginlik oluşturulmaması gerekmektedir. Bu teknik miyofasyal gevşetme amacıyla da kullanılabilir. Ayrıca uygulama yapılacak bölge gergin olmayan bir pozisyona getirilerek istenilen pozisyonunun korunması veya istenmeyen hareketin kısıtlanması sağlanabilir. Fasya düzeltme tekniği ile mekanik düzeltme tekniği arasında fark doku üzerinde basınç uygulanmasıdır (3).

- **Dolaşımsal/Lenfatik Düzeltme Tekniği**

Bu teknikteki temel amaç; bandın doku üzerindeki deriyi kaldırıcı etkisiyle lenf damarları üzerindeki basıncı azaltmak, dokuda dolaşıma izin veren bir aralık oluşturarak bozulmuş olan lenfatik dolaşımını düzenlenmektir. Dermisin kaldırılması lenfatik dolaşımın açılmasını sağlarken, aktif hareket sırasında masaj etkisi de oluşturmaktadır. Ayrıca bandın kasların maksimum kasılma ve gevşemelerini sağlayan etkisi ile derindeki lenfatik akım da artırılmaktadır. Lenfatik düzeltme tekniğinde genellikle 4-6 şeride ayrılacak şekilde fan (yelpaze) kesim kullanılmaktadır. Bandın çapası lenfatik akım yönüne uygun ve lenf düğümüne yakın olacak şekilde yerleştirilmektedir. Bandın etkisini arttırabilmek için ikinci bir bant diğeriyle çaprazlaşacak şekilde uygulama yapılabilir (3).

- **Fonksiyonel Düzeltme Tekniği**

Mekanik düzeltme yöntemi sırasında aktif hareket yaptırılarak bandın uygulandığı bir tekniktir. Bu teknikte mekanoreseptörlerin uyarılması ile istenilen hareket sınırlandırılmakta veya harekete destek olunmaktadır. Hedef dokuda istenilen hareket yaptırılarak cilde %50-100 gerim ile bantlama uygulanmaktadır. Duyusal girdiler sebebiyle kas aktivitesi esnasında daha az gücün sarf edilmesi sağlanmaktadır (3).

- **Bağ Düzeltme Tekniği**

Ligament ve tendon yaralanmalarında kullanılmaktadır. Bu teknik ile ligament ve tendon üzerinde uyarımların artırılması sonucunda mekanoreseptörlerin uyarılması amaçlanmaktadır. Bantlama, eklem fonksiyonel pozisyonda tutulurken direkt ligament üzerine %50-75 gerim ile uygulanmaktadır (3).

2.1.7. Kinezyo Bantlama Endikasyonları ve Kontraendikasyonları

Endikasyonlar

- Kas-iskelet sistemi problemleri (Yumuşak doku yaralanmaları, mekanik sorunlara bağlı gelişen bölgesel ağrılar, postüral bozukluklar, skolyoz, hareketsizliğe bağlı gelişen kas güçsüzlükleri, tendinit gibi inflamatuvar durumlar, miyofasiyal ağrı sendromu, ayak deformiteleri, fiziksel aktivite ve egzersiz öncesinde yaralanmadan korumak amacıyla kullanılabilir.)
- Sinir sistemi problemleri (Periferik sinir yaralanmaları, multiple skleroz, spina bifida, serebral palsi, serebrovasküler olay, tuzak nöropatiler)
- Lenfödem
- Baş ağrısı
- Konstipasyon
- Solunum kapasitesinin artırılması
- Astım gibi birçok farklı patolojide uygulanmaktadır (2).

Kontraendikasyonlar

- Derin ven trombozu
- Bant çıkarılırken cildin zedelenmiş olması
- Malignite olan bölge ve çevresi
- Radyoterapi uygulanan hassas cilt alanları
- Selülit veya enfekte bölgeler
- Ciddi kardiyak problemler ve vasküler bozukluklar
- Açık yara
- Bant alerjisi varlığında uygulama yapılmamalıdır (2, 3).

2.1.8. Kinezyo Bantlamada Önem Alınması Gereken Durumlar

- Şeker hastalığı
- Böbrek hastalığı
- Kronik kalp yetmezliği
- Koroner arter hastalıkları
- Yüksek veya düşük tansiyon
- Primer lenfödem
- Açık yaralar
- Gebelik gibi durumlarda bantlama uygulamaları dikkatli yapılmalıdır (4).

2.2. Endurans

2.2.1. Enduransın Tanımı

Değişik tanımlarının çoğunda, birinci ölçüt yüklenme yoğunluğuna göre uzun süreli yüklenme kapsamı iken ikinci ölçüt olarak yorgunluğa karşı koyma yeteneği olup en genel hali ile endurans; yorgunluğa karşı koyabilme ve hızla yenilenebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (11).

Endurans; enerjisel, koordinatif, biyomekanik ve psikolojik boyutları olan bir kavramdır. Buna göre; yoğunluğun kaçınılmaz sonucu olan yorgunluğa sebep olan uzun süreli fiziksel ve psikolojik yüklenmelere dayanabilme yeteneği ya da bu yüklenmelerden sonrasında hızlı bir şekilde toparlanabilme yeteneği olarak tanımlanabilmektedir (11).

Temel motorik özelliklerden olan endurans; sporcunun fiziki ve fizyolojik yorgunluğa dayanma gücü olarak tanımlanabilir. Endurans tümüyle yorgunlukla ilgili olup azalmasına neden olan yorgunluğu; ruhsal yorgunluk, sensomotorik yorgunluk ve fiziksel yorgunluk olarak ayrılabilir (43).

Endurans, belirli bir kuvvetteki çalışmanın ortaya çıkaracağı sürenin sınırlarını belirlemektedir. Kişinin verimini sınırlandıran ve benzer zamanda da etkileyen ana etmenlerden biri de yorgunluktur. Kişi kolayca yorulmuyorsa veya

yorgun olmasına rağmen yapmış olduğu çalışmayı sürdürebiliyorsa bu kişinin enduransının yüksek olduğu kabul edilmektedir (44).

Yorgunluk; kasların çalışma kapasitelerini daha fazla sürdüremeyip geçici olarak kassal performansın düşmesi ve kasların kendilerine gelen uyarılara cevap yeteneğinin bozulmasıdır. Yorgunluk, performansın üst seviyede sürdürülebilmesinin önündeki en büyük engellerden birisi olup performans kayıplarına neden olmaktadır. Yorgunluk arttıkça; beceri hızla bozulur, hatalar yapılmaya başlanır, kasın kasılma kuvveti azalır ve koordinasyon kaybolmaktadır (45).

Enduransın yüksek seviyeleri, aktivitenin bölümler arasında sporcuların daha yüksek performans sergilemesine, yorgunlukla daha etkin şekilde başa çıkabilmesine ve daha hızlı toparlanmasına yardımcı olmaktadır (43).

2.2.2. Enduransın Önemi

Sportif faaliyetler açısından bakıldığında performansta önemli bir verimlilik bileşeni olan endurans, tüm spor türlerinde verimliliğin artırılmasının temelidir (11). Fiziksel uygunluk açısından bakıldığında ise bireylerin sağlıklı ve kaliteli bir yaşamın sürdürülmesi için gerekli olan en önemli komponentlerden birisidir (13).

Enduransın olumlu etkileri şu şekildedir;

- Fiziksel verimliliği arttırmak
- Dinlenebilirlik yeteneğini geliştirmek
- Yaralanma riskini azaltmak
- Psikolojik yüklenebilirliği arttırmak
- Tepki ve hareket süratının devamlılığını sağlamak
- Yorgunluğa bağlı sportif hataları azaltmak
- İşlevsel gücün artırılması ve bireyin kendini iyi hissetmesini sağlamak
- Kalp-dolaşım sistemi hastalıklarına karşı koruma etkisi oluşturmak
- Bağışıklık sistemin güçlendirilmesi ile risk faktörlerinin azaltılmasını sağlamak
- Aerobik enduransın artırılması ile egzersiz toleransı arttırmak (11).

2.2.3. Enduransı Etkileyen Faktörler

Endurans, çok yönlü bir kavram olup yapısal etkenler, koordinatif etkenler, kassal-metabolik etkenler, kalp-dolaşım ve solunum sistemlerine ait etkenler ve diğer fizyolojik etkenleri içeren çok yönlü bir kavramdır (11).

Kas lifi tipi ve kas kılcak damar yoğunluğu, aerobik ve anerobik kapasite, kişilerin irade gücü, merkezi sinir sisteminde gelişen yorgunluk kas veya kas grubunun kas enduransını belirleyen ana faktörler olduğu belirtilmekle birlikte endurans seviyesini etkileyen birçok iç ve dış değişken bulunmaktadır (43, 46).

Vücut duruşu, vücut tipi, cinsiyeti, yaşı, direnç miktarı, kasılma tipi ve hızı, kas kütlesi, kas uzunluğu ve tendon çekme açısı, kasın yapısı, kas liflerinin açısı, kasın kesit alanı, kas kuvveti, enerji substratlarının kullanımı, aerobik kapasitesi, kasılma fonksiyonu, metabolik kapasitesi, metabolik olaylarda laktik asidin nötralize edilebilme yeteneği, duyu-motor koordinasyon mekanizması, kas zarı uyarılabilirliği gibi birçok iç değişken bulunmaktadır (43, 44, 46, 47). Kuvvet, kas enduransına katılmakta ve artmış kuvvet, artmış kas enduransın bir sonucu olarak ifade edilmektedir (47).

Eğitim durumu, beslenme ve çevre koşulları, günlük yaşam alışkanlıkları, hareketi etkin şekilde gerçekleştirebilme becerileri, işlevsel potansiyelleri ekonomik olarak kullanma becerisi, çalışmayı ortaya koyarken içinde bulunulan psikolojik durum da dış değişkenler olarak sayılabilmektedir (43, 44, 46). Nöromusküler beceri enduransı etkilemektedir. Performans sırasında, enerjinin belli bir kısmı gereksiz ve koordine olmayan hareketlerle harcanmaktadır (47).

2.2.4. Endurans Türleri

Endurans; katılan kas gruplarına göre, enerji oluşumuna göre, süresine göre, motorik özelliklerine göre, kasların çalışma biçimine göre, spor dalına özgünlüğüne ve fiziksel uygunluğa göre endurans olmak üzere 7 temel başlık altında sınıflandırılmaktadır.

- **Katılan Kas Gruplarına Göre**

Katılan kas gruplarına göre genel aerobik endurans ve lokal aerobik endurans olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Oksijen alıp, taşıyıp, kullanabilme yeteneğine *aerobik uygunluk* denilmektedir. Kandaki laktik asit seviyesinin yükselme noktasına *anaerobik eşik* olarak adlandırılmakta olup bu eşğin altındaki yoğunluklarda yapılan yüklenmelere *aerobik yüklenme* denilmektedir. Aerobik endurans statik ve dinamik olarak ikiye ayrılmaktadır (11).

Genel aerobik statik endurans; büyük kas gruplarının maksimal kuvvetin %15'i oranındaki yüklenmelerine karşı gerçekleştirdiği statik eylemlerdir. Atıcılık, okçuluk ve binicilik gibi spor dalları örnek verilebilmektedir (11).

Genel aerobik dinamik endurans; vücut kaslarının 1/6 veya 1/7'sinden fazlasının katılımında, maksimal kan dolaşımı yükünün %50'si ve daha az, 3-5 dakikalık yüklenmelere karşı gerçekleştirilen dinamik eylemlerde yorgunluğa karşı direnilmesi olarak tanımlanmaktadır (11).

Lokal statik aerobik endurans; küçük kas gruplarının statik çalışmalarında yorgunluğa karşı dirençtir. Atıcılık ve okçulukta uzun süreli kolların duruşunun bozulmaması, uzun mesafe koşucularının koşma sırasında kollarının aynı konumda kalması örnek olarak verilebilmektedir (11).

Lokal aerobik dinamik endurans; küçük kas gruplarının küçük yüklenmelere uzun süreli dayanabilme yetisidir. Yüzmede kol çekişi, mukavemet kayağında baton kullanılması bu endurans türüne örnek olarak verilebilmektedir (11).

- **Kasların Çalışma Türlerine Göre**

Herhangi bir kasın hareket açığa çıkarmadan kontraksiyonunu uzun bir süre devam ettirebilme yeteneği *statik endurans*; tekrarlı kasılma ve gevşeme sonucunda oluşan ritmik hareketleri belli bir zaman devam ettirebilme yeteneği ise *dinamik endurans* olarak tanımlanmaktadır (13).

- **Spor Dalına Özgün Olup-Olmamasına Göre**

Genel endurans; herhangi bir spor dalına özel olmayan birçok kas grubunun hareketi uzun süre ortaya koyabilme kapasitesi, fiziksel ve psikolojik olarak yüklenilebilirlik olarak tanımlanırken *özel endurans*; herhangi bir spor dalına özel motor hareketlerin tekrarına dayanmaktadır (11, 44). Özel endurans ve lokal kas enduransı birlikte kullanılabilen kavramlardır (11).

Genel endurans da daha çok solunum ve dolaşım sistemi enduransları düşünülürken, özel endurans kavramından daha çok kuvvet ve süratte devamlılık anlaşılmaktadır (43).

- **Kasların Enerji Kullanımına Göre**

Aerobik endurans; aerobik kapasite, kişilerin birim zamanda solunum yoluyla aldığı oksijen miktarı ile ilişki olup performansın yüksekliği alınan oksijenin çokluğuna bağlı olmaktadır. Enerji maddelerinin oksidasyonu için yeterince oksijen sağlanabiliyorsa aerobik endurans oluşmuş denilebilmektedir (11). Kaslara oksijen desteği kalp debisi ve kan akımına bağ olduğu için aerobik endurans, kas enduransı ile yakından ilişkilidir (43).

Anerobik Endurans ise; yüksek şiddetli yüklenmelerde kişilerin vücuttaki enerji depolarını kullanarak herhangi bir faaliyeti sürdürebilmesidir (43). Bu yüklenme sırasında enerji maddelerinin oksidasyonu için oksijen yetmiyorsa enerji anaerobik yollardan sağlanır ve bu durumda anaerobik enduranstan söz edilmektedir (11). Laktik ve alaktik endurans olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. *Laktik endurans*, 30-90 saniye süren egzersizlerdeki performans yeteneği iken *alaktik endurans* ise, 12 saniyeden kısa süren maksimal şiddet ile tekrar edilen aktivitelerdeki tolere etme kapasitesidir (43).

- **Sürelerine Göre**

Harre'ye göre uygulamalar sırasında sadece oksijenli ve oksijensiz enerji kullanımına göre değil her ikisinin kombinasyonu bir yüklenme olmaktadır. Buna göre genel enduransın kısa süreli, orta süreli ve uzun süreli incelenmesi gerekmektedir (11).

Kısa süreli endurans; Holmann/Hettinger'e göre maksimal yüklenmeler; 45 saniye ile 2 dakika arası sürelerde ve anaerobik enerji kullanımı ile gerçekleşmektedir. Bu endurans türü için çabuk kuvvette devamlılığın geliştirilmesi gerekmektedir. Bir başka deyişle; üst düzeyde çalışma gücünün yüksek olmasının belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (11).

Orta süreli endurans; Holmann ve Keul'a göre 2-8 dakikalık yüklenmelerde 'steady-stade' denilen denge durumundan aerobik ortama geçilmesi halinde

devamlılık sağlanmasını öngörmektedir. Bu endurans türü kuvvette devamlılık olarak belirginlik kazanmaktadır (11).

Uzun süreli endurans; Holmann ve Keul'a göre 8 dakikanın üzerinde aerobik enerji kullanımının söz konusu olduğu endurans olarak tanımlanmakta olup 8 dakika üzerinde hareket temposunun bozulmadan, performans düşmeden devam ettirilmesi gerekmektedir. Bu devamlılık için kan dolaşımı ve solunum sistemi fonksiyonlarının üst seviyede sürdürülmesi gerekmektedir. Ayrıca Harre'ye göre uzun süreli endurans, metabolik gereksinim farklılıkları açısından 3 şekilde sınıflandırılmaktadır. Bunlar;

- *Uzun süreli I:* 30 dakikaya kadar olup glukoz metabolizması ile olan,
- *Uzun süreli II:* 30-90 dakika arası olup hem glukoz hem de yağ metabolizması ile olan,
- *Uzun süreli III* ise 90 dakika üzerindeki yağ metabolizması ile olan endurans şekilleri olarak tanımlanmaktadır (11).

- **Diğer Motorik Özelliklerine Göre**

Kuvvette devamlılık; bazı yerlerde kas enduransı olarak ele alınmakta olup lokal yorgunluğa karşı direnme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Harre'ye göre kısa süreli endurans ile yakından ilişkilidir (11).

Çabuk kuvvette devamlılık; özellikle submaksimal ve maksimal şiddetteki yüklenmelerdeki yorgunluğa karşı gösterilen direnç yeteneğidir. Boks, güreş, jimnastik gibi spor dallarında uzun müsabaka sürecinde devamlı olarak çabuk kuvvet uygulanabilmesini sağlamaktadır (11).

Süratta devamlılık; koşu sırasında kişinin ulaştığı maksimum hızı uzun süre devam ettirebilmesi, kişinin maksimum yüklenme koşulları altında yorgunluğa karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanmaktadır (44). Diğer endurans türlerinde olduğu gibi aerobik ve anaerobik enerji kapasitesinin artışı temeline dayanmaktadır (11).

- **Fiziksel Uygunluğa Göre**

Fiziksel uygunluk açısından endurans; kardiyorespiratuvar endurans ve kas enduransı olmak üzere 2 ye ayrılmaktadır.

Kardiyorespiratuvar endurans; dolaşım ve solunum sistemlerinin egzersiz ve iş karşısında uyum sağlayabilme yeteneği ve aynı zamanda sağlıklı olmanın

göstergesi olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel uygunluğun en önemli parametresi olup en geçerli ölçümü ise maksimum oksijen alımı olarak kabul edilmektedir. Bir dakikalık egzersizde vücut ağırlığının her kilogramı (kg) için harcanan oksijen miktarının, mililitre (ml) cinsinden ölçülmesi dikkate alınır ve ml/kg/dk olarak ifade edilmektedir (47).

2.2.5. Kas Enduransı

Kas enduransı; kasın belli benzer hareketleri veya gerilimleri tekrarlama yeteneği veya belli bir süre için belli bir gerilimi sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (47).

Kas enduransı; dayanma yeteneği anlamına gelmektedir. Zamana karşı submaksimal kas kasılmasındaki tekrar sayısı veya izometrik kasılma sırasındaki süre olarak ifade edilmektedir (48).

Kas enduransı, bir kas ya da kas grubunun bir dirence karşı tekrarlı olarak güç uygulayabilme yeteneği; yani dinamik veya statik egzersiz sırasında 1 maksimum ağırlığın verilen belli bir yüzdesinde yaptırılmasıdır. Güç, ise birim zaman başına yapılan işin miktarı olup kuvvet ve hızın ürünüdür. Kuvvet ise bir kas ya da kas grubunun dirence karşı güç uygulayabilme yeteneğidir ve genellikle bir maksimal çaba olarak ölçülmektedir. Dinamik direnç egzersizleri için bu bir kerede kaldırılabilen 'Maksimum Ağırlık' olarak, statik egzersizler için 'Maksimum İstemli Kontraksiyon' olarak adlandırılmaktadır (49).

Kas enduransı, iskelet kaslarının veya kas grubunun uzun süre kasılmayı devam ettirebilme kapasitesidir.

Endurans yeteneği neredeyse tüm spor türlerinde önemli rol oynamaktadır. Hem müsabaka gücünde hem de antrenmandaki yüklenmeler ve uzun süre devam eden dinamik veya statik çalışmanın verdiği yorgunluğa karşı koyma yeteneği açısından oldukça önemlidir. Endurans, yüklenmeler arasında olduğu kadar antrenman ve maç sonrası sporcunun çabuk toparlanma özelliği olarak da ifade edilmektedir (43).

Kas enduransı, ya izole edilmiş bir kas grubunun kasılma süresini belirli bir seviyede sürdürme ya da bir süre boyunca tekrarlayan kasılma yapma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (14).

Kas enduransı düşük olan bir kişi herhangi bir işi uzun süre yapamamaktadır. Örneğin günlük yaşam aktiviteleri sırasında zorlanmakta, erken yorulmakta ve bazı spor aktivitelerine katılamamaktadır. Bu yüzden günlük hayatta fonksiyonel kapasitenin artırılması; yaralanma riskinin azaltılması; bel ağrısı, kötü postür ve diğer hipokinetik durumları önlemek ve acil durumlara karşı koyabilmek için hem güç hem de kas enduransına gereksinim duyulmaktadır (13, 50). Örneğin; sırt ekstansör kaslarının enduransının bel sağlığına bağlı olduğu bildirilmiş olup sırt ekstansör kaslarındaki statik enduransın düşük olmasının, yüksek bel ağrısı (LBP) oranları ile ilişkili olduğu gösterilmektedir (14).

Kas enduransı; statik ve dinamik olarak iki farklı şekilde ortaya çıkabilmektedir;

- *Statik endurans*; kişinin belli bir pozisyonu sürdürebilme yeteneğidir.
- *Dinamik endurans*; belirli bir süre içerisinde hareketi tekrarlayabilme yeteneğidir (51).

2.2.6. Kas Enduransının Değerlendirilmesi

Kas kuvveti değerlendirmesi kas enduransı testlerinden bağımsızken bazı kuvvet testleri kas enduransını değerlendirmek için kullanılabilir (52).

Kas endurans testleri kaldırılabilen maksimum ağırlık veya uygulanan maksimum kuvvete göre değil tekrarlanabilen uygulama sayısına veya belli bir gerilimde kalabilme süresine göre kuvvet testlerinden farklı değerlendirilmektedir (47).

Statik kuvvet ve endurans; dinamometreler, kablolu tansiyometre ve ağırlıklar ile değerlendirilirken dinamik kuvvet ve endurans ise serbest ağırlıklar (halter ve dambıl), sabit-değişken dirençli ve izokinetik egzersiz aletleri ile değerlendirilebilmektedir (12, 13).

Statik kuvvet ve enduransın ölçülmesi sırasında izometrik dinamometreler kullanılabilir ve bu dinamometreler ile sırt kasları, bacak kasları ve kavrama için değerlendirmeler yapılabilmektedir. Kavrama kuvveti ve enduransı ele uyumlu olacak şekilde ayarlanabilen handgrip dinamometre ile ölçülebilmekte olup 0-100 kg arasında ölçüm yapılabilmektedir. Değerlendirilen kişinin olabildiğince güçlü

olarak sıkması ve bunu 1 dakika boyunca sürdürmesi istenilmektedir. Bir dakikanın sonundaki kuvvet ile ilk kuvvet miktarı kaydedilip son değer ile ilk değer birbirine oranının 100 ile çarpılmasından endurans sonucu elde edilmektedir. Bunun haricinde istemli maksimal kavrama kuvvetinin belli bir oranında bir kuvveti devam ettirebildiği süre ile de değerlendirilmektedir (12).

Dinamik kas kuvveti ve enduransı sabit dirençli veya değişken dirençli egzersiz modu ve serbest ağırlıklar ile ölçülebilmektedir. Dinamik kas enduransı, kişinin vücut ağırlığının ya da 1-MT'nin belirli bir yüzdesindeki yapabildiği tekrar sayısı ile ölçülebilmektedir. Uygun yöntemler kullanıldığında tüm yaş gruplarında 1-MT testi kullanılabilir. Bu testten başka olarak dinamik kas enduransının ölçülebilmesi için 7 maddeden oluşan test bataryası kullanılabilir (12). Dinamik kas endurans test bataryası; arm curl, bench press, lateral pull down, triceps extension, diz ekstansiyonu, leg curl ve dizler fleksiyonda sit-up testlerini içermektedir (10).

İzokinetik dinamometreler (Cybex II) kas gruplarının kuvvet ve enduransını doğru ve güvenilir bir şekilde değerlendirilmektedir. İzokinetik endurans testinde; tekrarlanan kasılmalarda maksimal başlangıç düzeyinin %50'sine gelinceye kadar yapılan tekrar sayısı kaydedilmektedir. Kas enduransı iyi olan kişiler belirlenen %50 düzeyine gelmeden önce daha uzun sürede ve sayıda kasılma gerçekleştirmektedir (12).

Kas enduransının değerlendirilmesinde sadece pahalı ekipmanlara ihtiyaç olmayıp kalistenik hareketleri içeren ve bazı kolay şekilde temin edilebilecek ekipmanlar ile de değerlendirilebilmektedir (12). Kol ve omuz kaslarının enduransının değerlendirilmesi için pull-ups ve push-up testlerinin kullanımı önerilmektedir (47). Abdominal kaslar için sit-up, curl-up ve horizontal yan köprü kurma; sırt kasları için Bring-Sorenson veya Modifiye Bring-Sorenson testi kullanılabilir (53). Gövde fleksiyon testi, Bring-Sorenson testi ve yan köprü endurans testleri, kor endurans testleri veya McGill endurans testleri olarak da anılmaktadır (54). Alt ekstremité değerlendirilmesi için ise tekrarlı squat, tek ayak üstünde durma testleri önerilmektedir (13).

Kas enduransının değerlendirilmesinde statik ve dinamik endurans testleri olarak sınıflandırılmasına ek olarak farklı sınıflandırmalar mevcuttur.

- *Rölatif kassal endurans test*; belli bir kas grubunun, gerilme yükü ile orantılı veya vücut ağırlığı ile orantılı çalıştığı bir testtir (47). Push-up (şnav) testi ve half sit-up (yarım mekik) testleri sırasında beden ağırlığı elimine edilemediği için rölatif kas enduransı test edilmekte olup güvenilir testlerdir (52).
- *Absolute kassal endurans test*; kişinin maksimum gerilim veya vücut ağırlığı ile belirgin bir ilişki olmayan ayarlı bir dirence ihtiyaç gösteren bir testtir (47).

Bahsedilen testlerin haricinde aşağıda yer alan testlerde endurans değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

- Flexed arm hang (kollar fleksiyonda asılma) testi
- Chin-ups (barfiks) testi
- Half-squat jump (yarı çömelik sıçrama) testi
- Modified push-ups
- Endurance dips
- Burpee-squat thrust testi
- One bar dip for endurance (tek barda kalma) testi (47).

2.2.7. Kas Enduransı Değerlendirilmesinde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Endurans, değerlendirilen kas grubunun kasılma tipi, kasılma hızına ve testin yapıldığı eklem açısına bağlıdır. Bu yüzden uygulanan tek teste göre tüm vücut kas enduransı hakkında yorumlama yapılmamalıdır (12).

Statik endurans testleri sırasında stabilizasyon ve dinamik endurans testlerine oranla daha uzun süreli ve daha düşük şiddetli kas aktivasyonu gerekmektedir. *Dinamik endurans testleri* sırasında daha çok hareket, sürat, daha büyük kuvvet ve statik endurans testlerine oranla daha kısa süreli ve yüksek şiddetli kas aktivasyonu gerekmektedir. Kas lifi tiplerine bakıldığında Tip-1 kas liflerinin yavaş kasıldığı, anaerobik kapasitelerinin düşük olduğu, uzun süreli ve düşük şiddetli aktiviteden sorumlu olduğu, Tip-2 kas liflerinin daha büyük kuvvet oluşturduğu, anaerobik kapasitelerinin yüksek olduğu, kısa süreli ve yüksek şiddetli aktiviteden

sorumlu olduğu göz önüne alındığında, statik endurans testlerinde dinamik endurans testlerine oranla daha çok Tip-1 kas liflerinin çalıştığı, dinamik endurans testlerin de ise statik endurans testlerine oranla daha çok Tip-2 kas liflerinin çalıştığı söylenmektedir (51).

Endurans testlerinin büyük bir kısmında kişilerin maksimum efor kullanmaları gerekmektedir. Günün belirli zamanlarında, uyku, ilaç kullanımı, motivasyon düzeyleri, oda sıcaklığı ve nem oranı gibi çevresel faktörler dikkate alınarak testlerin uygulanması gerekmektedir (12). Ayrıca kafein kullanımının merkezi sinir sistemini uyararak motor ünite katılımının artırılması ile kas kuvveti ve enduransı arttırdığı düşünülmekte olup kullanılan kafein miktarına bağlı olarak belirli bir süre geçtikten sonra test uygulanmalıdır (55). Kişilerin endurans gelişimini değerlendirmek amacıyla belli bir çalışma önce ve sonrası yapılacak testlerin günün aynı saatlerinde, benzer koşullarda yapılması gerekmektedir (12).

Bazı endurans testlerinde performans kişinin özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin; kişinin bir kere bile hareketi tekrarlayamadığı bir testte endurans değerlendirilmesi uygun olmayıp submaksimal ağırlık veya kişinin kendi ağırlığı ile değerlendirmesi daha uygun olmaktadır (12).

Dinamik endurans testlerinde genellikle sabit dirençli egzersiz makineleri kullanılmakta olup bu cihazlara uygun olarak geliştirilen testler serbest ağırlık veya değişken dirençli cihazlar ile uygulanmamalıdır. Kullanılan cihazların doğru çalışıp çalışmadığı, bakımı düzenli şekilde yapılarak yaralanma riski minimale indirilmelidir (12).

Değerlendirmeyi yapan kişi; tutuş şekli, tutuş aralığı uygulanan kuvvet miktarını etkileyeceği için testleri dikkatli şekilde gözlemlemeli, başlama pozisyonları, el tutuşları ve buna benzer testle ilgili gerekli düzeltmeleri yaptırabilmelidir (12).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma farklı yönlerde yapılan kinezyo bantlamanın dinamik kas endüransı üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla prospektif, çift kör, randomize, sham kontrollü ve çapraz tasarımlı olarak gerçekleştirildi.

Menstrüel sıklusa bağlı fizyolojik sistemlerin etkilenmesine ve ağrıya bağlı olarak kişilerin performanslarının etkilenebileceği düşüncesiyle sadece erkek olguların dahil edildiği çalışma Hitit Üniversitesi Spor Bilimler Fakültesinde öğrenim gören 27 olgu ile gerçekleştirildi (56-58). Bu çalışmanın örneklem büyüklüğü hesaplanması G-Power (Mac versiyon:3.1.9.3) istatistik programı kullanılarak gerçekleştirildi (59, 60). Hesaplama $\alpha:0.05$, $\beta 0.20$ (1- β : %80'lik güç değerinde), planlanan tekrarlı ölçümlerde varyans analizi testi senaryosuna göre (Sham uygulama dâhil, 3 farklı uygulama, çapraz tasarımlı) 4 ölçüm üzerinden yapıldı ve en az 18 olgunun yeterli olduğu bulundu. Çalışma sırasında alerjik sebepler ve kişisel mazeretlerle %30 civarında çalışmadan çıkma oranı olabileceği öngörülerek 24 olgu ile gerçekleştirilmesi planlanan çalışma 27 olgu ile tamamlandı (61).

Çalışmada kişisel bilgi formu (EK 1) dolduran 166 olguya ulaşıldı; 47 olgu dahil edilme kriterlerini sağlamadığı ve çalışmaya katılmaktan vazgeçtikleri için çalışmaya dâhil edilmedi. Çalışmaya alınma kriterlerine uyan olgular Microsoft Office Excel programında 'Rastgele Sayı Üretme' fonksiyonu ile rastgele şekilde numaralandırılıp ardından küçükten büyüğe doğru sıralandı. Sıralanan olgular Grup-1, Grup-2 ve Grup-3 olarak 3 gruba ayrıldı. Her bir gruptaki ilk 8 kişi çalışma için çağırıldı. Bu kişiler içerisinde çalışmaya katılmayı reddeden kişilerin yerine listedeki diğer olgular çağırılarak çalışmanın örnekleme oluşturuldu.

Çalışma sırasında alerjik reaksiyon gösteren 1 kişi, çalışma dışında yaralanma sonucunda 1 kişi, çalışmaya katılım göstermesi gereken günlerde gelmeyen 3 kişi olmak üzere toplamda 5 olgunun ise takibi sağlanamadı. Çalışmadan çıkarılan bu olgular yerine yeni olgular belirlenerek her uygulama grubunda eşit sayıda olgu olacak şekilde 27 gönüllü olgu ile çalışma tamamlandı. Şekil 3.1'de çalışmaya ait

akış diyagramı gösterildi. Bu çalışma Mayıs-2019 ile Temmuz-2019 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

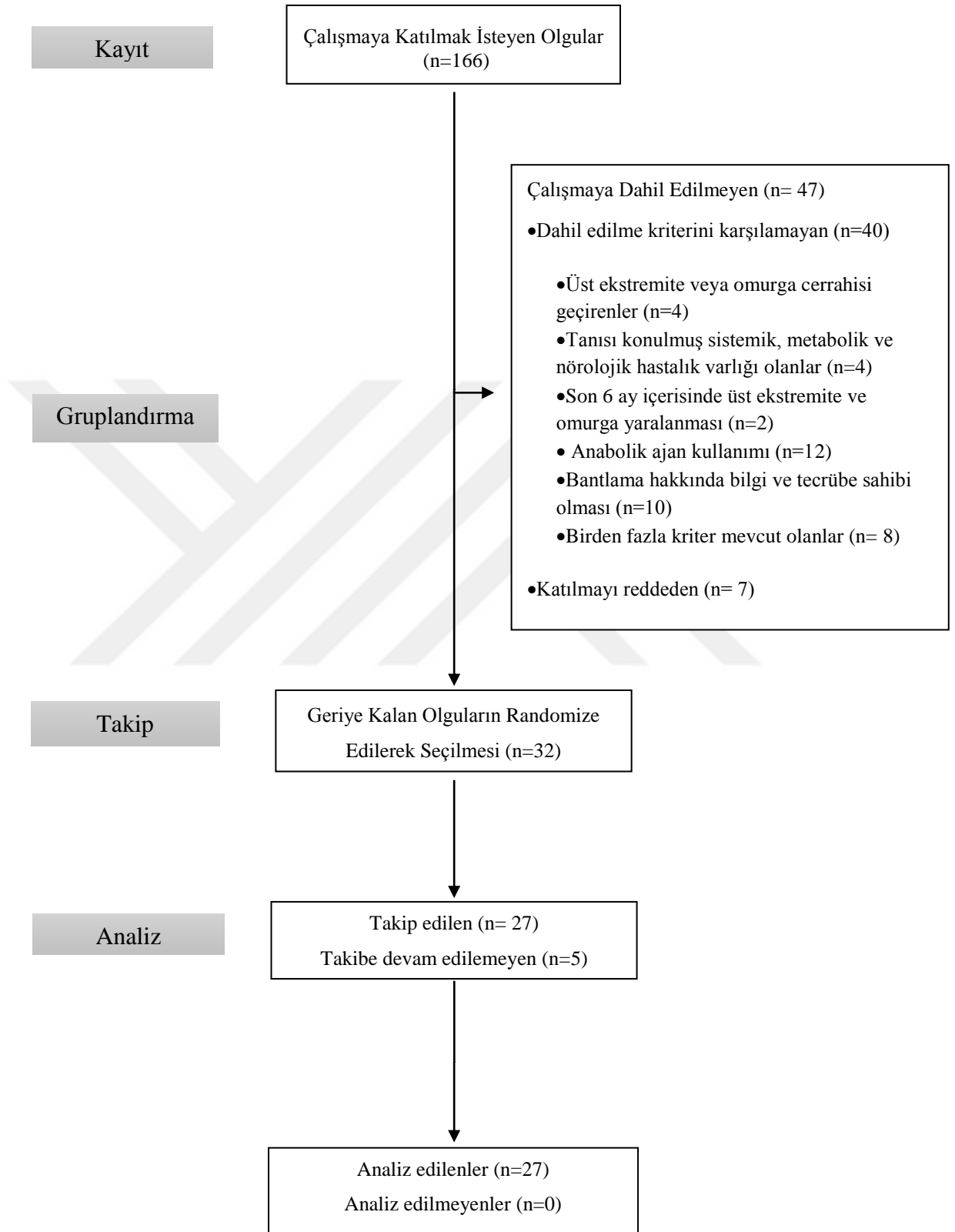
Daha önceden kinezyo bantlama hakkında bilgi ve tecrübesine sahip olmayan olguların dahil edilmesi ile olgular çalışmaya körlendi. Çalışmaya katılan olgulara araştırmanın amacı, nasıl bir akış içerisinde gerçekleştirileceği, gelişebilecek olası durumlar anlatıldı ve gönüllü katılım izinleri aydınlatılmış onam formu imzalatılarak alındı. Hitit Üniversitesinden yönetsel izin (Tarih: 08.04.2019 Sayı: 36140808-000-E.21818) (EK 2) ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan (Tarih: 30.04.2019 Protokol no: 190079 / Karar no: 85) (EK 3) etik onayı alınarak çalışma gerçekleştirildi.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 18 yaş üstü erkek olmak
- Çalışma için gönüllü olmak
- Daha önce kinezyo bantlama ile ilgili bilgi ve tecrübe sahibi olmamak

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

- Anabolik ajan kullananlar
- Elastik bantlamaya karşı cilt hassasiyeti
- Bantlama yapılacak alanda açık yara, ülser, mantar enfeksiyonu bulunması
- Son 6 ay içerisinde omurga ve üst ekstremitte yaralanması geçirmiş olmak
- Omurga ve üst ekstremitte cerrahisi geçirmiş olmak
- Tanısı konmuş sistemik, metabolik ve nörolojik hastalığı olmak
- Değerlendirmeden önceki son 24 saat içerisinde alkol, kafein içerikli maddeler ve ağrı kesici ilaç kullanmış olmak
- Değerlendirmeden önceki son 48 saat içerisinde rutin çalışmalarını dışında üst ekstremitelerini yoracak fiziksel aktivite ve/veya faaliyetlerde bulunmuş olmak



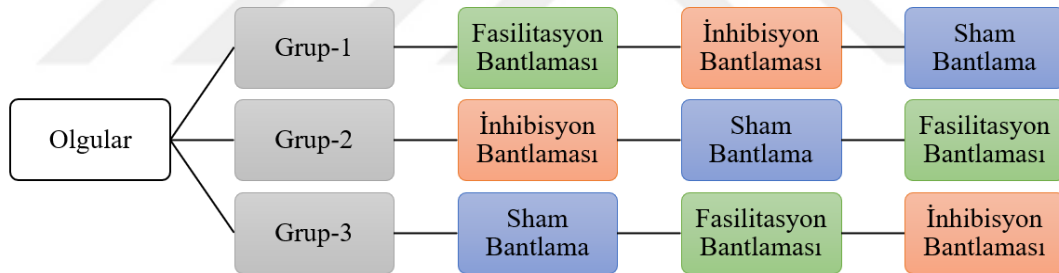
Şekil 3.1: Çalışmanın akış diyagramı

3.2. Yöntem

3.2.1. Kinezyo Bantlama Uygulamasının Randomizasyonu

Basit rastgeleleştirme yöntemi ile 3 gruba ayrılan olguların dahil edildikleri gruplar başlangıç bantlama uygulamasını oluşturdu. Buna göre; Grup-1'deki olgular kasın başlangıç noktasından bitiş noktasına doğru uygulanan fasilitasyon bantlaması, Grup-2'deki olgular kasın bitiş noktasından başlangıç noktasına doğru uygulanan inhibisyon bantlaması, Grup-3'deki olgular ise transvers yönde gerimsiz şekilde uygulanan sham bantlama ile başladı.

Yapılacak olan uygulamanın sırası basit rastgeleleştirme yöntemi ile randomize edilmiş olup olgulara birbirini takip eden sıra ile fasilitasyon bantlaması, inhibisyon bantlaması ve sham bantlaması yapılmasına karar verildi. Buna göre inhibisyon bantlaması ile başlayan gruplar sham ve fasilitasyon bantlaması ile devam ederken sham bantlama ile başladığında fasilitasyon ve inhibisyon bantlaması ile devam edildi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Bantlama uygulama protokolü

3.2.2. Kinezyo Bant Uygulama Protokolü

Bantlama uygulamalarında 5cm x 5m'lik bej renkli KinesioTex Gold (Kinesio Holding Corporation, 2017, Albuquerque, NM – GKT15024) kullanıldı. Tüm bantlamalar olguların dominant ekstremitesine uygulandı. Olguların dominant ekstremitesi hangi elini top atarken kullandığı sorgulanarak tespit edildi. Çift taraf kullanımı olanlarda en sık kullandıkları taraf dominant kabul edildi (62). Bantlama uygulamasına başlamadan önce olan ilk değerlendirme aşamasında olguların banda karşı alerjik reaksiyon gelişimi dominant olmayan ekstremitesine yapıştırılan küçük bir bant ile test edildi. Yapıştırılan bandın 24 saat bekletilmesi ve bu süreçte gelişen

herhangi bir alerjik durumda bilgi verilmesi istenildi. 24 saat sonrasında herhangi bir problem saptanmayan olguların bantları uygulamacı tarafından çıkarıldı (3). Biseps braki kasına yapılan kinezyo bantlama yöntemi olarak; kas endüransı, performans ve yorgunluk üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde sıklıkla uygulanan fasilitasyon ve inhibisyon bantlamasını içeren kas tekniği uygulandı (41, 63, 64).

- **Kas Fasilitasyon Tekniğiyle Yapılan Uygulama**

Radius başı ve antekübital fossa hizasından korakoid prosese kadar olan alan ölçüldü ve bu uzunlukta kesilen çapası bir blok olacak şekilde Y bant hazırlandı. Olgu istirahat pozisyonunda iken bandın çapa kısmı kasın iki başlangıç noktasına denk gelecek şekilde gerimsiz olarak yapıştırıldı. Ardından omuz hafif abduksiyon ve eksternal rotasyon, dirsek ekstansiyon, önkol supinasyonda olacak şekilde biseps braki kası kişinin tolere edebildiği şekilde en gergin pozisyona yerleştirildi. Bandın kolları, çapa ve uç kısım haricinde kalan terapatik bölgesine %25 gerim verilerek yapıştırılırken uç kısım gerimsiz olarak kasın bitiş noktasına denk gelecek şekilde yapıştırıldı. Böylece biseps braki kasının Y bandının kolları arasında kalması sağlandı (3, 22) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Fasilitasyon bantlaması

- **Kas İnhibisyon Tekniğiyle Yapılan Uygulama**

Radius başı ve antekübital fossa hizasından korakoid prosese kadar olan alan ölçüldü ve bu uzunlukta kesilen çapası bir blok olacak şekilde Y bant hazırlandı. Olgu istirahat pozisyonunda iken bandın çapa kısmı kasın bitiş noktasına gerimsiz olarak yapıştırıldı. Ardından omuz hafif abduksiyon ve eksternal rotasyon, dirsek ekstansiyon, önkol supinasyonda olacak şekilde biceps braki kası kişinin tolere edebildiği şekilde en gergin pozisyona yerleştirildi. Bandın kolları çapa ve uç kısım haricinde kalan terapatik bölgesine %25 gerim verilerek yapıştırılırken uç kısım gerimsiz olarak kasın iki başlangıç noktasına denk gelecek şekilde yapıştırıldı. Böylece biceps braki kasının Y bandının kolları arasında kalması sağlandı (3, 22) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: İnhibisyon bantlaması

- **Sham Bantlama Uygulaması**

Biceps braki kasının gövdesine denk gelmeyecek şekilde kas gövdesinin üst ve alt kısmından horizontal olarak ölçüldü ve bu uzunlukta iki tane I bant hazırlandı. Olgu istirahat pozisyonundayken kas üzerinde etki oluşturmamak için biceps braki kasının gövdesine denk gelmeyecek şekilde horizontal yönde banda gerim uygulanmadan yapıştırıldı (15, 35, 63, 65, 66) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Sham bantlaması

Yapılan bantlama uygulamalarının hepsinde aynı renk ve özellikte kinezyo bant kullanıldı. Olgular otururken bantlamaya engel olabilecek kıyafet olmadan, kılsız ve temiz cilt üzerinde uygulamalar yapıldı. Uygulama yapılacak alan kılsız olduğu için hiçbir olguda kıllardan arındırma işlemi yapılmadı. Fasilitasyon ve inhibisyon bantlamasında çapa ve uç kısım bir blok olarak bırakıldı.

Bantların terapatik bölgesine verilen gerim miktarı bandın çapası ilgili kısma yapıştırıldıktan sonra mezura aracılığıyla %25 gerimde boyunun uzaması gereken miktara kadar gerildikten sonra yapıştırıldı. Bandın uzaması gereken miktar ise mevcut uzunluğunun %40'ı kadar uzadığı düşünüldüğünde 10 cm uzunluğundaki bandın, maksimum gerildiğinde 14 cm uzunluğunda olacağı ve buna gerime uygulama tekniğinde %100 gerim denilmesinden yola çıkılarak hesaplandı (3, 20). 10 cm uzunluğundaki bant %25 gerildiğinde 11 cm; 20 cm uzunluğundaki bant gerildiğinde 22 cm ve diğer uzunluklar bu orantıya göre hesaplanarak uzama miktarına karar verildi.

3.2.3. Değerlendirme Protokolü

İlk değerlendirmede aydınlatılmış onam formu imzalatılan olguların demografik ve kişisel bilgileri (yaş, boy, kilo, bölüm, sınıf, ilgilendikleri spor dalı ve süreleri) veri toplama formuna kaydedildi. 1-MT dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonundayken test edildi.

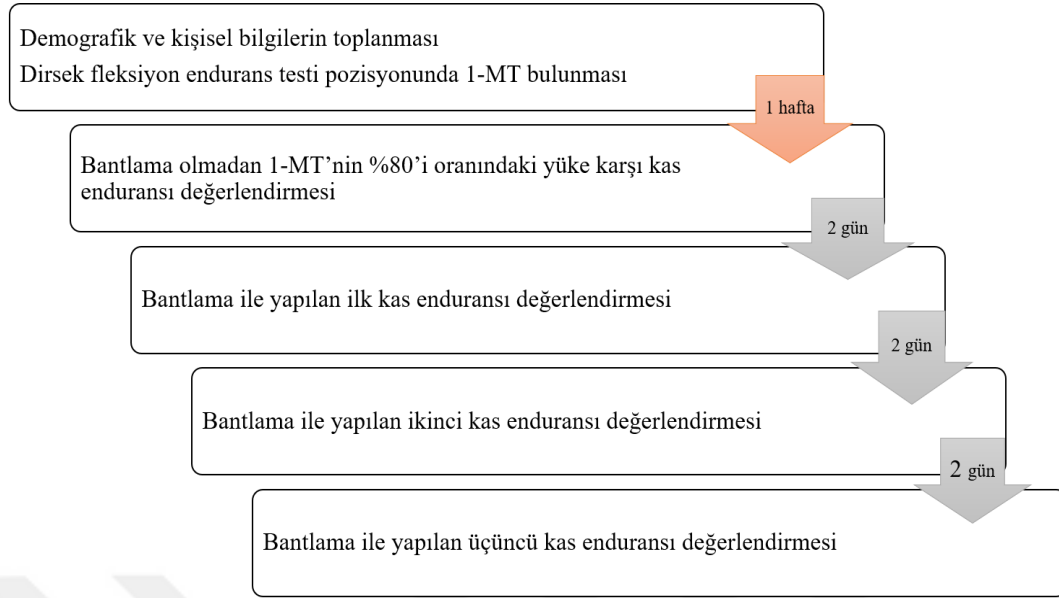
İkinci değerlendirme olguların bantlama uygulaması olmaksızın kas enduransları değerlendirildi. İkinci değerlendirme, 1-MT bulunurken gelişebilecek

gecikmiş kas ağrısını önlemek amacıyla ilk değerlendirmeden 1 hafta sonrasında gerçekleştirildi (67).

Bantlama uygulamaları arasında dış faktörlerin sonuçlara olan etkisini önlemek amacıyla minimum 48 saat maksimum 1 hafta süre geçmesi gerektiği önerilmektedir (68).

İkinci değerlendirmenin ardından randomizasyon yöntemi ile belirlenen bantlama uygulamaları aralarında ardışık 2 gün olacak şekilde uygulandı (9, 68). Çalışma gününün hafta sonuna denk gelmesi durumunda en erken iş günü olan pazartesi günü olgular çalışmaya devam ettirildi. Bantlama uygulamasından sonra olgular 30 dakika istirahat ettirilerek bekletildi ve 30 dakikanın sonunda bantlama uygulamaları çıkarılmadan kas enduransları değerlendirildi (1, 3). Bantlama olmadan yapılan ilk 2 değerlendirme ve bantlama uygulamaları ile yapılan 3 değerlendirme ile toplamda 5 değerlendirme yapıldı (Şekil 3.6).

Yapılan tüm değerlendirmeler daha önce kinezyo bantlama hakkında bilgi ve tecrübeye sahip olmayan, olguların ve bantlamaların randomizasyonunda yer almayan bir değerlendirici tarafından gerçekleştirildi. Değerlendirici tarafından bantlama uygulamalarının farklılığının algılanmaması için olguların değerlendirmeler sırasında bandın görünmemesi adına uygulama alanını kapatan ve bu sırada eklem hareketini engellemeyen şekilde bol bir kıyafet giymesi istenildi. Günlük değişkenlerin olguların değerlendirme sonuçlarını etkilememesi için her olgu günün benzer saatlerinde ve ortam değişikliği olmadan uygulama ve değerlendirilmeleri gerçekleştirildi (9). Yapılan değerlendirmelerin hemen sonrasında bantlama uygulamaları uygulayıcı tarafından çıkarıldı.



Şekil 3.6: Değerlendirme protokolü

3.2.3.1. 1 Maksimum Tekrar Değerlendirilmesi

Laboratuvar ortamı dışındaki durumlarda kas gücünün değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul gören 1-MT yöntemi kullanıldı (69). Dinamik kuvvetin ölçüsü olarak kabul edilen 1-MT; ilerleyici dirençli egzersizler için Delorme tarafından tanımlanmış olup kişinin ilgili kasının hareket sınırı boyunca bir kez kaldırıp ikinci kez kaldıramadığı ağırlık miktarını ifade etmektedir (12, 70).

1-MT, ayakta dururken dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonunda serbest ağırlıklar (dambıl) kullanılarak değerlendirildi (12, 71). Egzersiz pozisyonunun basamakları;

- **Başlangıç pozisyonu:** Olgu dominant ekstremitesinin avuç içerisi uyluğa bakacak şekilde durur (71) (Şekil 3.7).
- **Test pozisyonu:** Avuç içleri yukarı bakarak tam hareket açıklığı ile dirsek fleksiyonu yaptıktan sonra başlangıç pozisyonuna geri döner. Bu sırada dominant olmayan kol, gövde yanında sabit bir şekilde durur (71) (Şekil 3.7).

Olguların bu değerlendirme pozisyonu sırasında tahmin edilen en büyük ağırlık ile hareketi dirence karşı yapması istendi. Tahmin edilen en büyük ağırlık ise olgulara sorularak belirlendi. Hareketi ikinci kez veya daha fazla tekrarlayabildiğinde sırasıyla 5 kg, 3 kg, 2 kg, 1 kg, 0.5 kg veya 0.25 kg ağırlıklar eklenerek devam edildi.

Tekrarlı denemeler arasında 1 dakika dinlenme aralıkları verilerek 1-MT bulundu (70).



Şekil 3.7: Dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonu A: Başlangıç B: Bitiş

3.2.3.2. Kas Endüransının Değerlendirilmesi

Olguların dinamik kas endüransı değerlendirilmesi serbest ağırlıklar (dambıl) aracılığıyla gerçekleştirildi (12).

1-MT'nin %80'i oranındaki ağırlık ile orta dereceli şiddete karşı kronometre ile takip edilen 1 dakika içerisinde dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonu basamaklarına göre tam EHA'da yapılan dirsek fleksiyonu sayısı kaydedilerek değerlendirildi (12, 70, 71). Dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonu 1-MT değerlendirilmesinde kullanılan pozisyon basamakları aynı olacak şekilde uygulandı (Şekil 3.7).

Aşağıda ifade edilen maddelerin gerçekleşmesi durumunda testin bitirileceği olgulara anlatıldı.

- Olgu ağırlığı kaldıramadığında
- Tam EHA'da yapılması gereken hareket bozulduğunda
- Kolun üst kısmını öne doğru hareket ettirerek ağırlığı kaldırdığında
- Tam EHA'yı tamamlamadan başlangıç pozisyonuna döndüğünde
- Ağırlığı başlangıç pozisyonuna kadar indirilmediğinde

- Ağırlığı kaldırmak için kalça ve gövdeden destek alınarak önkol çekildiğinde
- Başlangıçtaki duruş pozisyonu bozulduğunda
- Yorgunluğa ve/veya ağrıya bağlı olarak kendi isteği ile bıraktığında değerlendirme sonlandırılacaktır (72, 73).

3.3. İstatistiksel Analiz

Örneklem büyüklüğünü hesaplanmak için istatistik programı olarak G-Power (Mac versiyon:3.1.9.3) kullanıldı (59, 60). Hesaplama $\alpha:0.05$, $\beta 0.20$ ($1- \beta$: %80'lik güç değerinde), planlanan Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi testi senaryosuna göre 4 ölçüm üzerinden yapılarak olgu sayısı bulundu.

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 24 paket programı ile yapıldı. Sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma, kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorow Smirnow ve Shapiro Wilk testleri ile dağılımın basıklık-çarpıklık (Skewnes ve Kurtosis) değerlerine bakarak belirlendi. Tekrarlı ölçümlerde varyans analizinin uygulanabilmesi için sferisite varsayımının sağlanıp sağlanmadığı Mauchly Sferisite testi ile incelendi. Ardışık müdahalelerin zaman içerisindeki değişimi ve yapılan müdahale türünün yarattığı farklılıklar tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılarak değerlendirildi. Gözlenen farkın hangi gruptan kaynaklandığı Bonferroni düzeltmesi kullanılarak post-hoc testler ile analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak yapılan testlere göre %95'lik güven aralığı veya $p<0.05$ olarak kullanıldı.

4. BULGULAR

Farklı yönlerde yapılan kinezyo bantlamının kas enduransına etkisini araştırdığımız çalışmamıza Hitit Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören gönüllü, sağlıklı, dahil edilme kriterlerini sağlayan ve yaş ortalaması 21.63 ± 2.00 yıl olan 27 erkek olgunun katılımı ile gerçekleştirildi.

4.1. Olguların Fiziksel ve Demografik Özellikleri

Olguların fiziksel ve demografik özellikleri; yaş (yıl), boy (cm), vücut ağırlığı (kg), vücut kitle indeksleri (VKİ) (kg/m^2), dominant taraf, okudukları bölüm, sınıf, spor süresi (yıl), kas kuvveti (kg) ve endurans değerlendirilen ağırlıkları (kg) olmak üzere Tablo 4.1’de gösterildi (Tablo 4.1). Olguların %55.5’nin takım sporları ile %44.5’nin ise bireysel sporlarla ilgilendiği görüldü.

Tablo 4.1: Olguların fiziksel ve demografik özellikleri (n=27)

Yaş (yıl, $x \pm SS$)	21.63 \pm 2.00
Boy (cm, $x \pm SS$)	175.09 \pm 5.94
Vücut Ağırlığı (kg, $x \pm SS$)	72.48 \pm 13.41
Vücut Kitle İndeksi (kg/m^2, $x \pm SS$)	23.56 \pm 3.61
Dominant Taraf	
Sağ (n, %)	25 (%92.6)
Sol (n, %)	2 (%7.4)
Bölüm	
Antrenörlük Eğitimi (n, %)	8 (%29.6)
Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi (n, %)	8 (%29.6)
Spor Yöneticiliği (n, %)	10 (%37)
Rekreasyon Bölümü (n, %)	1 (%3.7)
Sınıf	
1.Sınıf (n, %)	5 (%18.5)
2.Sınıf (n, %)	10 (%37)
3.Sınıf (n, %)	4 (%14.8)
4.Sınıf (n, %)	8 (%29.6)
Spor Süresi (yıl, $x \pm SS$)	6.59 \pm 3.55
Kas Kuvveti (kg, $x \pm SS$)	19.61 \pm 6.39
Endurans Değerlendirilen Ağırlık (kg, $x \pm SS$)	15.74 \pm 5.1

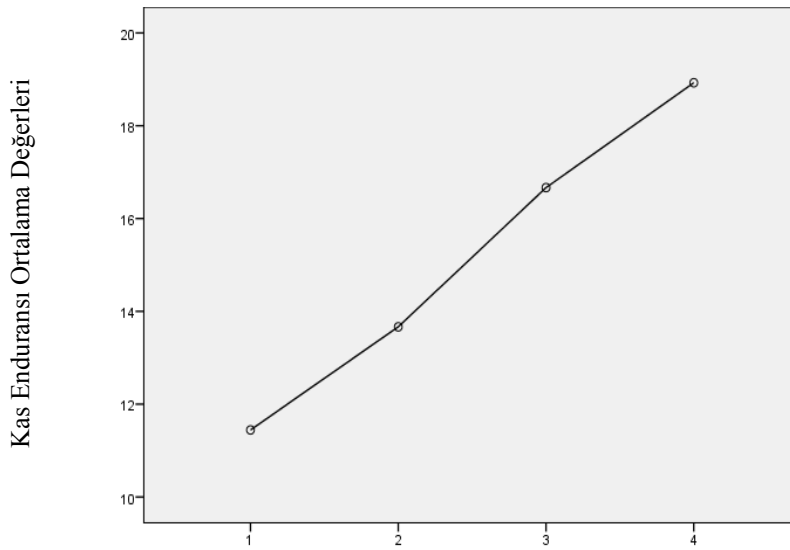
4.2. Bantlamasız ve Bantlama Uygulaması ile Yapılan Ardışık Kas Endüransı Değerlendirmelerinin Ölçümler Arasındaki Değişimi

Bantlamasız ve bantlama uygulaması ile yapılan ardışık kas endüransı değerlendirmelerinin zaman içerisindeki değişimine göre ortalama değerler ve değer aralıkları Tablo 4.2’de gösterildi. Uygulama tipinden bağımsız olarak ardışık yapılan uygulamalar arasındaki fark tekrarlı ölçümlerin varyans analizi ile incelendiğinde ölçümler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p < 0.001$).

Uygulanan bantlama yönteminden bağımsız bir şekilde ardışık olarak yapılan uygulamalar incelendiğinde en son uygulamada elde edilen değer en yüksek olduğu 18.93 ± 6.29 ve ilk değerlendirmeden son değerlendirmeye kadar zaman içerisinde artış olduğu tespit edildi (Tablo 4.2, Şekil 4.1)

Tablo 4.2: Bantlamasız ve bantlama uygulaması ile yapılan ardışık kas endüransı değerlendirmelerinin zaman içerisindeki değişimi (n=27)

	Kas Endüransı (Tekrarlama Sayısı) X	SS	F	p
Bantlamasız	11.44	4.90		
1.Bantlama	13.67	6.21	43.686	0.001
2.Bantlama	16.67	6.57		
3.Bantlama	18.93	6.29		



1: Bantlamasız 2: 1.Bantlama 3: 2. Bantlama 4: 3. Bantlama

Şekil 4.1: Kas endüransı sonuçlarının zaman içerisindeki değişimi

Bantlamasız ve bantlamalı olarak yapılan ardışık kas enduransı değerlendirmelerinin post-hoc analizleri Tablo 4.3’de gösterildi (Tablo 4.3). Dört değerlendirme arasında anlamlı fark olduğu ($p<0.05$) ve bu farklılığın ardışık yapılan uygulamanın herhangi birinden kaynaklanmadığı görüldü.

Tablo 4.3: Bantlamasız ve bantlamalı olarak yapılan ardışık kas enduransı değerlendirmelerinin değerlendirme sırasına göre gruplar arası farklılıkları (n=27)

		Kas Enduransı (Tekrarlama Sayısı) X	Standart Hata	P	%95 CI	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Bantlamasız	1.Bantlama	-2.22	0.55	0.002	-3.79	-0.66
	2.Bantlama	-5.22	0.67	0.000	-7.14	-3.30
	3.Bantlama	-7.48	0.66	0.000	-9.37	-5.59
1.Bantlama	Bantlamasız	2.22	0.55	0.002	0.66	3.79
	2.Bantlama	-3.00	0.42	0.000	-4.19	-1.81
	3.Bantlama	-5.26	0.59	0.000	-6.95	-3.57
2.Bantlama	Bantlamasız	5.22	0.67	0.000	3.30	7.14
	1.Bantlama	3.00	0.42	0.000	1.81	4.19
	3.Bantlama	-2.26	0.56	0.003	-3.85	-0.66
3.Bantlama	Bantlamasız	7.48	0.66	0.000	5.59	9.37
	1.Bantlama	5.26	0.59	0.000	3.57	6.95
	2.Bantlama	2.26	0.56	0.003	0.66	3.85

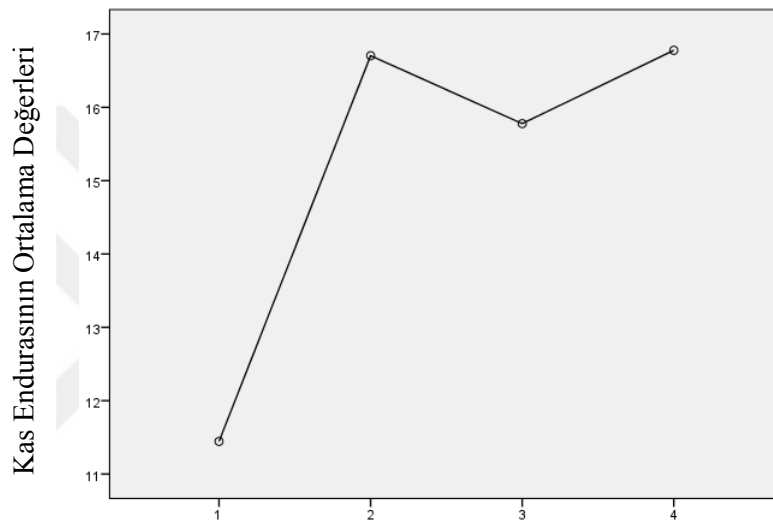
4.3. Bantlamasız ve Farklı Bantlama Türlerine Göre Kas Enduransı Değerlerinin Değişimi

Bantlamasız ve farklı bantlama türlerine göre kas enduransının ortalama değerler ve değer aralıkları Tablo 4.4’de gösterildi. Uygulanan farklı bantlama yöntemlerinin endurans üzerindeki etkileri tekrarlı ölçümlerin varyans analizi ile incelendiğinde ölçümler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.000$).

Farklı kinezyo bantlama uygulamalarının kas enduransı üzerine etkileri incelendiğinde sham uygulamasındaki kas enduransı ortalama değerinin 16.78 ± 6.75 ile en fazla, bantlama olmadan yapılan kas enduransının ise 11.44 ± 4.90 ile en az ortalama değere sahip olduğu tespit edildi (Tablo 4.4). Bantlamasız ve bantlama türlerine göre kas enduransının değişimi Şekil 4.2’de gösterildi (Şekil 4.2).

Tablo 4.4: Bantlamasız ve farklı bantlama türlerine göre kas endurans değerleri (n=27)

	Kas Enduransı (Tekrarlama Sayısı) X	SS	F	p
Bantlamasız	11.44	4.90		
Fasilitasyon	16.70	7.23	25.228	0.000
İnhibisyon	15.78	6.12		
Sham	16.78	6.75		



1: Bantlamasız
2: Fasilitasyon Bantlaması
3: İnhibisyon Bantlaması
4: Sham Bantlama

Şekil 4.2: Bantlamasız ve bantlama türlerine göre kas enduransının değişimi

Bantlamasız ve farklı bantlama türüne göre elde edilen kas enduransı sonuçlarını post-hoc analizleri Tablo 4.5'te gösterildi. Bantlamasız elde edilen sonuçların fasilitasyon, inhibisyon ve sham bantlaması ile istatistiksel olarak anlamlı farklı olduğu görülürken ($p < 0.05$); bandın kullanıldığı fasilitasyonu, inhibisyon ve sham bantlama uygulamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p > 0.05$). İstatistiksel farklılığın bantlamasız yapılan değerlendirmeden kaynaklandığı görüldü (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Bantlamasız ve farklı bantlama türüne göre kas endüransı değerlerinin gruplar arası farklılıkları (n=27)

		Kas Endüransı (Tekrarlama Sayısı) X	Standart Hata	P	%95 CI	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Bantlamasız	Fasilitasyon	-5.26	0.74	0.00	-7.37	-3.15
	İnhibisyon	-4.33	0.75	0.00	-6.48	-2.19
	Sham	-5.33	0.77	0.00	-7.53	-3.13
Fasilitasyon	Bantlamasız	5.26	0.74	0.00	3.15	7.37
	İnhibisyon	0.93	0.91	1.00	-1.66	3.52
	Sham	-0.07	0.84	1.00	-2.47	2.33
İnhibisyon	Bantlamasız	4.33	0.75	0.00	2.19	6.48
	Fasilitasyon	-0.93	0.91	1.00	-3.52	1.66
	Sham	-1.00	0.92	1.00	-3.62	1.62
Sham	Bantlamasız	5.33	0.77	0.00	3.13	7.53
	Fasilitasyon	0.07	0.84	1.00	-2.33	2.47
	İnhibisyon	1.00	0.92	1.00	-1.62	3.62

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada sağlıklı bireylerin biceps braki kasına kasın başlangıç noktasından bitişine doğru (fasilitasyon bantlaması), bitiş noktasından başlangıç noktasına doğru (inhibisyon bantlaması) ve horizontal olmak (sham bantlaması) üzere 3 farklı yönde yapılan bantlama uygulamalarının kas enduransı üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçları kinezyo bantlamanın dinamik kas enduransını arttırdığını ve bu artışın uygulanan bantlama yönünden bağımsız olduğunu göstermiştir.

Literatürde kinezyo bantlamanın kas enduransına etkisine yönelik çalışmalar incelendiğinde cinsiyet açısından daha çok heterojen gruplarla çalışıldığı görülmektedir (9, 67, 74-78). Ancak kadınlar; fizyolojik, psikolojik, anatomik ve özel durumları açısından erkeklerden farklı yapıya sahip olup kadınları erkeklerden ayıran en önemli farklılık hormonal sistemin kontrolünde olan menstrüel siklus ve değişimlerdir (79).

Menstrüel siklusun özellikle foliküler fazı sırasında östrojen seviyesinin artması (56, 57) luteal fazda ise artan progesteron seviyesine (57) bağlı olarak fazlar arasında fizyolojik sistemlerde farklı etkilenimler olmaktadır. Özellikle menstrüel ağrı ve kanama varlığı kadınların performansını etkileyen diğer önemli faktörler içerisinde yer almaktadır (56).

Ewidea ve arkadaşları (ark.) kronik spesifik olmayan bel ağrısı olan hastalarda kinezyo bantlamanın yüzeysel EMG ile değerlendirilen kas yorgunluğuna olan etkisini araştırdıkları çalışmada menstrüel dönemdeki ağrı algısının sonuçları etkilememesi için sadece erkek hastalar ile çalıştıklarını ifade etmişlerdir (58).

Çalışmamıza da tüm bu görüşler ışığında menstrüel siklusun farklı evrelerinde, fizyolojik sistemlerin etkilenmesine ve ağrıya bağlı olarak kişilerin performanslarının etkilenebileceği düşüncesiyle sadece erkek olgular dahil edilmiştir.

Kinezyo bantlamanın kas üzerine etkilerine ilişkin çelişkili sonuçlara rağmen sporcular ve fizyoterapistler arasında sıklıkla kullanılmaya devam edilmesinin nedeninin plasebo etkisine bağlı olduğu bildirilmektedir. Bireylerin; motivasyon, beklenti, koşullanma gibi psikolojik değişkenlikleri ve bu değişimlerin fizyolojik değişkenlerle etkileşimi yapılacak olan çalışmaların sonuçlarına hem olumlu hem

olumsuz etki edebilmektedir (9, 80). Bu yüzden çalışmamızda kinezyo bantlama hakkında bilgi ve tecrübesi olmayan olgular seçilerek tedaviye körlenmiş, metodolojik kaliteyi arttırmak için sham bantlama uygulaması yapılmıştır.

Literatürdeki kinezyo bantlamanın kas üzerine etkilerinin (kuvvet, endurans, biyoelektriksel aktivite vb.) araştırıldığı çalışmalarda farklı düşünceler doğrultusunda farklı şekillerde plasebo bantlama uygulamalarının yapıldığı görülmüştür.

Horizontal yönde yapılan bantlamanın fasilite ve inhibe edici etkisi olmadığı (65) ve plasebo bantlama olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (81). Bunun aksine Trecroci ve ark. aynı özelliklere sahip bant kullanılmasına rağmen farklı şekillerde yapılan bantlama uygulamasının bandın görünümü ve uygulama yerindeki farklılıkların gözlemlenebilir olmasının psikolojik etkenlere bağlı olarak plasebo etkisini maskeyebileceğini söylemişlerdir (82).

Horizontal yönde plasebo bantlama hakkındaki farklı görüşlere rağmen kinezyo bantlamanın gövde kaslarının enduransına etkisinin incelendiği çalışmaların bir kısmında horizontal ve gerimsiz olarak plasebo bantlama yapıldığı görülmüştür (15, 75, 76, 83). Çelenay ve ark. ise abdominal kas enduransını inceledikleri çalışmalarında terapatik etkisi beklenen kinezyo bantlama uygulaması ile aynı görünümde ve gerimsiz olacak şekilde sham bantlama yapmışlardır (77).

Bicici ve ark. dinamik kas enduransını değerlendirdikleri çalışmalarında kinezyo bantlama uygulamasından farklı görüntüde ve kinezyo banttan farklı kalitede rijit bir bant ile plasebo bantlama uygulaması yapmışlardır (84). Bu çalışmanın aksine Zanchet ve ark. kas enduransı değerlendirilen çalışmalarında bant kalitesi ve renk değişiminin malzemenin mekanik özelliklerinden kaynaklanan kutanöz mekanoreseptörlerin uyarımını etkileyebileceğini, bireyler tarafından renk farkının anlaşılabilceğini ifade etmişlerdir. Bu yüzden plasebo bantlamada aynı renk ve kalitede bant kullanmayı tercih etmişlerdir (85).

Gomez ve ark. kinezyo bantlamanın kas tonusuna olan etkisini araştırdıkları çalışmada kas dokusuna denk gelmeden yapılan horizontal yöndeki plasebo bantlamanın kas üzerinde etki oluşturmayacağını ifade etmişlerdir (66). Bantlamanın kas kuvvetine etkisini araştıran Mostert ve ark. ile Chang ve ark. kasın gövdesine gelecek şekilde gerimsiz ve horizontal olarak yapılan plasebo bantlamanın dermisin

derinliklerinde yer alan mekanoreseptörleri aktive ederek bu durumun hızlı ve yavaş motor ünite uyarımını arttırarak kas aktivitesini arttırıcı etki sağlayabileceğini bildirmişlerdir (6, 86).

Çalışmamızda ise kas üzerinde terapatik etki oluşturmamak için biceps braki kasının gövdesine denk gelmeyecek şekilde 2 tane I bant kullanılarak horizontal yönde, banda gerim verilmeden sham bantlama uygulanmıştır.

Literatürdeki kas tekniklerinin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde Kinesio Taping Metodunun önerilerinden farklı gerim oranlarının kullanıldığı görülmüştür. Çalışmaların büyük bir kısmında belirli bir yüzde aralığındaki gerim oranı kullanılırken bir kısmında ise birbirinden farklı gerim yüzdesinde farklı tekniklerin etkileri karşılaştırılmıştır.

Paraspinal kaslar üzerine yapılan bantlamalarda Alvarez ve ark. %10-15 gerim, Köroğlu ve ark. %35-40 gerim, Yoosefinejad ve ark. fasilitasyonda %50, inhibisyonda %15 gerim ile bantlama yapmışlardır (75, 83, 87). Chang ve ark. el bileği fleksörlerine yaptıkları inhibisyon bantlamasında %15-20 gerim kullanmışlardır (6). Azab ve ark. ise lumbal bölgeye yaptıkları bantlamada gövde fleksiyonu ile %50 gerim ve ayrıca banda %50 gerim verilerek maksimum gerim oluşturduklarını bildirmişlerdir (88). Azab ve arkadaşlarına paralel olarak Hagen ve ark. da %50-100 gerimi kas fasilitasyonu için önermiştir (89). Çeliker ve ark. ise kinezyo bantlamanın stimülasyon amacıyla uygulandığında bazı tekniklerde %25-50 gerim olmasının önerildiğini; bazı tekniklerde gerim yapılmasının önerilmediğini ifade etmişlerdir (2).

Çalışmamızda farklı gerim uygulamasının fasilitasyon ve inhibisyon bantlamasının yön farkına bağlı gelişebilecek etkilerini maskelemem için %25 oranında standartlaştırılarak uygulamalar yapılmıştır. Kinesio Taping Metoduna göre fasilitasyon bantlamasında %25-35 gerim önerilirken inhibisyon bantlamasında %15-25 gerim önerilmektedir (3, 4). Her iki bantlama uygulamasında ortak gerim oranı %25 olduğu için bu gerim oranında standartlaştırma yapılmıştır (90).

Literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmında bantlara verilen gerimin nasıl ayarlandığı açıklanmamaktadır. Açıklanan çalışmalarda ise farklı şekilde uygulamalar mevcuttur. Hagen ve ark. spesifik olmayan bel ağrısı yaşayan hastaların paraspinal

kaslarına uyguladıkları bantlara %100 gerim verildikten sonra tahmini olarak yarısına denk gelen uzunluğu hesaplayarak %50 gerim uygulamışlardır (89). Halski ve ark. bantlara uyguladıkları gerimi daha önceden yaptıkları pilot çalışmadan hareketle elde ettikleri 1.5-2 kg kuvveti transdüser benzeri bir cihaz aracılığıyla uygulayarak ayarlamışlardır (91). Aguigar ve ark. çalışmalarındaki gerim farklılığını önlemek için bantlamanın başlangıç ve bitiş noktalarına işaretlemeler yaparak %10'luk standart gerim ile uygulama yapmışlardır (65). Yeung ve Yeung bantlara verilen gerimin tutarlı bir şekilde uygulanması için ilk önce mevcut gerginliğin %100'üne gerilip bir cetvel ile ölçülüp daha sonrasında gerekli gerginliğe uygun olarak ayarlamışlardır (92).

Bizim çalışmamızda ise bireysel farklılığa bağlı meydana gelebilecek gerim hatalarını önlemek amacıyla çapa ve uç kısmı hariç olan terapatik kısmın ne kadar oranda uzadığını mezura aracılığıyla ölçerek banda verilecek gerimin uygulama yöntemi standartlaştırıldı.

Literatürde kas enduransının değerlendirilmesinde birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. İzokinetik dinamometreler ve EMG ölçümler kas kuvveti ve enduransının değerlendirilmesinde objektif ve güvenilir yöntemler olarak kabul edilmekle birlikte pahalı oldukları için klinik ortamlarda nadiren tercih edilmektedir (12, 32). Pahalı ekipmanlar yerine kalistenik hareketleri içeren ve kolay şekilde temin edilebilecek ekipmanlar ile de değerlendirilebilmektedir (47). Çalışmamızda ucuz ve kolay temin edilmesinden dolayı serbest ağırlıklar kullanılarak kas enduransı değerlendirilmiştir.

Statik kas enduransının araştırıldığı çalışmalarda bantlama bölgesine göre kullanılan testler değişiklik göstermektedir. Sanchez ve ark. ile Kamali ve ark. farklı şekillerde sırt kaslarına yaptıkları bantlamanın kas enduransına etkisini McQuade testi ile (15, 93) Çelenay ve ark. ise abdominal kaslara yaptıkları bantlamanın etkisini McGill gövde endurans testi ile değerlendirmişlerdir (77). Lumbal bölgedeki paraspinal kasların enduransının değerlendirilmesinde sıklıkla statik endurans testi olan Biering-Sorenson (75, 88, 89) kullanılmıştır. Sawant ve ark. bantlamanın servikal kas enduransına etkisini modifiye sphygmomanometre ile mmHg cinsinden kaydedilerek değerlendirmişlerdir (94). Zanchet ve ark. el bileği fleksörlerine yaptıkları bantlamanın kavrama enduransına etkisini değerlendirirken Jamar

dinamometresini kullanmışlardır (85). Limmer ve ark. ise parmak fleksörlerine uyguladıkları kinezyo bantlamanın tırmanma sporu ile uğraşan bireylerin spora özgü hareketlerini içeren pozisyonlardaki bekleme sürelerini kaydederek statik kas enduransını değerlendirmiştir (9).

Dinamik enduransın araştırıldığı çalışmalarda; Bici ve ark. plantar fleksör kaslarına yaptıkları bantlamanın etkisini tek ayak üstünde topuk yükseltme testi ile (84) Lee ve ark. quadriceps femoris kasına yaptıkları bantlamanın etkisini ise half-squat testini (67) kullanarak değerlendirmişlerdir.

Bunların dışında pahalı ekipmanlarla yapılan kas enduransı değerlendirmeleri de mevcuttur. Soylu ve ark. masseter kasına yaptıkları bantlamanın kas enduransına etkisini yüzeysel EMG ile değerlendirmişlerdir (95). Tsai ve ark. ayak bileği plantar fleksör kas enduransını Quality denilen bir cihaz ile test ederken (96) benzer şekilde ayak bileği kas enduransını değerlendiren Stedje ve ark. ile Kılıç ve ark. Cybex cihazını kullanmışlardır (16, 78).

Yukarıda açıklanan çalışmalardan görüldüğü üzere kas enduransı birçok farklı şekilde değerlendirilmiştir. Aynı şekilde yapılan bantlamaların genellikle lumbal bölge, abdominal bölge, önkol kasları ve alt ekstremite kaslarına yapıldığı görülmektedir. İncelenen çalışmalar içerisinde üst ekstremitenin kas enduransına yönelik az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Üst ekstremite sporda kullanımı ve hareket çeşitliliğine bağlı olarak sıklıkla yaralandığı (97) enduransın az olmasının ise bu yaralanmalara zemin hazırladığı bilinmektedir. Yaralanmaların sıklıkla %10-30 oranında kas yaralanmalarından oluştuğu ve bunların da en çok kas straini olduğu bildirilmektedir. Kas straini ise omuz çevresinde en fazla biceps, triceps, pektoralis majör kaslarında görülmektedir (98). Csapo ve Alegre, kinezyo bantlamanın uygulandıkları kas grubuna bağlı olarak etkilerinin değişmediğini ifade ederken (99) Lumbroso ve ark. hamstring ve gastrocnemius kaslarına yapılan bantlamanın EHA ve pik kuvvet değerlendirilmesinin yapıldığı çalışması sonucunda bazı kasların farklı reaksiyon göstermesinin mümkün olduğu ifade etmişlerdir (100).

Az sayıda çalışma olması nedeniyle çalışmamızda üst ekstremiteye uygulanacak olan kinezyo bantlamanın kas enduransına olan etkisi merak edilmiş ve

bunu araştırmak amacıyla da üst ekstremite kas yaralanmalarının en sık görüldüğü kaslar içerisinde yer alması ve uygulama kolaylığı düşünülerek biceps braki kası tercih edilmiş, kas grubuna bağı gelişebilecek farklılıkları önlemek adına tek kasa uygulama yapılmıştır.

Biceps braki üzerine yapılan bantlamanın kas kuvvetine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmaya göre günlük nöromuskuler fonksiyonda yaygın olarak ortaya çıkmayan izokinetik kasılmaya dayalı ölçüm yapılması sınırlılık olarak sayılmış olup günlük yaşamda daha sık kullanılan kasılma türünde değerlendirilmesi önerilmiştir (81). Çalışmamızda da biceps braki kasının günlük yaşamda daha sık kullanılan konsantrik kasılmasına yönelik dinamik kas enduransı değerlendirilmiştir. Kinezyo bantlamanın dinamik kas enduransına olan etkisinin belirli bir pozisyonu tekrarlama sıklığına dayalı olarak, serbest ağırlık kullanılarak değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır.

Dinamik kas enduransı, uygun yöntemler kullanıldığında tüm yaş gruplarında kullanılabilen 1-MT testinin belirli bir yüzdesinde yapılabilen tekrar sayısı ile değerlendirilebilmektedir (12). Pekünlü ve Atalağ, dirsek fleksiyon pozisyonunda 1 MT'nin %60, %75 ve %90 oranında maksimal tekrarlama sayısı ile kas dayanıklılık düzeyinin belirleyicisi olan yorgunluk indeksi arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda; farklı kas enduransına sahip kişilerin dirsek fleksiyon pozisyonunda 1 MT'nin benzer yüzdelerini kullanabileceklerini ifade etmişlerdir (46). Bu çalışmadan hareketle çalışmamızda, orta şiddetli olarak kabul edilen 1 MT'nin %80'indeki ağırlığın dirsek fleksiyon egzersiz pozisyonundaki tekrar sayısı ile kas enduransı değerlendirilmiştir.

Farklı yönlerde yapılan kinezyo bantlama uygulamasının kas enduransına etkisinin çapraz tasarım ile değerlendirildiği çalışma bulunmamakla birlikte literatürde kinezyo bantlamanın kas enduransına etkisinin değerlendirildiği farklı çalışmalar mevcuttur. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde değerlendirmelerin arasında bırakılması gereken zaman dilimi hakkında farklılıklar mevcut olup benzer aralıklar ile yapılan çalışmalardan benzer sonuçların elde edilmediği görülmüştür.

Csapo ve ark. değerlendirmeler arasında öğrenme etkilerinden kaynaklı yanlılığı en aza indirmek için 48 saat aralık verilerek 24 olgudan oluşan çapraz tasarımlı çalışmada triceps surae kas grubuna yapılan bantlamanın izokinetik cihaz

ile değerlendirilen ayak bileği plantar fleksör kas enduransında anlamlı farklılık oluşturmadığını saptamışlardır (101).

Hagen ve ark. kinezyo bantlamanın sırt kası enduransına etkisinin araştırıldığı çalışmada spesifik olmayan bel ağrısı olan olgular kinezyo bantlama, rijit bantlama ve bantlama olmayan grup olarak üç farklı grupta aralarında 1-3 gün aralık olacak şekilde değerlendirilmiştir. Kinezyo bantlama ile rijit bantlama arasında fark olmadığı, kinezyo bantlama ile bantlamasız koşul arasında anlamlı fark elde edildiği bildirilmiştir (89).

Sawant ve ark. başı anterior tiltte olan kişilerde kinezyo bantlamanın uzun süreli etkisinin incelendiği çalışmalarında C7'den T3'e doğru yapılan kinezyo bantlama ile servikal kas enduransının anlamlı artış gösterdiğini göstermişlerdir. Bu artışın kısa ve aşırı aktif olan kasın çapraz köprülerinde üst üste gelen aktin ve miyozin filamentlerinin örtüşmesini azaltarak iyileşmesinin sağlanmasıyla geliştiğini düşünmektedirler. Ayrıca bu etkinin bant çıkarıldıktan 48 saat sonrasına kadar devam ettiği daha sonrasında refleks etkisinin azalması ile enduransın azaldığı ifade edilmektedir (94).

Zanca ve arkadaşları; kas yorgunluğunu takiben kas fasilasyonu bantlamasının skapular kinematik üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında bantlamanın kümülatif etkilerinden korunmak için aralarında 1 hafta ara vererek uygulama yapmışlardır (102).

Çalışmamızda bantlamasız ve bantlamalı kas enduransı değerlendirmeleri arasında 2'şer gün aralık verilerek yapılmıştır. Bizim çalışmamız sonucunda bantlama uygulamasının yönüne bakılmaksızın yapılan ardışık değerlendirmeler sonucunda kas enduransının bantlamasız ölçüme göre sonuçlarının anlamlı artış gösterdiği saptanmıştır. Kullanılan yöntem benzer olmamakla birlikte bizim çalışmamız Hagen ve ark. çalışması ile paralel sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Çapraz tasarımlı ve kısa dönem etkisi araştırılmamış olmasına rağmen Sawant ve ark. çalışmasından yola çıkarak çalışmamızda bantlamalar arasında bırakılan 48 saat sürenin önceki bantlamanın etkisi ortadan kalmadan diğer bantlama uygulaması yapıldığı için kümülatif etki oluşturarak sonuçları kademeli olarak arttırmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda biceps braki kasına farklı yönlerde yapılan kinezyo bant uygulamasının kas enduransı sonuçlarının bantlama olmayan sonuçlara kıyasla bantlama uygulandığında anlamlı artış gösterdiği bulunmuştur. Bu artış miktarı çoktan aza doğru sıralandığında en fazla sham bantlama, bunu takiben fasilitasyonu bantlaması ve en az artış ise inhibisyon bantlamasında gerçekleşmiştir. Ancak bantlama uygulamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ayrıca bantlama uygulamalarının yönlerinden bağımsız olarak ardışık yapılan değerlendirmelerde kas enduransında anlamlı artış olduğu bulunmuştur.

Literatüre bakıldığında kas enduransından daha çok kas kuvvetinin araştırıldığı çalışmaların mevcut olduğu görülmüştür. Kas enduransına yönelik yapılan çalışmaların sonuçları ise çelişkilidir.

Zanchet ve ark. sağlıklı 37 erkek olgu üzerinde yaptıkları çalışmada %25 gerim ile başlangıçtan bitiş noktasına doğru el bileği fleksörlerine uygulanan bantlamanın horizontal yönde ve gerimsiz uygulanan plasebo bantlamaya göre kavrama enduransında anlamlı farklılık oluşmadığını görmüşlerdir. Bunun nedeninin gerim miktarının az olması ve kısa süreli etkilerinin incelenmesine bağlı olabileceğini bildirmişlerdir (85). Bizde çalışmamızda Zanchet ve ark. çalışmasına benzer olarak fasilitasyon bantlamasında %25 gerim, sham bantlama da horizontal yönde ve gerimsiz uygulama yaptık. Bu çalışmada anlamlı fark elde edilmezken bizim çalışmamızda bantlama ile enduransın arttığı ortaya çıkmıştır.

Bandın farklı gerilme oranının quadriceps femoris kas kuvveti ve enduransına olan etkisinin incelediği çalışmada Kang ve Lee; çalışmaya dahil edilen olguları bantsız, %0, %25 ve %50 gerim olmak üzere 4 ayrı gruba ayırmışlardır. Cybex (CSMI) ile yapılan değerlendirmeler sonucunda banda verilen gerim arttıkça kas gücünün arttığı ancak kas enduransının gruplar arasında anlamlı fark oluşmadığını saptamışlardır (103). Bu çalışmanın aksine çalışmamızda kas enduransı en fazla %0 gerim ile yapılan sham bantlamada artarken bu artışı %25 gerim ile uygulanan fasilitasyon ve inhibisyon bantlaması takip etmektedir.

Çalışmamız ile benzer gerim oranlarının (%25 ve %0) kas enduransına etkisini araştıran iki çalışmaya göre bantlamanın kas enduransına etkisi görülmezken bizim çalışmamızda özellikle plasebo bantlama olmak üzere tüm bantlamalarda kas enduransında anlamlı artış görülmüştür. Bu çelişki durum farklı gerim oranlarında

daha farklı etkilerin ortaya çıkabileceğini ve bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektiğini göstermektedir.

Lee ve arkadaşlarının quadriceps femoris kasına kinezyo bantlama uyguladıktan sonra kas gücü, yorgunluk hissi ve enduransını değerlendirdikleri çalışmalarında tekrarlı ölçüm metoduyla olgular bantlama olmadan, plasebo bantlama ve kinezyo bantlama olmak üzere 3 gruba ayrılmış olup aralarında 7 gün olacak şekilde değerlendirilmiştir. Half-squat testi dinamik kas enduransını değerlendirilmiş olup bantlama olmadan yapılan kas enduransı sonuçlarının kinezyo bantlama ile elde edilen sonuçlardan anlamlı olarak yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu sonucun kesin olmamakla birlikte kinezyo bantlama uygulamasının eklem hareketini kısıtlayıcı etkisi ile olabileceğini düşünmüşlerdir (67).

Tsai ve ark. basketbolcu öğrencilerden oluşan olgulara yapılan kinezyo bantlamanın ayak bileği plantar fleksör kas enduransı üzerine kinezyo bantlamanın anlamlı fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir (96).

Sağlıklı olguların masseter kasına uygulanan bantlamanın akut etki olarak kuvvet duygusunu arttırdığı ve kasın fasilitasyonu ile kas kuvvetinin artırması sonucunda değişiklikler olması beklenirken bantlamanın yüzeysel EMG parametreleri üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı yani masseter kası enduransına etkisi olmadığı saptanmıştır (95).

Kinezyo bantlamanın kas enduransına etkisi olmadığını bulan çalışmaların aksine, Hosseini ve ark. önkola uygulanan kinezyo bantlamanın kavrama gücü ve enduransına etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya dahil edilen sağlıklı 45 kadın olgu 1.grup kontrol grubu, 2.grup aşağı yönde Y bantlama, 3. Grup yukarı yönde Y bantlama olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Bantlama uygulamalarının cilt üzerinde 24 saat kalması istenilmiş ve 1. Grupta statik kavrama enduransı için anlamlı fark olmayıp 2. ve 3. Grupta endurans anlamlı artış göstermiş olup gruplar arasında fark görülmemiştir (104).

Bicici ve ark. kronik ayak bileği instabilitesi olan basketbolcuların plantar fleksörlerine yapılan bantlamanın artış miktarı çoktan aza doğru sıralandığında kinezyo bantlama, plasebo bantlama ve bantlamasız grupta olduğu, klasik bantlama grubunda ise sonuçların düştüğü gözlenmiştir (84). Çalışmamızda artış miktarı en

fazla plasebo bantlama uygulamasında artış olurken Bicici ve ark. çalışmasında kinezyo bantlama ve plasebo bantlamanın artış sıralaması göz ardı edildiğinde her ikisinde çalışmamız ile paralel olarak kas enduransının arttığı görülmektedir.

Pourahmadi ve ark. spesifik olmayan bel ağrısı olan hasta grubunun abdominal kas enduransının kısa süreli etkileri incelendiğinde kinezyo bantlama grubunun sham bantlamaya göre daha büyük etki büyüklüğüne sahip olduğu gösterilmiştir. Bantlamanın kan ve lenf dolaşımını arttırarak bölgedeki kas ve miyofasyal fonksiyonları etkileyebileceği, kutanöz reseptörlerin uyarılmasıyla sinir depolarizasyonunu arttırıp motor nöron uyarılma eşliğinin azaltılmasını sağlayabileceği ve bu etkilerin hepsinin gerçekleşmesi sonucunda kas aktivitesini fasilite ederek bunun sonucunda abdominal kasların enduransının etkileyebileceğini bildirmişlerdir (76).

Azab ve ark. hemofili hastası olup bel ağrısı yaşayan kişilerde fizik tedavi uygulamasına ek olarak yapılan plasebo ve kinezyo bantlamada anlamlı artış olduğunu, bu değişikliğin kas kuvvetinin artması aracılığıyla kas enduransını etkilenmesine bağlı gelişebileceğini bildirmişlerdir (88).

Chang ve ark. lumbal disk dejenerasyonuna bağlı bel ağrısı yaşayan 31 hastanın dahil edildiği çalışmada olgular ağrı şiddetine göre hafif ve orta şiddetli olarak iki gruba ayırmışlardır. Bilateral erekteör spina üzerine I bant, maksimal ağrı olan bölge üzerine ise yere paralel olacak şekilde 2 tane I bant uygulaması yapılmış olup 1 gün boyunca cilt üzerinde kalmasını istemişlerdir. Bantlamadan hemen sonra 1 gün sonrasında gövde kas enduransı önemli derecede artarken bant çıkarıldıktan sonra bu etkinin belirgin şekilde bantlama öncesindeki değerlere düştüğünü bunun bel kaslarının yorgunluğuna bağlı gelişebileceğini düşünmüşlerdir. Orta şiddetli ağrısı olan grupta hafif şiddetli ağrıya sahip olanlara kıyasla artışın daha belirgin olması ağrının anlamlı azalışının kas enduransını arttıran temel sebep olduğunu düşündürmüştür. Buna ek olarak uygulanan bantlamanın varlığı doku üzerinde daha fazla propriyoseptif uyarana yol açarak ilgili doku ve çevresindeki dokuların aktivasyonunu arttırmış olabileceğini ifade etmişlerdir (105).

Alvarez ve arkadaşlarının 99 sağlıklı olgunun lumbal ekstansör kaslarına yapılan bantlamanın kontrol grubuna kıyasla kinezyo bantlama sonucunda kas enduransında anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Transvers yönde ve gerim

verilmeden lumbal ekstansör kaslara yapılan plasebo bantlama uygulamasının lumbal ekstansörlere uygulanan fasilitasyon bantlaması ile arasında anlamlı fark oluşmaması bandın cilt üzerinde propriyoseptif uyarı sağlamasına bağlı olduğu düşünülmüştür. Değerlendirme sırasında yorgunluk arttıkça bradikin gibi nosiseptörlerin uyarılmasına neden olan algojenik maddelerin üretimin de artış olduğu kinezyo bantlama ile arttırılan lenfatik akım sayesinde yükselen laktat ve bradikin seviyesinin azalmasının sağlandığını düşünmektedirler. Ayrıca bantlama uygulanan dokudaki kan damarlarının vazodilatasyonuna yol açan otonom sinir sisteminin uyarılması ile kan dolaşımın arttırıldığı ve bunun sonucunda kaslara olan oksijen teminin artması ile yorgunluğa karşı direncin arttırılabileceğini ifade etmişlerdir (83).

Çelenay ve ark. sağlıklı genç yetişkinlerde kinezyo bantlamanın gövde kas enduransına olan kısa dönem etkisini incelemek amacıyla çalışmada olgular istirahat pozisyonundayken gerimsiz uygulanan sham bantlama grubu ile özel pozisyon ve banda gerim verilerek uygulanan kinezyo bantlama grubu arasında fazla fark bulamamışlardır. Bu durumun uygulanan bantlamanın mekanoreseptörleri uyararak kısa sürede daha fazla motor ünite uyarılması sonucunda kas aktivitesi arttırıcı yöndeki etkisine bağlı olduğunu düşünmektedirler (77).

Zhang ve ark. bilek fleksör ve ekstansörlerine yapılan bantlamanın kas enduransına çalışmasında kinezyo bantlamanın, bantlama yapılmayan kontrol grubuna göre kas enduransında artış sağladığını ifade etmişlerdir. Bu sonuca göre kinezyo bantlama kullanımının uzun süreli konsantrik kasılmalar sırasında yorgunluğa karşı olumlu etkisi olabileceğini düşünmüşlerdir. Kinezyo bantlamanın kas kasılması sırasında Tip-1 ve Tip-2 kas liflerinin alımı değiştirdiğini ve uyarım değişikliğinin tekrarlanan kasılmaları etkilediğini ifade etmişlerdir (64).

Chiu ve ark. kinezyo bantlamanın boyun fleksörlerinin kas enduransına olan etkisini incelemek amacıyla yaptığı pilot çalışmaya başın anterior tiltte olduğu 5 olgu dahil edilmiştir. Kas enduransı kasın pik moment değerinin %50'sindeki değere düştüğü zamana bakılması ile değerlendirilmiştir. Kinezyo bantlama üst trapez ve levator scapula kasına yapılırken plasebo bantlama C7-T3 vertebralar arasına dikey olacak şekilde uygulanmıştır. Plasebo bantlama ile elde edilen sonuçların önce, sonra ve 3 gün sonrasında kinezyo bantlamaya göre anlamlı artışa sebep olduğu

saptanmıştır (106). Chiu ve arkadaşlarının çalışması ile paralel olarak çalışmamızda da en fazla sham bantlama ile kas enduransının arttığı tespit edilmiştir.

Özetlenecek olursa; kinezyo bantlamanın kas enduransını arttırdığı sonucuna ulaşan çalışmalarda, bantlama ile kan ve lenf dolaşımının artması sonucunda değerlendirme sırasında gelişebilecek yorgunluk ve ağrıya neden olan bradikinin ve laktat seviyesinin azaltılmış, kaslara olan oksijen iletiminin artması ile yorgunluğa karşı direncin artırılmış olabileceği (76, 83), bantlara gerim verilsin veya verilmesin doku üzerine uygulandığında mekanoreseptör ve propriyoseptörleri (77, 83) uyarıp motor nöron uyarılma eşiğini azaltarak daha fazla sayıda motor ünitenin uyarılmasıyla ilgili doku ve çevresinin kas aktivitesini arttırmış olabileceği (76, 105) ve ayrıca tekrarlı kasılmalar sırasında yorgunluğa karşı direnci yüksek olan lif tipinin uyarımının artırılmış olabileceği (64) endurans artışı için sunulan olası mekanizmalardır.

Bizim çalışmamızda da uygulanan bantlamanın yönünden bağımsız olarak kas enduransında elde edilen artışın, sonuçlarımızla paralel sonuçları olan çalışmalarda belirtilen bu mekanizmalar ile ortaya çıkmış olabileceğini düşünülmüştür.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde üst ekstremitede farklı yönlerde uygulanan kinezyo bantlamanın dinamik kas enduransına etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamız biceps braki kasına uygulanan kinezyo bantlamanın dinamik kas enduransına olan etkilerinin araştırıldığı çapraz tasarımlı ilk çalışma olması açısından literatüre katkı sağlayacaktır. Ayrıca elde edilen sonuçların daha sonra sporcularda, sağlıklı kişilerde veya uygun hasta gruplarında yapılacak olan çalışmalara ve danışanlarına bantlama yapmak isteyen sağlık profesyonellerine yol gösterici olacağı, kinezyo bantlamanın pratikte daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1 Çalışmanın Güçlü Yanları

- Üst ekstremitede farklı yönlerde uygulanan kinezyo bantlamanın dinamik kas enduransına etkisini araştıran ilk çalışma olması
- Ölçümlerin aynı olgular üzerinde zamana bağlı olarak değişiminin değerlendirilmesi
- Değerlendirici ve olguların körlenmesi ile çalışmanın çift kör olarak yapılması
- Demografik olarak benzer bir olgu grubu ile çalışılmış olması
- Elde edilen sonuçların kinezyo bantlamanın sağlıklı bireylerde biceps braki kas enduransını arttırmak amacıyla kullanımına yönelik önemli sonuçlar sunması

5.2 Çalışmanın Limitasyonları

- Farklı yönlerde uygulanan kinezyo bantlamanın kas enduransına olan akut etkilerinin incelenip uzun dönem etkilerinin incelenmemiş olması
- Çalışmaya katılan olguların Spor Bilimleri Fakültesi öğrencisi olmasının kinezyo bantlamanın etki mekanizması ve yöntemsel detaylarını bilmiyor olmalarına rağmen sonuçları etkilemiş olabileceği
- Fasilitasyon ve inhibisyon bantlamasının sadece %25 gerim verilerek uygulanması

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda biceps braki kasının başlangıcından bitişine doğru uygulanan fasilitasyonu bantlaması, bitiş noktasından başlangıç noktasına doğru uygulanan inhibisyon bantlaması ve horizontal yönde uygulanan sham bantlamasının kas enduransını olan etkilerini araştırdığımız bu çalışmada aşağıdaki hipotezlerden yola çıktık;

Hipotez 1: Sağlıklı bireylere uygulanan kinezyo bantlamanın kas enduransına etkisi yoktur.

Hipotez 2: Sağlıklı bireylerde farklı yönlerde uygulanan kinezyo bantlamanın kas enduransı üzerine etkileri arasında fark yoktur.

Hipotez 3: Sağlıklı bireylerde uygulama yönünden bağımsız olarak yapılan ardışık uygulamaların kas enduransı üzerine etkisi yoktur.

Ardışık müdahalelerin zaman içerisindeki değişimi ve yapılan müdahale türünün yarattığı farklılıklar analiz edilerek çalışmamızdan aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Biceps braki kasının uygulama tipinden bağımsız olarak ardışık yapılan bantlamasız kas enduransı değerlendirmesinden son değerlendirmeye kadar zaman içerisinde artış olduğu görülmüştür ($p<0.05$).
- Yapılan ardışık değerlendirmeler arasında anlamlı fark olduğu ve bu farklılığın ardışık yapılan uygulamanın herhangi birinden kaynaklanmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p<0.05$).
- Biceps braki kasına uygulanan fasilitasyon bantlaması, inhibisyon bantlaması ve sham bantlaması uygulamalarının bantlamasız elde edilen sonuçlara göre kas enduransını arttığı görülmüştür. En fazla artış sham bantlamada meydana gelirken bunu sırayla fasilitasyon bantlaması ve inhibisyon bantlaması takip etmiştir ($p<0.05$).
- Üç farklı tipteki bantlama uygulamasının bantlamasız kas enduransına göre artışının anlamlı olduğu görülürken ($p<0.05$) uygulama tipleri arasındaki artışın anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Bantlama tipleri arasındaki

farkın bantlamasız elde edilen kas enduransı değerlendirmesinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlara göre bantlama tipinden bağımsız olarak ardışık uygulanan bantlama bireylerin kas enduransını arttırmaktadır. Bantlama uygulamasının yönü önemli olmayıp her üç yönde yapılacak olan uygulamalar bantlama olmadan elde edilen sonuçlara göre kas enduransında artış sağlamaktadır.

Hipotezlere göre sonuçlar yorumlandığında Hipotez 1 ve Hipotez 3 reddedilirken Hipotez 2 kabul edilmektedir.

Öneriler

Gelecekte kinezyo bantlamanın etki mekanizmasının daha iyi anlaşılabilmesi için belirli hasta gruplarının kas enduransına yönelik çalışmalar yapılabilir. Bantlamanın olgular üzerinde uzun süre kalması ve bant çıkarıldıktan sonrasında etkinin devam etme süresi ile ilgili çalışmalar yapılarak bantın kümülatif etki mekanizması daha iyi anlaşılabilir. Ayrıca akut ve uzun dönem etkileri karşılaştırılarak bantlama uygulamasının klinikte daha etkin şekilde kullanılması sağlanabilir. Lokal kas enduransı değerlendirmeleri sırasında yüzeysel EMG gibi objektif değerlendirmeler yapılarak çalışma kalitesi artırılabilir. Kinezyo bantlama uygulamasını duymamış olan veya kinezyo bantlama uygulamasının etkilerine inanmayan bireylerde çalışılabilir. Yapılacak çalışmalarda kadın veya erkek olarak tek cinsiyet üzerine odaklanılabilir. Kas tekniği ile yapılan bantlama uygulamalarında farklı gerim aralıklarının uygulandığı çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Arslanođlu E, Güzel NA, Çilli B. Sağlıklı bireylerde kinezyo bantlama tekniğinin quadriceps kas kuvveti üzerine etkisi. *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi*. 2014(1):23-6.
2. Çeliker R, Güven Z, Aydođ T, Bağış S, Atalay A, Yađci H, Korkmaz N. Kinezyolojik bantlama tekniği ve uygulama alanları. Derleme. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2011; 57, 225-235
3. Kase K. *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping methods*. Kinesio Taping Association 2003: 12-17
4. Bridges T, Bridges C. *Length, Strength and Kinesio Tape: Muscle Testing and Taping Interventions*. Australia: Elsevier, 2017:1-17
5. Murray H. Effects of kinesio taping on muscle strength after ACL-repair. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2000; 30(1):14.
6. Chang HY, Chou KY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport*. 2010 Nov 1;11(4):122-7.
7. Ozmen T, Gunes GY, Dogan H, Ucar I, Willems M. The effect of kinesio taping versus stretching techniques on muscle soreness, and flexibility during recovery from nordic hamstring exercise. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2017 Jan 1;21(1):41-7.
8. Kurt EE, Büyükturan Ö, Erdem HR, Tuncay F, Sezgin H. Short-term effects of kinesio tape on joint position sense, isokinetic measurements, and clinical parameters in patellofemoral pain syndrome. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(7):2034-40.
9. Limmer M, Buck S, de Marées M, Roth R. Acute effects of kinesio taping on muscular strength and endurance parameters of the finger flexors in sport climbing:

A randomised, controlled crossover trial. *European Journal of Sport Science*. 2019 Jun 26:0-10. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1633415>

10. Baltacı G. Fiziksel Uygunluk. Karaduman AA, Tunca Yılmaz Ö. (Ed.) *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt-1*. Ankara: Hipokrat Kitabevi ve Pelikan Kitabevi. 2016:166.

11. Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. Dayanıklılık ve Dayanıklılık Antrenmanı Dayanıklılık Kavramı (Bölüm 3). *Antrenman ve Müsabaka*. İstanbul: Atölye Ofset. 2011:173-179

12. Özer MK. *Fiziksel Uygunluk*. 3.rd ed. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.2016: 112-121.

13. Doymaz F. Sağlıklı Bireylerde Fiziksel Özelliklerin Gövde ve Alt Ekstremitte Kas Endüransına Etkilerinin İncelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Denizli; 2005: 25-27

14. Mbada CE, Ayanniyi O, Adedoyin RA, Johnson OE. Static endurance of the back extensor muscles: association between performance and reported reasons for test termination. *Journal of Musculoskeletal Research*. 2010 Mar;13(01):13-21.

15. Castro-Sanchez AM, Lara-Palomo IC, Mataran-Penarrocha GA, Fernandez-Sanchez M, Sanchez-Labraca N, Arroyco-Morales M. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2012 Jun 1;58(2):89-95.

16. Kılıç BB, Yıldız S, Şahinkaya T, Gözübüyük ÖB, Dinçer Ş. The effects of kinesio tape application on functional performance measurements in young female basketball players with chronic ankle instability. *Journal of Sports Science*. 2017 198-206.

17. Wang CK, Fang YH, Lin LC, Lin CF, Kuo LC, Chiu FM, Chen CH. Magnetic resonance elastography in the assessment of acute effects of kinesio taping on lumbar paraspinal muscles. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2019 Apr;49(4):1039-45.

18. Kinesio Turkey [İnternet] [Erişim tarihi: 25 Şubat 2020] Erişim adresi: <https://kinesioturkey.org/kinezyo-bant-ve-kinezyo-bantlama-nedir,2,11791#.XjgVZWgzY2w>
19. Molle S. Kinesio taping fundamentals for the equine athlete. *Veterinary Clinics: Equine Practice*. 2016 Apr 1;32(1):103-13.
20. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2008 Jul;38(7):389-95.
21. Kinesio Tape With Wisdom [İnternet] [Erişim tarihi: 25 Şubat 2020] Erişim adresi: <https://kinesiotaping.com/about/what-makes-kinesio-different/>
22. Kinesio University. Kinezyo Bantlama Değerlendirmeleri, Temel Kavramlar ve Teknikler. Albuquerque: Kinesio Taping Association International. 2017
23. Çağlar A, Pekyavaş NÖ, Tıgılı AA, Aytar A, Baltacı G. Are the Kinesio Tape colors effective for patient perception? A randomized single blind trial. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2016; 3(3), 96-101
24. Takakura M, Kwan C, Nguyen T, Kerna NA. A novel and noninvasive procedure in diagnosing and treating sports-related musculoskeletal injuries: The safety and efficacy of Manual Tissue Direction Test (MTDT). *EC Orthopaedics*. 2019;10: 674-85.
25. Chaney C, Hirayama GM, Mendoza TE, Schmitt DM, Janini S. The effects of Kinesio™ tape on vertical jump, 20-m sprint, and self-perception of performance in high school basketball players. *Current Orthopaedic Practice*. 2015 Jul 1;26(4):420-4.
26. Özünlü Pekyavaş N. Omuz Yaralanmalarında Bantlama, Bandajlama ve Ortezleme. Baltacı G. (Ed.) *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Kitabevi. 2015:268.

27. Thomaz JP, Dias TD, Rezende LF. Effect of taping as treatment to reduce breast cancer lymphedema: literature review. *Journal Vascular Brasileiro*. 2018 Jun;17(2):136-40.
28. Ptak A, Konieczny G, Stefańska M. The influence of short-term kinesiology taping on force-velocity parameters of the rectus abdominis muscle. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2013 Jan 1;26(3):291-7.
29. Cai C, Au IP, An W, Cheung RT. Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad?. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2016 Feb 1;19(2):109-12.
30. Lemos TV, de Souza Júnior JR, dos Santos MG, Rosa MM, da Silva LG, Matheus JP. Kinesio Taping effects with different directions and tensions on strength and range of movement of the knee: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2018 Jul 1;22(4):283-90.
31. Shirazi SA, Haghghi FM, Alavi SM, Nezhad FF, Emami F. Is application of Kinesio tape to treat hyperlordosis more effective on abdominal muscles or hamstrings?. *Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2018;23.
32. Gürşen C, İnanoğlu D, Kaya S, Akbayrak T, Baltacı G. Effects of exercise and Kinesio taping on abdominal recovery in women with cesarean section: a pilot randomized controlled trial. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2016 Mar 1;293(3):557-65.
33. Özünlü Pekiyaş N, Baltacı G. Bantlama Prensipleri-Teknikler. Bayrakçı Tunay V, Erden Z, Yıldız C. (Ed.) *Alt Ekstremitte Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. Ankara: Hipokrat Kitabevi. 2017: 711-19.
34. Tunay VB, Baltacı G. Kinezyo bantlama yumuşak doku yaralanmalarında etkili midir? Derleme. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*. 2017; 16:238-246

35. Strutzenberger G, Moore J, Griffrths H, Schwameder H, Irwin G. Effects of gluteal kinesio-taping on performance with respect to fatigue in rugby players. *European Journal of Sport Science*. 2016 Feb 17;16(2): 165-71.
36. Hosseini SM, Salehi Dehno N, Rezaian F, Kalantari KK, Tabatabaee SM. Effect of kinesio taping direction on force sense in wrist flexor muscles in healthy persons. *Research in Sports Medicine*. 2019 Jul 3;27(3):273-82.
37. Pyszora A, Krajnik M. Is Kinesio Taping useful for advanced cancer lymphoedema treatment? A case report. *Advances in Palliative Medicine*. 2010;9(4):141-4.
38. Pyšný L, Pyšná J, Petrů D. Kinesio Taping use in prevention of sports injuries during teaching of physical education and sport. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015 May 13;186: 618-23.
39. German RM. Inhibitory Kinesio® Tape Application to the Hamstring Muscle Group: An Investigation of Active Range of Motion and Perceived Tightness Over Time (PhD Thesis). Ohoi: Kent State University; 2013.
40. Bayraktar Y. Ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın postural salınımına etkisi (Doktora Tezi) Konya: Selçuk Üniversitesi; 2017
41. Bravi R, Cohen EJ, Quarta E, Martinelli A, Minciacchi D. Effect of direction and tension of kinesio taping application on sensorimotor coordination. *International Journal of Sports Medicine*. 2016 Oct;37(11):909-14.
42. Au IP, Fan PC, Lee WY, Leong MW, Tang OY, An WW, Cheung RT. Effects of Kinesio tape in individuals with lateral epicondylitis: a deceptive crossover trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2017; 33(12), 914-9.
43. Günay M, Şıktar Elif, Şıktar Erdiñç. Dayanıklılık (Bölüm 4). *Antrenman Bilimi*. Batman: Batman Belediyespor Kültür Eğitim ve Spor Yayınları. 2017: 182-196.

44. Bompa TO. Dayanıklık Antrenmanı (Bölüm 12). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi "Dönemleme"* Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi. 2007: 350
45. Ünal M. Sporcu Sağlığı ve Performans. *Sporcu Sağlığı ve Performans*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri. 2019: 19
46. Pekünlü E, Atalağ O. Relationship between fatigue index and number of repetition maxima with sub-maximal loads in biceps curl. *Journal of Human Kinetics*. 2013 Sep 1; 38:169-81.
47. Ergun N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Ankara: Pelikan Yayıncılık. 2015
48. Erdal Z. Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk. Ankara: Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü. 1999
49. Uzun S. Elit sporcularda kassal dayanıklılığın yüzeysel elektromyografi güç dağılımı parametreleri ile değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2007
50. Corbin CB, Welk GJ, Corbin WR, Welk Mary KA. 2007. Concepts Of Physical Fitness Active Lifestyles For Wellness. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
51. Kocahan T, Akınoğlu B, Özkan T. Sporcularda kor kaslarının statik ve dinamik dayanıklılığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2017 Sep 30;2(3):13-22.
52. Mazıcıoğlu N. *Blue Vision Fitness Akademi Personal Fitness Trainer Kitabı*. İstanbul: Scala Matbaacılık. 2010:252
53. Aydoğan Arslan S, Erbahçec F. Bel Ağrısında Farklı Fizyoterapi Programlarının Ağrı, Endurans ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkinliği. *Fırat Tıp Dergisi*. 2016 Jun 1;21(2).

54. Abdelraouf OR, Abdel-aziem AA. The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2016 Jun;11(3):337.
55. Karayığit R. Düzenli olarak ağırlık antrenmanı yapan genç erkeklerde kafein alımının kassal kuvvet ve kassal dayanıklılık performansı üzerine etkilerinin incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi; 2017
56. Johnson TR. Knowledge and attitudes regarding the menstrual cycle, oral contraceptives, and sport performance: The conceptualization and development of a questionnaire for athletic coaches. (Electronic Theses, Treatises and Dissertations) Florida State University Libraries. 2008.
57. Oosthuysen T, Bosch AN. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism. *Sports Medicine*. 2010 Mar 1;40(3):207-27.
58. Ewida MM, Elarian AI. Effect of kinesiotope on lumbar curvature and muscular fatigue in chronic nonspecific low back pain patients. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*. 2016;5(1):74-81.
59. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buncher A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 2007; 39, 175-191
60. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Test for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 2009; 41, 1149-1160.
61. Kim JH, Cho MR, Park JH, Shin JC, Cho JH, Park GC, Nam D. The effects of Kinesiotape on acute lateral ankle sprain: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018 Dec 1;19(1):125.
62. Aarseth LM, Suprak DN, Chalmers GR, Lyon L, Dahlquist DT. Kinesio tape and shoulder-joint position sense. *Journal of Athletic Training*. 2015 Aug;50(8):785-91.

63. Vered E, Oved L, Zilberg D, Kalichman L. Influence of kinesiio tape application direction on peak force of biceps brachii muscle: A repeated measurement study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2016 Jan 1;20(1):203-7.
64. Zhang S, Fu W, Pan J, Wang L, Xia R, Liu Y. Acute effects of Kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2016 Jun 1;19(6):459-64.
65. de Araújo Aguiar RS, da Silva Boschi SR, Lazzareschi L, da Silva AP, Scardovelli TA, Filoni E, Manrique AL, Frère AF. The late effect of Kinesio Taping® on handgrip strength. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2018 Jul 1;22(3):598-604.
66. Gomez-Soriano J, Abián-Vicén J, Aparicio-García C, Ruiz-Lázaro P, Simón-Martínez C, Bravo-Esteban E, Fernández-Rodríguez JM. The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: a double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Manual Therapy*. 2014 Apr 1;19(2):131-6.
67. Lee NH, Jung HC, Ok G, Lee S. Acute effects of Kinesio taping on muscle function and self-perceived fatigue level in healthy adults. *European Journal of Sport Science*. 2017 Jul 3;17(6):757-64.
68. Nunes GS, de Noronha M, Cunha HS, Ruschel C, Borges Jr NG. Effect of kinesiio taping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2013 Nov 1;27(11):3183-9.
69. Seo DI, Kim E, Fahs CA, Rossow L, Young K" Ferguson SL, Thiebaud R, Sherk VD, Loenneke JP, Kim D, Lee MK. Reliability of the one-repetition maximum test based on muscle group and gender. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2012 Jun;11(2):221.
70. Gelecek N. Terapatik Egzersiz Güncel Yaklaşımlar. İzmir: O'Tıp Kitabevi ve Yayıncılık. 2016;41

71. Baechle TR, Earle RW. Fitness Weight Training. 3rd ed. United States: Human Kinetics. 2014:101
72. Van Cant J, Dumont G, Pitance L, Demoulin C, Feipel V. Test-retest reliability of two clinical tests for the assessment of hip abductor endurance in healthy females. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2016 Feb;11(1):24.
73. Kowsar Y, Moshtaghi M, Velloso E, Kulik L, Leckie C. Detecting unseen anomalies in weight training exercises. In Proceedings of the 28th *Australian Conference on Computer-Human Interaction* 2016 Nov 29 (pp. 517-526).
74. Yapalı G. Quadriceps Kasına Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Kas Kuvveti, Endurans, Proprioepsiyon ve Performans Üzerine Etkisinin Araştırılması. (Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2016.
75. Köroğlu F, Çolak TK, Polat MG. The effect of Kinesio® taping on pain, functionality, mobility and endurance in the treatment of chronic low back pain: A randomized controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2017 Jan 1;30(5):1087-93.
76. Pourahmadi, M.R., Bagheri, R., Jannati, E., Takamjani, I.E., Sarrafzadeh, J. and Mohsenifar, H., 2018. Effect of Elastic Therapeutic Taping on Abdominal Muscle Endurance in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized, Controlled, Single-Blind, Crossover Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(7), pp.609-620.
77. Toprak Çelenay Ş, Özkan T, Ünlüer NÖ. Short-term effects of trunk kinesio taping on trunk muscle endurance and postural stability in healthy young adults: A randomized controlled trial. *Turk J Physiother Rehabil*. 2019; 30(2):89-96. doi: 10.21653/tfrd.437491
78. Stedje HL, Kroskie RM, Docherty CL. Kinesio taping and the circulation and endurance ratio of the gastrocnemius muscle. *Journal of Athletic Training*. 2012 Nov;47(6):635-42.

79. Taşkın M, Çelik NM, Soyal M, Taşkın AK. Düzenli ve Düzensiz Menstruasyonun Pençe Kuvvetine Etkisi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2019 ;3(1):52-8.
80. Beedie CJ, Foad AJ. The placebo effect in sports performance. *Sports Medicine*. 2009 Apr 1;39(4):313-29.
81. Fratocchi G, Di Mattia F, Rossi R, Mangone M, Santilli V, Paoloni M. Influence of Kinesio Taping applied over biceps brachii on isokinetic elbow peak torque. A placebo controlled study in a population of young healthy subjects. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2013 May 1;16(3):245-9.
82. Trecroci A, Formenti D, Rossi A, Esposito F, Alberti G. Acute effects of kinesio taping on a 6 s maximal cycling sprint performance. *Research in Sports Medicine*. 2017 Jan 2; 25(1): 48-57.
83. Álvarez-Álvarez S, San José F, Rodríguez-Fernández AL, Güeita-Rodríguez J, Waller BJ. Effects of Kinesio® Tape in low back muscle fatigue: randomized, controlled, doubled-blinded clinical trial on healthy subjects. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2014 Jan 1; 27(2): 203-12.
84. Bicici S, Karatas N, Baltacı G. Effect of athletic taping and kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2012 Apr;7(2):154.
85. Zanchet MA, Rocha AC, Vecchio FB. Effects of kinesiotaping on handgrip isometric strength in athletes. *Int Phys Med Rehab J*. 2017;2(1):184-8.
86. Mostert-Wentzel K, Swart JJ, Masenyetse LJ, Sihlali BH, Cilliers R, Clarke L, Maritz J, Prinsloo EM, Steenkamp L. Effect of kinesio taping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *South African Journal of Sports Medicine*. 2012;24(3):75-80.
87. Yoosefinejad AK, Motealleh A, Abbasalipur S, Shahroei M, Sobhani S. Can inhibitory and facilitatory kinesiotaping techniques affect motor neuron excitability?

A randomized cross-over trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2017 Apr 1;21(2):234-9.

88. Azab AR, Elnaggar RK, Diab RH, Moawd SA. Therapeutic value of kinesio taping in reducing lower back pain and improving back muscle endurance in adolescents with hemophilia. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2020 12 March.

89. Hagen L, Hebert JJ, Dekanich J, Koppenhaver S. The effect of elastic therapeutic taping on back extensor muscle endurance in patients with low back pain: a randomized, controlled, crossover trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2015 Mar;45(3):215-9.

90. Magalhães I, Bottaro M, Mezzarane RA, Neto FR, Rodrigues BA, Ferreira-Júnior JB, Carregaro RL. Kinesiotaping enhances the rate of force development but not the neuromuscular efficiency of physically active young men. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2016 Jun 1; 28:123-9.

91. Halski T, Ptaszkowski K, Słupska L, Paprocka-Borowicz M, Dymarek R, Taradaj J, Bidzińska G, Marczyński D, Cynarska A, Rosińczuk J. Short-term effects of kinesio taping and cross taping application in the treatment of latent upper trapezius trigger points: a prospective, single-blind, randomized, sham-controlled trial. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2015;2015.

92. Yeung SS, Yeung EW. Acute effects of kinesio taping on knee extensor peak torque and stretch reflex in healthy adults. *Medicine*. 2016 Jan;95(4).

93. Kamali F, Sinaei E, Taherkhani E. Comparing spinal manipulation with and without Kinesio Taping® in the treatment of chronic low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2018 Apr 1;22(2):540-5.

94. Sawant SA, Desai MS, Kumar A. Immediate and long term effect of kinesiotaping on cervical core in forward head posture: one week follow up study. *International Journal of Physiotherapy and Research*. 2017;5(6):2521-6.

95. Soylu AR, Irmak R, Baltacı G. Acute effects of kinesiotaping on muscular endurance and fatigue by using surface electromyography signals of masseter muscle. *Med Sport*. 2011;15(1):13-6.
96. Tsai CH, Chang HY, Chen TY, Chen HC. Comparison of Kinesio taping and sports taping in functional activities for collegiate basketball players: a pilot study. InISBS-Conference Proceedings Archive 2012.
97. Ülkar B. Kas-İskelet Sistemi Yaralanmaları: Çocukluklarda Görülen Üst Ekstremitte Spor Yaralanmaları. *Türkiye Klinikleri Sports Medicine-Special Topics*. 2015;1(3):77-81.
98. Özünlü Pekiyaş N. Yumuşak Doku Yaralanmaları. Baltacı G. (Ed.) *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Kitabevi. 2015: 461.
99. Csapo R, Alegre LM. Effects of Kinesio® taping on skeletal muscle strength—A meta-analysis of current evidence. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2015 Jul 1;18(4):450-6.
100. Lumbroso D, Ziv E, Vered E, Kalichman L. The effect of kinesio tape application on hamstring and gastrocnemius muscles in healthy young adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2014 Jan 1;18(1):130-8.
101. Csapo R, Herceg M, Alegre LM, Crevenna R, Pieber K. Do kinaesthetic tapes affect plantarflexor muscle performance?. *Journal of Sports Sciences*. 2012 Oct 1;30(14):1513-9.
102. Zanca GG, Grüniger B, Mattiello SM. Effects of Kinesio taping on scapular kinematics of overhead athletes following muscle fatigue. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2016 Aug 1;29:113-20.
103. Kang JH, Lee SY. A Comparison of quadriceps muscle strength and endurance on convergent kinesio taping with elasticity. *Journal of Convergence for Information Technology*. 2018;8(4):81-6.

104. Hosseini SM, Rezaiian F, Kalantari KK, Tabatabaei SM, Dehno NS. Effects of forearm kinesiotaping on maximum power grip and endurance in healthy females. *Rehabilitation Medicine*. 2015 Jan 3;3(4).

105. Chang NJ, Chou W, Hsiao PC, Chang WD, Lo YM. Acute effects of Kinesio taping on pain, disability and back extensor muscle endurance in patients with low back pain caused by magnetic resonance imaging-confirmed lumbar disc degeneration. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018 Jan 1;31(1):85-93.

106. Chiu CN, Lee YC, Guo LY. The effects of kinesio taping on muscular endurance of deep neck flexors for subjects with forward head posture: a pilot study. *InISBS-Conference Proceedings Archive* 2013 Sep 5.

8. EKLER

EK 1: Kişisel Bilgi Formu

KATILIMCI FORMU

Tarih: / /

1. Ad / Soyad :
2. Doğum Tarihi: / /
3. Cep Telefonu Numarası :
4. Öğrenim Gördüğünüz Bölüm ve Sınıf:
5. Omurga ve üst ekstremitte cerrahisi geçirdiniz mi?
() Evet
() Hayır
6. Dominant kolunuzda ülser, mantar enfeksiyonu, açık yara var mı?
() Evet
() Hayır
7. Son 6 ay içerisinde omurga ve üst ekstremitte yaralanması geçirdiniz mi?
() Evet
() Hayır
8. Tanısı konulmuş sistemik, metabolik ve nörolojik hastalığınız var mı?
() Evet
() Hayır
9. Daha önce cildiniz ile ilgili alerjik bir sorun yaşadınız mı?
() Evet
() Hayır
10. Kinezyo bantlama uygulama ile ilgili bilgi ve tecrübeye sahip misiniz?
() Evet
() Hayır
11. Kaslarınızı geliştirmek için anabolik ajan vb. kas gücünü arttıracak herhangi bir madde kullanıyor musunuz?
() Evet
() Hayır
12. İlgilendiğiniz spor dalı ve/veya dallarını, ne kadar süredir devam ettiğinizi aşağıdaki boşluğa belirtiniz.

EK 2: Kurum İzni



T.C.
HİTİT ÜNİVERSİTESİ
Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı :36140808-000-E.21818
Konu :İzin

08.04.2019

Sayın Prof. Dr. Nazan TUĞAY
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi

İlgi : Prof. Dr. Nazan TUĞAY'ın 03.04.2019 tarihli başvurusu.

İlgide kayıtlı dilekçenizde belirtmiş olduğunuz 1744020013 numaralı öğrenciniz ve Fakültemiz Spor Yöneticiliği Bölümü Arş. Gör. Hilal UZUNLAR'ın "Sağlıklı Bireylerde Farklı Yönlere Uygulanan Kinezyo Bantlamının Kas Endüransına Etkisi" konulu tezini Fakültemiz öğrencilerinde yapabilmesi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır

Prof. Dr. Faruk YAMANER
Dekan

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Kuzey Kampüsü Çevre Yolu Bulvarı 19030 Çorum
Tel: 0(364) 219 37 00 Faks: 0(364) 219 37 70
e-posta: sbf@hitit.edu.tr İnternet Adresi: www.sbf.hitit.edu.tr

Bilgi için: Murat GÜLEN
Bilgisayar İşletmeni

EK 3: Etik Kurulu Onayı

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARARI

Protokol No : 190079

Karar No : 85

Araştırma Yürütücüsü

Araştırma Görevlisi HİLAL UZUNLAR

Kurumu / Birimi

HİTT ÜNİVERSİTESİ / SPOR YÖNETİCİLİĞİ

Araştırmanın Başlığı

Sağlıklı Bireylerde Farklı Yönlerde Uygulanan Kinezyo Bantlamının Kas Endüransına Etkisi

Başvuru Formunun Etik Kurula
Geldiği Tarih

04.04.2019

Başvuru Formunun Etik Kurulda
İncelendiği Tarih

İlk İnceleme Tarihi : 11.04.2019
1. Düzeltme Tarihi : 25.04.2019

Karar Tarihi

30.04.2019

KARAR : UYGUNDUR

AÇIKLAMA :Beyana esas izinlerin alınması şartıyla araştırmanın uygulanabilirliği konusunda bilimsel araştırmalar etiği açısından bir sakınca yoktur.

Prof. Dr. Nurcan CENGİZ
Başkan

Prof. Dr. Ali AKAR
Üye

Prof. Dr. Ayşe ÖĞÜZ ÜNVER
Üye

Prof. Dr. Betül ALTUNTAŞ
Üye

Prof. Dr. Kılıçhan BAYAR
Üye

Prof. Dr. Mehmet Gürhan KARAKAYA
Üye

Prof. Dr. Mustafa TEKE
Üye

Prof. Dr. Özcan SAYGIN
Üye

Prof. Dr. Ümit AYDIN
Üye

Doç. Dr. Ekrem AYAN
Üye

Doç. Dr. Ethem ACAR
Üye

Doç. Dr. Müesser ÖZCAN
Üye

Doç. Dr. Zeynep DURDU
Üye

EK 4: Veri Toplama Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

.../.../.....

Değerlendirilenin:

Adı/ Soyadı:

Boy uzunluğu (cm):

Vücut ağırlığı (kg):

BMI:

Dominant taraf:

İlgilendiği spor dalı ve süresi:

Kas Kuvveti:

Değerlendirildiği Tarih	
1-MT (kg)	

Kas Enduransı:

Değerlendirildiği ağırlık (1-MT'nin %80'i)	
---	--

	Değerlendirildiği Tarih	Değerlendirme Sonucu
Bantlama olmadan yapılan değerlendirme		

Bantlama İle Yapılan Değerlendirmeler	Değerlendirildiği Tarih	Bantlama Sonrası Değerlendirme Sonucu (30 dk sonra)
1. Değerlendirme		
2. Değerlendirme		
3. Değerlendirme		

EK 5: Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hilal UZUNLAR

Doğum Yeri : Ordu-Merkez

Doğum Yılı : 1995

Medeni Hali : Bekar

EĞİTİM VE AKADEMİK BİLGİLER

Lise 2009-2013 : Ordu İMKB Anadolu Öğretmen Lisesi

Lisans 2014-2017 : Dumlupınar Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Yükseklisans 2018 : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fizyoterapi Rehabilitasyon Tezli
Yükseklisans

Yabancı Dil : İngilizce

MESLEKİ BİLGİLER

2019-Halen : Hitit Üniversitesi /Spor Bilimleri Fakültesi/ Spor Yöneticiliği Bölümü/
Araştırma Görevlisi