

T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**ANTERİOR PELVİK TİLTİ OLAN  
BİREYLERDE BİYOMEKANİK  
BANTLAMA YÖNTEMİNİN HAMSTRİNG  
KAS KUVVETİ VE DİKEY SIÇRAMA  
ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

**DİLER ÇALI**

**İSTANBUL, 2018**



**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

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

**ANTERİOR PELVİK TİLTİ OLAN  
BİREYLERDE BİYOMEKANİK  
BANTLAMA YÖNTEMİNİN  
HAMSTRİNG KAS KUVVETİ VE  
DİKEY SIÇRAMA ÜZERİNE ETKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**DİLER ÇALI**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN**

**İSTANBUL, 2018**

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

Tezin Adı: Anterior Pelvik Tilti Olan Bireylerde Biyomekanik Bantlama Yönteminin  
Hamstring Kas Kuvveti ve Dikey Sıçrama Üzerine Etkisi

Öğrencinin Adı Soyadı: Diler ÇALI  
Tez Savunma Tarihi: 20.07.2018

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

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN  
Enstitü Müdürü  
İmza

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

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN  
Program Koordinatörü  
İmza

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

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Ali Veyysel ÖZDEN

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Gülşah KINALI

-----  
-----  
-----  
-----

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince değerli katkıları ve gösterdiği sabır ve anlayışından dolayı tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN'e,

Çalışmam boyunca destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan tüm AİLE'me,

Tez çalışmam boyunca bilgi birikimi ve desteğini hiç eksik etmeyen eşim Uzm.Fzt. Adem ÇALI'ya,

Sonsuz yardımlarından dolayı Uzm.Fzt. Mirsad ALKAN'a

Çalışmam sırasında verdiği destekten dolayı Fzt. Büşra CEBECİOĞLU'na

Teşekkür Ederim.

## ÖZET

### ANTERİOR PELVİK TİLTİ OLAN BİREYLERDE BİYOMEKANİK BANTLAMA YÖNTEMİNİN HAMSTRİNG KAS KUVVETİ VE DİKEY SİÇRAMA ÜZERİNE ETKİSİ

Diler ÇALI

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN

Temmuz 2018, 38

Son yıllarda bantlama yöntemlerinin kullanımının sporcuların ve yaralanmış bireylerin tedavi sürecinde artmış olması, bu yöntemler üzerinde yapılan bilimsel çalışmaların sayısının da artmasına neden olmuştur. Bantlama yöntemleriyle ilgili yapılan bilimsel çalışmalarda birbirleriyle çelişen sonuçlar içeren birçok çalışma bulunmaktadır. Literatür taramasında bu bantlama yöntemlerinden biyomekanik bantlama yöntemiyle ilgili yeterli ve net bilgilerin olmadığı görülmüştür. Yapılan tez çalışmasında da anterior pelvik tilti olan bireylerde biyomekanik bantlama yönteminin kuvvet ve dikey sıçrama üzerine etkisi araştırılarak bu alandaki eksikliklerin giderilmesi hedeflendi. IPAQ'e göre fiziksel olarak aktif olan, 18-24 yaş arası 10 kadın ve 10 erkek sağlıklı birey çalışmaya katıldı. Bireylerin yaş ortalaması  $21,75 \pm 1,45$  idi. IPAQ'e göre bireylerin ortalama olarak  $4685 \pm 5611$  MET fiziksel aktivite yaptığı saptanmıştır. Çalışmada bireylerin kas gücü MicroFet2® dijital el dinamometresi kullanılarak test edildi. Dikey sıçrama testi OptoJump Next® cihazı ile test edildi. Çalışma sonucunda biyomekanik bantlama yönteminin hamstring kas kuvvetinde bantsız yapılan değerlendirmeye göre anlamlı ( $p > 0.05$ ) bir değişikliğe neden olmadığı görüldü. Biyomekanik bantlama yöntemi kullanılarak yapılan dikey sıçrama testinde de bantsız yapılan değerlendirmeye göre anlamlı ( $p > 0.05$ ) bir değişiklik olmadığı görüldü. Çalışmanın sonucu olarak anterior pelvik tilti olan bireylerde biyomekanik bantlama yönteminin kuvvet ve dikey sıçramaya anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyomekanik Bantlama, Anterior Pelvik Tilt, Kas Kuvveti, Dikey Sıçrama Testi

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF BIOMECHANICAL TAPE METHOD ON INDIVIDUAL ANTERIOR PELVIC TILT ON STRENGTH OF HAMSTRING MUSCLES AND VERTICAL JUMPING

Diler ÇALI

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

July 2018, 38

The use of taping methods in recent years has increased the number of athletes and injured individuals in the treatment process, leading to an increase in the number of scientific studies on these methods. There are many studies in the scientific studies about the methods of banding which have conflicting results. It has been seen that there is not sufficient and clear information about the biomechanical taping method of these taping methods in the literature review. In the thesis study, it was aimed to investigate the effect of biomechanical banding on strength and vertical jump in individuals with anterior pelvic tilt and to eliminate deficiencies in this area. According to IPAQ, 10 women and 10 healthy males aged 18-24 who were physically active participated in the study. The mean age of the individuals was  $21.75 \pm 1.45$ . According to IPAQ, individuals had an average of  $4685 \pm 5611$  MET physical activity. In the study, muscle strength of individuals was tested using the MicroFet2® digital hand dynamometer. The vertical jump test was tested with OptoJump Next®. It was observed that the biomechanical banding method did not cause a significant difference ( $p > 0.05$ ) in hamstring muscle strength compared to the band-free evaluation. There was no significant change ( $p > 0.05$ ) in the vertical jump test using the biomechanical taping method compared to the tapeless evaluation. As a result of the study, it is seen that the biomechanical banding method in the individuals with anterior pelvic tilt does not have a significant effect on force and vertical jump.

**Keywords:** Biomechanical Taping, Anterior Pelvic Tilt, Strength of Muscle, Vertical Jumping

## İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
KISALTMALAR.....	x
SEMBOLLER.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 PELVİS BİYOMEKANİĞİ.....	3
2.1.1 Pelvisin Yapısı.....	3
2.1.2 Anterior Pelvik Tilt.....	6
2.2 BİYOMEKANİK BANTLAMA YÖNTEMİ.....	11
2.2.1 Biyomekanik Bantlamanın Tarihçesi.....	11
2.2.2 Biyomekanik Bantlamanın Amaçları.....	12
2.2.3 Biyomekanik Bantın Özellikleri.....	12
2.2.4 Biyomekanik Bantlamanın Kullanım Yöntemi.....	13
2.2.5 Biyomekanik Bantlamanın Etki Mekanizması.....	15
2.2.6 Biyomekanik Bantlamada Karşılaşılan Olumsuz Reaksiyonlar...	16
2.3 PERFORMANS.....	17
2.3.1 Sporsal Aktivitelerde Performans.....	17
2.3.2 Sporsal Aktivitelerde Performansa Etki Eden Faktörler.....	17
2.3.3 Sporsal Aktivitelerde Performansın Değerlendirme Yöntemi.....	19
2.4 SPORSAL AKTİVİTELERDE PERFORMANS TESTLERİ.....	21
2.4.1 Laboratuvar Testleri.....	23
2.4.2 Saha Testleri.....	25
3. VERİ VE YÖNTEM.....	27
3.1 BİREYLER.....	27
3.1.1 Demografik Bilgiler.....	27
3.1.2 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi.....	27
3.2 ÇALIŞMA MODELİ.....	28
3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ.....	29
3.3.1 Kas Kuvvet Ölçümü.....	29



3.3.2 Dikey Sıçrama Testi.....	30
3.4 BİYOMEKANİK BANTLAMA UYGULAMASI.....	32
4. BULGULAR.....	33
4.1 BİREYLER.....	33
4.2 KAS KUVVETİ.....	33
4.3 DİKEY SIÇRAMA TESTİ.....	34
5. TARTIŞMA.....	35
6. SONUÇ.....	37
KAYNAKÇA.....	39
EKLER	
Ek 1 Değerlendirme Formu .....	46
Ek 2 Kısa Form IPAQ Anketi .....	48

## TABLÖLAR

Tablo 2.1: Biyomekanik Bant, Kinezyolojik Bant ve Rigit Bant Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	13
Tablo 2.2: Performansı Etkileyen Genel Faktörler.....	18
Tablo 3.1: Dahil Etme Ve Dışlama Kriterleri.....	27
Tablo 3.2: Dikey Sıçrama Testi İle Ölçülen Parametreler.....	30
Tablo 4.1: Bireyler.....	32
Tablo 4.2: Kas Kuvvet Ölçümü İle Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Sonuçları.....	33
Tablo 4.3: Sıçrama Yüksekliklerine Ait Verilerin İstatistiksel Sonuçları.....	34

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Nutasyon ve Ters-Nutasyon.....	4
Şekil 2.2: Anterior Pelvik Tilt.....	6
Şekil 2.3: Kas Kuvvet Dengesizliğinde Anterior Pelvik Tilt Gelişimi.....	7
Şekil 2.4: Rektus Abdominis'in Pelvis Üzerine Etkisi.....	8
Şekil 2.5: Anterior Pelvik Tilt Değerlendirmesi .....	11
Şekil 3.1: Micro Fet2 ile Kuvvet Ölçümü.....	30
Şekil 3.2: Dikey Sıçrama Testi .....	31
Şekil 3.3: Hamstring Kasına Biyomekanik Bantlama.....	32

## KISALTMALAR

SİPS	:	Spina İliaca Posterior Superior
SİAS	:	Spina İliaca Anterior Superior
UFAA	:	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
VO2max	:	Maksimal Oksijen Volümü
RSI	:	Reaktif Güç Endeksi



## SEMBOLLER

Uçuş Süresi	:	$T_{\text{flight}}, T_f$
Zıplama Yüksekliği	:	$h$
Güç	:	$P$
Zemin Temas Süresi	:	$T_c$
Yer çekimi İvmesi	:	$g$
Saniye	:	$s$
Metre	:	$m$
Watt	:	$w$
Santimetre	:	$cm$
Newton	:	$N$
Derece	:	$^{\circ}$
Kilogram	:	$kg$

## 1. GİRİŞ

Biyomekanik Bantlama yöntemi 2010 yılında kas-iskelet sistemi ile ilgili çalışan fizyoterapist Ryan Kendrick tarafından bulunmuş ve kullanılmaya başlanmıştır (PosturePals Pty Ltd, 2016). Fizyoterapist Kendrick; dokuların aşırı yüklenmesine neden olan zorlayıcı kuvvetlerin ve bu kuvvetlerden dolayı dokunun taşıyabileceğinden fazla yük taşınmasının dokuların yaralanmasına neden olduğunu düşünmüştür. Dokularda kuvvet aktarımına yardımcı olabilecek ve dokular üzerinde aşırı yüklenmeye neden olan kuvvetlerin azaltılması yönünde etkili olabilecek bir yöntem geliştirmek üzere çalışmalara başlamıştır. Ryan Kendrick çalışmaları sırasında rijit bantlama yöntemlerinin yük aktarımı üzerine azaltıcı etkisi olduğunu fakat bunun yanında eklem hareketini kısıtladığını tespit etmiştir. Aynı zamanda kinezyolojik bantlama yönteminin yük aktarımı üzerine azaltıcı etkisinin yeterli olmadığını tespit etmiştir. Bu tespitler sonrasında dört yöne esneyebilme özelliği olan, rijit sonlanmaları bulunmayan ve elastik geri dönüş özelliği çok olan bir malzeme kullanarak dinamik bantlama yöntemini geliştirme çalışmalarını başlatmıştır (McNeill & Pedersen, 2016; PosturePals Pty Ltd, 2016). Biyomekanik bantlama yönteminin kliniklerde kullanımının artışıyla birlikte bu yöntemin etkinliği daha fazla görülmeye başlamış ve bir yıl içinde çeşitli Avrupa ülkelerinde, Avustralya, Yeni Zelanda ve Norveç gibi İskandinav ülkelerinde kullanımı hızlıca artış göstermiştir (PosturePals Pty Ltd, 2016). Biyomekanik bantlama yönteminin ilk gelişiminden bu yana geliştirilme çalışmaları hala devam etmektedir. Biyomekanik bantın yapışkan özelliği ile ilgili geliştirme çalışmaları üretiminden sonraki ilk yedi yıl içinde devam etmiştir. (McNeill & Pedersen, 2016). Pelvis, sporcunun etkili ve güvenli bir şekilde güç üretme kabiliyetinde hayati bir rol oynar, çünkü omurga ile alt ekstremité arasındaki ana bağlantıdır. Nötral pelvik tilt, oturma, ayakta durma ve yürüme için en az stresli pozisyon sağlar. Posterior pelvik tilt, mekik veya bel seviyesinin üzerindeki kaldırma nesneleri için uygun pelvik rotasyondur. Tersine anterior pelvik tilt, çömelme ve zeminden ağır yükleri kaldırmak gerektiği zaman için doğru pelvik rotasyondur (Yuri Verkoshansky ve Mel Siff, 2009). Anterior pelvik tilt, kalça fleksörlerinin kısılması ve kalça ekstansörlerinin uzamasından ve abdominal kasların zayıflığından kaynaklanır. Pelvisin ön ve arka kaslarındaki zayıflık ve gerginlik paternini içeren kas dengesizliği lordozun artmasına yani pelvisin öne doğru hareket etmesine neden olur (Delisle ve ark.

1997). Diğer bir deyişle anterior pelvik tilt pelvisin öne doğru deviasyonudur. Bu deviasyon sonucu kalça biyomekaniği bozulmaktadır. Kalça biyomekaniğinin bozulması kas-tendon ve farklı kas grupları arasındaki ilişkinin bozulmasından kaynaklanmaktadır. Günümüz de sedanter yaşam tarzı, obezite, hamilelik ve oturma-ayakta durma pozisyonundaki bozukluklar anterior pelvik tilt gelişmesine neden olur. Herrington 2011 tarafından yayınlanan bir çalışmaya göre, erkekleri yüzde 85'i ve kadınları yüzde 75'inde anterior pelvik tilt görüldüğü tespit edilmiştir. Anterior pelvik tiltte azalmış hamstring kas kuvveti görülür. Hamstring kas grubuna yapılacak olan biyomekanik bantlamanın kas kuvveti ile dikey sıçrama üzerine etkinliği bize önemli bilgiler verecektir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 PELVİS BİYOMEKANİĞİ

Filogenetik gelişim sırasında, quadripedal pozisyondan bipedal pozisyona geçerken en çok zorlanan yapılardan biri lumbosakral eklem, diğeri pelvistir. Dört ayaklı pozisyonda pelvis vertikaldir. Dik pozisyona geçerken ise denge ve stabilite açısından istenen, pelvisin horizontal pozisyonda olmasıdır. Ancak pelvis hiçbir zaman bu pozisyonu alamamıştır ve oblik pozisyondadır.

Pelvis oldukça güçlü bir yapıdır. Pelvik halkada meydana gelen yetersizlikler hem alt ekstremiteler ile ilişkide bozukluk, hem pelvis içi organlarda bozukluk, hem de bel bölgesi problemleri yaratabilir.

Oblik pozisyonda olması rotasyonel kuvvetleri arttırdığından, kemik yapı yanında yumuşak dokunun da güçlü olmasını gerektirir.

Pelvisin en önemli fonksiyonu gövde ile alt ekstremiteleri birbirine bağlamak, gövdenin yükünü alt ekstremitelere aktarmaktır. Böylece gövde yer reaksiyon kuvvetini karşılar ve iç organları korumak için güvenli bir ortam oluşturur.

#### 2.1.1 Pelvisin Yapısı

Pelvis kemik yapı olarak iskium, ilium, pubis ve sakrumdan oluşmaktadır. Bu kemik ilişkilerinde posterolateralde sakroiliak eklem, anteriorda simfisis pubis ve superiorda lumbosakral eklem oluşmuştur. İlium, iskium ve pubis “Y” şeklinde kıkırdaklar aracılığıyla birleşir. Bu kıkırdak doku zamanla oblitere olarak zaman içinde acetabulum denen boşluğu meydana getirir. Acetabulum oldukça homojen bir yapı gösterir. Top yuvası şeklindedir ve femur başını tamamen sarar.

Simfisis pubis sağ ve sol pelvik kuşak arasındaki medial kavşak noktasıdır. Çok hafif hareket edebilen kartilajöz eklemdir. Sakroiliak eklem lateral sakrum ve medial ilium arasındaki geniş ve stabil bir eklemdir.

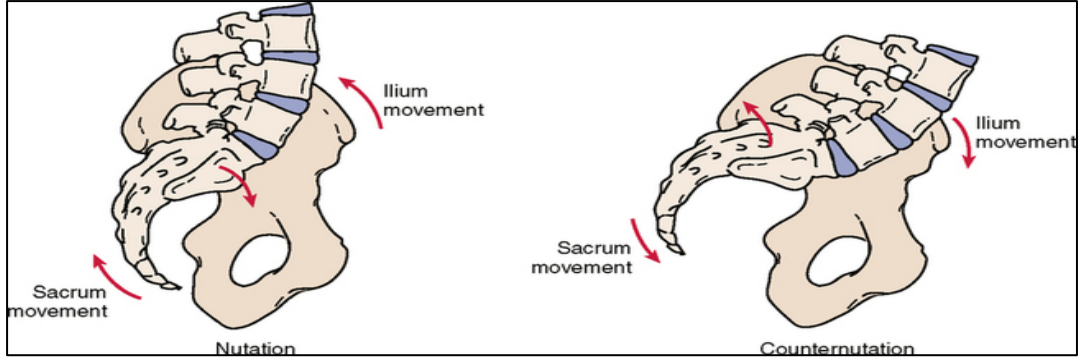
Kadın pelvisinin dış çizgisi genellikle daha geniştir ve erkeklerinkine göre daha horizontal yerleşimlidir.



Pelvisin iliak çıkıntıları arasındaki ve pelvik inletin superiorundaki alan yalancı pelvis ya da büyük pelvis olarak tanımlanır. Pelvik inlet veya pelvisin superior açıklığı pelvik kavite ve abdominal kavite arasındaki sınırı oluşturan düz yüzeydir. Yalancı pelvisin içinde pelvik organ bulunmaz. Pelvik inlet ile pelvik outlet arasındaki bölge ise gerçek pelvis ya da küçük pelvis olarak adlandırılır. Pelvik outlet veya alt pelvik açıklık simfizis pubis ile koksisin ucu arasında uzanır ve yanlardan iskial tuberositaslar arasındaki mesafede oluşur. Gerçek pelvisin içinde gastrointestinal sistemin bazı kısımları, üriner sistem organları ve üreme organları bulunur. Aynı zamanda kadınlarda doğum kanalını oluşturur.

Sakroiliak eklem; Sakrum ve ilium arasındaki sinovyal yapıda bir eklemdir. Düz eklem ancak eklem yüzeyleri çok düzensizdir. Eklem yüzeylerindeki bu düzensizlik eklem yüzeylerinin kilitlemesine yardımcı olur. Omurga yoluyla gelen üst vücudun yükünü kalça yoluyla alt ekstremitelere aktarmak gibi bir fonksiyonu vardır. Mükemmel stabilite, az miktarda hareket özelliği mevcuttur. Eklem yüzeyleri üzerinde hyalin kıkırdak, eklem yüzeyi olmayan kısım sinovyal membranla çevrili, ligamanlarla desteklenen fibröz kapsülü vardır. Sakroiliak eklem gerçekte bir hareketi olup olmadığı konusunda farklı görüşler vardır. Bununla birlikte sakroiliak eklem nutasyon ve ters-nutasyon hareketlerinin olduğu genellikle kabul edilmektedir (şekil 2.1). Nutasyon sakral fleksiyon olarak da tanımlanır. Sakrum tabanının anteriora ve inferiora hareketiyle meydana gelir. Bu hareket sakrumun inferiorunun ve koksisin posteriora hareketine sebep olur ve pelvik outlet genişler. Ters-nutasyon nutasyonun tam tersidir ve sakral ekstansiyon olarak da tanımlanır. Sakrum tabanının posteriora ve superiora hareketiyle sakrumun inferioru ve koksiz anteriora hareket eder böylece pelvik inlet genişler.

## Şekil 2.1: Nutasyon ve Ters- Nutasyon



Kaynak: [https://musculoskeletalkey.com/wp-content/uploads/2016/06/B9781437716030500122\\_f10](https://musculoskeletalkey.com/wp-content/uploads/2016/06/B9781437716030500122_f10) Temmuz 2018)

Simfizis pubis; vücudun orta çizgisinde yer alır. Sağ ve sol simfizis pubisin anteriorda birleşmesiyle oluşur. İki kemik arasında fibrokartilaj disk yer alır. Amfiartrodiyal (fibrokartilaj) eklem diye adlandırılan bu yapı: eklem yüzeyleri hyalin kıkırdakla kaplıdır, interpubik disk ve ligamanlarla biraraya gelmesi ile oluşur. Eklemde superior/inferior kayma hareketi, seperasyon/ kompresyon hareketleri ortaya çıkar. Simfizis pubis yürüme esnasında şok absorbsiyonu ile görevlidir. Aynı zamanda doğum esnasında daha hareketli olarak doğuma yardımcı olur. Simfizis pubis başlıca iki ligamanla birarada tutulur. Superior pubik ligaman; her iki taraftaki pubik tüberkülleri bağlar ve eklem anterior ve superiorunu güçlendirir. İnférieur pubik ligaman; iki inferior pubik ramiyi birbirine bağlar. Eklem inferiorunu güçlendirir.

Lumbosakral eklem; beş lumbal vertebra ile bir sakral vertebra arasındaki eklemdir. Diğer lumbal vertebralarla aynı yapıdadır. İki kemik gövdesi arasında intervertebral disk yer almaktadır. Ön ve arkada anterior ve posterior longitudinal ligamanlarla birbirine bağlanırlar. 5. lumbal vertebra ve 1. sakral vertebranın eklem yüzeyleri arasında ayrıca supraspinal ligaman, infraspinal ligaman ve ligamentum flava yer alır. Lumbosakral ekleme spesifik diğer ligamanlar iliolumbar ligament ve lumbosacral ligamenttir.

Sakrumun superior kenarının horizontal planla yaptığı açıya sakral açı denir. Sağlıklı yetişkinlerde yaklaşık 30 derece civarında olması beklenmektedir. Bu açının artması pelvisin anteriora deviasyonunda mümkün olur. Bu durumda lumbal lordoz artar. Pelvisin nötral pozisyonu her iki spina iliaka anterior superiorun (SİAS) ve simfizis pubisin frontal plana paralel olduğu pozisyonudur.

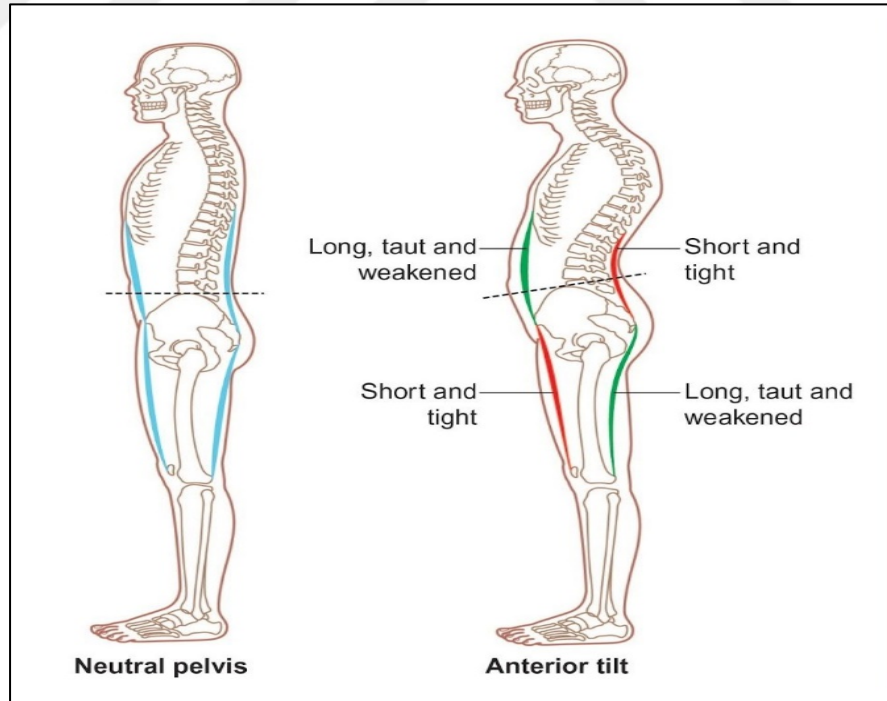
Pelviste dört yönlü hareket ortaya çıkar. Anterior tilt; SİAS öne ve aşağıya hareket ettiğinde oluşur. Bunun oluşmasında iliopsoas, rectus femoris ve erektör spina kasları

etkilidir. Posterior tilt; SİAS arkaya ve yukarıya hareket ettiğinde oluşur. Burada rectus abdominis, hamstringler ve gluteus maksimus kasları görevlidir. Sağa- sola lateral tilt; bir SİAS diğerinden yukarıda olduğu zaman gerçekleşir. Sağa lateral tilt için sol quadratus lumborum ve sağ kalça abduktörleri görevliyken sola lateral tilt içinse sağ quadratus lumborum ve sol kalça abduktörleri görevlidir. Sağa- sola rotasyon; bir SİAS diğerinin önünde olduğu zaman görülür. Sağa rotasyon için sol lomber rotatörler, sol kalça rotatörleri ile sağ kalça internal rotatörleri görevlidir. Sola rotasyon için sağ lomber rotatörler, sağ kalça eksternal rotatörleri ve sol kalça internal rotatörleri görevlidir.

### 2.1.2 Anterior Pelvik Tilt

Anterior pelvik tilt, kalça fleksörlerinin kısalması ve kalça ekstansörlerinin uzamasından ve abdominal kasların zayıflığından kaynaklanır. Pelvisin ön ve arka kaslarındaki zayıflık ve gerginlik paternini içeren kas dengesizliği lordozun artmasına (şekil 2.2) yani pelvisin öne doğru hareket etmesine neden olur (Delisle ve ark. 1997).

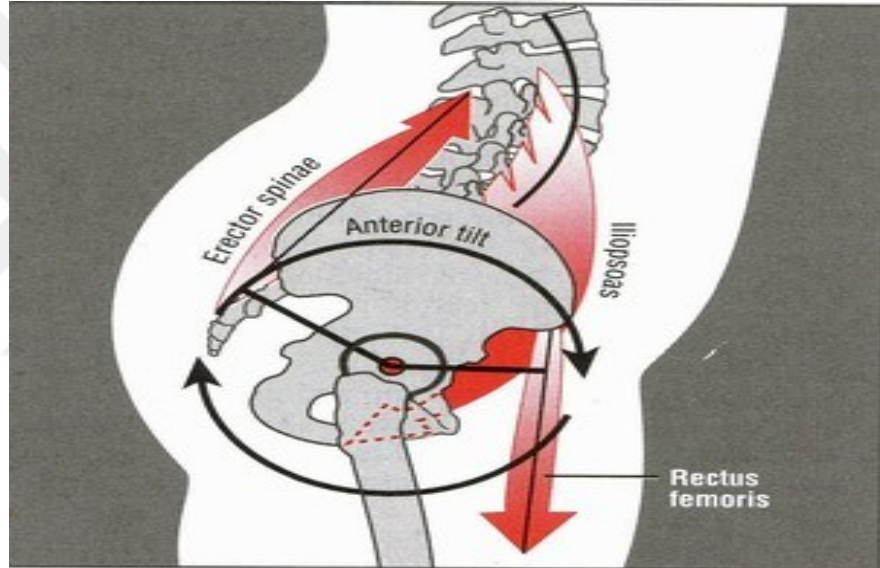
**Şekil 2.2: Anterior pelvik tilt**



Kaynak: <https://inboxrehab.com/wp-content/uploads/2016/06/Anterior-Pelvic-Tilt-e1465244598200.jpg> (26 Haziran 2018)

Teorik olarak, herhangi bir kalça fleksör kasının yeterince güçlü ve izole bilateral kasılması ya femuru pelvise ya da pelvisi femura doğru döndürür. Bu kinematik, sagittal düzlemde, femur başları boyunca medial-lateral dönme eksenini etrafında meydana gelir. Örneğin, Şekil 2.3'de rektus femoris'in kuvvet çizgisini temsil eden ok başlığının, pelvise doğru, yukarı doğru yönlendirir. Pelvis diğer kaslar tarafından yetersiz stabilize edildiyse, rektus femoristen (veya herhangi bir kalça fleksör kasından) yeterince güçlü bir kuvvet pelvisi anterior olarak döndürebilir veya eğebilir. Bu durumda, rektus femoris'in ok başı, göreceli olarak sabit olan femura doğru aşağıya doğru işaret eder.

**Şekil 2.3: Kas kuvvet dengesizliğinde anterior pelvik tilt gelişimi**

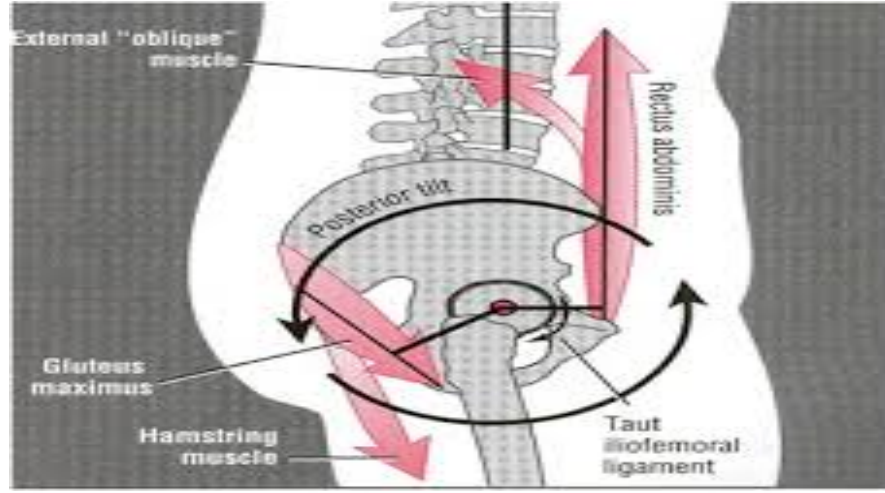


*Kaynak:* [https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2010.3025?url\\_ver=Z39.88-2003&rft\\_id=ori:rid:crossref.org&rft\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2010.3025?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%3dpubmed) (28 Haziran 2018)

Günümüzün sedenter yaşam tarzı, obezite, hamilelik ve oturma-ayakta durma pozisyonundaki bozukluklar anterior pelvik tilt gelişmesine neden olur.

Zayıflamış karın kasları olan bir kişinin neden kalça fleksör kaslarını aktif olarak kastediğini, pelvisin istenmeyen ve aşırı ön eğimi gösterebildiğini açıklamaya yardımcı olur. Normal olarak, orta ila yüksek kalça fleksiyonu eforu, abdominal kasların nispeten güçlü aktivasyonu ile ilişkilidir. Bu kasıtlı iş birliği, sırtüstü yatarken ve düz bir şekilde bacak hareket ettirilirken, çok belirgin bir şekilde görülür. Karın kasları, kalça fleksör kaslarının kuvvetli anterior pelvik tilt potansiyelini nötralize etmek için yeterli kuvvete sahip bir posterior pelvik tilt oluşturmalıdır. Abdominal kasların bu sinerjik aktivasyonu rektus abdominis tarafından gösterilmiştir (Şekil 2.4).

**Şekil 2.4: Rektus Abdominis'in pelvis üzerine etkisi**



*Kaynak:* [https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2010.3025?url\\_ver=Z39.88-2003&rft\\_id=ori:rid:crossref.org&rft\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2010.3025?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%3dpubmed) (28 Haziran 2018)

Karın kaslarının gerçekte anterior pelvik tilt'i nötralize ettiği ve önlediği ölçüde, aktivitenin taleplerine (örneğin, 1 veya her iki uzvunun kaldırılmasına) ve katkıda bulunan kas gruplarının göreceli kuvvetine bağlıdır. Kalçanın hızlı fleksiyonu genellikle kalça fleksör kaslarının aktivasyonundan biraz önce gelen abdominal kas aktivasyonu ile ilişkilidir. Bu beklenmedik aktivasyonun transvers abdoministe en azından dramatik ve tutarlı olduğu, en azından bel ağrısı olmayan sağlıklı kişilerde olduğu gösterilmiştir. Transvers abdominis'in sürekli olarak erken aktivasyonu, lumbopelvik bölgede intraabdominal basıncı arttırarak ve torakolomber fasyadaki gerginliği arttırarak stabilize etmeyi amaçlayan ileri besleme mekanizmasını çalıştırır.

Pelvisin abdominal kaslarla yeterli stabilizasyonu olmadan, kalça fleksör kaslarının kuvvetli kasılması pelvisin anteriora yön değiştirmesine neden olur. Pelvisin aşırı anterior tilti tipik olarak lomber lordozu vurgulamaktadır. Bu postür, bazı bireylerde bel ağrısına neden olabilir.

Kalça üzerinde femoral-pelvik perspektiften esneme kabiliyetine sahip olan herhangi bir kas, kalçada pelvik-femoral rotasyondan fleksiyona geçme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, adductor brevis, gracilis ve gluteus minimus anterior lifleri gibi sekonder kalça fleksörlerinin sıkılığı, teoride, aşırı anterior pelvik tilt ve abartılı lomber lordozu katkıda bulunur.

İnsanlar dik yürür, kalça ve dizler diğer iki ayakta duran canlılara göre daha genişletilmiş pozisyonda olabilir. Bunu oluşturan temel neden lomber lordoz vasıtasıyla vücut üst kütlesinin merkezinin sakrum ve yer teması noktası ile hizalanmasıdır. Lomber vertebra sayısının beş veya altıya yükselmesiyle uzamış olan lomber bölge ile bel bölgesi stabilizasyonu ve mobilizasyonu artar. Alt kaburgalar ve iliak krest arasında daha büyük bir mesafe gelişti, insan gövdesinde bir bel oluştu. Sakrum belirgin bir şekilde genişledi ve öne doğru eğildi (yatay olarak). Faset eklemlerinin şeklindeki ve pozisyonundaki değişiklikler, lomber omurga hareketliliğini daha da artırdı. Lomber lordoz, bu nedenle enerji verimli dik yürümeye yarar. İnsanlarda ayakta durmak, yatmaktan sadece yüzde 7 daha fazla enerji gerektirir.

Lomber omurganın bu mobilizasyonunun olumsuz tarafı, nispeten yetersiz bir erector spina kası olabilir. Hipertrofi potansiyeli, “kısa devre” ile geliştirilen transvers süreçlerin dorsal pozisyonu tarafından büyük olasılıkla engellenmektedir. Belki de bu spinal malformasyonlar, lomber omurganın uzunluğu ve hareketliliği ve göreceli erector spina kas yetmezliği ile ilişkilidir.

Herrington 2011 tarafından yayınlanan bir çalışmaya göre, erkekleri yüzde 85'i ve kadınları yüzde 75'inde anterior pelvik tilt görüldüğü tespit edilmiştir. Anterior pelvik tilt aynı zamanda sporcularda Kritz ve Cronin 2008'e göre en yaygın postüral adaptasyon ve doğal olarak çok fazla sprint yapan sporcularda görülür. Bu nedenle, sağlıklı bireylerin anterior pelvik tilte sahip olmaları normaldir ve ortalama anterior pelvik tilt açısı çalışmaya bağlı olarak 6-18 ° arasında görünmektedir (Youdas ve diğerleri, 1996, Youdas ve arkadaşları 2000).

Bazı araştırmalarda hamstring uzayabilirliğinin sporcularda toraks ve pelvik postürü etkilediğini bulmuştur (Lopez-Minarro ve ark. 2009-2010).

Pelvis, sporcunun etkili ve güvenli bir şekilde güç üretme kabiliyetinde hayati bir rol oynar, çünkü omurga ile alt ekstremité arasındaki ana bağlantıdır. Nötral pelvik tilt, oturma, ayakta durma ve yürüme için en az stresli pozisyon sağlar. Diğer pelvik tilt tipleri gerekli hale gelmesi durumunda örneğin yük kaldırılmakta veya direndiğinde ortaya çıkar. O zaman bile, aşırı spinal fleksiyon veya ekstansiyonu önlemek için sadece yeterli bir eğim kullanılır. Posterior pelvik tilt, mekik veya bel seviyesinin üzerindeki kaldırma nesneleri için uygun pelvik rotasyondur. Tersine anterior pelvik tilt, çömelme ve

zeminden ağır yükleri kaldırmak gerektiği zaman için doğru pelvik rotasyondur (Yuri Verkoshansky ve Mel Siff, 2009).

Diz fleksiyon egzersizleri sırasında, haltercilerin başvurması çok yaygındır. Diz fleksiyonu sırasında hamstrings kısaldığı için, kuvvet üretim potansiyeli azalır. Diz fleksiyonu, kalça ekstansiyonu ve posterior pelvik tilt, hamstringleri kısaltırken, diz ekstansiyonu, kalça fleksiyonu ve anterior pelvik tilt, hamstringleri uzatır. Diz fleksiyonu sırasında pelvisin öne eğilmesiyle, uzunluk değişimi azaltılır (hamstringler kısalmaz) ve böylece daha iyi kuvvet üretimi sağlanır. Bu egzersizler için, bir sporcunun anterior pelvik tilte başvurması doğaldır çünkü egzersiz performansını artırır. Bununla birlikte, bu durumun daha iyi bir performansa olanak sağladığından, teknikte kullanılması gerektiği anlamına gelmez, çünkü bu alandaki güç ve mekaniğe dair optimal sonuçlara yol açabilir. Bu nedenle, kaldırıcının lumbopelvik bölge için motor kontrol çalışmalarına odaklanması ve bu egzersizler sırasında pelvisin nispeten stabil kalmasını öğrenmesi önerilir. Egzersiz zorlukları gerilemekte ve sonuçta hamstrings daha kısa kas uzunluklarında daha güçlü hale gelmekte, böylece problem çözülmektedir.

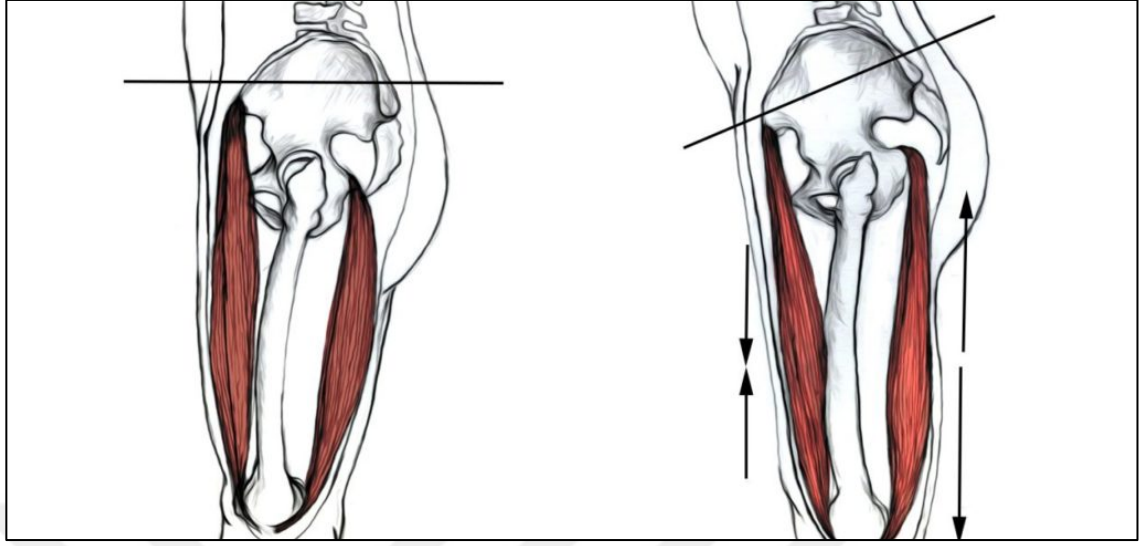
Anterior pelvik tiltin oluşmasında rol oynayan kaslar şöyledir;

Gergin/ Aşırı aktif kaslar: Kalça fleksörleri, Tensor fasya lata, Kuadriceps kası, Erektor spina kası, Torakolumbar fasya

Zayıf /inhibe kaslar: Gluteal kaslar, Hamstring kası, Rektus abdominus kası, Transvers oblik kaslar

Anterior pelvik tilti değerlendirmek için sagittal planda spina iliaka anterior superior (SİAS) ve spina iliaka posterior superior (SİPS) arasındaki açığı kontrol etmek gerekir (Ludwig ve ark. 2016, Lopez- Minarro ve ark. 2012). Spina iliaka anterior superiora göre daha yüksek olan spina iliaka posterior superior daha büyük anterior pelvik tilt derecesini gösterir (şekil 2.5).

**Şekil 2.5: Anterior pelvik tilt değerlendirmesi**



Kaynak: <http://myptcorner.com/wp-content/uploads/2016/12/anterior-pelvic-tilt-1024x488.jpg> (1 Temmuz 2018)

## **2.2 BİYOMEKANİK BANTLAMA YÖNTEMİ**

### **2.2.1 Biyomekanik Bantlamanın Tarihçesi**

Biyomekanik Bantlama yöntemi 2010 yılında kas-iskelet sistemi ile ilgili çalışan fizyoterapist Ryan Kendrick tarafından bulunmuş ve kullanılmaya başlanmıştır (PosturePals Pty Ltd, 2016). Fizyoterapist Kendrick; dokuların aşırı yüklenmesine neden olan zorlayıcı kuvvetlerin ve bu kuvvetlerden dolayı dokunun taşıyabileceğinden fazla yük taşınmasının dokuların yaralanmasına neden olduğunu düşünmüştür. Dokularda kuvvet aktarımına yardımcı olabilecek ve dokular üzerinde aşırı yüklenmeye neden olan kuvvetlerin azaltılması yönünde etkili olabilecek bir yöntem geliştirmek üzere çalışmalara başlamıştır. Ryan Kendrick çalışmaları sırasında rijit bantlama yöntemlerinin yük aktarımı üzerine azaltıcı etkisi olduğunu fakat bunun yanında eklem hareketini kısıtladığını tespit etmiştir. Aynı zamanda kinezyolojik bantlama yönteminin yük aktarımı üzerine azaltıcı etkisinin yeterli olmadığını tespit etmiştir. Bu tespitler sonrasında dört yöne esneyebilme özelliği olan, rijit sonlanmaları bulunmayan ve elastik geri dönüş özelliği çok olan bir malzeme kullanarak dinamik bantlama yöntemini geliştirme çalışmalarını başlatmıştır (McNeill & Pedersen, 2016; PosturePals Pty Ltd, 2016). Biyomekanik bantlama yönteminin kliniklerde kullanımının artışıyla birlikte bu



yöntemin etkinliği daha fazla görülmeye başlamış ve bir yıl içinde çeşitli Avrupa ülkelerinde, Avustralya, Yeni Zelanda ve Norveç gibi İskandinav ülkelerinde kullanımı hızlıca artış göstermiştir (PosturePals Pty Ltd, 2016).

### **2.2.2 Biyomekanik Bantlamanın Amaçları**

- i. Dokular ağrı nedeniyle başarısız olmazlar, yük nedeniyle başarısız olurlar. Biyomekanik Bant, dokuların yükleme profilini ya direkt olarak yükü absorbe ederek veya kinematikte bir iyileşme sağlayarak dolaylı olarak yönetmeyi amaçlamaktadır.
- ii. Ayrıca güçlü mekanik kompresyon, destek veya yavaşlama direnci sağlarken, çok sayıda eklem katıldığı multi-planar hareketlerde de performanstan ödün vermeden eklem stabilitesini sağlamayı amaçlamaktadır.
- iii. Ağrı, motor kontrol, propriyoseptif ve dolaşım sistemlerini etkilemek için sisteme duysal feedback sağlamayı amaçlamaktadır.

### **2.2.3 Biyomekanik Bantın Özellikleri**

Biyomekanik Bant için; dört yönlü esneme özelliği olan naylon ve likra karışımı viskoelastik bir malzeme kullanılmıştır. Bu malzemede kendi boyunun 2 katına kadar esneyebilme özelliği olan, hızlı kuruyan ve dokunun hava almasına olanak sağlayan yapışkan bant prensiplere uygun bir şekilde kullanıldığı takdirde uygulama yerlerinde herhangi bir kaşıntı, yanma ve cilt tahrişi gibi rahatsız edici etkilerinin olmadığı gösterilmiştir (McNeill & Pedersen, 2016). Bantın bireylerde reaksiyona neden olmasını engellemek için yapışkan kısmın materyalinin medikal akrilik yapıda olması sağlanmıştır (PosturePals Pty Ltd, 2016).

Biyomekanik bantlama yöntemi üretiminden günümüze gelişimini sürdürmeye devam etmektedir. Geliştirilmesinden sonraki yedi yıl içerisinde bantların yapışkan özelliğinin geliştirilmesi sağlanmıştır (McNeill & Pedersen, 2016). Kendrick tablo 2.1’de üç bant türünü karşılaştırmıştır: Rigid Bant, Kinesiyolojik Bant ve Biyomekanik Bant. Kendrick aralarındaki farkın, malzeme özelliklerine ve bunların nasıl kullanılacağına bağlı

olduğunu ileri sürmektedir. Kendrick tarafından sağlanan bu tablo, teyp türleri arasındaki temel farklılıklara ilişkin görüşünü yansıtmaktadır. Üç bant türünün özelliklerini anlamak, bir terapistin klinik bir amaç üzerinde karar vermek için klinik muhakemeyi kullanmasına ve eğer varsa, terapötik hedeflerini geliştirmek için hangi bantın kullanılacağını seçmesine izin verir (dynamictape.com).

**Tablo 2.1: Biyomekanik Bant, Kineziyolojik Bant ve Rigit Bant Özelliklerinin Karşılaştırılması**

	Biyomekanik Bant	Kineziyolojik Bant	Rigit Bant
Materyal	Naylon/Likra ya da geri dönüşüm PET/Likra	Koton ya da Likra	İpek/Koton ve Kauçuk içeren Lateks
% Uzama miktarı	>200 %	140-180%	Yok
Rigit sonlanma noktası	Yok	Var	Var
Direnç ve Geri dönme	Güçlü	Zayıf	Yok
Gerilme yönü	Enine-Boyuna	Boyuna	Yok
Uygulama pozisyonu	Eklem ve kas kısa pozisyonu	Genellikle uzun pozisyon	Nötral/Düzeltilmiş/Kısa pozisyon
Birincil etki mekanizması	Mekanik- yük taşıma, harekete destek sağlama	Nörofizyolojik yollar	Mekanik- kısıtlayıcı
İkincil etki mekanizması	Nörofizyolojik yollar	Mekanik- dirençli/zayıf geri dönüş ve rigit sonlanmayla kısıtlayıcı	Nörofizyolojik yollar

Kaynak: (McNeill & Pedersen, 2016)

#### 2.2.4 Biyomekanik Bantlamanın Kullanım Yöntemi

Biyomekanik Bant kasın pozisyonunda veya eklem istenilen hareketinin bir kısmı yapılmışken uygulanır. Böylece bant gelen yükü daha yüksek bir kuvvette emer ve hareketi negatif yönde yavaşlatan bir etki yapar. Bu da, hareketi yavaşlatan kas üzerindeki eksantrik talebi azaltacaktır. Örneğin Hamstring kası için yapılan diz ekstansiyonunda biyomekanik bant ile yavaşlama tamamlandığında, bantta depolanan elastik potansiyel enerji, kasın tekrar kısalma fazına geçişine yardımcı olmak için sisteme yeniden geri aktarılır. Bunu bir Bungee Jumping kablosuna da benzetebiliriz.

Bungee kablosu yükü emer ve atlayıcıyı yavaşlatır. Yavaşlama tamamlandığında depolanmış enerji yeniden sisteme aktarılır ve atlayıcıyı yeniden yukarıya doğru hızlandırır.

Bunun sadece Bungee kablosunun atlamada erken gerilim altında olması durumunda meydana geldiğini unutmamak gerekir. Kablo sadece sonuna doğru gerilmeye başlarsa çok az yük emilir ve atlayıcı kayda değer bir kuvvetle zemine çarpar. Diğer bir deyişle, bandın uzatılmış pozisyonda uygulanması çok az yük emilimi ile sonuçlanır. Bant, bu nedenle, hedef kasın eksantrik olarak açılacağı şekilde gerilerek uygulanmalıdır (dynamictape.com).

Biyomekanik Bantın, 5 cm ve 7,5 cm'lik iki genişlikte iki çeşidi vardır. Bantın genişliğinin artması, yük emilimini artırır. Güç absorbe etme potansiyelini arttırmak için, uygulamadan önce Biyomekanik Bant iki kat üst üste yapıştırılarak PowerBand oluşturulabilir. Kendrick, 7.5 7,5 cm genişliğinde bir PowerBand testinde, Biyomekanik Bantın, hareket boyunca 13 kg veya daha fazla kuvvet emebildiğini bildirmektedir.

Biyomekanik Bantlama yöntemi ortopedik veya nörolojik kökenli kas iskelet sistemi problemlerinde kullanılabildiği gibi yumuşak doku hasarlanmalarında da kullanılabilir. Kas iskelet sisteminde görülen hastalıklarda çeşitli rahatsızlık verici tonus değişiklikleri ya da kontraksiyon ile ilgili problem gelişmiş kasların desteklenmesi için ve agonist-antagonist kasların imbalansının giderilmesinde, bursit, tendinopati veya kas yırtığı gibi durumlarda yükü alma ve destekleme uygulamaları ile hasarlanmış bölgedeki stresin azaltılmasında, ön diz ağrısı gibi musculoskeletal sistem bölümleriyle ilgili ağrı sendromlarında, inme kaynaklı omuz veya üst ekstremitte tuzak nöropatisi gibi nörolojik temelli hareket kayıplarına sebep olan vakalarda vücut parçalarının taşımakla sorumlu olduğu yükü paylaşmak ve destekleyici bir unsur olarak hareketi iyileştirmede, özellikle taban düşüklüğü olan hastalarda ayağa yapılan uygulamalarla destek sağlanarak birçok biyomekanik ayak probleminde kullanılabilir.

Hassas, yaralanmış ya da yanık deri üzerine uygulama yapılması kontraendikedir. Ancak nedbe dokusu ile dolaşım kökenli meydana gelen hasarlanmalarda yararlı olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte; gözde, aksillar bölgede, kasık bölgesinde, nörolojik veya

şeker hastalığı gibi tüm vücudu etkileyen hastalıklardan kaynaklı his kayıplarının olduğu vaziyetlerde bu uygulamanın yapılmaması tavsiye edilmektedir.

Optimal yapışmayı elde etmek ve olumsuz reaksiyon riskini azaltmak için bantı nasıl en uygun pozisyonda uygulayacağımızı bilmek önemlidir. Uygulamaya başlamadan önce uygulama bölgesinin tüylerden temizlenmesi ve sabunlu su ile silinip kurulanması gerekmektedir. Deriyi sıvazlayarak ısıtmak ya da yapıştırıcı sprey kullanmak bantın daha iyi yapışmasına yardımcı olmaktadır. Bant uygulama alanının uzunluğuna göre kesildikten sonra köşe kısımları yuvarlatılmalıdır. Bantın yapışkan kısmı ile temas etmeden bantın arkasındaki kağıt yırtılarak çıkarılmalı ve uygulama alanının başlangıç ve bitişinde 3-4 parmak genişliğinde gerilim olmadan ankor noktaları oluşturulmalıdır.

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

### **2.2.5 Biyomekanik Bantlamanın Etki Mekanizması**

Biyomekanik bantlama yöntemiyle ilgili olarak 3 ana prensipten söz edilir;

Yükü absorbe etme prensibi; Eşit boyda kesilen iki parça biyomekanik bantın birbiri üzerine eşit gerimiyle yapıştırılması ile elde ettiğimiz bant şekli (Powerbant) ortalama 13 kilogram civarı yükü emebilir. Gücü ve kuvveti artırma prensibi; Desteklemeyi düşündüğümüz fonksiyonun antagonist kasında oluşan kasılma sırasında veya agonist kasında eksantrik hareket oluştuğunda biyomekanik bant boyca uzanır, bu da bantta potansiyel enerjinin depolanmasına neden olur. Daha sonra konsantrik kasılma ile birlikte fonksiyon ortaya çıkarken bantın üzerinde depolanmış olan potansiyel enerjinin kinetik enerji şekline dönüşmesine ve harekete yardımcı olmasına olanak sağlar. Hareket paterninin değiştirilmesi ve düzenlenmesi prensibi; Zayıflamış bir kasın yapması gereken hareket paternini yapamaması ve başka kasların bu paterni kompanse ettiği vakalarda (örneğin skapulayı stabilize eden trapez kası alt parçasının, ön serratus kaslarının, orta trapez kası ve romboideus kaslarının eğitilmesiyle kuvvetlenmesi ve stabilizasyonun sağlanması (Worsley, 2013). ) yükü absorbe ederek kas gruplarının aldığı yükü azaltır skapulanın stabilizasyonuna yardım eder ve tüm üst ekstremitenin hareket açıklığı desteklenir (McNeill & Pedersen, 2016).

Bu uygulamalar sonucu meydana gelen çoğu etkinin nörofizyolojik yollar ile bağlantılı olduğu varsayılmaktadır. Bahsi geçen bu varsayımlar aşağıda sıralanmaktadır.

- i. Opid olmadan analjezinin ortaya çıkarılması, ağrı eşiğini geçen basınçların dokularda meydana getirdiği yükün bant ile desteklenerek azaltılması, yetersiz dolaşımın dokularda irritasyon alanları oluşturmasıyla periferik sinirlerden alınan yanıcı tip ağrının azaltılmasına destek olabilir.
- ii. Biyomekanik bantın viskoelastik yapısından kaynaklı kaslardaki harekete uyumlu olması dokularda sürekli afferent girdi sağlar, bu şekilde gelen duyu inputların ağrının oluşma mekanizması üzerine inhibe edici etkisi olabileceği düşünülmektedir.
- iii. Kas içiği ile golgi tendon organı gibi intrafuzal organlar üzerinde meydana gelen afferent girdiler aracılığı ile motor kontrol sistemini etkilediği düşünülmektedir.
- iv. Hastalara verdiği koruma hissiyatı ile beyinde hafızalanmış ağrının üzerinde azaltıcı etkisinin olduğu düşünülmektedir.
- v. Dolaşımsal etkisinin olduğu klinisyenlerin deneyimleriyle görülmüş olmasına rağmen bu konu da yapılan yeni araştırmalar hala sürdürülmektedir.  
(PosturePals Pty Ltd, 2016)

### **2.2.6 Biyomekanik Bantlamada Karşılaşılan Olumsuz Reaksiyonlar**

Tüm yapışkanlı bantlarda meydana gelen genel olarak 3 tip reaksiyon vardır. Biyomekanik bantta kullanılan yapışkan test edilmiş ve duyarlılığı olmayan, irrite etmeyen, toksik olmayan olarak sınıflandırılmış ve çok düşük allerjik olarak kabul edilmiştir. Herhangi bir yapışkan bantla meydana gelecek reaksiyon tipleri şöyle sıralanır:

- i. Alerjik Reaksiyon: Bunlar nadir de olsa, açığa çıkabilen ve görülen durumlardır. Bu allerji genelde yapışkana karşı meydana gelmektedir. Genelde 15- 30 dakika içerisinde sıcaklık artışı ve kaşıntı meydana gelmektedir. Bantın temas ettiği tüm yüzey boyunca görülür.
- ii. Mekanik İrritasyon: Bu reaksiyon, herhangi bir bantla deride aşırı bir gerginlik ya da makaslama zorlaması oluşturulursa görülür. Biyomekanik bantlamada enerji depolanmasına ve kullanılma şekline bağlı olarak, uygun olmayan

uygulamalarda bunlar görülebilir. Mekanik reaksiyonlar genelde traksiyon blisterleri olarak görülürler. Bu blisterler genellikle sonlanmaların olduğu noktalarda görülür. Deride oluşan gerginliğe bağlı olarak 10 saat içerisinde batma, yanma, kaşınma şeklinde ya da bandın son kısımlarının altında aşırı hassasiyet olarak kendini gösterip birkaç güne kadar sürebilirler.

Kızarıklık, kaşınma, sıcaklık, yanma, batma, ağrıda artış gibi allerjik reaksiyonun herhangi bir belirtisi gözlenirse bant hemen çıkarılmalıdır. Bantın çıkarılmaması durumunda çok aşırı, ağır reaksiyonlar, blisterler ve ciltte bozulmalar oluşabilir.

## **2.3 PERFORMANS**

### **2.3.1 Sporsal Aktivitelere Performans**

Performans; kişilerin fiziki olarak zorlayıcı güçlere uyum sağlayabilme ve bu güçlere zamanında ve yeterli tepkiyle karşılık verebilme kapasitesi şeklinde anlatılabilir (Ergun & Baltacı, 2014). Diğer bir bakış açısıyla performans; fiziki aktivitelerin başarılması için gerekli biyomekanik, fizyolojik ve psikolojik olarak uygunluktur (Kuter & Öztürk, 1997).

Spora özgü performans; yapılan sporla ilgili başarılması hedeflenen sporsal becerinin gerçekleştirilmesi esnasında başarmak için gösterilen emeklerin geneli olarak tanımlanabilir. (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009).

Yapılmış çeşitli çalışmalarda performansın açıklaması değişik sınıflamalarla yapılmaya çalışılmıştır. Sporunun performans özelliği çoğu çalışmada beceri, sosyo-kültürel ve mental özelliklerinin yanında fiziki ve fizyolojik yeterlilik faktörüyle alakalı sportif başarı şeklinde belirtilmiştir (Güvel, Kayatekin, Acarbay, & Özgönül, 1996).

### **2.3.2 Sporsal Aktivitelere Performansa Etki Eden Faktörler**

Sportif performansın belirlenmesinde kişinin kondisyon düzeyi, beceri seviyesi, fiziki düzeyi ve mental düzeyi etkili olmaktadır. Tek tek bu parametreler değerlendirildiğinde

Kondüsyon; aerobik/anaerobik endurans, pilyometrik güç, fleksibilite gibi özellikleri,

Yetenek düzeyi; propriosepsiyon, tepki süresi, eklem pozisyon hissi duygusu ve eklem koordinasyonu gibi özellikleri,

Fiziki özellikler; vücut şekli, vücut kompozisyonu (endomorfik, mezomorfik, ektomorfik) gibi özellikleri,

Zihinsel özellik; karakter, kişisel gereksinimler, davranışsal özellikler ve konsantrasyon vs. özellikleri içermektedir (Tiryaki , 1991).

Başka açıdan değerlendirecek olursak; enerjiyi üreten sistemlerin, nöromuskuler iletim kalitesinin ve mental faktörlerin spora özgü başarı ve performans üzerine etkili parametreler arasında olduğu söylenebilir (Kuter & Öztürk, 1997). Performans üzerinde etkili olan genel faktörleri 5 temel gruba ayrılmış olarak tablo 2.2' deki gibi gösterebiliriz.

**Tablo 2.2: Performansı Etkileyen Genel Faktörler**

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

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

### 2.3.3 Sporsal Aktivitelerde Performansın Değerlendirme Yöntemi

Fizikte performansın kelime anlamı birim zamanda yapılan iş olarak tanımlanmasına rağmen sportif performans anlam olarak bundan fazlaca karışık durumlar ihtiva eder. Günümüz sporcularının iş yapma becerileri sırasında fazlaca fiziki ve zihinsel faktörün rol oynadığı bilinen bir gerçektir. Bu ve bunun gibi nedenlerle sportif performans sporcunun bütün pozitif özellikleriyle beraber, bütün negatif özelliklerine karşın gerçekleştirilebilen sportif iş üretme yeteneği, üretilen işin kaliteli olması ve bu işin ciddi bir kapasitesi olması durumu şeklinde anlatılabilir. Buradaki tanımlama esas alındığında sporcu performansının değerlendirilmesi performansa etki eden bütün parametrelerin tamamının değerlendirilmesiyle elde edilebileceği öngörülmektedir (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009).

Sportif performansı geliştirip üst seviyelere çıkarmak beş değerli parametreye bağlıdır; motorsal gelişim, fizyolojik özellikler, yetenek gelişimi, oyun prensiplerine ve kurallarına uyulması, psikolojinin hazırlanması.

Motorsal Gelişim; Motorsal gelişim süresince kişinin edindiği yetenekler sportif aktivitelerde başarıyı etkiler. Bunlar sporcunun yeteneğini, kuvvetini, enduransını, gücünü, hızını, reaksiyon zamanını ve koordinasyonunu içerir. Bu parametreler sporcunun performansı üzerinde etkili olmaktadır.

Fizyolojik Özellik; Fizyolojik özellik sporcunun performans düzeyini etkileyen dayanıklılık, temel kuvvet, patlama gücü ve reaksiyon zamanı gibi özellikleri hangi oranda yapabileceğinin sınırlarını belirlemede önemli rol oynar. Bireysel antrenörlerle yapılan bireysel antrenman uygulamaları fizyolojik kapasitenin artırılmasıyla sporcunun branşına uygun şekilde hazırlamaya çalışsa da temel kuvvet, endurans, kardiyovasküler özellikler ve farklı kas lif tipleri gibi fizyolojik özellikler kişinin kalıtsal geçmişine göre değişiklik göstermektedir.

Yetenek Gelişimi; Spora özgü yetenek gelişimi için alt yapı düzeyindeki sporcular uzun dönem planlanmış koordinasyon ve atletik gelişimi ön planda tutan çalışma şekilleriyle yeni beceriler kazanabilir, içinde bulunduğu yetenek düzeyini geliştirebilir. Bu becerilerin sporcunun performansına üst düzeyde katkı yapabilmesi öğretilmiş yeni



becerilerin defalarca tekrarlanmasına ve beyinde otomatik bir hareket olarak algılanmasına bağlı olabilir.

Oyun Prensiplerine ve Kurallarına Uyulması; Sporcu performansının üst düzeye çıkarılması sporcunun oyun esnasında uyguladığı hareket paternlerinin temellerini iyi öğrenmesine bağlıdır. Branşa yönelik özel hareket sistemleri yapılırken vücudun farklı her parçası üzerinden ortaya çıkan güç miktarı, akselerasyon/deselerasyon hızları, statik/dinamik dengeler, postüral özellikler vs. parametreler hareket başarısı açısından oldukça önemli unsurlardır.

Psikolojinin Hazırlanması; Uzun süren kamp, turnuva ve müsabaka dönemlerinde sporcunun yaşadığı mental aşırı kullanım ve tükenmişlik gibi durumlarla karşılaşmak oldukça muhtemeldir. Başarılı bir sporcunun kariyerinde bu tarz sorunlarla mücadele edebilmesi, pozitif davranışlar içerisinde bulunabilmesi tüm kariyeri boyunca bu pozitifliği antrenman, müsabaka ve kamp dönemlerinde koruyabilmesi sporcu için önemli bir gereksinimdir.

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

Tek kişilik sporlarla ilgilenen sporcuların, performans seviyelerini belirledikten sonra bunlara etki eden parametrelere uygun planlamalar yaparak takiplerinin yapılması takım sporlarıyla ilgilenen sporcuların takiplerinin yapılmasına göre daha kolay olduğu görülmüştür (Özkara, 2002). Takım sporlarında performans, takım içindeki bütün sporcuların performanslarının toplamından daha çok parametreye bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009).

Sportif aktivitelerde performansı değerlendirirken temel olarak 3 yöntemden yola çıkılmaktadır. Fakat bu yöntemlerin birbirinden ayrılmasını sağlayan kesin sınırları yoktur. Bu bileşenlerin hepsi birbiriyle etkileşim içerisindedir. Bu üç yöntem; ölçme ve değerlendirme, sporcu performansı testleri ve branşa özgü hareket analizleridir.

Ölçme ve değerlendirmeler; asıl olarak yapılan spor tipine uygunluk, branşa ve pozisyona yatkınlık, aldığı alt yapı geçmişi ile yaralanma riskine benzer bilgilerin kayıt edilmesi için önemlidir.

Sporcu performansı testleri; spora uygunluk testi, metabolik test ve psikojenik test olmak üzere üç grupta incelenebilir. Bu testler aynı koşullar sağlanmış sahalarda ve

laboratuvarlarda yapılabilir. Laboratuvar testleri; subjektif verilerden uzak sayısal değerler verir. Bununla birlikte bu sayısal veriler ileride yapılması planlanan değerlendirmelerden gelen sayısal verilerle karşılaştırılarak sporcunun performans gelişimine dair kaliteli bilgiler alınmasını da sağlar. Laboratuvar ortamında uygulanan testlerin ekipman maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı, testleri yapan nitelikli personele ulaşımın zor olmasından dolayı bu tarz testleri spor kulüpleri kendi uzman personeli ile saha ortamında uygulamayı uygun görür. Sporcunun performansı testi uygulanırken ihtiyaç duyulan ekipmanın kaliteli olması, test anında bulunan uzmanın deneyimli olup olmaması ve sporcuların testin yapılma şeklini tam manasıyla anlayıp anlamadığı testin sonucuna üst düzeyde etki eden faktörler arasındadır. Ancak bütün bu düşüncelere rağmen laboratuvar ortamında uygulanan testlerin saha ortamında uygulanan test bataryalarına göre daha geçerli ve güvenilir olması kaçınılmazdır. Bunun asıl nedeni özellikle hava koşulları olmak üzere tüm çevresel koşulların çok daha iyi optimize edilmesidir. Bu sebeplerden dolayı daha kaliteli objektif sonuçlar alınmaktadır.

Branşa özgü hareket analizleri; teknolojinin sporun her alanına daha fazla girdiği son on beş yılda bu analiz yöntemleri de oldukça sık kullanılmaktadır. Hem laboratuvar ortamında hem sahada, antrenmanlarda ve müsabakalarda sporcunun kullandığı hareket türlerini kinetik ve kinematik olarak görüntüleyen, kayıt altına alan ve değerlendiren sistemlerdir. Bu değerlendirmeler bilgisayar verisi olarak multidisipliner bir bakış açısıyla yani Biyomekanikçilerin, Kinezyologların, Anatomistlerin vs. incelemesine tabi tutulur ve yapılan bazı özel yazılımlar ile nicel değerlerin belirlenmesine ve performansın değerlendirilmesine de olanak sağlar. Bu ve bu tarz yöntemler bilim adamları, hareket uzmanları ve terapistlerin birlikte çalışması ile belirli bir hareket paterninin meydana getirilmesindeki zayıflıkları, hataları bulurken sporcunun diğerlerine göre daha iyi olan becerilerinin belirlenmesine olanak sağlar (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009).

## **2.4 SPORSAL AKTİVİTELERDE PERFORMANS TESTLERİ**

Sporcunun performanslarının düzgün olarak değerlendirilebilmesi için fiziki düzeyin ölçülmesi, gereken parametrelerin özenle analizlerinin yapılması önemlidir (Meyer, Faigenbaum, & Chu, 2011). Kasal kuvvet, güç, dayanıklılık, fleksibilite,

propriyosepsiyon duyusu, reaksiyon zamanı ve spora özgü hareket paternleri fiziki yeterlilik için belirleyici parametreler arasındadır. Bununla beraber; belirleyici parametrelerin ölçümlenebilmesi için standart bazı testler kullanılır (Manske & Reiman, 2013).

Sporcuların performansına etki eden kassal kuvvet, sürat, reaksiyon zamanı, anaerobik güç, fleksibilite, denge ve kinestezi duyusu gibi parametrelerin değerlendirilmesine yönelik olan testlerin altta belirtilen özellikleri taşıyor olması fazlasıyla önem arz etmektedir;

- i. Geçerliğin ve güvenilirliğin onay görebilmesi
  - ii. Anlaşılması ve uygulanması kolay olabilirliliği
  - iii. Talimatlarının düzgün anlaşılabilir olması
  - iv. Kullanılması gerekli malzemelerin teferruatsız ve ucuz olması
  - v. Testin hazırlanma ve uygulanma zamanlarının fazla olmaması
  - vi. Sporcuların teker teker teste alınması ve sporcuları müsabaka için motive edebilmesi
  - vii. Sporcunun test esnasında zorlanmaması, başarılı olmayan uygulamanın ters etkisinin olmaması
  - viii. Sporcunun ilgisini çekmesi ve sporcu için testin anlam ifade etmesi
  - ix. Birden çok parametrenin ölçümlenebilir olması
  - x. Testin sonunda alınan verilerin bilimsel olarak anlam taşıması
- (Morrow, Jackson, Disch, & Mood, 2000)

Performansa yönelik testler uygulama ortamın şartlarına göre laboratuvar şartlarında ve saha şartlarında yapılabilen testler olarak iki grupta incelenebileceği gibi; ana verimlilik testleri, metabolik testler ve psikojenik testler olarak üç grupta değerlendirilebilir. Ana verimlilik testleri; maksimum oksijen tüketim testlerini, kuvvet testlerini, endurans testlerini (aerobik endurans, anaerobik endurans ...) hız testlerini, çeviklik testlerini ve bunların yanında spor branş testlerini içermektedir. Metabolik testler; gaz değişimi analizleri, kan laktat düzeyinin (yorgunluk düzeyi) takip edilmesi gibi efora bağlı değişiklik gösterebilen metabolik özelliklerin belirlenip, takip edilmesiyle yapılır. Psikojenik durumu değerlendiren testler; karakter analizi, yetenek edinebilme testi,

stresin ve kaygının düzeyini ölçen testler ile stresin direncini ve anksiyeteyi belirleyici testleri içermektedir. (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009)

Laboratuvar şartlarında uygulanan testler genel olarak aerobik endurans, anaerobik endurans, kuvvet ve güç gibi özelliklerin değerlendirilmesi için kullanılır. Saha koşullarında yapılan testlerse sürat ve reaksiyon zamanı gibi özelliklerin değerlendirilmesini de sağlar (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014).

## **2.4.1 Laboratuvar Testleri**

### **a) Aerobik Testler**

Laboratuvar şartlarında uygulanan aerobik testler; aerobik kapasitenin belirlenebilmesi için geçerlik testleri onaylanmış olan ve bazı protokollere göre el ergometresi ve koşu bandı aktiviteleriyle değerlendirilen yöntemlerdir (Bourdon, 2013; Reid, Quinn, & Crespo, 2003).

Aerobik kapasitenin değerlendirilmesi; uygunlaştırılmış laboratuvar ortamında öngörülen test protokolü kapsamında egzersiz düzeyinin tedrici artırılmasıyla minimum, orta düzey ve maksimum yüklenimlerle kullanılan oksijen seviyesinin belirlenmesi ve özellikle maksimum oksijen kullanımının tespit edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Tespit edilen bu değer aerobik kapasitenin ölçülmesinde geçerliği ve güvenilirliği en yüksek değer olarak bilinmektedir. Bununla birlikte aerobik kapasite ve belirlenmiş birim zaman değerleri aerobik gücü ifade etmektedir (McArdle, Katch, & Katch, 2000; Åstrand , 1992). Maksimal oksijen volümü atletik performansın değerlendirilmesinde öncesi ve sonrası karşılaştırılmalı olarak tercih edilen yöntemlerin başında gelir (Saltin & Åstrand, 1967). Ayrıca maksimal oksijen volümü üst düzey sporcuların değerlendirilmesi için tavsiye edilen ana fizyolojik test parametreleri içinde yer alır (Gore, 2000). Kişinin maksimal oksijen volümü bir yandan aerobik kapasitesini ifade ederken diğer yandan kardiyovasküler, kardiyopulmoner sistemlerin yeterlilik durumunu ve bunun performansa nasıl etki edeceğinin bir göstergesidir. Maksimal oksijen kapasitesi değerleri iki şekilde ölçülebilir. İlki direk gaz analizörleri kullanılarak yapılan ortamın O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> miktarını ölçerek tespit eden direkt sistemlerdir. İkincisi ise genellikle koşu bantında ve/veya bisiklette yapılan submaksimal yüklemeye kalp hızını, iş yükünü, mesafeyi ve

zamanı ölçümeyle yapılan indirekt sistemlerdir (Yıldız, 2012). Balke protokolü, Bruce protokolü, Ellestad protokolü ile değişken seviyeli koşu protokolleri laboratuvar ortamlarında uygulanan testlerin başında gelen protokolleri oluşturmaktadır (Pollock, ve diğerleri, 1976).

### **b) Anaerobik Testler**

Maksimal veya maksimal üzeri yüklenme sonucunda kaslar anaerobik enerji metabolizmalarını devreye sokar ve ortaya çıkan çalışma prensibine anaerobik kapasite bunun birim zamanda kullanılmasıyla ortaya çıkan duruma ise anaerobik güç denir (Yıldız, 2012). Anaerobik gücün tespiti için kullanılması öngörülen testler maksimal oksijen değerinin ölçümü için kullanılan protokoller kadar efektif değildir. Aslında bunun ölçümü için girişimsel uygulama içermeyen direkt bir ölçümleme metodu yoktur. Anaerobik gücün değerlendirilmesi için çeşitli protokoller kullanılarak indirekt hesaplamalar yapılır. Kullanılması öngörülen laboratuvar testlerinden bazıları; koşu bandı ile uygulanan Cunnigham Faulkner Treadmill Test ile bisikletli ergometre ile uygulanan Wingate ve Katch Testleridir (Saç & Taşmektepligil, 2010; Yıldız, 2012). Anaerobik gücün en önemli göstergelerinden biri de kan laktik asit düzeylerinin tespitidir. Bu yöntem antrenman öncesi ve sonrası yapılan detaylı kan testleri ile değerlendirilerek çalışma sonucu hakkında çok daha detaylı ve net bilgilerin elde edilmesine olanak sağlamaktadır (Yıldız, 2012). Anaerobik gücün değerlendirilmesi için dört çeşit yol vardır. Bunlar arasında; kısa süreli maksimal egzersiz anında ortaya çıkan güç ölçümü, oksijen gereksinim ölçümü, supramaksimal egzersizlerle kan laktik asit düzeyinin belirlenmesi ve kas biyopsi örneği ile kas metabolit düzeylerinin ölçülmesi yer almaktadır (Minahan, 2013).

### **c) Kuvvet Testleri**

Laboratuvar şartlarında uygulanan geçerliği ve güvenilirliği tespit edilmiş izotonik, izometrik ve izokinetik dinamometrelerle ölçümlenir (Abernethy, Wilson, & Loganl, 1995 ). Bütün laboratuvar testleri için geçerli olan yüksek fiyatlı cihaz kullanımına ihtiyaç duyulması kuvvet ölçümünde de geçerlidir. Ayrıca bu kuvvet testleri kullanılan cihazlarla beraber özel protokolleride ihtiva etmelidir bu da ayrıca ek bir maliyet gerektirmektedir. Testlerde kullanılması gereken cihazlar; izokinetik dinamometre gibi özel yazılım içeren

cihazlar, elektronik sensörlü myometreler ve izoinertial şeklinde Yo-Yo sistemler içermektedir (Morrow, Jackson, Disch, & Mood, 2000).

İzokinetik kuvvet testleriyle sporcunun yaptığı branşa özel hareket ve/veya hareket ritüellerinin değerlendirilebilmesi için laboratuvar ortamı oluşturulması sağlanmakta ve bu sayede tek ve/veya grup kaslar test edilme imkanı bulunmaktadır. Ayrıca dirençli egzersiz ve serbest ağırlıklarla yapılabilen bir maksimum tekrar ve/veya on maksimum tekrar ölçümleri gibi protokoller kullanılan testler ile de kuvvet ölçümleri yapılmakta elde edilen veriler efektif bir şekilde kullanılmaktadır (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014).

## **2.4.2 Saha Testleri**

### **a) Aerobik Testler**

Saha testleri sporcunun müsabaka anında yaşayabileceği tüm çevresel koşulları içeren ve kullanımı hem takım sporlarında hem de bireysel sporlarda kullanımı daha efektif olan testlerdir. Ancak ortam koşullarını standardize etmek mümkün olmadığı için laboratuvar testleri kadar net bilgi verememektedir. Bu koşullarda antrenman ve müsabakalarda spora özgü yapılan hareketlerin içerisinde bulunan akselerasyon, deselerasyon, ani dönüş, ani durma ve ani harekete başlama gibi becerileri ölçümlemek mümkün değildir. Yeni çıkan Motion Capture ve marker kullanımı bu eksiklikte yeni bir açılım olabilir (Girard, Chevalier, Leveque, Micallef, & Millet, 2006). Sürekli uygulanan saha testleri ile elde edilen sonuçlar ve laboratuvar testleriyle elde edilen sonuçların birbirleriyle korelasyon kurabileceği tartışılmaktadır (Sevim, 1995). Mekik koşusu testi, 12 dakikalık Cooper test, Fardlek testleri, Yo-Yo testleri ve 20 metrelik koşu testi saha koşullarında uygulanan aerobik güç testlerinden bazılarıdır (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014).

### **b) Anaerobik Testler**

Anaerob bir aktivite süregelen olmayan kısa sürede başlayıp biten aktivitelerdir. Bu aktiviteler saha testleri olarak düşünüldüğünde piliyometrik egzersizler ve patlayıcı gücü ifade eden sprint çalışmalarını ihtiva eder. Bu aktiviteleri ölçümlemek direk yol ile mümkün olmadığından yapılan bazı farklı protokoller ve formüller üzerinden endurans ile anaerobik gücü ölçen testlerle indirekt olarak yapılmaktadır. Saha da kullanılan bazı

anaerobik testler; sıçrama testleri, çapraz sıçrama testleri, rutin ve derin pilyometrik testler, sürat testleri, Cooper testleri, Mekik koşusu testi ve Margaria-Kalamen Merdiven Testleri sayılabilir (Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014; Yıldız, 2012; Sevim, 1995).

### **c)Kuvvet Testleri**

Bu ölçümlerde genellikle DeLorme tekniği kullanılmaktadır. Bu teknikte ya bir maksimum tekrar ya da on maksimum tekrar kullanılır. Bir maksimum için ölçümlene şeklinde kişinin ilk denemede kaldırıp ikinci deneme de kaldıramadığı maksimum ağırlık ikiye bölünerek, üst ekstremité için 1-2 kg. alt ekstremité için 2-4 kg. eklenerek on maksimum tekrarı bulunur. Bulunan on maksimum tekrar yükünün kg artırıp tekrar sayısı azaltılarak ya da kg azaltıp tekrar sayısı artırılarak çalışma programına dönüştürülebilir. On maksimum tekrar ölçümlene şeklinde ise sporcunun on kez kaldırabildiği onbirinci kez kaldıramadığı maksimum ağırlık değeri kayıt edilir. Daha sonra sırasıyla her antrenmanda üç set olacak şekilde on maksimum tekrar için tespit edilen yükün yüzde ellisi, yüzde yetmişbeşi ve yüzde yüzü ile 10-12 tekrarlı antrenman modelleri oluşturulur. Her set 4-5 kez tekrarlanır. Tekrarlar arasında 1,5-2 dk. ara verilir. Bu teknik her bir haftada on maksimum olacak şekilde yeniden belirlenir ve yeni değerlerle aynı program tekrar uygulanır (Wisløff, Castagna, & Helgerud, 2004).

### **d)Çeviklik Testleri**

Aniden yönü değiştirmek manasına gelen çeviklik sporcunun farklı egzersiz paternlerini etkili, güvenilir ve hızlı olarak açığa çıkarma yeteneğidir. Çeviklik anında vücut parçalarının, gövdenin, alt ve üst ekstremitelerin özellikle eklemlerin doğru pozisyonda olması için gereken propriosepsiyon ve koordinasyon becerisi olarak tanımlanmaktadır (Sheppard & Young, 2006). Asimetrik spor branşlarında hem takımla hem bireysel sporlarda antrenman ve müsabakalarda kullanılan çeviklik anaerobik bir aktivitedir. Kullanılacak testler buna özgü sporcuyu anaerobik egzersiz şiddetinde olmalıdır. Kullanılan testler ise sırasıyla; 505 Çeviklik Testleri, Pro-Agility Test, Illinois Çeviklik Testleri, Çeviklik T-test olarak belirtilir (Karacabey, 2013).

### 3. VERİ VE YÖNTEM

#### 3.1 BİREYLER

Çalışmada gönüllü olan 20 bireyden 10'u kadın ve 10'u erkektir. Gönüllü bireyleri tez çalışmamıza dahil etme ve dışlama ile ilgili kriterler tablo 3.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1: Dahil Etme Ve Dışlama Kriterleri**

Dahil Etme Kriterleri	Dışlama Kriterleri
18-24 Yaş arasında bulunmak	Hassas ya da kırılğan cilt yapısına sahip olmak
Fiziksel olarak aktif olmak	Alerjik hastalığın bulunması
Anterior pelvik tilte sahip olmak	Gebelik ya da gebelik şüphesinin bulunması
	Nörolojik hastalık veya sekel öyküsü
	Kas iskelet sistemi yaralanma öyküsü
	Sedatif etki gösteren ilaç kullanmak
	Bilinen sistemik hastalığın bulunması

##### 3.1.1 Demografik Bilgiler

Gönüllülere çalışmamıza dahil edilmeden önce doğum tarihi, boy, kilo, özgeçmiş, sahip oldukları hastalıkları ve ilaç kullanımını sorgulayan bir form doldurtuldu. Formda verilmiş bilgilere göre çalışmaya uygun olarak görülen gönüllülere Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)- Kısa Form uygulandı. Bu anketin sonucuna göre fiziksel olarak aktif olan bireyler çalışmaya alındı.

##### 3.1.2 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi

Fiziksel aktivite anketleri; düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir bir yöntemlerdir (Washburn & Montoye, 1986). Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA); dünya



apında birçok ülkede bireylerin fiziksel aktivite düzeyini belirlemede kullanılan ve dünya sağlık rgt tarafından da kullanılması tavsiye edilen standardize ölüm yöntemlerinden biridir (Craig ve diğerleri, 2003). UFAA bir önceki hafta yapılan aktivitelerin süre ve frekansını sorgulayan soruları içermektedir. UFAA uzun form 27 sorudan UFAA kısa form ise 7 sorudan oluşmaktadırdır. UFAA kısa formun ve uzun formun Türkçe dilinde geçerlik ve güvenirliği ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu alışma 18-32 yaşları arasında erkek ve kadın gönüllülerle yapılmıştır. Yapılmış olan geçerlik ve güvenirlik çalışmasının sonucuna göre kısa form ve uzun form UFAA Türkçe dilindeki kullanılmasının uyumlu olduğu ancak uzun form UFAA için total aktiviteye bakıldığında kadın ve erkek gönüllüler arasında anlamlı farklılık grldği tespit edilmiştir (Sağlam ve diğerleri, 2010). Yaptığımız tez çalışmamızda gönüllülerin fiziksel olarak aktif olduğunu belirlemek için Kısa Form UFAA kullanıldı ve fiziksel olarak aktif olduğu tespit edilen bireyler çalışmaya alındı.

### **3.2 ÇALIşMA MODELİ**

Çalışma prospektif tek kr çalışma modeliyle tasarlandı. Çalışmaya dahil edilen her bir gönüllüye ilk önce bantsız daha sonra biyomekanik bant uygulandı. Çalışmanın veri toplama aşamasında dijital el dinamometresi ile kas kuvvet ölümü ve fotoelektrik sensor tabanlı bilgisayarlı sistem ile dikey sıçrama testi yapılacak şekilde parkur oluşturuldu. Ardından ilk önce bantsız sonra bantlama yöntemi uygulanarak veri toplandı. Veri toplama esnasında parkur arasında gönüllüde yorgunluk, kramp... gibi sonucu etkileyecek belirtilerin engellenmesi sağlandı. Çalışma esnasında bantlama yönteminin uygulanması için gerekli eğitimleri önceden almış fizyoterapistin uygulaması sağlandı. Bantlama uygulaması literatüre göre uygun görülen bantlama şekli yapılarak verilerin toplanması sağlandı. Uygulamanın yapılıp ve verilerin alınması her bir gönüllü için yaklaşık 20 dakika sürdü.

### 3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

Çalışmamıza katılacak bireyler Bahçeşehir Üniversitesi Kuzey Kampüsündeki öğrenciler arasından gönüllülük usulüne göre seçildikten sonra değerlendirme formunu dolduran 27 gönüllüden bir tanesi posterior pelvik tilti olduğu için, beş tanesi ağrı kesici ve kas gevşetici ilaç kullandığı için ve bir tanesi diz operasyon (Anterior Cruciate Ligament operasyonu) öyküsü olduğu için testlere alınmadı. Çalışmada uygulanacak testler öncesinde bireylerin yaralanma riskini azaltmak ve kas kramplarını engellemek için kuadriceps femoris kasına, hamstring kasına ve gastrocnemius -soleus kaslarına germe egzersizleri uygulandı.

#### 3.3.1 Kas Kuvveti Ölçümü

Kas kuvvet ölçümlerini yapmak için dijital el dinamometresi “Micro Fet2” cihazı kullanıldı. Bu cihazda izometrik kas kuvvet ölçümü alınarak veriler elde edildi. Micro Fet2 el dinamometresinin Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Diz fleksiyon kuvveti Micro Fet2 cihazının geçerlik güvenilirlik çalışmasında belirtildiği şekliyle;

Birey yüzüstü yatar pozisyonunda; diz doksan derece fleksiyon pozisyonunda izometrik kuvvet ölçümleri yapılmıştır. (Buckinx, ve diğerleri, 2015)

Kuvvet ölçümleri yapılırken 5 saniye beklenerek veri alındı ve ölçülen kuvvet değeri Newton(N) değeri ile kaydedildi.

### Şekil 3.1: Micro Fet2 ile Kuvvet Ölçümü

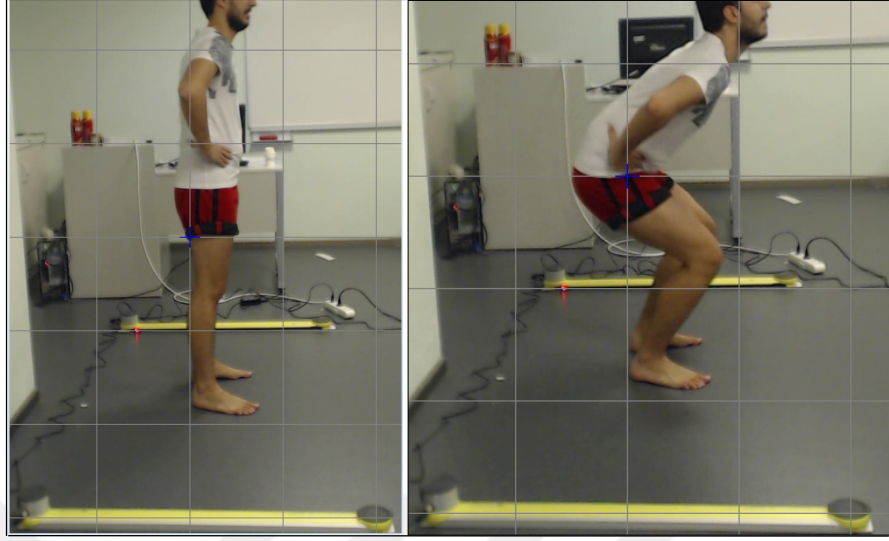


*Kaynak: Micro Fet2 Kullanıcı Kılavuzu*

#### 3.3.2 Dikey Sıçrama Testi

Dikey sıçrama testleri “Micro Gate” firması tarafından üretilen “Opto Jump Next” cihazı ile yapıldı. “Opto Jump Next” cihazı geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmış olan (Glatthorn, ve diğerleri, 2011) fotoelektrik sensorlar yardımıyla başta uçuş süresini belirleyerek bireyin boy, vücut ağırlığı, ayak numarası gibi parametreleri de kullanarak dikey sıçrama verileri alındı. Test protokolü olarak cihaz 1.10 versiyon yazılımı içerisinde bulunan test protokollerinden “BFS Vertical Jump” test protokolü kullanıldı. “BFS Vertical Jump” protokolü uygulanırken eller bel üzerinde sabit şekilde üst ekstremité katılımı olmaksızın dikey sıçrama testi (Counter Movement Vertical Jump = CMVJ) kullanıldı. Uygulama şekil 3.1 de gösterilmiştir. Bu yöntemler ile üç tekrarlı sıçrama testi yapılarak üç ölçümden alınan değerlerin maksimum, minimum ve ortalama değerleri kayıt altına alındı. Ölçümler sert zemin üzerinde ayakkabı giyilmemiş bir şekilde yapılması sağlandı. Testlerde ölçümlenen değerler tablo 3.2’de verilmiştir.

**Şekil 3.2: Dikey Sıçrama Testi**



**Tablo 3.2: Dikey Sıçrama Testi İle Ölçülen Parametreler**

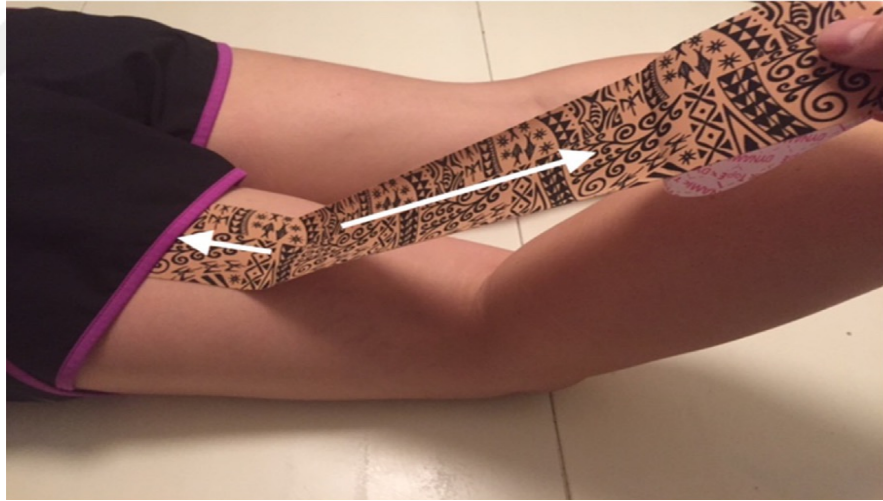
Ölçümlenen Parametre	Birimi	Açıklama
Uçuş Süresi ( $T_{flight}$ ya da $T_f$ )	Saniye / Mili Saniye (s)	Test sırasında ayakların yerden kesilmesi ile başlayıp tekrar yere temas ile son bulan süre.
Zıplama Yüksekliği (h)	Santimetre (cm)	Test sırasında ayaklar ile yer arasında ölçümlenebilen maksimum mesafeyi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

*Kaynak:* Opto Jump Next Kullanıcı Kılavuzu;  $T_f$ : Uçuş Süresi,  $T_c$ : Zemin Temas Süresi, P: Güç, g:Yerçekimi İvmesi

### 3.4 BİYOMEKANİK BANTLAMA UYGULAMASI

Biyomekanik bantlama uygulamasında “Dynamic Tape®” marka bant kullanıldı. hamstring kasına uygulanan bantlamada yük aktarım (offload) tekniği kullanıldı. hamstring kası için; 5 cm ya da 7.5cm genişliğindeki dinamik bantlardan alanın büyüklüğüne göre uygun olan seçildi. Bantın birey yüzüstü yatar pozisyonda hamstring kas origosundan başlayıp diz yaklaşık yüzotuzbeş derecedeyken tibia kemiğinin orta noktasına kadar olacak şekilde ölçüsü alındı. I şeklinde hazırlanan bant ile hamstring kası origosuna yaklaşık 7cm lik gerimsiz başlangıç kısmı (ankor) yapıştırıldı, diz yüzotuzbeş derce fleksiyundayken bantın sonlanma kısmı tibia kemiğinin orta kısmına gerimsiz yapıştırıldı (şekil3.2) ve diz ekstansiyonuyla birlikte bantın tüm hamstring kası ve kalf kası boyunca yapışması sağlandı.

**Şekil 3.3: Hamstring Kasına Biyomekanik Bantlama**



*Kaynak: Journal of Bodywork & Movement Therapies (2016) 20, 179e188*

## 4. BULGULAR

### 4.1 BİREYLER

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır (tablo 4.1). Değişkenlerin dağılımı “Kolmogorov Simirnov” test ile ölçüldü. Bağımlı nicel verilerin analizinde eşleştirilmiş örneklem “t” test kullanıldı. Korelasyon analizinde “Pearson” korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanıldı.

**Tablo 4.1: Bireyler**

		Min-Mak	Medyan	Ort. ± s.s / n-%
Yaş		18 - 24	21	21,75 ± 1,45
Cinsiyet	Kadın			10 50,0%
	Erkek			10 50,0%
UFAA Metabolik Eşik Değer		368 - 22344	3207	4685 ± 5611
UFAA	Minimal Aktif			9 45,0%
	Çok Aktif			11 55,0%

### 4.2 KAS KUVVETİ

Kas kuvveti ölçümleri ile elde edilen verilerin istatistiksel analizine göre; bantsız ve biyomekanik bantlama yöntemlerinin uygulanması ile sağ ve sol hamstring kaslarında ölçülen kas kuvvetleri farklılık göstermemiştir.

Biyomekanik bantlama ile ölçülen sağ hamstring kas kuvveti ile bantsız ölçülen sağ hamstring kas kuvveti arasında anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık bulunamamıştır.

Biyomekanik bantlama ile ölçülen sol hamstring kas kuvveti ile bantsız ölçülen sol hamstring kas kuvveti arasında anlamlı ( $p > 0.05$ ) bir farklılık görülmemiştir.

Kas kuvveti ölçümleri ile elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçları tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.2: Kas Kuvvet Ölçümü İle Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Sonuçları**

	Hamsting Kası (Sağ)(N)			Hamstring Kası (Sol)(N)		
	min.-maks.	medyan	ort. ±s.s	min.-maks.	medyan	ort. ±s.s
<b>Bantsız</b>	85,4 – 216,6	140,1	147,0 ± 35,6	96,5 – 234,4	141,4	143,2 ± 34,3
<b>Biyomekanik Bantlama</b>	106,3 – 212,6	136,2	147,1 ± 28,4	104,5 – 238,4	141,7	148,8 ± 33,3
<b>p değeri</b>	0,982 T			0,143 T		

### 4.3 DİKEY SIÇRAMA TESTİ

Dikey sıçrama testi ile elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre; sıçrama yüksekliğinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri bantsız ve biyomekanik bantlama ile yapılan ölçümlerde anlamlı farklılık göstermemiştir.

Bantsız ve biyomekanik bantlama yöntemiyle ölçülen minimum sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık görülmemiştir. Bantsız ve biyomekanik bantlama yöntemiyle ölçülen maksimum sıçrama yükseklikleri de anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklı bulunmamıştır. Ayrıca bantsız ve biyomekanik bantlama yöntemiyle ölçülen ortalama sıçrama yüksekliklerinde de istatistiksel olarak anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık görülmemiştir. Sıçrama yüksekliklerine ait istatistik analiz sonuçları tablo 4.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.3: Sıçrama Yüksekliklerine Ait Verilerin İstatistiksel Sonuçları**

	Min. Dikey Sıçrama Yüksekliği(cm)			Maks. Dikey Sıçrama Yüksekliği(cm)			Ort. Dikey Sıçrama Yüksekliği(cm)		
	min.-maks.	medyan	ort. ±s.s	min.-maks.	medyan	ort. ±s.s.	min.-maks.	medyan	ort. ±s.s.
<b>Bantsız</b>	6,7 -30,6	11,8	13,2 ± 5,6	8,2 -31,6	15,6	16,0 ± 5,7	7,6 – 31,1	14,2	14,7 ± 5,6
<b>Biyomekanik Bantlama</b>	4,1 – 31,0	12,9	14,0 ± 6,7	8,0 – 32,5	16,6	17,1 ± 6,2	7,1 – 31,9	14,9	15,6 ± 6,3
<b>p Değeri</b>	0,26 T			0,08 T			0,12 T		

## 5. TARTIŞMA

Anterior pelvik tilt dışında bilinen herhangi medikal öyküsü bulunmayan gönüllüler üzerinde hamstrig kas grubuna yönelik uygulanan biyomekanik bantlamanın kas kuvveti ve dikey sıçrama üzerine etkisini araştıran çalışmada kas gücü ve dikey sıçrama testi ölçümlerinde anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Kemik yapıların dizilimiyle ilişkili bir problem olan anterior pelvik tiltin düzeltilmesinde tek başına uygulanan biyomekanik bantlamanın anlık etkisinin kas kuvveti ve performansı iyileştirmede yetersiz olduğu düşünülmektedir. Yapılan literatür taramasında anterior pelvik tilti bulunan bireylere biyomekanik bantlama uygulamasının yapıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmada anterior pelvik tilt düzeltmeye yönelik Hamstring kas grubu üzerine uygulanan biyomekanik bant sonrası ölçümlenen kas kuvveti verilerinin istatistiksel analizine göre; bantsız ve biyomekanik bantlama yöntemlerinin uygulanması ile sağ ve sol Hamstring kaslarında ölçülen kas kuvvetleri farklılık göstermemiştir. Csapo ve Allegre, 2015 yılında yaptıkları meta-analiz derlemede kinezyolojik bantlamanın kas kuvvetine etkisi üzerine 19 araştırmayı incelemişlerdir. İncelenen çalışmaların yüzde yetmiş dokuzunun ölçümlerden yola çıkarak, yüzde yirmi birinin ise kontrol grubu ile uygulama grubunu kıyaslayarak değerlendirme yaptıkları bildirilmiştir. Meta analizde kullanılan makalelerden 8 tanesi kinezyolojik bantlama ile kas kuvvetinde anlamlı artış bildirirken 11 tanesinde anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir. Bu bağlamda derleme içerisinde yer alan bazı makalelerin sonuçları ile yapılan tez çalışmamızın sonuçları birbirini destekler niteliktedir.

Yaptığımız çalışmada anterior pelvik tilt düzeltmeye yönelik uygulanan biyomekanik bantlama ile dikey sıçrama testi sonrasında elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre; sıçrama yüksekliğinin minimum, maksimum ve ortalama değerlerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Nakajima ve Baldrige sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada kinezyolojik bantlama ile dikey sıçrama ile ulaşılan maksimum ve ortalama sıçrama yükseklikleri değerlerinde anlamlı değişiklikler olmadığını rapor etmişlerdir. Bu bağlamda çalışmaların sonuçları birbirini destekler niteliktedir.

Kang ve Ark. 2013 yılında yaptıkları bir çalışmada Spinal Stenozu olan hastalarda, , anterior pelvik tilt olan bireyleri düzeltmeye yönelik kinezyolojik bantlama uygulamasının yürüme hızını ve adım uzunluğunu artırdığını göstermiştir. Buna karşın



Çalışmamızda ölçümlenen dikey sıçrama testi sonuçları istatıksel analiz sonuçlarına göre biyomekanik bantlama ile anterior pelvik tilt düzeltmeye yönelik uygulamaların performans üzerine etkisi olmadığını düşündürmektedir.



## 6. SONUÇ

Yapılan literatür taramasında; yapılan çalışmaya benzer yöntemler kullanılarak biyomekanik bantlama yöntemiyle yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu da çalışmamızın biyomekanik bantlama yönteminin etkinliğinin anlaşılmasındaki önemini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular biyomekanik bantlama yönteminin klinikte kullanılan tedavi edici etkilerine rağmen anterior pelvik tilti olan bireylerde kas kuvveti ve sıçramayı etkilemediği düşünülmektedir. Ancak kesin sonuçlara ulaşılabilmek için daha yüksek popülasyon üzerinde daha çok sayıda çalışma yapılması gerekmektedir. Bantlama yöntemlerinin kas kuvveti üzerine etkisi uzun süredir tartışılan bir durumdur. Biyomekanik bantlama yöntemiyle kas kuvvet analizine yönelik bir çalışmayla karşılaşılmamıştır. Bu çalışmada hamstring kasına yapılan biyomekanik bantlama yönteminin kas kuvvetinde artış yönünde bir değişikliğe neden olmamıştır. Bu durum konuyla ilgili olarak biyomekanik bantlamanın kas kuvvetinin artışına neden olup olmadığının araştırılmasından çok hangi koşullarda kas kuvvetini arttırmaya yönelik etkisinin olduğunun araştırılması yönünde gelecek çalışmaları planlamaya teşvik etmiştir. Çalışmamızda biyomekanik bantlamanın kas kuvvetini arttırmaya yönelik etkisi tespit edilememiş olsa da klinikte kas kuvvetini arttırıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu da hamstring kasına yapılan biyomekanik bantlama yönteminden hangi metodun seçildiği ile ilgili olduğu düşünülmüş ve bu konuda yeni çalışmaların planlanması gerektiği ortaya konmuştur. Ayrıca yapılacak çalışmaların popülasyonlarının daha geniş tutulması biyomekanik bantlama yöntemi ile ilgili daha kesin sonuçlara ulaşılabilmesine olanak verecektir. Aynı zamanda çalışmamızdaki bireylere performansın bir parametresi olan dikey sıçrama testi uygulanmış, biyomekanik bantlama yönteminin dikey sıçrama üzerine bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu sonucun biyomekanik bantlamanın kas kuvveti üzerine etkisinin olmamasından mı yoksa anterior pelvik tiltin düzeltilmesinde hamstring kas boyunun kısaltılmasının etkisinin olmamasından mı kaynaklandığını tespit edebilmek için daha geniş bir popülasyon ve daha ileri tekniklerin kullanılması gerektiğini düşündürmektedir. Biyomekanik bantlama yönteminin anterior pelvik tilt üzerine etkisinin kesin olarak anlaşılabilmesi için uygulama öncesi ve sonrası pelvik tilt derecelerinin de araştırmaya eklenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Tez çalışmamız

sonucunda biyomekanik bantlama yönteminin kas kuvvetini anlamlı olarak arttırmadığı, dikey sıçrama yüksekliklerine anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Biyomekanik bantlama yönteminin etkinliği ile ilgili kesin sonuca varılabilmesi için daha geniş popülasyonla birçok çalışma yapılması gerektiği düşünülmektedir. Sonuç olarak; biyomekanik bantlama yöntemi kas kuvvetinde ve dikey sıçrama yüksekliğinde anlamlı bir artışa neden olmasa da anterior pelvik tiltin oluşumunun önlenmesinde ve ilerlemesinde etkili bir yöntem olarak klinikte kullanılmaya devam edilmesi önemli bir gerekliliktir.



## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

- Açıkada, C., & Ergen, E. (1990). *Bilim Ve Spor*. Büro-Tek Matbaacılık.
- Bourdon, P. (2013). Blood Lactate Thresholds: Concepts And Applications. C. Gore, & R. Tanner İçinde, *Physiological Tests For Elite Athletes. 2nd Edn.* (ss. 77-102). Champaign Human Kinetics.
- Ergun, N., & Baltacı, G. (2014). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ankara: Pelikan Kitabevi.
- Gore, C. (2000). *Physiological Tests For Elite Athletes*. Human Kinetics.
- Kuter, M., & Öztürk, F. (1997). *Antrenör Ve Sporcu El Kitabı*. Bursa: Bursa Gazetecilik Ve Yayıncılık A.Ş.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2000). *Essentials Of Exercise Physiology*. Lippincott Williams And Wilkins.
- Minahan, M. (2013). Anaerobic Capacity. R. Gore İçinde, *Physiological Tests For Elite Athletes* (ss. 59-76). Human Kinetics.
- Morrow, J. R., Jackson, A. W., Disch, J. G., & Mood, D. P. (2000). *Measurement And Evaluation In Human Performance*. Human Kinetics.
- Özkara, A. (2002). *Futbolda Testler*. Ankara: İlksan Matbaacılık.
- Sevim, Y. (1995). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Gazi Büro Kitabevi.

## ***Sürelî Yayınlar***

- Abernethy, P., Wilson, L. G., & Loganl, P. (1995 ). Strength And Power Assessment Issues, Controversies And Challenges. *Sports Med.*, pp. 401-404.
- Åstrand , P. O. (1992). Physical Activity And Fitness. *Am J Clin Nutr* , pp. 1231-1236.
- Bayraktar, B., & Kurtoğlu, M. (2009). Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi Ve Artırılması. *Klinik Gelişim*, ss. 16-24.
- Brown, L., & Weir, J. (2001). Accurate Assessment Of Muscular Strength And Power, ASEP Procedures Recommendation. *J Exerc Physiol* , pp. 1-21.
- Buckinx, F., Croisier, J.-L., Jean-Yves, R., Dardenne, N., Beudart, C., Slomian, J., . . . Olivier Bruyère. (2015). Reliability Of Muscle Strength Measures Obtained With A Hand-Held Dynamometer In An Elderly Population. *Clin Physiol Funct Imaging*.
- Craig, C., Marshall, A., Sjoström, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., . . . Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire; *12-Country Reliability And Validity. Medicine & Science In Sports & Exercise*, pp. 1381-1395.
- Csapo, R., & Alegre, L. M. (2015). Effects Of Kinesio® Taping On Skeletal Muscle Strength—A Meta-Analysis Of Current Evidence. *Journal Of Science And Medicine In Sport*, pp. 450–456.
- Fernandez, J. F., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2014). Fitness Testing Of Tennis Players: How Valuable Is It? *Sports Med*.
- Girard, O., Chevalier, R., Leveque, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2006). Specific Incremental Field Test For Aerobic Fitness In Tennis. *J Sports Med*, pp. 791-796.
- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Validity And Reliability Of Optojump Photoelectric Cells For Estimating Vertical Jump Height. *J Strength Cond Res.*, pp. 556-560.
- Güvel, H., Kayatekin, M., Acarbay, Ş., & Özgönül, H. (1996). Genç Erkek Sporcularda Vücut Yağ Oranı İle Fiziksel İş Kapasite Arasındaki İlişki. *Performans Dergisi*, s. 118.
- Huang, C.-Y., Hsieh, T.-H., Lu, S.-C., & Su, F.-C. (2011). Effect Of The Kinesio Tape To Muscle Activity And Vertical Jump Performance In Healthy Inactive People. *Biomedical Engineering Online*.

- Işık, A. (2008). Sportif Performans Ve Genetik. *Klinik Gelişim Dergisi*, ss. 37-39.
- Kang M, Kim E, Kim Y, Kim T, Oh J. The effects of lumbo-pelvic postural taping on gait parameters in patients with lumbar spinal stenosis. *Clinical Biomechanics* **28** (2013) pp. 956–960
- Karacabey, K. (2013). Sporda Performans Ve Çeviklik Testleri. *International Journal Of Human Sciences*, pp. 1693-1704.
- Koç, H., Kaya, M., & Sarıtaş, N. (2006). Futbolcularda Ve Tenisçilerde Bazı Fiziksel Fiziyojik Parametrelerin Karşılaştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, ss. 161-167.
- Kroll PG, Arnofsky SL, Peckham S, Rabinowitz A. (2000). The Relationship Between Lumbar Lordosis and Pelvic Tilt Angle. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* pp. 21–25.
- Laird RA, Gilbert J, Kent P, Keating JL. (2014). Comparing Lumbo-Pelvic Kinematics in People With and Without Back pPain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. p. 229
- Levine D, Walker JR, Tillman LJ. (1997). The effect of abdominal muscle strengthening on pelvic tilt and lumbar lordosis. *Physiother Theory & Practice*, pp. 217–226
- Levine D, Whittle MW. (1996). The effects of pelvic movement on lumbar lordosis in the standing position. *J Orthop Sports Phys Ther.* pp. 130–135.
- Lins, C., Neto, F., Amorim, A., Macedo, L., & Brasileiro, J. (2012). Kinesio Taping (R) Does Not Alter Neuromuscular Performance Of Femoral Quadriceps Or Lower Limb Function İn Healthy Subjects: Randomized, Blind, Controlled, Clinical Trial. *Man Ther.*
- Nakajima, M. A., & Baldrige, C. (2013). The Effect Of KINESIO® Tape On Vertical Jump And Dynamic Postural Control. *Int J Sports Phys Ther.*, pp. 393–406.
- Magalhães, I., Bottaro, M., Freitas, J. R., Carmo, J., Matheus, J. P., & Carregaro, R. L. (2016). Prolonged Use Of Kinesiotaping Does Not Enhance Functional Performance And Joint Proprioception İn Healthy Young Males: Randomized Controlled Trial. *Braz J Phys Ther.*, pp. 213-222.
- Manske, R., & Reiman, M. (2013). Functional Performance Testing For Power And Return To Sports. *Sports Health*, pp. 244-250.
- Mcneill, W., & Pedersen, C. (2016). Dynamic Tape. Is It All About Controlling Load? *Journal Of Bodywork & Movement Therapies*, **20**, pp. 179-188.

- Meyer, G. D., Faigenbaum, A. D., & Chu, D. A. (2011). Integrative Training For Children And Adolescent: Techniques And Practices For Reducing Sports-Related Injuries And Enhancing Athletic Performance. *Pbys Sportmed*, pp. 74-84.
- Nakajima, M. A., & Baldrige, C. (2013). The Effect Of Kinesio® Tape On Vertical Jump And Dynamic Postural Control. *Int J Sports Phys Ther.*, pp. 393–406.
- Pollock, M. L., Bohannon, R. L., Cooper, K. H., Ayres, J. J., Ward, A., White, S. R., & Linnerud, A. C. (1976). A Comparative Analysis Of Four Protocols For Maximal Treadmill Stress Testing. *American Heart Journal* , pp. 39-46.
- Riemann, B. L., & Lephart, S. M. (2002). The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis Of Functional Joint Stability. *Journal Of Athletic Training*, pp. 71-79.
- Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. (2011). Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology., *Euro Spine Journal*, p. 18.
- Saç, A., & Taşmektepligil, M. Y. (2010). Farklı Sporcu Gruplarında Üç Ayrı Anaerobik Güç Ölçüm Yöntemiyle Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi. *Spor Ve Performans Araştırmaları Dergisi*.
- Sağlam, M., Arıkan, H., Savcı, S., Ince, D., Guclu, M., Karabulut, E., & Tokgozoglu, L. (2010). International Physical Activity Questionnaire: Reliability And Validity Of The Turkish Version. *Perceptual And Motor Skills*, pp. 278-284.
- Saltin, B., & Åstrand, P. O. (1967). Maximal Oxygen Uptake İn Athletes. *J Appl Physiol*, pp. 353-358.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility Literature Review: Classifications, Training And Testing. . *Journal Of Sports Sciences*, pp. 919-932.
- Stephen J. Preece, Peter Willan, Chris J. Nester, Philip Graham-Smith, Lee Herrington, Peter Bowker (2008). Variation in Pelvic Morphology May Prevent the Identification of Anterior Pelvic Tilt, *Journal of Manipulative Therapy*, pp. 113-117
- Tiryaki , Ş. (1991). Sportif Performans İle Edward Kişisel Tercih Envanterleri Verilerinin İlişkisi. H.Ü. *Spor Bilimleri Dergisi*, s. 32.
- Washburn, R., & Montoye, H. (1986). The Assessment Of Physical Activity By Questionnaires. *American Journal Of Epidemiology*, pp. 563-576.

- Wilson, V., Douris, P., Fukuroku, T., Kuzniewski, M., Dias, J., & Figueiredo, P. (2016). The Immediate And Long-Term Effects Of Kinesiotape® On Balance And Functional Performance. *The International Journal Of Sports Physical Therapy*, pp. 247-253.
- Wisløff, U., Castagna, C., & Helgerud, J. (2004). Strong Correlation Of Maximal Squat Strength With Sprint Performance And Vertical Jump Height In Elite Soccer Players. *J Sports Med*, pp. 285-288.
- Worsley, P. W. (2013). Motor Control Retraining Exercises For Shoulder Impingement: Effects On Function, Muscle Activation, And Biomechanics In Young Adults. . *J. Shoulder Elb. Surg*, **22** (4), pp. 11-19.
- Yıldız, S. A. (2012). Aerobik Ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? *Solunum Dergisi*.



## **Diğer Yayınlar**

Dynamic Taping With Exercise Challenge And Extended Wear Times In Plantar Fasciitis. (2016, Ocak). Dynamic Tape: [www.dynamictape.info](http://www.dynamictape.info) Adresinden Alındı

Kendrick , R., & Kendrick , Y. (2014, Şubat). Dynamic Taping For Arch Support. Dynamic Tape: <http://www.dynamictape.info/> Adresinden Alındı

Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. (2010, Şubat). <http://www.jospt.org>. Adresinden Alındı

Posturepals Pty Ltd. (2016, Temmuz 10). Www.Dynamictape.Info. Dynamic Tape: <http://www.dynamictape.info/about/> Adresinden Alındı

Posturepals Pty Ltd. (2016, Temmuz 10). Www.Dynamictape.Info. <http://www.dynamictape.info/about/> Adresinden Alındı

Posturepals Pty Ltd. (2016, Temmuz 25). Www.Dynamictape.Info. Dynamic Tape: <http://www.dynamictape.info/faqs/#Toggle-İd-6> Adresinden Alındı

Reid, M., Quinn, A., & Crespo, M. (2003). Strength And Conditioning For Tennis. International Tennis Federation.

# EKLER



## Ek 1 Değerlendirme Formu

**AD-SOYAD:**

**TARİH:**

**DOĞUM TARİHİ:**

**CİNSİYET:**

**BOY:**

**KİLO:**

**ÖZGEÇMİŞ:**

Hastalık	VAR	YOK
Allerjik hastalık		
Hassas ya da kırılgan cilt yapısı		
Gebelik ya da gebelik Őüphesi		
Kas iskelet sistemi yaralanması öyküsü		
Diğer;		

**MEDİKASYON:**

Sürekli ilaç kullanımı varsa kullanılan ilaç adı/türü belirtiniz.

Belirli periyotlarda ya da bazen kullandığınız ilaçlar varsa son 24 saat içinde kullanım durumunuzu ve ilaç adı/türü belirtiniz.

VAR	Kullanılan İlaç;
YOK	---
SON 24 SAAT İÇİNDE İLAÇ KULLANDIM.	Kullanılan İlaç;
SON 24 SAAT İÇİNDE İLAÇ KULLANMADIM.	---

**UFAA GÖRE;**

İNAKTİF

MİNİMAL AKTİF

ÇOK AKTİF

SKOR: \_\_\_\_\_

<b>Uygulama / Kuvvet ölçümü yapılan kas</b>	<b>Sağ Hamstring</b>	<b>Sol Hamstring</b>	<b>Dikey Sıçrama</b>
<b>Bantsız</b>			
<b>Biyomekanik Bantlama</b>			

## Ek 2 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form)

Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler; zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün.

1. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol ve ya hızlı bisiklet çevirme gibi Şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada \_\_\_ gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. ( 3.soruya gidin.)

2. Bu günlerin birinde Şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? (Yürüme hariç)

Haftada \_\_\_ gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5.soruya gidin.)

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada \_\_\_ gün

Yürümedim. (7.soruya gidin.)

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim