



## SPORMETRE

The Journal of Physical Education and Sport Sciences  
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi  
E-ISSN: 2717-6347



DOI: 10.33689/spormetre.657470

Geliş Tarihi (Received): 10.12.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 08.03.2020

Online Yayın Tarihi (published): 17.03.2020

### ADOLESAN VOLEYBOLCULARDA KUADRİSEPS FEMORİS KASINA UYGULANAN KİNEZYOLOJİK BANTLAMANNIN STATİK DENGE, ENDURANS VE PROPRIOSEPSİYON ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet Serhat SEYFİOĞLU <sup>1</sup>, Emine ATICI <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Özel Yeni Terapi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Erdemli /MERSİN

<sup>2</sup>İstanbul Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İSTANBUL

**Öz:** Bu çalışmada adolesan voleybolcularda kuadriseps femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamannın denge, endurans ve propriosepsiyon üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmaya adolesan 20 erkek voleybol oyuncusu dahil edildi. Sporcuların kuadriseps kasını fasilite etmek amacı ile kinezyolojik bantlama (KB) uygulandı. Sporcuların statik denge performansları 'Tek ayak üzerinde durma testi' (TADT), enduransı 'Single leg squat testi' ve 'Lunge Testi' ile propriosepsiyon duyusu ise 'Kapalı Kinematik Açık Reprodüksiyon Testi' ile bantlama öncesi ve bantlamadan 48 saat sonra değerlendirildi. Elde edilen verilerin analizi için SPSS 22.0 programı kullanıldı. KB öncesi ve sonrası ölçüm değerleri incelendiğinde sağ ve sol alt ekstremitelerde Tek ayak üzerinde durma testi, Single leg squat testi, Lunge Testi ve Kapalı kinematik Açık Reprodüksiyon Testi testlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ( $p<0,05$ ). Kinezyolojik bantlama klinik olarak denge, propriosepsiyon ve enduransı geliştirmek için etkili bir tekniktir. Farklı uygulama tekniklerine göre değerlendirmek için daha fazla araştırma gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Denge, Propriosepsiyon, Endurans, Voleybol

### EFFECTS OF KINESIOLOGICAL BANDING PERFORMED OF QUADRICEPS MUSCLES AT ADOLESCENT VOLLEYBALL PLAYERS ON STATIC BALANCE, ENDURANCE AND PROPRIOCEPTION

**Abstract:** This study aims to examine the effects of kinesiological taping applied to the quadriceps femoris muscle on balance, endurance and proprioception in adolescent volleyball players. This study included twenty adolescent male volleyball players. Kinesiological taping was performed on the athletes to facilitate the quadriceps muscle. 'Standing on one foot test' was performed to test athletes' static balance performances, Endurance was tested with 'Single Leg Squat' and 'Lunge Test', and proprioception was assessed with 'Closed Kinematic Angle Reproduction Test'. These assessments were performed before banding and 48 hours after the banding. IBM SPSS 20.0 was used to analyze the data. The results of measurement performed before and after the implementation of kinesiological taping indicated a statistically significant difference in the right and left lower extremity Standing on one foot test, Single Leg Squat, Lunge Test and closed Kinematic Angle Reproduction tests ( $p<0.05$ ). Kinesiological taping is an effective technique for clinically improving balance, proprioception and endurance. Further research is needed to evaluate according to different application techniques.

**Key Words:** Balance, Proprioception, Endurance, Volleyball

## GİRİŞ

Voleybol dünya çapında en çok oynanan spor branşlarından biridir. Alt yapıdan başlayıp profesyonellik seviyesine kadar birçok yaş grubunun oynadığı voleybol sporu; koşma, çeviklik, sıçrama ve iniş gibi kas iskelet sistemi ile bağlantılı spesifik hareketler içerir (Verhagen, 2004).

Voleybolda ayak bileği yaralanmalarının mekanizması düşünüldüğünde; özellikle smaçör, pasör ve orta oyuncuların blok mücadelesinden sonra yere düşmelerinde birbirlerinin veya rakip

sporunun ayağına basması sonucu görülen yaralanmalar çoğunluktadır. Diğer bir mekanizma ise sıçramanın düşme fazında sensorimotor kontrolün sağlanamaması ve ayağın yere temas etmesi sırasında ayak bileğinde dorsifleksiyon hareketinin azalmasıdır (Kondradsen ve Voigt, 2002).

Ayak bileği instabilitesi yaşayan voleybolcularda oyun içinde çok önemli parametreler olan denge, propriosepsiyon ve sıçrama gibi fonksiyonel hareketlerinin etkilendiği düşünülmüştür.

İnsan vücudu ve fonksiyonel hareketleri bir bütün olarak düşünüldüğünde bir eklemdaki yaralanma ve disfonksiyonun o ekleme komşu eklemlerdeki etkisi oldukça önemlidir. Proksimal eklemlerde stabilizasyon eksikliği distal eklemlerdeki hareketin kalitesini azaltır. Bu sıçrama gibi fonksiyonel hareketlerde yer reaksiyon kuvvetinin artması gibi problemlere neden olurken; proksimaldeki eklemler ve yapılarıdaki fonksiyonel yetersizliklere bağlı olarak reseptörlerden santral sinir sistemine iletilen sinyallerin yorumlanması ve motor yolla cevap oluşumunda disfonksiyona neden olabilir. Bu sebeple voleybol oyuncularında stabilizasyon ve hareketlerin düzgün yapılabilmesi için alt ekstremitte ekstansör kasların önemi büyüktür. Diz ekstansörü olan kuadriseps kasının fonksiyonu birçok atletik oyunda yürüme ve spor performansının önemli bir bileşenidir ve dinamik aktiviteler esnasında endurans, denge ve diz propriyosepsiyonunu etkileyebilir.

Bantlama eklemi desteklemek ve tekrarlanan yaralanmalardan korumak amaçlı sporcularda sık tercih edilen bir yöntemdir. Sporcularda yıllardır tercih edilen rijit atletik bantların sporcu performansını etkilediği düşünülerek kinezyolojik bant ve dinamik bant gibi elastik bantlar kullanılmaya başlanmıştır. Kinezyolojik bant ve dinamik bant esneyebilen yapıları, suya dayanıklı olmaları, günlük hayatı etkilememesi gibi özellikleriyle sık kullanılmaya başlanmıştır.

Kinezyolojik bant uygulandığında cildi kaldırarak doku altı interstiyel boşluğu artırarak dolaşımı arttırdığı ve dolaşım arttığı için inflamasyonun azalmasına yardımcı olarak ağrı, ödem, doku zedelenmelerini de azalttığı düşünülmektedir (Osborn, 2009). Farklı uygulama teknikleriyle kas inhibisyon, fasilitasyon, proprioseptif duyu girdisi sağlamak, zayıf kas gruplarını desteklemek, lenf drenajını uyararak ödemin azalmasını sağlamak, fasyanın düzgün konumlanmasını sağlamak amaçlarıyla uygulanır (Halseth ve ark., 2004; Williams ve ark., 2012).

Literatürde kinezyolojik bant ile yapılan araştırmaların sonuçları tartışmalıdır. Kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel performansa etkisini inceleyen çalışmaların yetersiz sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, adolesan voleybolcularda kuadriseps kasını fasilite etmek amacıyla uygulanan kinezyolojik bantlamanın denge, propriosepsiyon ve kas enduransı üzerine etkileri araştırılmıştır.

## **YÖNTEM**

### **Araştırma Modeli**

Bu araştırma adolesan voleybolcularda kinezyolojik bantlama öncesi ve sonrası statik denge, endurans ve propriosepsiyon parametrelerinin değerlendirildiği deneysel bir çalışmadır.

### **Araştırma Grubu**

Erdemli Akdeniz Anadolu Lisesi Voleybol takımında en az 1 yıldır voleybol oynayan 14-18 yaş arası, son 3 ay içerisinde alt ve üst ekstremitte ile ilgili cerrahi operasyon ve yaralanma

geçirmemiş 20 profesyonel sporcu dahil edildi. Özgeçmişinde kalça, diz veya ayak bileği eklemlerinde travma öyküsü ve bu eklemlerinde ağrısı olan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

### **Veri Toplama Araçları**

Sporcuların cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, hastalık geçmişi gibi demografik bilgileri değerlendirme formu ile kaydedildi. Sporcular kuadriseps femoris kasına fasilitasyon için kinezyolojik bantlama uygulaması öncesi ve uygulamadan 48 saat sonra denge için gözler kapalı tek ayak üzerinde durma testi, endurans için single leg squat testi ve lunges testi, propriosepsiyon için kapalı kinematik açı reproduksiyon testi ile değerlendirildi.

*Gözler Kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi:* Sporçudan elleri omuzlarda çarpaz yapacak şekilde ayakta durması istendi. Daha sonra sporcu ayağını belirli bir yere koyması ve bu yeri geçmemesi, ardından gözlerini kapatması ve bu şekilde 30 saniye durması istendi. Sporcu dengesini kaybederse dengesini yeniden sağlamak için yalnızca kollarını açabileceği, vücudunu ve alt ekstremitayı oynatmaması gerektiği söylendi. Eğer sporcu düşer ve ayağı yere değerse hemen kaldırıldı. Kronometre kullanılarak 30 saniye gözlemlendi ve düşme sayısı ile üst ekstremita düzeltme sayısı kayıt altına alındı (Harrison ve ark., 1994).

*Single Leq Squat Testi:* Bu testi yaparken sporculardan 45° diz fleksiyonunda tek ayak üzerinde çömelme yapması, bu sırada diğer alt ekstremitasını yerden kaldırarak tam diz ekstensiyonu yapması, vücudu dik konumda ve dirseklerini tam uzatarak omuzlarını 90° fleksiyona getirmesi ve bu pozisyonda dayanabildiği kadar kalması istendi. Kaç saniye dayanabildiği not edildi (Bailey ve ark. 2011).

*Lunge Testi:* Sporçunun bir çizgi üzerinde hiza alması sağlandı. Daha sonra sporçunun değerlendirilen ekstremita üzerinde çömelme yapması, ön bacağına fleksiyona getirilerek orta hattı 90° geçmesi istendi. Sporçudan 30 saniyede yapabileceği kadar çok çömelme yapması istendi

Hareket yolundan sapma hareket veya ilave bir adım atılması durumunda hareket geçersiz sayıldı (Tarara ve ark., 2014; Loudon ve ark., 2002).

*Gözler Kapalı Kinematik Açı Reproduksiyon Testi:* Bu testi yaparken birinci adımda voleybolculardan tek ayağı üzerinde durması istendi. Daha sonra gonyometrenin destek noktası diz ekleminin dışına yerleştirildi diğer kısımları ise trochanter major hizasında aynı yönde ve diğer tarafı diz ekstensiyonda iken lateral malleol'a uzanacak biçimde konuldu. Daha doğru sonuçlar alabilmek için gonyometre sabit tutuldu. Sporculardan dizini ekstensiyondan fleksiyona getirmesi istendi ve voleybolcuları hedef açı olan 30 derece fleksiyonda kalması istendi. Sporcu 5 saniye bu şekilde durması ve daha sonra tekrardan ekstansiyon hareketini yapması istendi. Sporçudan gözlerini kapatarak dizini hedef dereceye fleksiyona getirmesi istendi. Son olarakta testi yapılan sporculardan kaç derecelik sapma yaptığı gonyometre ile not edildi (Lokhande ve ark., 2013).

*Fasitilasyon Bantlaması:* Kinezyolojik bant (KB) bu konuda sertifikalı bir fizyoterapist tarafından kasın üstüne ve etrafına Y şeklinde uygulandı. Bantlama katılımcılar sırt üstü yatarken dizleri yataktan 90 derece fleksiyonda sarkar pozisyonda uygulandı. Bantlamaya KB şeridinin merkezini rektus femoris kasının merkezinin yaklaşık 10 cm altına gelecek şekilde %0 gerilim ile yerleştirilerek başlandı. Kuadriseps femoris kasını kaplayan deri alanına hafif

ile orta gerilim (mevcut geriliminin %25-50'si kadar) uygulanması ve ardından kuadriseps femoris kası tendonu ile patella arasında iki parçaya ayrılarak devam edildi ve tibial tüberküle son buldu. Parçalar sondan yaklaşık 2 ile 5 cm uzaktayken cilde gerilim uygulanmadan yerleştirildi.

### Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma parametrelerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin (KB uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin) karşılaştırılmasında Paired t testi kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

### BULGULAR

Çalışmada 20 voleybolcu değerlendirildi. Sporcuların yaş ortalaması  $15,85 \pm 1,08$  yıl, boy ortalaması  $174,10 \pm 9,95$  cm, kilo ortalaması  $68,25 \pm 12,57$  kg, beden kütle indeksi ortalaması  $22,40 \pm 2,62$  kg/m<sup>2</sup> olarak saptandı (Tablo 1).

**Tablo 1.** Katılımcıların demografik özellikleri

Değişkenler	N	Ort	SS	Min.	Maks.
Yaş(yıl)	20	15,85	1,08	14,00	18,00
Boy(cm)	20	174,10	9,95	157,00	191,00
Kilo(kg)	20	68,25	12,57	52,00	96,00
BKİ(kg/m <sup>2</sup> )	20	22,40	2,62	16,30	26,90

BKİ: beden kütle indeksi, Ort: ortalama, SS: standart sapma Min: minimum, Maks:maksimum

Katılımcıların alt ekstremite dominant taraf dağılımları; 3'ü (%15,0) sol, 17'si (%85,0) sağ olarak gözlemlendi (Tablo 2).

**Tablo 2:** Katılımcıların dominant taraf dağılımları

Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
<b>Dominant Taraf</b>		
Sol	3	15,0
Sağ	17	85,0

Gözler kapalı tek ayak üstünde durma testinin sonuçlarına göre; sağ alt ekstremite ve sol alt ekstremitede KB uygulaması öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3:** Gözler kapalı tek ayak üzerinde durma testi (Düşme sayısı)

	Önce		Sonra		n	t	p
	Ort	SS	Ort	SS			
Sağ Alt Ekstremitte	2,93	1,32	1,80	0,78	20	5,934	<b>0,000</b>
Sol Alt Ekstremitte	2,13	0,79	1,52	0,79	20	3,636	<b>0,002</b>

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Katılımcıların sağ alt ekstremitte KB uygulaması öncesi İlk Düşme Saniyesi KB uygulaması sonrası ilk düşme saniyesine göre istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4).

**Tablo 4:** Gözler kapalı tek ayak üzerinde durma testi (ilk düşme saniyesi )

	Önce		Sonra		n	t	p
	Ort	SS	Ort	SS			
<b>İlk Düşme Saniyesi Sağ</b>	12,40	8,79	0,60	0,75	20	6,051	<b>0,000</b>
<b>İlk Düşme Saniyesi Sol</b>	9,25	9,76	11,80	13,58	20	-0,800	0,434

Ort: ortalama, SS: standart sapma

KB uygulaması öncesi Düşme Sayısında sağ alt ekstremitte ve sol alt ekstremitte KB uygulaması sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görüldü ( $p<0,05$ ) (Tablo 5).

**Tablo 5.** Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Düşme Sayısı)

	Önce		Sonra		N	t	p
	Ort	SS	Ort	SS			
<b>Düşme Sayısı Sağ</b>	1,25	0,85	0,60	0,75	20	3,577	<b>0,002</b>
<b>Düşme Sayısı Sol</b>	1,10	1,11	0,70	0,92	20	2,990	<b>0,008</b>

Ort: ortalama, SS: standart sapma

KB uygulama öncesi Üst Ekstremitelerini Düzeltme Sayısında Sol alt ekstremitte ve sağ alt ekstremitte için KB uygulaması sonrası istatistiksel olarak anlamlı düşüş görüldü. ( $p<0,05$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6.** Tek Ayak Üzerinde Durma testi (Üst Ekstremitelerini Düzeltme Sayısı)

	Önce		Sonra		n	t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss			
<b>Sağ alt ekstremitte</b>	5,65	2,45	4,45	2,43	20	3,26	<b>0,004</b>
<b>Sol alt ekstremitte</b>	5,05	2,46	3,50	2,30	20	3,20	<b>0,005</b>

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Single leg testi sonuçlarına göre hem sağ hem sol alt ekstremitte KB uygulaması öncesi ile KB uygulaması sonrası arasında artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7.** Single leg test (45 ° diz fleksiyonda durma süresi)

	Önce		Sonra		n	t	p
	Ort	SS	Ort	SS			
<b>Sağ Alt Ekstremitte (sn)</b>	44,80	6,12	58,45	10,93	20	-8,799	<b>0,000</b>
<b>Sol Alt Ekstremitte (sn)</b>	45,85	7,22	54,10	15,70	20	-3,313	<b>0,004</b>

Ort: ortalama,SS: standart sapma

Lunge testi sonucunda, KB uygulaması öncesi ve sonrası arasında hem sağ hem de sol alt ekstremitte tekrar sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi ( $p<0,05$ ) (Tablo 8).

**Tablo 8.** Lunge Testi (30 sn boyunca yapabildiği çömelme sayısı)

	Önce		Sonra		n	t	p
	Ort	SS	Ort	SS			
<b>Sağ Alt Ekstremitte Tekrar Sayısı</b>	14,85	2,11	17,50	3,08	20	-5,490	<b>0,000</b>

<b>Sol Alt Ekstremitte Tekrar Sayısı</b>	14,05	1,95	15,55	3,17	20	-2,881	<b>0,010</b>
--	-------	------	-------	------	----	--------	--------------

Ort: ortalama,SS: standart sapma

Kapalı Kinematik Açık Reprodüksiyon Testine göre; KB uygulaması öncesi ve sonrası arasında hem sağ hem de sol alt ekstremitte açısal hata sapmaları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi ( $p < 0,05$ ) (Tablo 9).

**Tablo 9.** Gözler kapalı kinematik açı reprodüksiyon testi (Açısal sapma derecesi)

	Önce		Sonra		n	t	p
	Ort	SS	Ort	SS			
<b>Sağ Alt Ekstremitte</b>	5,57	1,35	4,02	1,37	20	6,449	<b>0,000</b>
<b>Sol Alt Ekstremitte</b>	4,52	1,20	3,82	1,13	20	4,626	<b>0,000</b>

Ort: ortalama, SS: standart sapma

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 14-18 yaş arası voleybolcularda kuadriseps kasının fasilitasyonu amacıyla uygulanan kinezyolojik bantlamanın denge, propriosepsiyon ve kas endüransı üzerine etkileri incelenmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre; denge parametresi açısından, tek ayak üstünde durma testinde gözler kapalı düşme sayısı açısından sağ alt ekstremitte ve sağ alt ekstremitte bantlaması sonrası anlamlı olarak azalma gösterdi. Lunge testi ölçümlerine göre endürans parametresi sağ alt ekstremitte ve sağ alt ekstremitte bantlama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi. Ayrıca single leg testi sonuçlarında hem sağ alt ekstremitte ve sağ alt ekstremitte bantlama sonrası istatistiksel anlamlı artış gözlemlendi. Propriosepsiyon, açı reprodüksiyon testi ile ölçüldüğünde hem sağ hem sol alt ekstremitte bantlama sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür.

Katılımcıların büyük çoğunluğu (%85.0) sağ dominanttır ve katılımcılar demografik özellikleri açısından benzerlik göstermektedir (boy, vücut ağırlığı ve yaş).

Kullandığımız yöntemin denge, endürans ve propriosepsiyon üzerine etkisi yaralanma riski bulunan adölesan voleybolcularda koruyucu rehabilitasyon ve müsabaka öncesi hazırlık açısından spor profesyonellerine yol gösterebilir.

### Denge

Başarılı olarak yapılan sportif aktivitelerin çoğunun gerçekleşebilmesi, uygun postürün sağlanması ve bu pozisyonda dengenin kurulabilmesine bağlıdır (Turtopu ve ark.,2014). Denge sık sık alt ekstremitte fonksiyonunun bir ölçümü olarak kullanılır ve vücut destek yüzeyi içerisinde yerçekimi merkezini sürdürme süreci olarak tanımlanır (Guskiewicz ve Perin, 1996). Voleybol dinamik bir oyun olduğundan özellikle sporcuların sıradıktan sonra tekrar yere iniş aşamalarında dengelerini koruyabilmeleri oyunun devamlılığı, kalitesi ve sporcunun sağlığı açısından oldukça önemlidir (İbiş ve ark.,2015).

Çalışmamızda KB uygulamasının denge performansı üzerindeki etkisini belirlemede tek ayak üzerinde durma testi uygulanmıştır. Test ile üst ekstremitte düzeltme sayısı ve gözler kapalı 30 saniyedeki düşme sayısı üzerine KB uygulamasının öncesine göre anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada kuadriseps femoris kasında KB uygulamasının bantsız veya plasebo bantlı gruplara göre postürel dengede herhangi anlamlı değişikliğe neden olmadığı sonucuna ulaşmıştır (Oliveira ve ark., 2016). Ayrıca atletlerde kuadriseps kası üzerine KB uygulaması sonrasında denge ve zıplama performansı üzerinde de anlamlı farklılık görülmemiştir (Nunes ve ark., 2013).

Yapılan çalışmanın (2016) sonuçları ve bizim sonuçlarımız arasında farklılıklar olmasının bir nedeni de örneklemin farklılığıdır. Çalışmada ön capraz bağ yaralanması sonrası hastalarda çalışılmış olup yaralanmaya bağlı olarak ligamentteki mekanoreseptörlerin KB ile veya KB'siz sonuçları etkileyebilecek bir değişken olduğu düşünülmektedir. Buna ilaveten Nunes ve arkadaşları, atletlerde yaptığı çalışmada sıçrama veya denge performanslarında daha fazla gelişme gösterememesinde sebep; çalışmanın sağlıklı atletler üzerinde araştırma yapılması yani populasyon farklılığıdır. Bu çalışmada farklı bir spor dalı olan voleybolcularda çalışılmıştır. Böylelikle, KB'nin farklı populasyonlarda da kategorileri üzerinde de uygulanması daha ileri araştırma konusu olabilecek başlıklardan biri olabilir. Ayrıca atletlerde yapılan çalışmada KB uygulamasını triseps surare kasını fasilite etmek için uygulamıştır. Bu çalışmada ise kuadriseps kası fasilasyonu kullanılmıştır. Farklı kas gruplarının KB uygulaması ile fasilasyonu da dengeyi etkileyebilir.

KB uygulamasının denge parametresi üzerindeki pozitif etkilerinin gösterildiği çalışmalar da mevcuttur. Nakajima ve ark. sağlıklı genç bireylerde yapmış olduğu çalışmada KB uygulamasının dinamik dengeyi geliştirdiği görülmüştür (Nakajima ve Baldrige, 2013). Hosp ve arkadaşlarının sporcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada KB'nin dengeyi anlamlı bir şekilde geliştirdiği görülmüştür. Bu çalışmada egzersiz yorgunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan denge yeteneğindeki azalma, KB'den fayda görmüştür. Ortalamanın altında denge yeteneği bulunan kişiler KB'den daha fazla fayda görmüştür. Diğer bir yandan spor adına KB'nin en önemli katkısı; denge yeteneğinin bozulmasını engelleyerek, sporla ilişkili yaralanma riskini azaltmaya yönelik etkisi sayılabilir. KB ile diz propriyosepsiyonunda görülen gelişmelerin, artan dengeye yansıtacağını varsaymak mantıklıdır (Hosp ve ark., 2017). Andreo ve arkadaşlarının üniversite öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada KB'nin cilt reseptörlerinin uyarılması ve KB uygulaması tarafından sağlanan yüksek propriyoseptif bilgiler nedeniyle dengeyi korumak için aşırı postural salınımı azaltıp, dinamik dengeyi geliştirdiği görülmüştür (Andreo ve ark., 2018). Zulfikri ve ark. erkek sporcularda yapmış olduğu KB uygulamasının yorgunluğu önleyerek, dinamik dengeyi olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Zulfikri ve Justine, 2017). Fakat bizim çalışmamızda sadece statik dengeye bakılmıştır. Bu bizim çalışmamızın limitasyonudur. Üst ekstremitayı daha çok kullanan bir spor türü olduğu için statik dengenin bakılmasının yeterli olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda ise KB'nin voleybolcularda statik dengeyi arttırdığı görülmüştür. Bu sonucun voleybolcularda uygulanan antrenman türünün üst ekstremita hareketinin daha düzgün olabilmesi adına, statik alt ekstremita eklem stabilitesini artırıcı kasları uyaracak türden alıştırmalar içerdiğinden kaynakladığını düşünmekteyiz.

## ENDURANS

Literatürde KB uygulamasının endurans üzerine etkilerine bakılan bir çok çalışmada KB uygulamasının etkisi görülemediği. Stedje ve arkadaşlarının sağlıklı aktif kişilerde yapmış olduğu çalışmada; gastrokinemius kasına yapılan KB uygulamasının enduransı etkilemediği görülmüştür. Yine bu çalışmada KB'nin kas performansını, kan dolaşımını, kas hacmini etkilemediği de görülmüştür. İki farklı teknik kullanılan bu çalışmada; katılımcılara uygulanan KB ve plasebo KB sonrası iki grup arasında bir farklılık bulunamamıştır. Bu çalışmanın

sonucunda KB'nin sağlıklı sporcularda enduransı etkilemediği görülmüştür (Stedje ve ark., 2012). Sağlıklı yetişkinlerin rektus femoris kası üzerinde yapmış olduğu KB uygulamasının endurans üzerinde etkisini araştıran bir çalışmada anlamlı bir etki görülmemiştir. Yine bu çalışmada KB'nin sağlıklı yetişkinlerde kas gücü, güç ve dayanıklılık ile algılanan yorgunluk düzeyi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını görülmüştür (Lee ve ark., 2017).

KB uygulamasının endurans üzerine etkisi olduğunu savunan çalışmalar da literatürde mevcuttur. Zhang ve arkadaşları tenisçilerde, KB uygulamasının yorgunluğu azaltarak, dayanıklılığı arttırdığını bildirmişlerdir. Diğer bir yandan yapılmış olan plasebo bantlama uygulamasının da endurans üzerinde ki pozitif etkileri göz önünde bulundurulmalıdır (Zhang ve ark., 2016).

Bizim çalışmamızda Zhang ve arkadaşlarının çalışmasına benzer olarak daha çok üst ekstremite kas dayanıklılığı gerektiren ve hem aerobik hem de anaerobik sistemleri kullanan bir spor dalı olan voleybolcular çalışmaya dahil edilmiştir. KB uygulaması sonucu endurans testlerinde anlamlı derecede iyileşme görülmüştür.

Slupik ve arkadaşları, vastus medialis obliquus kasında KB uygulandıktan 24 saat sonra EMG ile ölçülen kas motor ünitlerinin çalışmasının arttığını ve peak torkta istatistiksel anlamlı gelişmeye neden olduğunu göstermiştir (Slupik ve ark., 2006). Ayrıca bu sonuçları, sağlıklı kadın yetişkinlerde KB uygulamasının eksenrik kuvveti (izokinetik eksenrik maksimum tork) arttırdığını keşfeden Vithoulka ve arkadaşlarının bulgularını desteklemektedir (Vithoulka ve ark., 2010).

Bu sonuçlar aynı zamanda, Aktaş ve Baltacı'nın (Aktaş ve Baltacı, 2011) sadece KB uygulamasının, diz breysli ve KB uygulamaları kıyaslandığında ile sadece diz breysli uygulamasına göre daha iyi izokinetik diz ekstansiyon maksimum torku ve tek bacak sıçrama mesafesini yarattığı sonuçları ve bizim sonuçlarımız ile de uyumludur.

Biz bu çalışmada kuvvet parametresini incelemedik fakat kuvvet ile paralellik gösteren endurans parametresinde anlamlı derecede artış gözlemlenmiştir.

## **PROPRİOSEPSİYON**

Proprioepsiyon duyusu bizim çalışmamızda KB uygulaması ile istatistiksel olarak anlamlı iyileşme göstermiştir. KB etkisinin arkasındaki temel teorilerden biri vücudun kendisini algılamasında pozisyon hissini sadece eklemde değil aynı zamanda kaslarda, tendonlarda ve ligamentlerdeki gerilimi de temsil eden iyileşmiş proprioepsiyon inputudur. Proprioepsiyon iyileşmesinin yaralanmaları önlemede hayati bir rolü vardır. Çünkü yaralanmalar sıklıkla, tendon, ligamen veya eklem kapsüllerinin gerilim sınırı aşıldığında meydana gelmektedir. Maksimum performans ile yaralanma arasındaki bu ince çizgi, genellikle mükemmel işlev görev bir proprioepsiyon kaynaklıdır. Bu şekilde vücut ya farklı kokontraksiyonlar ya da pozisyon değişikliği ile yaralanma oluşmadan önce ekstremiteyi korur.

Çalışmamızda KB uygulaması ile iyileşen proprioepsiyon bulguları, Aytar ve arkadaşları da dahil literatürdeki bazı diğer çalışmalar ile çelişmektedir (Aytar ve ark., 2011). Araştırmacılar patellofemoral ağrı sendromu olan hastalarda KB'nin ağrı, kuvvet, eklem pozisyon hissi ve denge üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmaları sonucunda KB'nin ağrı veya pozisyon hissini anlamlı ölçüde değiştirmedığını ancak kuvvet ile statik ve dinamik dengeyi değiştirdiğini bulmuştur. Bu sonuçlar KB'nin etkisi hakkında iyi bir göstergedir ve iliotibial bant ve Patellofemoral sendromu yakınması olan hastalar için araştırmamızın aksine farklı yönde



uygulanarak kası inhibe etmeyi amaçlamıştır. Aynı zamanda, KB uygulamasından yalnızca 45 dakika sonra yeniden değerlendirme yapılmış ve bu da KB uygulamasından elde edilen verilerdeki farklılığa yol açmıştır. Bu sonuçlar ayrıca, aktif olan ancak atlet olmayan 60 sağlıklı kız üniversite öğrencisinin kuadrisepste KB uygulamasının eklem pozisyon hissi üzerinde etkisini araştıran çalışma ile de çelişmektedir (Amorim ve ark., 2014). Bulguları göstermektedir ki kuadriseps kasına KB uygulaması sağlıklı kadınlarda eklem pozisyon hissinde iyileşme sağlamamaktadır. Yine bu noktada çalışmamızdaki KB uygulamasının yönü ve uygulama ile yeniden değerlendirme arasındaki zaman farkı, çalışma sonuçları arasında farklılık yarattığı düşünülmektedir. Bu araştırmanın bulguları ile diğer bulguların çelişen sonuçları ışığında KB'nin propriosepsiyon üzerindeki rolünün önleyici mi tedavi edici mi olduğu halen tartışmalıdır ancak ligament yaralanmalarında sakatlanan hastalardan çok sağlıklı topluluklarda koruyucu rolünün daha baskın olduğu tarafımızdan düşünülmektedir ve bu noktada uygulamanın daha çok önleyici rolü varmış gibi durmaktadır.

Kinesio® Tape bantlama pratikte daha çok rehabilitasyona yönelik kullanılmakla birlikte sinirsel mekanizmaların ve bandın çalışma şekli düşünüldüğünde teorik olarak kas uyarımını sağlaması mümkündür. Ancak pratikte bir kası dışarıdan uyaracak mekanizmalar ve teknikler bilimsel olarak kabul gören tanımlanmış teknikler dışında yeterliliğini kanıtlamak durumundadır. Bu konudaki çalışmalar da Kinesio® Tape bantlamanın diğer etkilerine yönelik olan çalışmalar gibi devam etmektedir.

Her ne kadar tartışmalar sürse de bandın kas uyarımında ve kasılmanın fizyolojik gidişatını değiştirdiğini ortaya koyan çalışmalar da çokça vardır. Bir çalışmada inmeli hastalarda KB uygulamasının propriosepsiyon duygusunu anlamlı bir şekilde arttırdığı, dolayısıyla yürüme dengesine katkıda bulunduğu görülmüştür (Park ve Lee, 2016). Diz osteoartritli hastalarda yapılan başka bir çalışmada KB uygulaması, propriosepsiyonu anlamlı bir şekilde arttırmıştır (Cho ve Yoon, 2015).

Sonuç olarak; kuadriseps kasına fasilasyon amacı ile uygulanan kineziyolojik bantlamanın 48 saat sonrası adolesan voleybolcularda statik denge, endurans ve propriosepsiyon üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Adolesan voleybolcularda spor müsabakaları öncesi KB uygulaması denge, endurans ve propriosepsiyonu arttırarak adolesan voleybolcuların hem performansını arttıracığı hem de sporcuları yaralanmalara karşı korumaya yardımcı olacağı için uygulanabilir.

Çalışmamızda karşılaştığımız limitasyonlar; bu çalışmaya güç analizini yapılmamış ve evrendeki bütün voleybolcular alınmıştır. İmkanlar dahilinde daha büyük bir evren ve örneklem sayısı çalışmanın gücünü arttıracaktır. Bu açıdan düşünüldüğünde voleybol gibi salon sporları dışında atletizm, futbol ve benzeri spor branşları ele alındığında antrenman programı ve yaş ve cinsiyet faktörlerinin etkinliği elimine edilerek daha büyük gözlem gruplarıyla çalışmak mümkündür. Bunun yanında bandın bireysel olarak etki mekanizmasının araştırılması ve hangi vücut tipinde, hangi cinsiyette ve hangi tip egzersizlerle etki mekanizmasının en yüksek düzeyde kullanılabildiği de araştırılmalıdır. Çalışmamızda dinamik denge parametresi bakılmamıştır. İleriki çalışmalara dahil edilebilir.

## KAYNAKLAR

Aktas, G., Baltacı, G. (2011). Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance? *Isokinetics and exercise science*, 19 (3), 149-55.

- Andreo, P., Khalaf, K., Heale, L., Jelinek, H. F., Donnan, L. (2018). Effects of kinesiology tape on non-linear center of mass dispersion during the y-balance test. *Frontiers in physiology*, 9 (1527), 1–8.
- Aytar, A., Özünlü, N., Sürenkök, Ö., Baltacı, G., Öztop, P., Karataş, M. (2011) Initial effects of kinesio® taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. *Isokinetics and exercise science*, 19 (2), 135-142.
- Bailey, R., Selfe, J., Richards, J. (2011). The single leg squat test in the assessment of musculoskeletal function: a review. *Physiotherapy practice and research*, 32 (2), 18-23.
- Cho, H., Yoon, Y. W. (2015). Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 94 (3), 192-200.
- Amorim, A., Locks, F., Borgers, D., Lins, C., Macedo, L., Brasileiro, L. (2014). Kinesio taping® does not alter joint position sense in healthy subjects: randomized, clinical trial. *Manual therapy, posturology & rehabilitation journal*, 12, 286-290.
- Guskiewicz, K. M., Perin, D. H. (1996). Research and clinical application of assessing balance, *J sport rehabil*, 5, 45-63.
- Harrison, E. L., Duenkel, N., Dunlop, R., Russell, G. (1994). Evaluation of single-leg standing following anterior cruciate ligament surgery and rehabilitation. *Physical therapy*, 74 (3), 245-252.
- Hosp, S., Folie, R., Csapo, R., Hasler, M., Nachbauer, W. (2017). Eccentric exercise, kinesiology tape, and balance in healthy men. *Journal of athletic training*, 52 (7), 636–42.
- İbiş, S., İri, R., Aktuğ, Z. B. (2015). Bayan voleybolcuların bacak hacim ve kütesinin denge ve reaksiyon zamanına etkisi. *International Journal of human sciences*, 12 (2), 296-308.
- Konradsen, L., Voigt, M. (2002). Inversion injury biomechanics in functional ankle instability: a cadaver study of simulated gait. *Scand j med sci sports*. 12 (6), 329-36.
- Lee, N. H., Jung, H. C., Ok, G., Lee, S. (2017). Acute effects of kinesio taping on muscle function and self-perceived fatigue level in healthy adults. *European journal of sport science*, 17 (6), 757–764
- Loudon, J. K., Wiesner, D., Goist-Foley, L., Asjes, C. Loudon, K. L. (2002). Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. *Journal of athletic training*, 37 (3), 256-261.
- Lokhande, M. V., Shetye, J., Mehta, A., Deo, M. V. (2013). Assessment of knee joint proprioception in weight bearing and in non-weight bearing positions in normal subjects. *The journal of krishna institute of medical sciences university*, 2 (2), 94-101.
- Nakajima, M. A., Baldrige, C. (2013). The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control *International journal of sports physical therapy*, 8 (4), 393-406.
- Nunes, G. S., Noronha, M., Helder, S. C., Ruschel, C., Borges, N. G. (2013). Effect of kinesio taping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *The journal of strength & conditioning research*, 27 (11), 3183-3189.
- Oliveira, A. K., Borges, D. T., Lins, C.A., Cavalcanti, R. L., Macedo, L. B, Brasileiro, J. S. (2016) Immediate effects of kinesio taping® on neuromuscular performance of quadriceps and balance in individuals submitted to anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *Journal of science and medicine in sport*, 19 (1), 2-6.
- Osborn, K. (2009). Tape it up: kinesio taping facilitates movement, while offering support. *Massage body*, 8, 24-52.
- Park, Y., Lee, J. (2016). Effects of proprioceptive sense-based kinesio taping on walking imbalance. *The journal of physical therapy science*, 28 (11), 3060–3062.

- Slupik, A., Dwomil, M., Bialoszewski, D., Zych, E. (2006). Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*, 9 (6), 644-651.
- Stedje, H. L., Kroskie, R. M., Docherty, C. L. (2012). Kinesio taping and the circulation and endurance ratio of the gastrocnemius muscle. *Journal of athletic training*, 47 (6), 635–642.
- Tarara, D. T., Hegedus, E. J., Taylor, J. B. (2014). Real-time test- retest and interrater reliability of select physical performance measures in physical active college-aged students. *International journal of sports physical therapy*, 9 (7), 874-877.
- Tortop, Y., Aksu, A. İ., Yıldırım, İ. (2014). The determination of effect on static and dynamic stability during 12 weeks whirling dervish training. *Journal of sports, health & medical Sciences*, 11 (4): 75-83.
- Verhagen, E. A., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr, R. M., Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British journal of sports medicine*, 38 (4), 477–481.
- Vithoulka, I. A., Beneka, A. B., Malliou, P. B., Aggelousis, N. B. , Karatsolis, K. A., Diamantopoulos, K. A. (2010). The effects of kinesio-taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinetics and exercise science*, 18 (1), 1-6.
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. *Sports medicine*, 42 (2), 153–164.
- Zhang, S., Fu, W., Pan, J., Wang, L., Xia, R., Liu, Y. (2016). Acute effects of kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players. *Journal of science and medicine in sport*, 19 (6), 459-464.
- Zulfikri, N., Justine, M. (2017). Effects of kinesio® taping on dynamic balance following fatigue: a randomized controlled trial. *Physical therapy research*, 20 (1), 16–22.