

## ORIGINAL ARTICLE

## Bedenssel engelli masa tenisi sporcularında soft ortez ve kinezyo bantla bel desteğinin ağrı, gövde kas enduransına ve fiziksel performansa etkisinin incelenmesi

Deniz ALKAN<sup>1</sup>, Yavuz YAKUT<sup>2</sup>

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, bedenssel engelli masa tenisi sporcularında kinezyo bantlama ve soft ortez ile lomber desteğinin performans esnasındaki ağrı, gövde kas enduransı ve spora özel fiziksel performans üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır. **Yöntem:** Çalışmaya en az 2 yıldır aktif spor yapan, bağımsız gövde dengesine sahip olan, görme, işitme ve zihinsel engele sahip olmayan, 22 ileri seviye bedenssel engelli masa tenisi sporcusu dahil edildi. Sporcuların her birine sırasıyla serbest, kinezyo bant ve soft ortez uygulaması ayrı antrenman günlerinde, yapıp üç grup karşılaştırıldı. Ağrı, Vizüel Ağrı Skalası (VAS) ile ölçüldü. Gövde kas enduransı ise modifiye *sit-ups* test, modifiye abdominal endurans testi, modifiye push-ups test ve multifidus kasına özel test ile değerlendirildi. Spora özel performans, forehand-backhand (1-1) kombinasyon tekniği ile 60 saniyede vurduğu top sayısı, kısa gir-uzun çık forehand (1-1) kombinasyon tekniği ile 60 saniyede vurduğu top sayısı ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışma sonucunda soft ortez uygulamasının, gövde kas enduransı ile topa vuruş performansının artmasında kinezyo bantla ve serbeste göre daha etkili olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Kinezyo bant da serbeste göre daha etkili bulundu ( $p<0,05$ ). Soft ortez ve Kinezyo bant uygulamasının serbest performansa göre ağrıyı azalttığı belirlendi ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışma, ağrı, kas enduransı ve spora özel fiziksel performansta soft ortezin kinezyo bantla göre daha etkili olduğunu gösterdi. Ortez engelli masa tenisi ve diğer engelli sporcularında uzun süreli uygulama etkilerinin araştırılacağı ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Engellide spor, Kinezyo bantlama, Soft ortez, Kas enduransı.

### Investigation of the effects of soft orthotics and kinesiotaping lumbar support on pain, trunk muscle endurance and physical performance in physically disabled table tennis athletes

**Purpose:** The aim of this study was to compare the effects of kinesiotaping and soft orthotics on lumbar support during performance on pain, trunk muscle endurance and sports related physical performance in physically disabled table tennis athletes.

**Methods:** Twenty-two advanced level physically disabled table tennis athletes were recruited to study who play in national team, actively playing sports for at least 2 years, having independent trunk balance, with no vision, hearing or mental disorders. Kinesio taping, soft orthotics and free applications were respectively applied to each of the players before training. Pain assessment, joint motion range, modified functional elongation test, manual muscle test, modified sit-ups test, modified abdominal endurance test, special multifidus muscle test, modified push-ups test, number of ball strikes in 60 seconds with forehand-backhand (1-1) combination technique, and with "enter short-exit long" forehand combination technique were applied and recorded in all players.

**Results:** As a result of the study, it was observed that the application of soft orthosis was more effective than kinesiotaping and free applications in increasing the ball hitting performance with trunk muscle endurance. ( $p<0,05$ ). Kinesio taping was found more effective than free ( $p<0,05$ ). It was determined that the soft orthosis and Kinesiotaping application reduced pain compared to free performance ( $p<0,05$ ).

**Conclusion:** This study showed that soft orthoses was more effective than kinesiotaping in decreasing pain, enhancement of muscular endurance, and sports related physical performance. We suggest further longer application studies on soft orthosis evaluating the long-term effects of pain, muscle endurance, and sports related physical performance are needed in physically disabled table tennis athletes and others.

**Keywords:** Sports for the disabled, Kinesiotaping, Orthosis; soft, Muscle endurance.

Alkan D, Yakut Y. Bedenssel engelli masa tenisi sporcularında soft ortez ve kinezyo bantla bel desteğinin ağrı, gövde kas enduransına ve fiziksel performansa etkisinin incelenmesi. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):28-37. *Investigation of the effects of soft orthotics and kinesiotaping on pain, trunk muscle endurance and physical performance in physically disabled table tennis athletes.*



1: Ministry of Health Public Health Şehit Dr. Atilla Nizam Wellness Center, Antalya, Turkey.

2: Hasan Kalyoncu University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Gaziantep, Turkey.

Corresponding Author: Deniz Alkan: denizfzt@yahoo.com.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-9762-5151; 0000-0001-9363-0869

Received: March 30, 2019. Accepted: November 5, 2019.

Türkiye'de bedensel engelli sporları yeni gelişmeye başlayan ve yurt içinde ve yurt dışında yapılan turnuvalardaki başarılarla birlikte önemi artan bir alandır. Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu'na (TBESF) bağlı şu anda 16 değişik branşta çok sayıda bedensel engelli sporcu bulunmaktadır. Bedensel Engelliler masa tenisi branşı bu alanlardan biridir. Bu alanda az sayıda antrenör, fizyoterapist ve milli takım oyuncusu düzeyinde sporcu çalışmaktadır. TBESF sağlık kurulunca görevlendirilen, alanında uzman fizyoterapistler bedensel engelli 17 spor branşında çalışmakta ve bilimsel araştırmaları devam ettirmektedir. Ülkemiz adına ve bedensel engelli sporcularda yaralanmalarının önlenmesi, spor yaralanmalarının rehabilitasyonu ve performansın geliştirilmesi adına fizyoterapinin önemi büyüktür.

Bedensel engelli sporcularda spor aktivitelerinde gerekli olan üst ekstremitelerde hareketlerini yapabilmek için iyi bir oturma dengesi ve gövde kontrolü gereklidir.<sup>1</sup> Gövde kaslarının kuvvetli olmasının gövde kas fonksiyonlarını ve gövde kas endüransını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Abdominal kas kuvvetinin gövde fleksiyon-ekstansiyonu ve gövde rotasyonlarında büyük önemi vardır.<sup>2</sup> Masa tenisi oyuncularında da karın ve sırt kaslarının kuvveti fiziksel performans ve düzgün postürün korunması için önemlidir.<sup>3</sup>

Kinezyo bant uygulamasının bel ağrısını azalttığı ve yaşam kalitesini arttırdığı bilinmektedir.<sup>4</sup> Ayrıca abdominal kas kuvvetinin kısa süreli desteklenmesinde de kinezyo bant uygulamasının olumlu etkileri vardır. Soft ortezin gövde kaslarını desteklediği ve mekanik bel ağrılı olgularda ağrıyı azalttığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.<sup>5,6</sup> Bedensel engelli masa tenisi oyuncularında gövde kas kuvveti normal masa tenisi oyuncularında olduğu gibi düzgün postürün devamı, topa vuruş, topa uzanma, topu yakalama gibi fiziksel performansları etkilemektedir.<sup>7</sup>

Günümüzde bedensel engelliler masa tenisine yönelik yeterli çalışma sayısı ve bu oyuncuların performansını etkileyen faktörlerin incelenmesini içeren çalışmalar azdır.<sup>8,9</sup> Çalışmamızda bedensel engelli masa tenisi sporcularında lomber bölgenin kinezyo bantlama ile ve soft ortez ile desteklenmesinin

performans sırasındaki ağrı, spora özel fiziksel performans, gövde kas endüransı üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

Bireyler, Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonuna (TBESF) bağlı masa tenisi branşında yarışmakta olan sporcular arasından seçildi. Çalışmaya 18-25 yaşları arasında, en az 2 yıldır aktif spor yapan, bağımsız gövde dengesine sahip olan, görme, işitme ve zihinsel engelle sahip olmayan, TBESF sınıflandırmacıları tarafından sınıflandırması yapılmış olan milli takımda oynamış veya oynayabilecek 22 ileri seviye bedensel engelli masa tenisi sporcusu dahil edildi.

Çalışmaya parapleji olan 11, doğuştan kalça çıkığı olan 1, monoplejik tip (Tek kol gelişim geriliği) olan 4, alt ekstremitelerde hafif sorunu olup yürüyebilen 5 bedensel engelli masa tenisi sporcusu katıldı (Tablo 1).

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gerekli izin ve onay alındı (Onay numarası: GO 14/499-7, Tarih: 01/10/2014). Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonunca öngörülen aydınlatılmış onam formunu kabul eden kişilere yapıldı. Çalışma öncesinde bireylere çalışma hakkında bilgi verildi ve aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

### Değerlendirme

#### Demografik bilgiler

Çalışma öncesi tüm engelli sporculara yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, dominant kol gibi antropometrik özellik verilerini, geçirilen operasyonları, tekerlekli sandalye kullanımını, oynadığı kolu, oynadığı sınıflandırma seviyesini, engel türünü, kaç yıldır engel durumunun mevcut olduğunu, kaç yıldır masa tenisi oynadığını, haftalık antrenman saatini sorgulayan anket formu yüz yüze görüşme yoluyla doldurulup kaydedildi. Sporcuların hiçbirinde değerlendirmelere engel olabilecek bir durum veya rahatsızlıkla karşılaşılmadı. Çalışmaya 22 bedensel engelli elit masa tenisi sporcusu alındı.

Kas kuvvetinin değerlendirilmesi (Manuel kas testi)

Manuel kas testi ölçümünde Dr. Lovett tarafından geliştirilen ölçüm kullanıldı.

Sporcudan sırtüstü pozisyonda yer minderine yatması istendi. Dizleri bükülü pozisyonda iken bacaklar fizyoterapist tarafından sabitlendi. Elleri ensesinde olan sporcudan, eller zıt omuzlarda iken üst gövdeyi fleksiyona getirmesi istendi, aynı durum ve kollar ekstansiyonda öne uzatılmış iken tekrarlatıldı. Skapula alt ucuna kadar gövdenin kalkması yeterlidir, direnç vermeye gerek yoktur, baş, kollar ve üst gövdenin ağırlığı, direnç için yeterlidir.

Sporcunun gövde kaslarına yönelik, kişiye özel manuel kas testi ölçümü aynı fizyoterapist tarafından bir kez yapıldı, 0 ile 5 arasındaki rakamsal değerler kaydedildi. Ayrıca diğer kassal endurans testlerinde de bu manuel kas testinde tespit edilen kol pozisyonları kullanıldı.

Aşağıda belirtilen kas grupları ve kaslara yönelik kas testi yapıldı.

Gövde kasları:

Gövde ekstansörleri: M. Iliocostalis thoracis, M. Longissimus thoracis, M. Spinalis thoracis, M. Iliocostalis lumborum, M. Multifidus.

Gövde fleksörleri: M. Rectus abdominis

Ağrının değerlendirilmesi

Bedensel engelli masa tenisi oyuncularında performans sırasındaki ağrı Vizüel Ağrı Skalası (VAS) kullanılarak ağrı değerlendirildi. Sırt kaslarının karın kaslarıyla antagonist çalışması prensibine dayanarak bantlanacak olan sırt ekstansörleri için, bel ağrısına yönelik ağrı sorgulandı.<sup>10</sup> VAS ölçümü için 0 başlangıç (ağrı yok), 10 bitiş (dayanılmaz ağrı) olacak şekilde düz bir çizgi bulunan 10 santimetrelik kağıt üzerinden sporcunun kendi bel ağrısına yönelik ağrı şiddetini işaretlemesi istendi. Fiziksel performans inceleneceği için antrenman sırasındaki ağrı sorgulandı. Bu sorgulama serbest (bantsız-korsesiz), bantlanmış, korse takmış olan sporcu olarak 3 farklı durum için aynı kişi tarafından ayrı ayrı uygulanıp rakamsal olarak kaydedildi.

Kassal enduransın değerlendirilmesi (Gövde fleksiyon ve ekstansiyon endurans testleri)

Kassal endurans kasın belli benzer hareketleri veya gerilimleri tekrarlama yeteneği veya belli bir süre belli bir gerilimi sürdürebilme yeteneği ile ilgilidir. Kassal endurans testleri kaldırılabilen maksimum ağırlık veya uygulanan maksimum kuvvete göre değil, tekrarlanabilen uygulama sayısına veya

belli bir gerilimde kalabilme süresine göre kuvvet testlerinden farklı değerlendirilirler.<sup>11</sup>

Gövde fleksiyon ve ekstansiyon enduransını değerlendirmek için Modifiye Sit-Ups Test, Modifiye Abdominal Endurans Testi, Modifiye Push-Ups Test ve Multifidus Kasına özel test kullanıldı.

a. *Modifiye Sit-Ups Testi:*

Modifiye Sit-Ups Test Half Sit-Ups Test olarakta bilinmektedir. Abdominal enduransı ölçen bir testtir.

Sırt üstü yere mat üzerinde yatan sporcunun dizleri bükülü ve ayak tabanları yerde olacak şekilde, elleri kalça yanlarında parmaklar ekstansiyonda yerde pozisyonlandı. Sporcunun skapula alt açısına kadar kalkabildiği mesafede ellerini parmak uçlarının yerde değdiği bölge 3 inch (7,6 santimetre) genişliğinde bant ile işaretlendi. Sporcunun dizlerinin pozisyonunu korumak amacıyla tekerlekli sandalyede oynayan ve ayakta oynayan her iki sporcu grubu için dizleri bükülü kalacak şekilde bacaklar fizyoterapist tarafından desteklendi. Hareketi öğretmek amacıyla bir deneme yapması istendi. Daha önce ölçülen abdominal kas kuvvetine uygun el pozisyonuna yerleştirilen sporcudan 30 saniye içerisinde yapabildiği kadar sit-ups hareketi yapması istendi ve bu sürede hareketin kaç kez tekrarlandığı sayısal değer olarak kaydedildi.

Skapula alt hizasına kadar kalkamadığındaki sayılar kaydedilmedi. Doğru yapılabilen miktarda sit-ups hareketleri kaydedildi. Ölçümler serbest, kinezyo bantlı ve soft ortezli olmak üzere üç farklı aşamada araştırmacı tarafından yapıldı.

b. *Modifiye Abdominal Endurans Testi:*

Sırt üstü mat üzerine yatan sporcunun kas kuvvetine uygun kol pozisyonunda, skapula alt hizasına kadar kalkması ve o pozisyonda durabildiği kadar durması istendi. Sporcu skapula alt hizasına değdiği, pozisyonu bozduğu anda süre durduruldu. Saniye cinsinden ölçülen süre kaydedildi. Ölçümler serbest, kinezyo bant uygulanmış ve soft ortezli olarak her üç durumda aynı kişi tarafından yapıldı kaydedildi.

c. *Modifiye Push-Ups Testi:*

Test sırasında sporcu bir mat üzerine yüzüstü yattı. Ellerini matın üzerinde yerleştirdi. Test push-ups testinin bayanlar için modifiye edilmiş şeklinde uygulandı. Tekerlekli sandalyede oynayan ve ayakta oynayan her iki

sporcu grubunda da dizleri bükülü kalacak şekilde bacaklar fizyoterapist tarafından desteklendi. Hareketi öğretmek amacıyla test birkaç kez tekrarlandı. Sporcunun 30 saniye süre içerisinde üst ekstremitelerde kaslarının kuvveti ile gövdesini geriye doğru kaç defa kaldırıp indirebildiği kaydedildi.<sup>12</sup>

*d. Multifidus Kas Endüransı:*

Stabilizer cihazı basınç algılayan ve veriyi sayısal olarak gösteren bir cihazdır. Bu cihaz aynı zamanda egzersizler sırasında da geribildirim amaçlı kullanılabilir.<sup>13</sup> Sırtüstü pozisyonda belin altına konulan cihaza belin posterior pelvik tilt ile bastırılması ile multifidus kası kuvveti kabaca test edilebilir.

Çalışmamızda aynı prensipten faydalanarak Erka marka (D-83646) 20-40 cm'lik manşonlu tansiyon aleti kullanıldı. Sporcudan sırtüstü mat üzerine yatması, dizlerini bükülü pozisyona getirmesi istendi. Dizlerini kas kuvveti azlığından dolayı tutamayan sporcunun dizleri fizyoterapist tarafından sabitlendi. Tansiyon aletinin havası iyice indirildikten sonra, tansiyon aletinin minderini bel altına yerleştirildi, ibre 10 mm·Hg'yi gösterene kadar buşon pompalandı, kişiden belini tansiyon aletinin minderine doğru bastırması istendi ve aradaki fark mm·Hg olarak kaydedildi. Hareket önce sporcuya anlatılıp ve deneme amaçlı yapması istendikten sonra 3 kez aynı ölçüm yapıldı, sonuçların ortalaması kaydedildi.

Topa vuruş performansının değerlendirilmesi

Çalışmamızda sporcuya antrenörün attığı ve antrenörün sporcudan gelen topu karşıladığı topa vuruş performansı ölçümlerimizde isabetli vuruşlar yapıldı. Topun fileye takılmaması sağlandı. Tüm dünyada kullanılan masa tenisi yöntemlerindeki klasik temel vuruşlar ile toplar sporcu ve antrenör tarafından karşılandı.<sup>14,15</sup>

Ölçümlerimizde 2 yöntem kullanıldı:

1-) Forehand-Backhand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı

2-) Kısa Gir-Uzun Çık Forehand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı

Çalışmamıza milli takımda oynayan veya milli takım seviyesindeki engelli masa tenisi sporcuları alındığı için bütün sporcular masa tenisi terimlerini biliyorlardı. Çalışmamızda hep aynı yardımcı antrenör ölçüm yapılacak olan sporcuya, ölçülen tekniğe uygun topları atmak ve karşılamakla görevliydi.

Çalışmamızda topa vuruş ölçümleri yapılırken, araştırmacı kol saatinden 60 saniyelik süreyi tutup, topa vuruşlarda başarılı olanları sayıp, sürenin bitiminde haber verdi ve sonuçları kaydetti. Sporcular robot ile ölçümü kabul etmediler, antrenmanda da robotu kullanmadıkları, hep aynı yardımcı antrenör tarafından top atışına tutuldukları için sporcular doğal ortamlarında ölçüldüler.

Çalışmamızda elini rakete uydurabilmek için 1 sporcu splint tarzı raket desteği kullanmıştır. Ayrıca ayakta oynayan tüm sporcular desteksiz değerlendirildi. Koltuk değneği veya protez kullanan ayakta sporcu yoktu.

Çalışmamızda amaç gövde kaslarının kinezyo bantlama veya soft ortez uygulaması ile desteklenmesi sonucunda topa vuruş sayısının artıp artmadığının araştırılmasıdır.

*a. Forehand-backhand (1-1) düz vuruş kombinasyon performansının değerlendirilmesi:*

Sporcuların karşısında hep aynı antrenör olmak kaydı ile 60 saniye boyunca antrenörün atacağı toplara sporcu karşılık verdi. Forehand-Backhand (1-1) düz vuruş kombinasyon performansının değerlendirilmesinde sekiz figürü kullanıldı. Performansı ölçülen oyuncu her gelen topa çapraz vuruş yaptı. Oyuncu backhand vuruşunu sırasıyla karşı backhand ve forehand taraflarına yaptı. Antrenörde bir forehand, peşinden bir backhand vuruşu yaptı. Karşı taraf vuruşlarını hep diğer tarafın çapraz tarafına yaptı. Böylece her iki taraf sırayla forehand ve backhand vuruş yaptı. Top ise sekiz figürü şeklinde gidip geldi. (Resim 1)

Antrenörün attığı ve karşıladığı toplarla Forehand-Backhand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı değerlendirilirken başarılı 1 gidiş topu ve 1 geliş topu için 1 puan verilerek 60 saniye (sn) içerisindeki doğru vuruşlar araştırmacı tarafından sayıldı, kaydedildi. Örneğin 1 gidiş topu başarılı fakat, 1 geliş topu başarısız ise hiç puan verilmedi. Başarılı toplar sayılmaya devam edildi. Dijital olmayan kol saati kullanılarak yapılan tüm ölçümler sporculara serbest, kinezyo bant uygulanmış ve soft ortez takılı olarak her 3 aşama için ayrı ayrı yapıldı kaydedildi.

*a. Kısa Gir-Uzun Çık (1-1) forehand düz vuruş kombinasyon performansının değerlendirilmesi:*

Sporcuların karşısında hep aynı antrenör bulundu. Sporcudan 60 saniye boyunca

antrenörün atacağı toplara önce uzun uzun, sonra yaklaş uzaklaş tekniği ile vuruşlar yapması istenip, doğru vurduğu 1 yaklaş ve 1 uzaklaştan oluşan durum 1 sayı olarak kaydedildi. Tek vuruşlar başarısız sayıldı ve kaydedilmedi. 60 saniye içinde vurulan doğru top sayısı aynı fizyoterapist tarafından sayıldı ve kaydedildi. Kronometre yardımı ile yapılan olan bu ölçümler sporcular bantsız-korsesiz, bantlanmış iken ve soft ortez takmış iken tekrar edildi.

Bu performansı ölçmek için kısa ve uzun düz vuruşlar kullanıldı. Hem kısa hem uzun toplar için sadece forehand vuruş tekniği kullanıldı. Forehand düz toptur.

Kısa Gir-Uzun Çık Forehand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı için antrenör tarafından Forehand düz uzun vuruş, ardından file dibine forehand kısa düz vuruş yapıldı. Sporcu hep forehand ile bu kısa ve uzun topları karşıladı. 60 sn içerisinde başarılı vuruşlar puan olarak kaydedildi. Örneğin 1 gidiş topu başarılı fakat, 1 geliş topu başarısız ise hiç puan verilmedi. Başarılı toplar sayılmaya devam edildi.

#### Uygulamalar

##### *Kinezyo bant uygulaması*

Çalışmamızda KinesioTex-Gold® marka bant materyali araştırmacı tarafından temin edildi. Yaklaşık olarak 5 kutu 5 metrelik bant materyali kullanıldı. Ayaktaki sporcuların abdominal kaslarına kinezyo bantlamalar araştırmacı tarafından antrenman salonundaki met üzerine yatırılıp, cildi alkol ile temizlenip uygulandı. Değerlendirmeler kinezyo bantlama uygulamasından yaklaşık 30 dakika sonra yapıldı. Ayaktaki sporcu sırtüstü yatış pozisyonunda iken önce rektus abdominusa I kinezyo bandı kasın origosundan insersiosuna doğru yapıştırıldı. Fasilitasyon tekniği yapıldı. I bantın ucu symphysis pubis üstüne sıfır gerim ile yapıştırılıp sporcudan derin abdominal solunum yaparak karın bölgesini şişirmesi istendi ve xiphoid procesus üzerine doğru %15-25 gerim ile bant uygulandı. Daha sonra sağ ve sol M. Obliques eksternusa fun tekniği uygulandı. Fun teknik için hazırlanan bantın başlangıç noktası İliak Krista'dan sıfır gerim ile yapıştırılıp sporcudan derin abdominal solunum yapması, karın bölgesini şişirmesi istendi, %15-25 gerim ile oblik bir şekilde bantın fun teknik parçaları umblicus ortada kalacak şekilde 12. kostanın alt ucuna doğru sırasıyla yapıştırıldı.<sup>16,17</sup>

Ayaktaki sporcuların sırt ekstansör kasları bantlanırken, iki adet I kinezyo bant materyali, öne doğru eğilen sporcunun spina iliaka posterior süperiorlarından yukarı sırt ekstansör kaslarına paravertebral olarak paper-off teknikle (sıfır gerim) yapıştırılıp daha sonra sporcudan gövde ekstansiyonu yapması istendi. Tekerlekli sandalyede oynayan sporcunun sırt ekstansör kaslarına kinezyo bant uygulaması sporcunun kendi tekerlekli sandalyesinde yapıldı. Tekerlekli sandalyede oynayan sporcunun sırt ekstansör kasları bantlanırken sporcudan eğilebildiği kadar öne eğilip gövde fleksiyonu yaptığı sırada iki adet I kinezyo bant materyali sporcunun spina iliaka posterior süperiorlarından yukarı sırt ekstansör kaslarına paravertebral olarak paper-off teknikle yapıştırılıp daha sonra sporcudan gövde ekstansiyonu yapması istendi. Aynı şekilde rektus abdominusa kasma araştırmacı tarafından kinezyo bantlama yapılırken, tekerlekli sandalyedeki sporcudan karnını şişirebildiği kadar şişirmesi istenip, symphysis pubisten başlanarak fasilitasyon tekniği ile iki adet I bant Xiphoid çıkıntıya kadar yapıştırıldı. Sağ ve sol M. Obliquus eksternus kaslarına fun teknik ile kinezyo bantlama yapıldı. Fun teknik için hazırlanan bantın başlangıç noktası iliak kristadan sıfır gerim ile yapıştırılıp sporcudan derin abdominal solunum yapması, karın bölgesini şişirmesi istendi, %15-25 gerim ile oblik bir şekilde bantın fun teknik parçaları umblicus ortada kalacak şekilde 12. kostanın alt ucuna doğru sırasıyla yapıştırıldı (Resim 2).

##### *Soft ortez uygulaması:*

Ortolife marka 16 cm abdominal soft ortez kullanıldı. Tüm sporculara *Small, Medium, Large, XLarge* olmak üzere 4 adet soft ortezden fizyoterapist tarafından uygun olarak belirlenen bedendeki uygulandı (Resim 3).<sup>18</sup>

##### *İstatistiksel yöntem*

Verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS for Window version 15.00 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Bütün ölçümler belirtilen veriler aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X \pm SD$ ) olarak ifade edildi. Sayı ile belirtilen veriler n (%) olarak verildi. Tüm sporcular için her üç uygulama (serbest, kinezyo bant ve ortez uygulamaları) Friedman testi ile karşılaştırıldı. Fark belirlenen uygulama karşılaştırmaları Wilcoxon testi ile analiz edildi. Tüm istatistiklerde p anlamlılık değeri 0,05 olarak alındı.



Resim 1. Forehand-Backhand (1-1) kombinasyon performansının değerlendirilmesi.



Resim 2. Tekerlekli sandalyedeki sporcunun gövde fleksör kaslarına kinezyo bant uygulaması.



Resim 3. Tekerlekli sandalyedeki sporcuda lomber soft ortez uygulaması.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 22 masa tenisi sporcusuna ait fiziksel özellikleri, antrenman sayısı ve spor süreleri ile cinsiyet, dominant taraf, sınıflandırma, operasyon, eğitim durumları ve engel türleri Tablo 1'de verildi.

Performans sırasında lomber bölgedeki ağrı karşılaştırıldığında, soft ortez ve kinezyo bant uygulamasının serbest performansa göre ağrıyı azalttığı belirlendi ( $p<0,05$ ).

Kassal endurans testlerinin tümünde soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest uygulamaya göre daha etkili olduğu bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 2). Kinezyo bant ve serbest uygulama karşılaştırıldığında ise kinezyo bandın daha etkili olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ).

Endurans testlerinde olduğu gibi, topa vuruş performanslarında da soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest uygulamaya göre daha etkili olduğu bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 2). Topa vuruş performanslarında da kinezyo bandın serbest performansa göre daha etkili olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ).

## TARTIŞMA

Çalışmamıza çeşitli tipte ve seviyede bedensel engele sahip masa tenisi oyuncusu dahil edildi. Bu sporcuların fonksiyonel sınıflandırma puanlarına göre gövde kas enduransına ve spora özel topa vuruş performansına etkisini karşılaştırmak amacıyla ağrı değerlendirmesi, modifiye abdominal endurans testleri ve masa tenisine özel topa vuruş performans testleri kullanıldı. Bu çalışma, engelli masa tenisi sporcularında, soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest duruma göre, performans sırasında ağrıya azalma, endurans ve performansta ise artış sağladığını gösterdi. Performans sırasındaki ağrıya ise, soft ortez ve kinezyo bant uygulamasının serbest duruma göre ağrıyı azalttığı görüldü.

### Ağrı

Daha önce yapılan çalışmalar ışığında karın kaslarına kinezyo bant uygulamasının abdominal kas kuvvetinin ve enduransının artmasında olumlu etkileri gösterilmiştir. Ayrıca diğer çalışmalarda da lomber ekstansör

Tablo 1. Sporcuların fiziksel özellikleri, antrenman sayısı ve spor süreleri ile cinsiyet, dominant taraf, sınıflandırma, operasyon, eğitim durumları ve engel türleri (N=22).

	X (SD)
Yaş (yıl)	21,0 (2,9)
Vücut kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	20,1 (4,5)
Spor yapma süresi (yıl)	7,1 (2,8)
Medyan (Minimum-Maksimum)	
Antrenman günü (gün/hafta)	4 (3-5)
Manuel kas kuvveti	
Gövde fleksörleri (0-5)	4 (3-5)
Gövde ekstansörleri (0-5)	3,5 (2-4)
n (%)	
Cinsiyet (Kadın / Erkek)	11 (50,0) / 11 (50,0)
Dominant taraf (Sağ / Sol)	16 (72,7) / 6 (27,3)
Sınıf	
3	5 (22,7)
4	4 (18,2)
5	2 (9,1)
7	1 (4,5)
9	2 (9,1)
10	8 (36,4)
Operasyon (Var / Yok)	7 (31,8) / 15 (68,2)
Eğitim durumu	
Orta	3 (13,6)
Lise	9 (40,9)
Üniversite	10 (45,5)
Engel türü	
Parapleji	11 (50,0)
Ampute	6 (27,3)
Konjenital anomali	5 (22,7)

Tablo 2. Sporcularda soft ortez ve kinezyo bant uygulaması ile serbest performansta ağrı, endurans ve performans verileri (N=22).

	Serbest	Kinezyo bant	Soft ortez	p*	
	X (SD)	X (SD)	X (SD)		
Spor aktivitesi sırasında ağrı (VAS, cm)	4,7 (1,5)	3,7 (1,4)	3,3 (1,0)	<0,001	a
Modifiye endurans testi					
Sit-up	18,9 (7,5)	21,6 (8,5)	24,3 (9,3)	<0,001	b
Abdominal endurans	20,3 (11,3)	23,8 (12,8)	28,4 (14,2)	<0,001	b
Stabilizer	26,2 (15,2)	30,4 (15,8)	35,8 (14,9)	<0,001	b
Sırt ekstansiyonu	23,4 (9,4)	25,4 (9,1)	26,7 (9,3)	<0,001	b
Topa vuruş performansı					
Fore-Back (1-1)	26,8 (7,4)	29,3 (7,3)	32,0 (6,8)	<0,001	b
Short-Long (1-1)	28,8 (4,8)	31,3 (5,6)	33,2 (5,5)	<0,001	b

\* Friedman testi. a: Soft ortez ve Kinezyo bant serbeste göre daha iyi. b: Soft ortez, Kinezyo bant ve serbeste göre daha iyi; Kinezyo bant serbeste göre daha iyi.

kaslarına kinezyo bant uygulamasının bel ağrısının azalması, eklem hareket açıklığının artması ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir.<sup>19</sup> Çalışmamızda bedensel engelli masa tenisi oyuncularında abdominal kaslara ve sırt ekstansör kaslarına kinezyo bant uygulamasının ağrıyla azalttığı, eklem hareket açıklığını arttırdığı, gövde kas endüransını arttırdığı ve spora özel topa vuruş performansının arttığı görüldü. Soft ortez uygulaması serbest ve kinezyo banttan daha düşük ağrı sonuçları verdi. Kinezyo bant grubu ise serbeste göre daha düşük ağrı sonucu verdi. En az ağrı soft ortez uygulaması ile elde edildi. Soft ortez ile gövde kaslarının desteklenmesine yönelik yapılan çalışmalar genelde ağrının azalması yönündedir.<sup>20</sup> Soft ortezlerin etki mekanizmaları konusunda tam bir fikir birliği olmamasına rağmen tüm yönlerde gövde eklem hareket açıklığını kısıtlayarak, kinestetik geri bildirim vererek, propriyosepsiyonu arttırarak, masaj, ısıtma ve plasebo etki ile etki gösterdikleri düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda da soft ortez uygulaması lomber ağrıyı diğer gruplara göre anlamlı olarak azalttı. Soft ortez, serbest ve kinezyo bant uygulamasından anlamlı olarak daha düşük ağrı sonuçları verdi. Kinezyo bant grubu ise serbeste göre daha düşük ağrı sonucu verdi.

#### Modifiye Abdominal Endürans Testleri

Çalışmamızda gövde kaslarının endüransını ölçebilmek için modifiye abdominal endürans testi, modifiye sit-ups test, modifiye push-ups test ve multifidus kasma özel ölçüm kullanıldı.<sup>21,22</sup> Daha önce yapılan çalışmalar ışığında karın kaslarına kinezyo bant uygulamasının abdominal kas kuvvetinin ve endüransının artmasında olumlu etkileri gösterilmiştir. Ayrıca diğer çalışmalarda da lomber ekstansör kaslarına kinezyo bant uygulamasının bel ağrısının azalması, eklem hareket açıklığının artması ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir.<sup>10</sup>

Rajalakshmi vd., yaptığı çalışmada kullanılan Chattanooga stabilizer pressure biofeedback sensor Transversus abdominus kasının kontraksiyon kuvvetini basınç değişikliği ile ölçmektedir. Gebelikte ve gebelik sonrasında bel ağrılı olgularda Chattanooga stabilizer pressure biofeedback cihazı ile 3 haftalık Transversus abdominus kas kontraksiyon güçsüzlüğü sonucunda ağrıda

azalma ve ölçülebilir basınç değişiklikleri bulunmuştur.<sup>13</sup>

Çalışmamızda kullanılan tansiyon aleti ile multifidus kas kontraksiyonu sonuçları kinezyo bantlama ile artmış, soft ortez grubu endüransında en iyi sonuçları vermiştir. Bu durum gövde kaslarının desteklenmesinin gövde kas endüransını arttırabileceği sonucunu desteklemektedir.

#### Spora Özel Performans Testleri

Çalışmamızda bedensel engelli masa tenisi sporcularında kinezyo bant ve soft ortez uygulamasının bedensel engelli masa tenisi oyuncuları için spora özel topa vuruş performansı üzerine olumlu etkileri bulundu.

Topa vuruş performansları açısından soft ortez uygulaması serbest ve kinezyo bant uygulamasından daha iyi sonuçları verdi. Kinezyo bant uygulaması serbestten daha iyi sonuçlar verdi. Topa vuruş performansları için en yüksek sonuçları soft ortez uygulaması verdi.

Bedensel engelli masa tenisinde ayakta bedensel engelli oyuncu için kol ve ayak koordinasyonu önemli olurken, tekerlekli sandalye kullanan oyuncu için kol ve gövde koordinasyonu çok önemlidir. Çalışmamızda gövde kaslarının desteklenmesi beraber koordinasyon gerektiren kas gruplarının önemini, desteklenmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurguladı.

Çalışmamız bu prensipten yola çıkarak soft ortez ile veya kinezyo bant ile abdominal ve sırt ekstansör kasları destekleyip, engelli sporcuda kas endüransı ve spora özel topa vuruş performansı için kısa dönem etkilerini karşılaştırmış ve ortezin en iyi sonuçları verdiğini bulduk. Ancak rehabilitasyonda belli bir yere kadar kuvvetlendirilip nörolojik nedenlerden dolayı kuvvetlendirilemeyen kas grupları için ortez ile gövde kaslarının desteklenmesi, bunun haricinde abdominal ve sırt ekstansör kas kuvvetlerinin arttırılmasının en iyi gövde stabilizasyonu sağlayacağı unutulmamalıdır.

Postüral kontrol gövde kas biyomekaniği için önemlidir. Nöral mekanizma, biyomekanik değişiklikler, çevresel etkenler, gövde kaslarına yapılacak olan uygulamalar ve kas kuvvet ve endüransından etkilenir. Çalışmamızda karın ve sırt kasları iki farklı yöntemle desteklenerek postüral kontrol mekanizmaları harekete geçirilmiştir ve kas endüransını ve spora özel performansı arttırdığı yönünde bulgular elde

edilmiştir. İmkanlar dahilinde yapılan çalışmamızda postüral kontrolün hangi nöral veya kassal mekanizmalar ile harekete geçtiğinin detaylıca açıklanması için daha ileri teknoloji gerektiren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Antrenman programlarında gövde stabilizasyonu, denge ve gövde kas kuvveti ihmal edilmemelidir. Çalışmamızda da gövde kaslarının ister kinezyo bant ile isterse soft ortez ile desteklenmesi, ayrıca bu kaslara yönelik egzersizlerin antrenman programlarına dahil edilmesinin ağrıyı azaltacağı, postüral değişikliklerin önenebileceği, kas enduransını arttıracığı ve spora özel performansın artabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda kas kuvveti ve enduransının spora özel topa vuruş performansını ile ilişkili çıkmaması, bu performansı etkileyen başka faktörlerin de olabileceğini düşündürmüştür.

#### Limitasyonlar

Öğrenim etkisini ortadan kaldırmak için 22 kişi yaklaşık olarak üç gruba bölündü. Bir kısmına önce ortez, sonra kinezyo bant, en son serbest uygulama yapıldı, herbir grubun ölçümleri karışık olarak yapıldı. Çalışmamızda sporcunun topa vuruş performansının ölçümlerinde robot kullanılmadı. Aslında bu durum zamanlama ve istatistikleri değiştirebilir. Çünkü 60 sn içerisinde antrenörün top atmasıyla robotun top atması arasında örneğin 5 top fark olursa, istatistiksel olarak fark getirebilir. Ancak spora özel topa vuruş performansı serbest, kinezyo bantlı, soft ortezli olarak 3 farklı durumda ölçülüp kendi arasında kıyaslandığı için sonuç değişmeyecektir. Bizim çalışmamızda amaç kinezyo bantlama veya soft ortez uygulaması sonucunda topa vuruş sayısının artıp artmadığının araştırılmasıdır. Sporcular robot ile ölçümü kabul etmediler, antrenmanda da robotu kullanmadıkları, hep aynı yardımcı antrenör tarafından top atışına tutuldukları için sporcular doğal ortamlarında ölçüldüler. Öte yandan sağlıklı masa tenisi oyuncularında topa vuruş performansı ile kol ve raket kinematiki arasındaki ilişkiyi yüksek hızlı kamera ile araştıran makaleler mevcuttur.<sup>24</sup> Bizim çalışmamızda da yüksek hızlı kamera kullanılıp puanlama daha güvenilir olabileceği gibi kol ve raket kinematik analizde araştırılabilir. Ayrıca wireless yüzeyel EMG cihazı, fonksiyonel MRI ile de engelli sporları konusunda daha ileri biomekanik araştırmalar yapılabilir.

Sınıflandırma puanı aynı olan sporcu grubu ile yapılacak çalışmalara da ihtiyaç vardır. Oturan ve ayakta engelli masa tenisi oyuncularında bu çalışmanın yapılmasının nedeni Türkiye’de bu alanda elit sporcu sayısının az olmasıdır.

Bu çalışma, engelli masa tenisi sporcularında, soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest duruma göre, performans sırasında ağrıya azalma, endurans ve performansta ise artış sağladığını gösterdi. Kinezyo bantlama uygulamasında ise daha iyi sonuçlar elde edildi. Engelli masatenisi sporcularında oyun veya antrenman sırasında soft ortezlerin kullanımının uzun dönem performans, yaşam kalitesi ve spor başarısına etkilerini araştırarak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### Sonuç

Engelli masatenisi sporcularında, soft ortez ve kinezyo bant uygulamalarının serbest duruma göre etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; soft ortez ve kinezyo bantlama serbest duruma göre ağrıyı azalttı. Azalma soft ortezde daha fazla meydana geldi. Soft ortez kinezyo bantlama ve serbest duruma göre gövde kas enduransını daha fazla artırdı. Soft ortez kinezyo bantlama ve serbest duruma göre masa tenisi sporuna özel topa vuruş performansında daha iyi sonuçlar verdi. Kinezyo bantlama ile serbeste göre ağrı, kas enduransı ve topa vuruş performansında daha iyi sonuçlar elde edildi. Kinezyo bantlama ile eklem hareket genişliği değerleri serbest ve soft ortezde göre daha fazla bulundu. Ayakta ve oturarak masatenisi oynayan bedensel engelli sporcularda spora yönelik topa vuruş performansında ve enduransta fark belirlenemedi. Soft ortez, ağrı, endurans ve spora özel performansta kinezyo bantlama ve serbest uygulamaya göre daha iyi sonucu vermiştir. Bedensel engelli masatenisi sporcularında oyun veya antrenman sırasında soft ortezlerin kullanımının uzun dönem performans, yaşam kalitesi ve spor başarısına etkilerini araştırarak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Teşekkür: *Yok*

Çıkar Çatışması: *Yok*.

Finans: *Yok*.

Etik Onay: Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: GO 14/499-7 tarih: 01.10.2014).

## KAYNAKLAR

1. Springle S, Maurer C, Holowka M. Development of Valid and Reliable Measures of Postural Stability. *J Spinal Cord Med.* 2007;30:40-49.
2. Moreland J, Finch E, Stratford P, et al. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;26:200-208.
3. Barczyk-Pawelec K, Bańkosz Z, Derlich M. Body postures and asymmetries in frontal and transverse planes in the trunk area in table tennis players. *Biol Sport.* 2012;29:129-134.
4. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, et al. Kinesio Taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011;47:237-244.
5. Alaranta H, Hurri H. Compliance and subjective relief by corset treatment in chronic low back pain. *Scand J Rehabil Med.* 1988;20:133-136.
6. Hsu JD, Michael J, Fisk J. Atlas of Orthoses and Assistive Devices, 2008:114-117.
7. Uslusoy GA, Savaş S, Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Ekstansiyon Kontrollü ve Elastik Lomber Korselerin Kısa Dönemdeki Etkinliği ve Korse Uyumuna Etki Eden Faktörler: Randomize Kontrollü Klinik Çalışma. *Turk J Phys Med&Rehab.* 2013;59:182-188.
8. Kondrić M, Zagatto AM, Sekulić D. The Physiological demands of table tennis: A review. *J Sports Sci Med.* 2013;12:362-370.
9. Hawkeswood JP, O'Connor R, Anton H, et al. The preparticipation evaluation for athletes with disability. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9:103-115.
10. Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán-Peñarocha GA, et al. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2012;58:89-95.
11. Moreland J, Finch E, Stratford P, et al. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;26:200-208.
12. Springle S, Maurer C, Holowka M. Development of Valid and Reliable Measures of Postural Stability. *J Spinal Cord Med.* 2007;30:40-49.
13. Rajalakshmi D, Kumar NS, Strengthening transversus abdominis in pregnancy related pelvic pain: the pressure biofeedback stabilization training. *Glob J Health Sci.* 2012;4:55-61.
14. Barczyk-Pawelec K, Bańkosz Z, Derlich. Body postures and asymmetries in frontal and transverse planes in the trunk area in table tennis players. *Biol Sport.* 2012;29:129-134.
15. Iino Y, Kojima T. Kinematics of table tennis topspin forehands: effects of performance level and ball spin. *J Sports Sci.* 2009;27:1311-1321.
16. Ptak A, Konieczny G, Stefańska M. The influence of short-term kinesiology taping on force-velocity parameters of the rectus abdominis muscle. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2013;26:291-297.
17. Gürşen C, İnanoğlu D, Kaya S, et al. Effects of exercise and Kinesio taping on abdominal recovery in women with cesarean section: a pilot randomized controlled trial. *Arch Gynecol Obstet.* 2016;293:557-65.
18. Takasaki H, Miki T, The impact of continuous use of lumbosacral orthoses on trunk motor performance: a systematic review with meta-analysis. *Spine J.* 2017;17:889-900.
19. Çeliker R, Güven Z, Aydoğ T, et al. Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları, Derleme, *Turk J Phys Med Rehab.* 2011;57:225-235.
20. Cholewicki J, Shah KR, McGill KC. The effects of a 3-week use of lumbosacral orthoses on proprioception in the lumbar spine. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:225-231.
21. Chen CL, Yeung KT, Bih LI, et al. The relationship between sitting stability and functional performance in patients with paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1276-1281.
22. Jerrold S, Petrofsky E, Johnson G, et al. Abdominal and lower back training for people with disabilities using a 6 second abs machine: effect on core muscle stability. *J Appl Res.* 2005;5:345-351.