

Diz Osteoartritli Hastalarda Farklı Esnek Bant Uygulamalarının Ağrı, İzokinetik Kas Kuvveti, Eklem Pozisyon Hissi ve Fiziksel Performans Üzerine Anlık Etkileri: Plasebo Kontrollü, Çift-Kör Çapraz Çalışma

Immediate Effects of Different Elastic Tapes Applications on Pain, Isokinetic Muscle Strength, Proprioception and Functional Performance in Patients with Knee Osteoarthritis: Placebo Controlled, Double-Blinded Cross Study

Serkan TAŞ,^a
Zafer ERDEN,^b
Nilgün BEK^b

^aHacettepe Üniversitesi
Beytepe Gün Hastanesi,
^bFizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
Hacettepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

Geliş Tarihi/Received: 24.02.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 15.04.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Serkan TAŞ
Hacettepe Üniversitesi
Beytepe Gün Hastanesi, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
serkntas@gmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, son zamanlarda konservatif tedavi seçenekleri arasında kullanılan esnek bantların iki farklı tipinin, diz osteoartrit (OA)'li hastalarda uygulanması ile ağrı, eklem pozisyon hissi, izokinetik kas kuvveti ve fonksiyonel performans üzerine anlık etkilerinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmaya bilateral diz OA tanısı konulan yaşları 42-64 yıl, yaş ortalaması 54,0±6,5 yıl olan 24 kadın olgu dâhil edildi. Olguların bantlama öncesi, bantlamadan 20 dakika sonra ve merdiven inip-çıkma testi sonrası ağrı şiddeti sorgulandı. Kuadriseps izokinetik kas kuvveti 90°/sn, 120°/sn ve 180°/sn açılma hızlarında, Biodex System 3® dinamometre ile değerlendirildi. Bireylerin 30°, 45° ve 65° diz fleksiyonunda eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel performansı (50 m yürüme, merdiven çıkma-inme, süreli kalk yürü, tekrarlı oturup kalkma testi) ölçüldü. Olgular, bantsız olarak, plasebo bantlama, Kinesio bant®, Dinamikbant® ile yapılan uygulamalardan habersiz kör bir değerlendirici tarafından değerlendirildi. Değerlendirmeler üç günde bir, günün aynı saatinde ve aynı sırayla tekrarlandı. **Bulgular:** Değerlendirilen dört durumda da 90°/sn, 120°/sn ve 180°/sn açılma hızlarında tepe tork ve toplam iş miktarı arasında anlamlı bir fark olmadığı saptandı (p>0,05). Bireylerin bantlama öncesi, bantlamadan 20 dakika ve merdiven inip-çıkma testi sonrası ağrı şiddetinde fark olmadığı saptandı (p>0,05). Yapılan performans testleri ve eklem pozisyon hissi sonuçları her dört durumda da benzerlik gösterdi (p>0,05). **Sonuç:** Elde edilen sonuçlar diz OA'lı hastalarda kullanılan farklı tip elastik bantların kas kuvveti, ağrı, fiziksel performans ve eklem pozisyon hissi üzerine anlık etkisi olmadığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Atletik bant; osteoartrit; ağrı; kas kuvveti; propriocepsiyon

ABSTRACT Objective: The purpose of this study was to investigate immediate effects of applications of two different elastic tapes, which are recently used among conservative treatment alternatives, on pain, proprioception, isokinetic muscle strength and functional performance in patients with knee osteoarthritis. **Material and Methods:** Twenty four female subjects diagnosed with bilateral knee osteoarthritis aged between 42-64 years (mean age:54.0±6.5 years) were included in this study. Pain intensity was questioned before taping, twenty minutes after taping and after stair ascending and descending. Quadriceps isokinetic muscle strength was evaluated with Biodex System 3® dynamometer at velocities of 90°/s, 120°/s and 180°/s. Subjects' knee proprioception at 30°, 45° and 65° knee flexion and functional performance (50 m. walking, stair ascending and descending, time up and go and repeated sit down-stand up tests) were assessed. Subjects were assessed tapeless, with placebo taping, Kinesiotaping® and Dynamic Taping® by a physical therapist unaware of applications. All measurements were repeated with three-day intervals, at the same time of the day and in the same order. **Results:** No statistical difference was found between peak torque and total work at 90°/s, 120°/s and 180°/s angular velocities in four assessed conditions (p>0.05). Pain intensities of subjects before taping, 20 minutes after taping and after stair ascending and descending were not statistically different (p>0.05). Functional performance tests and results of knee proprioception were similar in each of the four conditions (p>0.05). **Conclusion:** Results showed that different types of elastic tapes, which were applied to knee osteoarthritis patients, had no immediate effects on pain, muscle strength, proprioception and functional performance.

Key Words: Athletic tape; osteoarthritis; pain; muscle strength; proprioception

doi: 10.5336/healthsci.2015-44437

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Health Sci 2016;1(1):16-23

Klinik bantlama spor yaralanmaları, ortopedik ve nörolojik hastalarda kas fonksiyonunu desteklemek, ağrıyı azaltmak, fonksiyonu düzeltmek, ödemi azaltmak, venöz ve lenfatik dolaşımı desteklemek amacıyla kullanılmaktadır.^{1,2} Giderek artan popülaritesiyle Kinezyobant® (KT) ve Dinamikbant® (DT) gibi elastik/atletik bantların konvansiyonel ve esnek olmayan bantlara göre daha elastik ve ince olduğu için daha fazla eklem hareketine ve doku traksiyonuna izin verdiği, bazen fonksiyona destek olduğu hatta restore ettiği düşünülmektedir.^{1,3} Son 10 yılda elastik bantlamanın ağrı, kas fonksiyonu ve fiziksel performans üzerine anlık etkilerinin araştırıldığı birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda sağlıklı bireylerde KT uygulamasının kas kuvveti ve fiziksel performans üzerine, patellofemoral ağrı semptomlu hastalarda ise ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerine etkili olmadığı bildirilmiştir.⁴⁻⁷ Buna karşın bazı çalışmalarda KT uygulamasının sağlıklı ve patellofemoral sendromlu bireylerde kas kuvvetini artırdığı, diz osteoartrit (OA)'lı hastalarda ise ağrıyı azalttığı, kas kuvvetini ve fiziksel performansı artırdığı rapor edilmiştir.⁸⁻¹⁰ Literatür incelendiğinde, çalışmaların birçoğunun sağlıklı bireyler üzerinde yapıldığı, bantların genellikle kas kuvveti üzerine etkisinin araştırıldığı, ağrı, kas kuvveti, eklem pozisyon hissi ve fiziksel performans üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmaların ise yetersiz olduğu görülmektedir. Ayrıca elastik bantların ağrı, kas kuvveti veya performans üzerine anlık etkilerinin araştırıldığı çalışmaların tamamına yakını, KT'nin kullanıldığı ve KT'nin etkisinin plasebo bant veya bantsız durumla karşılaştırıldığı, ancak başka bir elastik bant ile karşılaştırılmadığı çalışmalardır. Bunun yanı sıra DT'nin klinik etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya da rastlanmamıştır.

Özellikle diz eklemi gibi yük taşıyan eklemlerde görülen OA, eklem kartilajının progresif yıkımı ile karakterize dejeneratif bir hastalıktır.¹¹ OA'nın, zamanla eklemde, intraartiküler ve periartiküler dokularda meydana getirdiği değişiklikler, bireyin kişisel ve sosyal rollerini yerine getirmesini engelleyebilmektedir.¹¹⁻¹³ Diz OA'sı özellikle yaşlı nüfusta fiziksel özürüllüğe neden olan büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmakta-

dır.^{12,13} Diz OA'lı bireylerde görülebilen fiziksel özürüllük veya fiziksel aktivitelerdeki yetersizliğin önemli nedenleri arasında ağrı ve kuadriseps kas zayıflığı gösterilmektedir. Diz OA'lı hastalarda ağrıdaki artma, kuadriseps kas kuvveti ve fiziksel fonksiyonlarda azalma arasında ilişki olduğu literatürdeki birçok çalışma tarafından gösterilmektedir.¹⁴⁻¹⁶ Literatürdeki çalışmalar bize, elastik bantların diz OA'lı hastalarda görülen ağrı ile kuadriseps kas kuvveti ve fiziksel performansta azalma semptomlarını iyileştirmeye yönelik alternatif bir tedavi yöntemi olabileceğini düşündürmüştür.

Tüm bu bilgilerin ışığında planladığımız çalışma iki hipotez üzerine kuruldu. Birinci hipotezimiz, esnek bantlamanın diz OA'lı hastalarda diz ağrısını azaltacağı, buna karşın kas kuvveti, eklem pozisyon hissi ve fiziksel performansı artıracığı yönündedir. İkinci hipotezimiz ise diz OA'lı hastalarda plasebo ve KT, DT bantlamanın ağrı, izokinetik kas kuvveti, fiziksel performans ve eklem pozisyon hissi üzerine anlık etkilerinin farklı olacağı yönünde kurulmuştur. Öngörülen bu hipotezler doğrultusunda mevcut çalışmamızın amacı, klinikte kullanılan esnek bantların iki farklı tipinin, diz OA'lı hastalarda ağrı, eklem pozisyon hissi, izokinetik kas kuvveti ve fonksiyonel performans üzerine anlık etkilerinin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bireyler: Çalışmaya, birimimize ayaktan gelecek, uzman hekim tarafından bilateral diz OA tanısı konulan, yaşları 42-64 yıl olan 24 kadın olgu dâhil edildi. Olgular, Kellgren-Lawrence'nin radyolojik sınıflandırma sistemine göre Evre III ve altındaki bireylerden seçildi. Alt ekstremitte cerrahisi ve majör travma öyküsü bulunan, tendinopati, ligament ve menisküs lezyonu gibi ortopedik diz yaralanmaları, kas kuvveti ve fiziksel fonksiyonları etkileyebilecek nörolojik veya kardiyopulmoner sorunu, ciddi işitme ve görme bozukluğu ile diğer alt ekstremitte eklemlerini ilgilendiren OA ve romatoid artrit (RA) gibi romatizmal hastalığı bulunan bireyler çalışma dışında bırakıldı.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik

Araştırmalar Etik Kurulundan 26.09.2013 tarih ve GO 13/444-04 karar numaralı izin ve onay alındı. Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca ön görülen aydınlatılmış onam formunu kabul eden bireylerde yapıldı.

Çalışma Tasarımı: Çalışmaya katılan bireyler, bantsız, plasebo bantlama, KT ve DT ile olmak üzere dört şekilde değerlendirildi. Uygulama sırası kura yöntemiyle randomize olarak belirlendi. Bir önce yapılan bant uygulamasının sonuçları etkilememesi amacıyla uygulamalar üç günde bir yapıldı.² Uygulamalar sonrasında yapılan değerlendirmeler günün aynı saatinde ve aynı sırayla yapıldı. Değerlendirmeler, yapılan uygulamadan haberi olmayan kör bir değerlendirici tarafından yapıldı. Uygulanan bantların etkinliğinin ortaya çıkması amacıyla değerlendirmelere bantlamadan 20 dakika sonra başlandı. Her bir değerlendirme arasında 3 dakika dinlenme aralığı verildi. Çalışmaya dâhil edilen bireyler yapılan uygulamayı göstermeyecek şekilde uzun eşofman ile değerlendirildi.

Bantlama Teknikleri: Plasebo bantlama uyluk boyunca, randomize olarak KT veya DT kullanılarak ve bantta herhangi bir gerilim olmaksızın uygulandı (Resim 1). KT uygulaması, birey sırtüstü yatış pozisyonunda kalça 30°, diz 60° fleksiyonda, kuadriseps kasının origosundan insersiyoya doğru Y şeklinde fasilitasyon tekniği kullanılarak uygulandı.¹⁷ Bantlamaya m. rectus femoris origosunun altından gerilmeden yapıştirılarak başlandı. Bantlamaya, m. rectus femoris boyunca patellanın üstüne kadar orta gerginlikte (%50-75 gerilimde) olacak şekilde devam edildi. Patellanın üstünden ikiye ayrılan bant, patellanın her iki yanından geçirilerek kemiğin etrafı desteklendikten sonra, bu iki uç patellar tendon üzerinde yeniden birleştirildi (Resim 2). DT uygulaması ise birey sırtüstü pozisyonda kalça ve diz eklemi nötral pozisyonda iken bandın özelliği gereği kasın kısalmış pozisyonu sağlanarak yapıldı. Bantlama pelvisin spina iliaka anteriordan tibianın distaline doğru uygulandı. Bantlamanın başlangıç noktasında gerilmeden yapıştirıldı. Bantlamaya, distale doğru bant eninde azalmaya neden olmayacak şekilde azami



RESİM 1: Plasebo bantlama.

(Renkli hâli için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/saglik-bilimleri-dergisi/485/tr-index.html>)



RESİM 2: Kinezyo bantlama.

(Renkli hâli için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/saglik-bilimleri-dergisi/485/tr-index.html>)

gerilim uygulanarak devam edildi. Bantlama tibianın distalinde gerilim uygulanmadan sonlandırıldı. Patellofemoral kompresyonu artırmamak amacıyla,



RESİM 3: Dinamik bantlama.

(Renkli hâli için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/saglik-bilimleri-dergisi/485/tr-index.html>

bandın patella üstüne gelen noktası delinerek açıldı (Resim 3).

Çalışmaya dâhil edilen bireylere yapılan tüm bantlama uygulamaları KT ve DT konusunda eğitimli ve sertifikalı bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Çalışma kapsamında tüm olgulara bantlama bilateral olarak uygulandı. Bantlama uygulamaları, tıraşlı cilde, cilt alkol ile temizlendikten ve kuruolduktan sonra yapıldı.

Değerlendirmeler: Olguların ağrı şiddetleri, uygulamalar öncesinde, uygulamadan 20 dakika sonra (değerlendirme öncesi) ve 12 basamak merdiven çıkma-inme sonrası olmak üzere vizüel analog skalası (VAS) kullanılarak değerlendirildi. Değerlendirmeler 100 mm uzunluğunda yatay bir çizgi üzerinde yapıldı. Skalada "0" ağrının olmadığını, "100" ise dayanılmaz ağrıyı ifade etmektedir.

Fonksiyonel performansın değerlendirilmesi için literatürde diz OA'lı hastalarda sıklıkla kullanılan güvenilir olduğu bildirilen merdiven inip-çıkma, tekrarlı oturup kalkma, 50 m yürüme ve

sürekli kalk yürü testleri kullanıldı.^{18,19} Alt ekstremitte kuvvet ve dinamik dengenin değerlendirilmesi amacıyla merdiven inip-çıkma ve tekrarlı oturup kalkma testleri; yürüme hızındaki değişikliklerin tespiti için 50 m yürüme ve denge değişikliklerini değerlendirmek için sürekli kalk yürü kullanıldı. Merdiven çıkma-inme testinde, olgulardan 12 basamaklı merdiveni mümkün olan en kısa zamanda çıkıp inmeleri istendi. 50 m yürüme testinde, olgulardan 50 m'lik mesafeyi mümkün olan en hızlı bir biçimde yürümeleri istendi, yürüyüşü tamamlama zamanları kaydedildi. Tekrarlı oturup kalk testinde olgulardan standart yükseklikte ve kol dayanakları olan bir sandalyede mümkün olan en kısa sürede, üst üste beş kez oturup kalkmaları istendi. Sürekli kalk yürü testinde ise olguların, oturduğu sandalyeden kalkmaları, 3 m yürüdükten sonra herhangi bir yere dokunmaksızın geri dönmeleri, sandalyeye doğru yürüyerek tekrar oturmaları istendi ve başlangıçtan bitime kadar geçen süre kaydedildi. Tüm performans testleri üçer kez tekrar edildi ve çalışma için bu üç test değerinin ortalamaları alındı.

Bireylerin diz eklemine ilişkin eklem pozisyon hissi, Biodex System 3® cihazı kullanılarak 30°, 45° ve 65° diz fleksiyonu açısında literatürde önerildiği şekilde değerlendirildi.²⁰ Bireylerin gözleri kapalı iken diz eklemi araştırmacı tarafından hedeflenen açığa getirildi, olgunun bu pozisyonda 5 saniye kalması istendi ve bu açısal konumu algılaması istendi. Sonrasında bireylerin diz açısı 90° fleksiyona alındı ve diz eklemine hedeflenen açığa getirmeleri istendi. Test üç kez tekrar edildi ve üç testte hedeflenen açıdan sapma derecelerinin ortalamaları hareket yönü dikkate alınmadan kaydedildi.

Bireylerin değerlendirilmeler arasındaki kas kuvveti değişikliklerinin belirlenmesinde, diz OA'lı hastalarda test-tekrar test güvenilirliğinin çok kuvvetli olduğu (ICC:0,93), kuadriseps maksimal kontrantik izokinetik kas kuvveti Biodeks System 3® (Biodex Corp, Shirley, New York) cihazı ile değerlendirildi.²¹ Kuadriseps maksimal kontrantik izokinetik kas kuvveti literatürde tarif edildiği şekilde ve 90°/sn, 120°/sn ve 180°/sn açısal hızlarında beş tekrarlı, her açısal hızdan sonra 20 sn dinlenme aralığı verilerek ölçüldü.^{21,22} Test öncesi bireylere

cihaz ve uygulama hakkında bilgi verildi ve deneme seansı ve test sırasında sözel motivasyon uygulandı. Bireyler dinamometrenin arkılığına kalçaları 90°lik açı oluşturacak şekilde oturtularak uyluk bir kemer ile sabitlendi. Üst ekstremit ve gövdeden kuvvet yayılımı olmasını önlemek amacıyla dinamometrenin arkılığına bir kemer ile sabitlendi. Aletin dinamometre kolu lateral femoral kondile gelecek şekilde ayarlanarak, dinamometrenin kaldırıcı kolunun distal ucundaki kayış, malleollerin üzerinden olgunun alt bacağına bağlandı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS for Windows-versiyon 18 yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Demografik veriler ve değerlendirilen parametreler tanımlayıcı analizler ile değerlendirilerek ve ortalama (Ort)±standart sapma (Ss) olarak verildi. Değerlendirilen parametrelerin normal dağılım göstermediği belirlendiğinden, bu parametrelerde yapılan dört uygulama sonrası değişim Friedman testi kullanılarak incelendi. İstatistiksel anlamlılık için toplam tip-1 hata düzeyi %5 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen bireylerin demografik bilgileri Tablo 1'de görülmektedir. Değerlendirilen her dört durumda da 90°/sn ($p=0,637$), 120°/sn ($p=0,549$) ve 180°/sn ($p=0,416$) açısız hızlarda diz ekstansiyonu tepe tork değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı. Benzer şekilde 90°/sn ($p=0,619$), 120°/sn ($p=0,292$) ve 180°/sn ($p=0,421$) açısız hızlarda diz ekstansiyonu toplam iş miktarlarının her dört durumda da benzer olduğu bulundu (Tablo 2).

Her dört durumda da değerlendirilen performans testlerinden merdiven çıkma-inme ($p=0,796$), 50 m yürüme ($p=0,212$), süreli kalk yürü testi ($p=0,977$) ve tekrarlı otur-kalk testi ($p=0,682$) sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulundu. Değerlendirilen dört durumda da bireylerin uygulama öncesi, değerlendirme öncesi ve merdiven

TABLO 1: Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikleri.

Ort±SS				
Yaş (Yıl)	54,0±6,52			
Boy (m)	1,55±0,06			
Kilo (kg)	79,49±11,81			
BKİ (kg/m ²)	32,95±4,34			
		Evre I (n)	Evre II (n)	Evre III (n)
Radyolojik Evre	Sağ	7	10	7
	Sol	7	9	8

BKİ: Beden kitle indeksi.

çıkma-inme testi sonrası ağrı düzeyleri arasında fark olmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın hipotezlerinden biri uygulanan elastik bantların kas kuvvetini artıracak ve ağrıyı azaltacak yönünde olmakla birlikte elde edilen sonuçlar, diz OA'lı hastalarda kullanılan iki elastik bantlama yönteminin de değerlendirilen tüm açısız hızlarda tepe tork, toplam iş değerleri ve bireylerin ağrısı üzerine etkili olmadığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, literatürdeki elastik bantların kas kuvveti ve ağrı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar tarafından desteklenmektedir.^{4-7,23,24} Bu çalışmalarda elastik bantlama ile kuteneal reseptörler üzerine sağlanan devamlı taktıl uyarılarının motor ünit aktivitesini fasilite edecek kadar kuvvetli olmadığı belirtilmiştir.⁴⁻⁶ Buna karşın literatürde elastik bantların kas kuvveti ve ağrı üzerine etkisinin araştırıldığı bazı çalışmaların sonuçları elde ettiğimiz sonuçlardan farklılık göstermektedir.^{2,7-10,25,26} González-Iglesias ve ark., akut Whip-lash yaralanmalı bireylerde KT uygulamasının ağrı üzerine anlık ve kısa süreli etkisinin olduğunu, fakat bu etkinin klinik olarak anlamlı bir düzeyde olmadığını bildirmişlerdir.²⁵ Campolo ve ark., patellofemoral ağrı sendromlu bireylerde KT uygulamasının çömelme aktivitesi sırasında ağrı şiddetini değiştirmediklerini, fakat merdiven inip-çıkma sırasında ağrı şiddetini azalttığını saptamışlardır. Campolo ve ark., merdiven inip-çıkma sonrası ağrı şiddetindeki azalmanın nedeni olarak, kuteneal re-

TABLO 2: Yapılan değerlendirmelere ait istatistiksel sonuçlar.

Değerlendirilen parametreler		BS	PB	KT	DT	p
izokinetik testler	90°/sn açısız hızda tepe tork (Nm)	78,9±26,6	78,1±23,7	72,6±22,8	78,3±23,5	0,637
	120°/sn açısız hızda tepe tork (Nm)	69,0±21,2	67,5±19,2	69,6±19,6	66,3±21,1	0,549
	180°/sn açısız hızda tepe tork (Nm)	56,6±17,8	56,5±15,3	56,8±17,1	54,6±16,7	0,416
	90°/sn açısız hızda toplam iş (J)	321,2±126,3	323,9±106,5	309,2±103,1	323,0±107,4	0,619
	120°/sn açısız hızda toplam iş (J)	289,2±99,4	281,3±87,1	287,6±95,1	272,7±99,3	0,292
	180°/sn açısız hızda toplam iş (J)	235,9±80,3	221,2±73,1	225,2±82,9	217,2±81,4	0,421
Performans testleri	50 m yürüme testi (sn)	31,9±3,7	32,3±3,9	32,4±3,7	32,5±4,0	0,212
	12 basamak merdiven inip-çıkma testi (sn)	15,3±7,0	16,7±9,3	15,1±5,6	16,0±8,4	0,796
	Kalk yürü testi (sn)	7,8±2,1	7,5±1,7	7,53±1,4	7,8±1,8	0,977
	Tekrarlı otur kalk testi (sn)	12,2±3,7	12,5±5,1	12,8±5,1	13,0±5,7	0,682
Eklem pozisyon hissi	Diz 30° fleksiyonda açısız hata miktarı (°)	6,7±4,6	6,9±5,2	5,3±4,3	7,3±5,2	0,826
	Diz 45° fleksiyonda açısız hata miktarı (°)	5,2±3,4	7,5±4,8	5,9±4,8	6,7±4,6	0,093
	Diz 65° fleksiyonda açısız hata miktarı (°)	9,3±5,6	8,4±4,8	9,4±7,2	10,4±5,8	0,321
Ağrı	Uygulama öncesi VAS değeri (mm)	-	40,2±21,1	34,8±16,6	38,8±24,1	0,187
	Değerlendirme öncesi VAS değeri (mm)	36,3±22,9	36,1±19,9	33,4±22,8	37,9±26,2	0,677
	Merdiven çıkma-inme testi sonrası VAS değeri (mm)	43,8±25,1	44,5±25,0	36,8±16,1	48,7±21,3	0,173
	Uygulama öncesi ve değerlendirme öncesi fark (mm)	-	4,1±19,7	1,4±16,1	1,1±26,3	0,217
	Merdiven çıkma-inme testi ve değerlendirme öncesi fark (mm)	8,8±26,7	6,5±22,6	4,7±19,4	11,6±25,2	0,078

F: Friedman testi; BS: Bantsız; PB: Plasebo bantlama; KT: Kinezyo bantlama; DT: Dinamik bantlama; °: Açısız derece; J: Joule; Nm: Newton metre; VAS: Vizüel analog skala.

septörlerin uyarılması ile santral sinir sistemi (SSS)'ne giden afferent geribildirimlerdeki artmayı göstermişlerdir.²⁶ Aytar ve ark., patellofemoral sendromlu hastalarda KT uygulamasının izokinetik kas kuvvetini artırdığını, fakat bireylerin ağrısı üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir. Aytar ve ark., kas kuvvetindeki artışın nedeni olarak afferent kuteneal uyarıların SSS'de düzenleyici etkilerinin kas eksitabilitesini desteklemesinin olduğunu savunmuşlardır.⁷ Aktaş ve ark., KT uygulamasının sağlıklı bireylerde kuadriseps izokinetik kas kuvvetinde artışa neden olduğunu bulmuşlardır.⁸ Benzer şekilde Vithoulka ve ark., sağlıklı bireylerde KT uygulamasının kuadriseps ekstrentik tepe tork değerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.⁹ Anandkumar ve ark., diz OA'lı hastalarda KT uygulamasının kas kuvvetini artırdığını ve diz ağrısını azalttığını rapor etmişlerdir.¹⁰ Bu çalışmalarda, yüzeysel bantlamanın kuteneal uyarılarında artışa neden olmasının yanı sıra gama motor nöron aktivitesini düzelterek kasın 1a inhibitör afferent aktivitesini azalttığı ve motor tonusu düzelttiği ve bu yolla kas kuvvetinde bir artışa neden olduğu savu-

nulmuştur.⁸⁻¹⁰ Ayrıca bantlama, ile oluşan cilt traksiyonunun fasiya üzerine yüklenmeleri azalttığı ve bu durumun kasın kuvvet oluşumunu ve kuvvet yayılımını artırdığı kimi araştırmacılar tarafından savunulmaktadır.²⁷ Yaptığımız çalışmada uyguladığımız bantlama yöntemlerinde etkinlik bulamamızın bir nedeninin de çalışmaya dâhil edilen bireylerin demografik özellikleri olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde yapılan çalışmaların birçoğunun genç ve normal kilolu bireyler üzerinde yapıldığı görülmektedir. Bizim çalışmamızdaki bireyler ise orta yaşlı ve obez idiler. Yaşla birlikte cildin sertleştiği ve daha az esnek olduğu bilinmektedir, ayrıca obezite cilde kesme ve dikey basınçları artırır.^{28,29} Bu durum elastik bantların ciltte yaratması beklenen traksiyon etkisini engellemiş veya azaltmış olabilir.

KT gibi elastik bantlarla ilgili bir diğer düşünce ise bantlama sonucu elde edilen kuteneal mekanoreseptörlerin artmış uyarımı ile sadece kas kuvvetinin değil, aynı zamanda eklem pozisyon hissinin de artacağı yönündedir.¹ Çalışmamızda, diz OA'lı hastaların 30°, 45° ve 65° diz fleksiyonunda eklem

pozisyon hissi sorgulanmış ve değerlendirilen her dört durumda da bireylerin değerlendirilen açılarda, açısal hata miktarlarının benzer olduğu bulunmuştur. KT'nin eklem pozisyon hissi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmaların da sonuçlarının çalışmamızın sonuçları ile benzer olduğu görülmektedir.^{7,30} Buna karşın konvansiyonel esnek olmayan atletik bant uygulamasının eklem pozisyon hissi üzerine iyileştirici etkisinin olduğuna dair literatürde birçok kanıt bulunmaktadır.³¹⁻³³ Elastik bantlamanın eklem pozisyon hissi üzerine etkili olmamasının nedenlerinden biri bantın yapısı olabilir. Doku üzerine baskı ve eklem hareketi ile cilt üzerinde oluşan gerginlik kuteneal mekanik reseptörleri uyararak eklem pozisyon hissini artırabilir.³⁴ Elastik bantlar esnek ve ince yapıları nedeni ile doku üzerine daha az baskı yapar ve ciltte eklem hareketi sırasında daha az gerilim yaratır. Bu durum elastik bantlarla yetersiz kuteneal uyarımın bir nedeni olabilir. Konvansiyonel bantlama ile derinin yanı sıra tendon ve kas gibi subkuteneal yapılarda mekanik baskı ve mekanik kısıtlama sağlanmaktadır. Bu durum kuteneal ve kas-tendon mekanoreseptörlerinde uyarı sağlar ve hastaların farkındalığını artırır.^{30,31} Uygulanan elastik bantların eklem pozisyon hissi üzerine etkili olmasının bir diğer nedeni, bantlama ile elde edilen artmış kuteneal uyarımın eklem pozisyon hissi üzerine etki etmesi beklentisinin yanlışlığı olabilir. Kuteneal mekanoreseptörlerin eklem pozisyon hissi üzerine etkisi tartışma konusudur. Eklem pozisyon hissini oluşturan primer yapının eklem ve kastaki mekanoreseptörler olduğu bazı çalışmalar tarafından gösterilmiştir.³⁴⁻³⁶ Elastik bantlama, konvansiyonel bantlarda olduğu gibi tendon ve kaslarda mekanik bir yüklenme oluşturmamaktadır.³⁰

Bu çalışmanın diğer bir hipotezi ise esnek bantlamanın kas kuvvetinde artışa ve ağrıya azalmaya neden olarak fiziksel performansı artıracağı

yönünde idi. Fakat uygulanan elastik bantlamalar ile gerek kas kuvvetinde gerekse ağrıya belirgin bir değişiklik kaydetmememiz bekleneceği üzere fiziksel performansta da bir fark yaratmamıştır. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Lins ve ark., sağlıklı bireylerde KT uygulamasının alt ekstremite fonksiyonlarını ve postüral kontrolü değiştirmediği sonucuna ulaşmışlardır.⁵ Bici ve ark., kronik ayak bileği spraini olan hastalarda KT uygulamasının fonksiyonel performans üzerine herhangi bir etkisi olmadığını rapor etmişlerdir.³⁷

Bu çalışmanın en büyük kısıtlılığı, randomize kontrollü yerine, çapraz çalışma planına sahip olmasıdır. Randomize kontrollü çalışma planının daha kuvvetli delil düzeyine sahip olduğu hâlde, iki değerlendirme arasında üç gün ara olmasının çapraz çalışma planının olası limitasyonlarını azalttığını düşünmekteyiz. Çalışmanın bir diğer kısıtlılığı ise uygulanan bantların anlık etkisini araştırması idi. Etkisi araştırılan bantların farklı patolojilerde, kas kuvveti, ağrı, eklem pozisyon hissi ve fiziksel performans üzerine uzun süreli etkisinin de araştırıldığı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Sonuç olarak, etkisi araştırılan bantlardan hiçbirinin Diz OA'lı kadın hastalarda istirahat ve aktivite ağrısı, diz ekstansiyon kontrantik tepe tork ve toplam iş miktarı, eklem pozisyon hissi ve fiziksel performans üzerine anlık etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 013D10401002 no'lu proje olarak desteklenmiştir. Çalışmanın yazarları olarak, Uzm. Fzt. Sinem Güneri, Uzm. Fzt. Banu Ünver ve Yrd. Doç. Dr. Eda Akbaş'a değerli katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Kase K, Wallis J, Kase T. General introduction. *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method*. 2nded. Tokyo: Kinesio Taping Association; 2003. p.12-8.
- Slupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007;9(6):644-51.
- Parreira Pdo C, Costa Lda C, Hespanhol Junior LC, Lopez AD, Costa LO. Current evidence does not support the use of Kinesio Taping in clinical practice; systematic review. *J Physiother* 2014;60(1):31-9.
- Wong OM, Cheung RT, Li RC. Isokinetic knee function in healthy subjects with and without Kinesio taping. *Phys Ther Sport* 2013;13(4):255-8.
- Lins CA, Neto FL, Amorim AB, Macedo Lde B, Brasileiro JS. Kinesio Taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial. *Man Ther* 2013;18(1):41-5.
- Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. *J Sci Med Sport* 2008;11(2):198-201.
- Aytar A, Ozunlu N, Surenkok O, Baltacı G, Oztop P, Karatas M. Initial effects of kinesio® taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. *Isokinet Exerc Sci* 2011;19(2):135-42.
- Aktas G, Baltacı G. Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance? *Isokinet Exerc Sci* 2011;19(3):149-55.
- Vithoulka I, Beneka A, Malliou P, Aggelousis N, Karatsolis K, Diamantopoulos K. The effects of Kinesio-Taping® on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinet Exerc Sci* 2010;18(1):1-6.
- Anandkumar S, Sudarshan S, Nagpal P. Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. *Physiother Theory Pract* 2014;30(6):375-83.
- Felson DT, Lawrence RC, Hochberg MC, McAlintot T, Dieppe PA, Minor MA, et al. Osteoarthritis: new insights. Part 2: The disease and its risk factors. *Ann Intern Med* 2000;133(8):726-37.
- Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, Anthony JM, Zhang Y, Wilson PW, et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health* 1994;84(3):351-8.
- Ettinger WH Jr, Afable RF. Physical disability from knee osteoarthritis: the role of exercise as an intervention. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26(12):1435-40.
- Glass NA, Torner JC, Frey Law LA, Wang K, Yang T, Nevitt MC, et al. The relationship between quadriceps muscle weakness and worsening of knee pain in the MOST cohort: a 5-year longitudinal study. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21(9):1154-9.
- Hortobágyi T, Garry J, Holbert D, Devita P. Aberrations in the control of quadriceps muscle force in patients with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2004;51(4):562-9.
- Gür H, Cakin N, Akova B, Okay E, Küçükoğlu S. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training: effects on functional capacity and symptoms in patients with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;83(3):308-16.
- Kase K, Wallis J, Kase T. Mechanical correction. *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method*. 2nd ed. Tokyo: Kinesio Taping Association; 2003. p.22-30.
- Stratford PW, Kennedy DM, Woodhouse LJ. Performance measures provide assessments of pain and function in people with advanced osteoarthritis of the hip or knee. *Phys Ther* 2006;86(11):1489-96.
- Peter WF, Jansen MJ, Hurkmans EJ, Bloo H, Dekker J, Dilling RG; Guideline Steering Committee-Hip and Knee Osteoarthritis. Physiotherapy in hip and knee osteoarthritis: development of a practice guideline concerning initial assessment, treatment and evaluation. *Acta Reumatol Port* 2011;36(3):268-81.
- Erden Z, Otman S, Atilla B, Bayrakçı Tunay V. Relationship between pain intensity and knee joint position sense in patients with severe osteoarthritis. *The Pain Clinic* 2003;15(3):293-7.
- Kean CO, Birmingham TB, Garland SJ, Bryant DM, Giffin JR. Minimal detectable change in quadriceps strength and voluntary muscle activation in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91(9):1447-51.
- Dvir Z. Isokinetics of the knee muscles. *Isokinetics Muscle Testing, Interpretation and Clinical Applications*. 2nd ed. UK: Churchill Livingstone; 2004. p.124-31.
- Vercelli S, Sartorio F, Foti C, Colletto L, Virton D, Ronconi G, et al. Immediate effects of kinesio-taping on quadriceps muscle strength: a single-blind, placebo-controlled crossover trial. *Clin J Sport Med* 2012;22(4):319-26.
- Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán-Peñarocha GA, Fernández-Sánchez M, Sánchez-Labraca N, Arroyo-Morales N. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother* 2012;58(2):89-95.
- González-Iglesias J, Fernández-de-Las-Penas C, Cleland JA, Huijbregts P, Del Rosario Gutiérrez-Vega M. Short-term effects of cervical kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39(7):515-21.
- Campolo M, Babu J, Dmochowska K, Scaria S, Varughese J. A comparison of two taping techniques (kinesio and mconnell) and their effect on anterior knee pain during functional activities. *Int J Sports Phys Ther* 2013;8(2):105-10.
- Mostafavifar M, Wertz J, Borchers J. A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury. *Phys Sportsmed* 2012;40(4):33-40.
- Petrofsky JS, McLellan K, Prowse M, Bains G, Berk L, Lee S. The effect of body fat, aging, and diabetes on vertical and shear pressure in and under a waist belt and its effect on skin blood flow. *Diabetes Technol Ther* 2010;12(2):153-60.
- Diridollou S, Vabre V, Berson M, Vaillant L, Black D, Lagarde JM, et al. Skin ageing: changes of physical properties of human skin in vivo. *Int J Cosmet Sci* 2001;23(6):353-62.
- Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of Kinesio™ taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med* 2004;3(1):1-7.
- Simoneau GG, Degner RM, Kramper CA, Kittleson KH. Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. *J Athl Train* 1997;32(2):141-7.
- Callaghan MJ, Selve J, McHenry A, Oldham JA. Effects of patellar taping on knee joint proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Man Ther* 2008;13(3):192-9.
- Mokhtarinia H, Ebrahimi-Takamjani I, Salavati M, Goharpay S, Khosravi A. The effect of patellar taping on knee joint proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta Medica Iranica* 2008;46(3):183-90.
- Riemann BL, Lephart SM. The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *J Athl Train* 2002;37(1):80-4.
- Grigg P, Fineman GA, Riley LH. Joint position sense after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(5):1016-25.
- Gandevia S, McCloskey L. Joint sense, muscle sense, and their combination as position sense, measured at the distal interphalangeal joint of the middle finger. *J Physiol* 1976;260(2):387-407.
- Bicici S, Karatas N, Baltacı G. Effect of athletic taping and kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sports Phys Ther* 2012;7(2):154-66.