

Mekanik Bel Ağrısı Olan Bireylerin Kor Endurans ile Esneklik, Denge ve Alt Ekstremité Performans İlişkisi: Kesitsel Bir Araştırma

The Relationship Between Core Endurance and Flexibility, Balance and Lower Extremity Performance in Individuals with Mechanical Low Back Pain: A Cross-Sectional Study

Ali CEYLAN^a, Ertuğrul DEMİRDEL^b

^aKaramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Karaman, Türkiye

^bAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET Amaç: Çalışma, mekanik bel ağrısı (MBA) olan bireylerin kor endurans süreleri ile esneklik, denge ve alt ekstremité performansı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya yaş ortalaması 37,62±10,82 yıl olan 71 birey dahil edildi. Bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri kaydedildi. Ağrı şiddeti Görsel Analog Skala (GAS) ile ölçüldü. Kor endurans süresinin değerlendirilmesinde ise McGill gövde endurans testleri kullanıldı. Esneklik otur-uzan testi, gövde ekstansiyon, sağ/sol gövde lateral fleksiyon; statik denge gözler açık ve kapalı tek ayak üzerinde durma; dinamik denge ise Y denge testleri ile ölçüldü. Bireylerin alt ekstremité performansları 30 saniye Otur-Kalk Testi ve Merdiven İnip Çıkma Testi ile değerlendirildi. Veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edildi. Anlamlılık p<0,05 olarak kabul edilmiştir. **Bulgular:** Bireylerin kor endurans sürelerinin gövde sağ ve sol lateral fleksiyon ile gövde fleksiyon esneklikleri, alt ekstremité performansı, statik ve dinamik denge yetenekleri ile ilişkili olduğu belirlendi (p<0,05). **Sonuç:** Kor endurans sürelerinin bireylerin esnekliğini, denge yeteneklerini ve alt ekstremité performanslarını etkilediği görüldü. MBA'lı bireylere tedavi sürecinde fizyoterapist tarafından verilecek kişiye özgü kor endurans eğitimleri ile bireylerin esneklik, denge ve fiziksel performanslarında gelişme sağlanacağını düşünmekteyiz. Ayrıca multidisipliner bir yaklaşım ve koruyucu rehabilitasyon uygulamalarının yanı sıra, edinilecek doğru postural alışkanlıklar ile bel ağrısı görülme sıklığı ve sağlık harcamalarının azaltılabileceği kanısındayız.

ABSTRACT Objective: The study was planned to examine the relationship between core endurance times and flexibility, balance and lower extremity performance of individuals with mechanical low back pain (LBP). **Material and Methods:** 71 individuals with a mean age of 37,62±10.82 years were included in the study. The demographic and physical characteristics of the individuals were recorded. Pain intensity was measured with the Visual Analogue Scale (VAS). McGill trunk endurance tests were used to evaluate the core endurance time. Flexibility sit-reach, trunk extension, right/left trunk lateral flexion; static balance standing on one leg with eyes open and closed; dynamic balance was measured with Y balance tests. 30-second Sit-Rise Test and Stair Climbing Test were used for lower extremity performance evaluation. Data were analyzed by appropriate statistical methods. Significance was accepted as p<0.05. **Results:** It was found that individuals with high core endurance had better flexibility in right-left lateral flexion and extension, and lower extremity performances, and performed better in some parameters measured for the static and dynamic balance test (p<0.05). **Conclusion:** It was observed that low endurance values negatively affected the flexibility, balance abilities and lower extremity performances of individuals. We think that the evaluation of flexibility, balance and lower extremity performance together with core endurance in the evaluation of individuals with mechanical low back pain may guide the treatment planning of these patients. In addition, the right habits to be acquired with a multidisciplinary approach and preventive rehabilitation practices can reduce the incidence of low back pain and health expenditures.

Anahtar Kelimeler: Denge; esneklik; mekanik bel ağrısı; performans

Keywords: Balance; flexibility; mechanical low back pain; performance

Mekanik bel ağrısı (MBA); omurga, intervertebral diskler ve etrafındaki dokulardan kaynaklanan ağrı olarak tanımlanmaktadır.¹ Lumbal bölgeyi ilgi-

lendiren problemler, ağır çalışma şartları, vücut mekaniğinin yanlış kullanımı, kötü postür, karın ve sırt kasları ile kardiyovasküler enduransta ve esneklikte

Correspondence: Ali CEYLAN

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Karaman, Türkiye

E-mail: aliceylan@kmu.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

Received: 14 Mar 2022 Received in revised form: 05 Jul 2022 Accepted: 05 Jul 2022 Available online: 01 Aug 2022

2536-4391 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

azalma gibi faktörlerle ilişkilendirilebilir.^{2,3} Chok ve ark.nın subakut bel ağrılı bireylerle gerçekleştirdiği bir çalışmada, endurans eğitiminin bireylerde yorulma eşiği ile fiziksel performansı artırdığı, ağrıyı ise azalttığı sonucuna varılmıştır.⁴

Bel ağrısı yaşayan bireylerle gerçekleştirilen diğer çalışmalarda da bireylerin kor bölge kas kuvvetinin bireylerin yaşadıkları ağrı deneyimleri ile ilişkili olduğu tespit edilmiş, bireylerin kor endurans sürelerinin daha düşük olması nedeniyle fiziksel performansın olumsuz etkilendiği belirtilmiştir.⁵⁻⁷ Ayrıca statik dengenin gövde fleksör, ekstansör ve lateral enduransla pozitif yönde ilişkili olduğu, bireylerin yaşadıkları ağrı süresinin uzamasının bireylerin fiziksel performanslarını negatif yönde etkileyebileceği bildirilmiştir.^{8,9} Ayrıca fiziksel aktivite azlığı veya yokluğu lumbal kaslarda atrofi gelişimine neden olacağı, bu durumun kor kas aktivasyonunun bozulmasına bağlı denge problemlerini de beraberinde getirebileceği düşünülmektedir.¹⁰

Bel ağrısı yaşayan bireylerde kor enduransın olumsuz etkilenebileceği, bunun sonucunda da bazı fiziksel uygunluk parametrelerinde değişimler meydana getirebileceği görülmektedir. Literatürde, bel ağrısı yaşayan bireylerin esneklikle birlikte dinamik dengelerini ortaya koyan çalışmalara bilginiz dâhilinde rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışma popülasyonunu MBA'lı bireyler olarak belirlediğimiz çalışmamız, bireylerin kor endurans değerlerinin esneklik, statik ve dinamik denge durumları ile fiziksel performansları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla planlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen araştırma sorularına yanıt aranacaktır.

1.MBA'lı bireylerin klinik durumları ve özellikleri nelerdir?

2.MBA'lı bireylerin kor endurans değerleri ile esneklikleri arasında ilişki var mıdır?

3. MBA'lı bireylerin kor endurans değerleri ile dengeleri arasında ilişki var mıdır?

4. MBA'lı bireylerin kor endurans değerleri ile fiziksel performansları arasında ilişki var mıdır?

GEREÇ VE YÖNTEMLER

BİREYLER

Çalışmamız; Kasım 2018-Mart 2019 tarihleri arasında hastaneye başvuran, 3 aydan fazla süredir bel ağrısı yaşayan ve uzman hekim tarafından MBA tanısı konan, yaş ortalaması 37,62±10,82 yıl olan 18-65 yaş arasındaki 71 birey ile Karaman Devlet Hastanesi Fizik Tedavi Ünitesinde gerçekleştirildi.

ÇALIŞMAYA DÂHİL EDİLME KRİTERLERİ

Çalışmaya katılmaya gönüllü olan, değerlendirme sorularını anlayabilen ve cevaplayabilen, iletişim becerisine sahip olan bireyler çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya dâhil edilen bireylere çalışma öncesinde yapılacak değerlendirmeler ve çalışmanın amacı ile ilgili ayrıntılı bilgi verildi. Gönüllü olarak çalışmaya katılan tüm bireylerden 'Bilgilendirilmiş Onam Formu' alındı.

ÇALIŞMADAN DIŞLANMA KRİTERLERİ

Kooperasyon bozukluğu ve iletişim problemi olan, akut ve ani gelişen değerlendirmeyi engelleyebilecek bir patoloji (ani gelişen şiddetli ağrı, alt ve üst ekstremiteler ile omurgayı ilgilendiren yaralanma veya cerrahi öykü nedeniyle meydana gelebilecek eklem hareket açıklığı limitasyonları vb) varlığı ve kronik hastalığa sahip olan (hipertansiyon, diyabet, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, geçirilmiş serebrovasküler olay, kalp, nörolojik ve romatolojik problemler vb.), ekstrüze ve sekestre düzeyinde herniasyonu olan, tedavi etkinliğinin devam edebileceği düşünülmesiyle son 2 ay içinde fizik tedavi almış, enfeksiyöz ile vasküler hastalıklara sahip olan bireyler ile obez [Beden Kitle İndeksi (BKİ)≥30 kg/m²] bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Çalışma öncesinde Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulundan etik onay alındı (tarih: 21.11.2018, no: 29). Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı onam alındıktan sonra hasta değerlendirmesi yapılmıştır. Ayrıca çalışmamızın yazım aşamalarında Araştırma ve Yayın Etiği kurallarına uyulmuştur.

Buna göre ön çalışmada değerlendirilen 38 MBA'lı bireyler ile çalışmamızın örneklem büyük-

lügen G*Power (3.1.9.2) (Germany: University of Kiel 2014) paket programı kullanılarak belirlendi. Çalışmaya $r=0,400$ için $\alpha=0,05$ Tip I hata, $\beta=0,10$ Tip II hata ile %90 güç elde edebilmek için en az 61 bireyin alınması planlandı.

ÇALIŞMA PROTOKOLÜ

Tüm değerlendirmeler, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne göre bire bir ve yüz yüze görüşme ile araştırmacı fizyoterapist tarafından yapıldı. Bireylerin demografik bilgileri ile fiziksel özellikleri kaydedildi. Ağrı şiddeti Vizüel Analog Skala ile ölçüldü. Bireylerin kassal endurans değerlendirmesinde McGill gövde kas endurans testleri (gövde fleksiyon, gövde ekstansiyon, sağ/sol gövde lateral köprü kurma), esneklik değerlendirmesinde otur-uzan testi (OUT) ile gövde ekstansiyon, sağ/sol gövde lateral fleksiyon testleri kullanıldı. Dinamik denge, Y-denge testi ile ölçülürken; statik denge tek ayak üzerinde durma (gözler açık-kapalı) süreleri kaydedilerek değerlendirildi. Ayrıca alt ekstremité performans değerlendirmesi için 30 saniye otur-kalk testi (30sn-OKT) ve merdiven inip çıkma testi (MİÇT) kullanıldı.

DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ

Endurans Testleri

Gövde fleksiyon endurans testi

Birey; gövde 60° fleksiyonda, kalça ve dizler 90° fleksiyonda ve ayak stabil olacak şekilde pozisyonlandı. Test pozisyonunu alır almaz araştırmacı tarafından süre başlatıldı. Test pozisyonunu koruyamadığı veya vücut salınımlarının ortaya çıkması ile test sonlandırıldı ve süre kaydedildi.^{11,12}

Gövde ekstansiyon endurans testi

Birey; yüzüstü pozisyonda, pelvis ve alt ekstremité, spina iliaka anterior superiordan itibaren gövdesi masadan sarkacak şekilde pozisyonlandı. Üst ekstremité ağırlığı bir sandalye aracılığıyla desteklenirken, alt ekstremité ağırlığı ise araştırmacı tarafından sabitlendi. Bireyden, sandalyeden destek almadan kollarını omuzlarında çaprazlaması ve gövdeyi geriye doğru kaldırıp yere paralel bir şekilde durması istendi. Bireyin yatay düzlemde pozisyonunu koruyamadığı anda test sonlandırıldı ve süre kaydedildi.¹³

Lateral köprü kurma endurans testi

Birey; sağ tarafı üzerine karşıya bakacak şekilde, kol vücuda dik, ön kol ise yatağa paralel bir şekilde pozisyonlandı. Hareketi kolaylaştırmak amacıyla sağ bacağına fleksiyona getirmesi, boşta kalan kolunu karşı omzunda çaprazlaması istenebilir. Bireyden, dirseğinden ve ayaklarından destek olarak omuz, kalça ve ayaklarını aynı doğrultuda olacak şekilde kalçasını yataktan kaldırması (gövde lateral köprü kurma) istendi. Aynı işlemler, sol lateral gövde köprü kurma endurans testinde de tekrar edildi. Bireyin pozisyonu koruyamadığı, öne ve arkaya doğru vücut salınımları ortaya çıktığı anda süre sonlandırıldı ve süre sn olarak kaydedildi.¹¹

ESNEKLİK DEĞERLENDİRMESİ

30 cm³lük bir küp, üzeri cm'lere bölünerek ölçeklendirildi. Birey, ayakkabısız bir şekilde uzun oturma pozisyonunda ayaklarını sehpa üzerine yaslamış şekilde oturuldu. Gövdesinden (bel ve kalça), dizlerini bükmeden, sehpanın üzerinde mümkün olduğunca ileriye doğru uzanması, parmaklarının uzandığı en uç noktada 2 sn beklemesi ve bireyden bu hareketi 3 kez tekrarlaması istendi. Ayak tabanlarının sehpa ile temas ettiği kısım 0, başlangıç noktası olarak kabul edilmiş olup; bireyin uzandığı mesafe bu noktanın gerisinde kaldı ise eksi (-), ilerisine uzandı ise artı (+) değer olarak değerlendirme formunda 3 uzanma hareketinin ortalama değeri cm cinsinden kaydedildi.^{14,15}

Gövde ekstansiyon esneklik testinde birey ayakta; yüzü duvara dönük, kalça ve gövde duvar ile temas hâlinde olacak şekilde pozisyonlandı ve sternal çentik ile duvar arasındaki mesafe ölçüldü. Bireyden, kalçasını hareket ettirmeden gövdesini geriye doğru, yüzünü duvardan uzaklaştırması istendi. Hareketin sonunda araştırmacı tarafından mezura yardımıyla sternal çentik ile duvar arasındaki mesafe tekrar ölçüldü. Başlangıç ölçümü ile son ölçüm arasındaki fark cm olarak değerlendirme formunda kaydedildi.¹⁶

Sağ/sol gövde lateral fleksiyon esneklik testinde birey ayakta; ayakları birbirine paralel ve omuz genişliğinde açık, kollar serbest, avuç vücuduna temas edecek ve gövde karşıya bakacak şekilde pozisyonlandı. Bireyin orta parmağı referans kabul edildi ve mezuranın sıfır noktası orta parmağın uç kısmına yer-

leştirildi. Bireyden, sağa veya sola doğru vücut pozisyonunu bozmaksızın (öne veya arkaya doğru hareket etmeden) yana doğru eğilmesi istendi. Test işlemi sırasında kolların ve avuç içinin vücutla teması devam ettirildi. Bireyin yana doğru eğildiği son nokta, mezura üzerinde işaretlendi ve bireyin uzanma mesafesi cm olarak kaydedildi. Aynı işlemler 3 kez tekrar edildi ve en yüksek ölçüm skoru değerlendirilmeye alındı.¹⁴

DENGE DEĞERLENDİRMESİ

Statik denge tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı olarak değerlendirildi. Bireylerden ayakta rahat pozisyonda, kollar omuzda çaprazlanmış iken önce dominant bacağı üzerinde durması istendi. Birey; dizini yaklaşık 45° bükerek bir ayağını yerden kaldırdığı anda süre başlatıldı. Kolları ya da karşı taraf bacağı kullanarak herhangi bir destek alması durumunda süre durduruldu ve skor sn olarak kaydedildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi sonuç kaydedildi. Otuz sn ve üzeri dengede kalanların test işlemleri sonlandırıldı. Aynı test, bireylerin non-dominant bacağı üzerinde de yapıldı.^{17,18}

Bireylerin dinamik dengesi Y denge testi ile değerlendirilmiştir. Test ortamı için düz bir zeminde; 3 adet 1,5 m uzunluğundaki mezuralar, anterior-posterior yönler arasındaki açı 135° ve posteromedial-posterolateral yönler arasındaki açı 90° olacak şekilde zemine sabitlendi. Bireylere, oluşturulan istasyonun merkezine yerleştirilerek önce sağ ayak üzerinde iken öne doğru, ardından sol ayak üzerinde iken öne doğru uzanması için 3 deneme hakkı verildi. Aynı deneme hakları sırasıyla posteriomedial ve posteriolateral yönlere doğru da verildi ve bireylerin testi öğrenmeleri sağlandı. Testi öğrenen bireyden her yöne doğru yönergeler çerçevesinde 3'er kez uzanması istendi. Bireylerin her yön için maksimal uzanma mesafeleri cm olarak kaydedildi. Puanlamada kullanılmak üzere alt ekstremite uzunluk ölçümü alındı (SİAS-medial malleol). Elde edilen mesafe aynı taraf bacak boyuna bölünüp 100 ile çarpılarak test skoru elde edildi.¹⁹ Değerlendirme sırasında, platform üzerinde tek ayak üzerinde dengede duramayan, hareket sırasında erişim noktası ile ayağının devamlılığını sağlayamayan veya başlangıç noktasına tekrar ayağını getiremeyen, değerlendirme sırasında vücut kısımlarından ya da her-

hangi bir nesneden destek alanlarda test sonlandırıldı ve birey test işleminde başarısız olarak kabul edildi.

ALT EKSTREMİTE PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Birey; kol desteği olmayan, sırt desteği olan ve yerden ortalama 44 cm yüksekliğe sahip bir sandalyeye oturtuldu. Sandalyenin test işlemi sırasında kaymaması için sırt kısmı duvarla desteklendi. Bireyin kollarını omuzunda çaprazlaması ve 1, 2 deneme yaparak testi öğrenmesi sağlandı. Testi öğrenen bireyden 30 sn boyunca oturup kalkması istendi ve tekrar sayısı kaydedildi.²⁰

Bireyden 9 basamaktan oluşan merdiveni (merdiven basamak yüksekliklerinin 16-20 cm arasında olması) araştırmacının komutu ile inip-çıkması istendi ve elde edilen skor sn cinsinden kaydedildi. Test sırasında zorlanan bireylerin trabzandan tutunmasına, koltuk değneği veya baston gibi yürüme yardımcısı kullanmasına izin verildi.²¹

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versiyon 22 (©2014 Cengage Learning Australia Limited) yazılımı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi, Q-Q grafikler ve histogramlar ile değerlendirildi. İstatistiksel analiz ile verilerin; minimum değer, maksimum değer, ortalama, standart sapma, frekans, yüzde, ortanca (çeyreklikler arası genişlik) değerleri kaydedildi. Değerlendirme puanları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Spearman Rho korelasyon analizi kullanıldı. Korelasyon analizinde r değeri için eğer $r < 0,00-0,19$ ise ilişki yok ya da önemsenmeyecek düzeyde düşük korelasyon, $r = 0,20-0,39$ ise zayıf (düşük düzeyde) korelasyon, $r = 0,40-0,69$ ise orta düzeyde korelasyon, $r = 0,70-0,89$ ise kuvvetli (yüksek düzeyde) korelasyon, $r = 0,90-1,00$ ise çok yüksek düzeyde korelasyon olarak kabul edildi.²² Test sonuçları $p < 0,05$ anlamlılık düzeyine göre yorumlandı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin BKİ ortalaması $25,37 \pm 3,29$ kg/m² idi. Bireylerin %57,70'i (n=41) kadın, %35,20'si (n=25) ilkokul mezunu, %39,40'ı

TABLO 1: Bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri ile ağrı durumları (n=71).

Özellikler		Ort±SS	Minimum-maksimum
Yaş (yıl)		37,62±10,82	18,00-64,00
BKİ (kg/m ²)		25,37±3,29	18,29-29,75
		n	%
Cinsiyet	Kadın	41	57,70
	Erkek	30	42,30
BKİ (kg/m ²) <25	Kadın	21	29,57
	Erkek	12	16,90
BKİ (kg/m ²) ≥25	Erkek	18	25,35
	Kadın	20	28,48
Eğitim durumu	Okuryazar	2	2,80
	İlkokul	25	35,20
	Ortaokul	9	12,70
	Lise	14	19,70
	Yükseköğrenim	16	22,50
	Lisansüstü	5	7,00
Meslek	Ev hanımı	18	25,40
	İşçi/çiftçi	28	39,40
	Öğrenci	7	9,90
	Öğretmen	10	14,10
	Sağlık çalışanı	4	5,60
	Memur/diğer	4	5,60
Sigara kullanımı	Evet	25	35,20
	Hayır	46	64,80
Dominant ekstremite	Sağ	65	91,50
	Sol	6	8,50

SS: Standart sapma; BKİ: Beden Kitle İndeksi; VAS: Vizuel Analog Skala; ÇAG: Çeyreklikler arası genişlik.

TABLO 2: Bireylerin ağrı değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar (n=71).

VAS (cm)	Ortanca (ÇAG)	Minimum-maksimum
İstirahatte ağrı	3,10 (3,80)	0,00-8,60
Aktivitede ağrı	5,40 (4,40)	0,00-10,00
Gece ağrı	2,60 (6,50)	0,00-10,00

VAS: Vizüel Analog Skala; ÇAG: Çeyreklikler arası genişlik.

(n=28) işçi/çiftçi, %64,80'i (n=46) sigara içmekteydi (Tablo 1).

MBA'lı bireyler, yaşadıkları ağrı deneyimlerinin en fazla aktivite sırasında olduğunu, en düşük ise uyku sırasında yaşadıklarını belirtmişlerdir (Tablo 2).

Bireylerin kor endurans değerleri ile OTU dışındaki diğer esneklik testleri arasında pozitif yönde zayıf-orta düzeyde ilişki olduğu belirlendi (p<0,05) (Tablo 3).

Bireylerin sağ ekstremite gözler kapalı statik dengesinin sol gövde lateral köprü kurma testi ile pozitif yönde zayıf düzeyde bir korelasyon olduğu saptandı (r=0,245; p=0,039). Diğer tüm statik denge parametrelerin McGill kor endurans süreleri ile pozitif yönde orta düzeyde ilişkili olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 3). Ayrıca bireylerin kor endurans sürelerinin dinamik Y denge testinin bazı parametreleri ile de pozitif yönde zayıf-orta düzeyde korelasyon gösterdiği bulundu (p<0,05) (Tablo 3).

Bireylerin endurans testlerinin tüm parametreleri ile 30-OKT arasında pozitif yönde zayıf-orta düzeyde, MİÇT'de ise negatif yönde orta şiddette, sağ-sol lateral fleksiyon esneklik testleri ile pozitif yönde zayıf-orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür (Tablo 3).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, MBA'lı bireylerin kor endurans süreleri ile esneklik, denge ve alt ekstremite performansı arasında ilişki olduğu saptandı. MBA'lı bireylerin sol gövde lateral köprü kurma endurans süreleri yüksek olan bireylerin sol gövde fleksiyon esnekliğinin daha fazla, sol bacak üzerinde statik denge yeteneklerinde ise daha iyi performans sergiledikleri, ayrıca sol gövde lateral köprü kurma endurans süreleri yüksek olan MBA'lı bireylerin Y denge testinde sağ bacak üzerinde posterolateral yöne uzanma mesafelerinin daha iyi olduğu, 30-OKT'de tekrar sayısının daha fazla olduğu saptandı. Gövde fleksiyon endurans süreleri yüksek olan bireylerin ise MİÇT'yi daha kısa sürede tamamladıkları görüldü.

Bel ağrısı yaşayan bireylerin spinal hareket açıklığının etkilenmediği yönünde bildirimler olsa da aksine bazı çalışmalarda, spinal hareket açıklığı ile esneklik arasında zayıf bir ilişki olduğu belirtilmiştir.^{23,24} Yaşlanan nüfus olarak ifade edilen 45-75 yaş arası bireylerle gerçekleştirilen çalışmada, bireylerin OUT ile esneklikleri değerlendirilmiş, esnekliğin vücut yapısına ve yaşa bağlı olarak değiştiği, bu değişikliklerin ilerleyen dönemlerde bel ağrısı ile de ilişkilendirilebileceği ifade edilmiştir.²⁵ Kor endurans eğitimi verilen sporcular ile gerçekleştirilen çalışmada ise endurans eğitimi ile esneklik arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirtilmiştir.²⁶ Sekendiz ve ark.da benzer şekilde, kor stabilizasyonu ile esneklik

TABLO 3: Bireylerin kor endurans ile esneklik, denge ve alt ekstremitte performans değerlendirme sonuçlarının ilişkisi.

Esneklik testleri (cm)		Gövde fleksiyon endurans testi r; p değeri	Gövde ekstansiyon endurans testi r; p değeri	Sağ gövde lateral köprü kurma endurans testi r; p değeri	Sol gövde lateral köprü kurma endurans testi r; p değeri
Otur-uzan testi		-0,020; 0,865	-0,035; 0,771	-0,055; 0,646	-0,030; 0,805
Gövde ekstansiyon testi		0,073; 0,545	0,317; 0,007**	0,280; 0,018*	0,369; 0,002**
Sağ gövde lateral fleksiyon testi		0,313; 0,008**	0,249; 0,037*	0,357; 0,002**	0,462; 0,001**
Sol gövde lateral fleksiyon testi		0,297; 0,012*	0,258; 0,030*	0,363; 0,002**	0,476; 0,001**
Statik denge testleri (sn)					
Sağ	Gözler açık	0,363; 0,001**	0,452; 0,001**	0,403; 0,001**	0,512; 0,001**
	Gözler kapalı	0,205; 0,086	0,175; 0,145	0,191; 0,111	0,245; 0,039*
Sol	Gözler açık	0,351; 0,003**	0,434; 0,001**	0,410; 0,001**	0,544; 0,001**
	Gözler kapalı	0,334; 0,004**	0,417; 0,001**	0,448; 0,001**	0,495; 0,001**
Dinamik denge testleri (cm)					
Sağ	Anterior	0,149; 0,16	0,260; 0,029*	0,243; 0,051	0,331; 0,005**
	Posteromediyal	0,235; 0,052	0,218; 0,068	0,319; 0,007**	0,344; 0,003**
	Posterolateral	0,465; 0,001**	0,327; 0,005**	0,321; 0,006**	0,410; 0,001**
Sol	Anterior	0,133; 0,270	0,235; 0,052	0,252; 0,034*	0,318; 0,007**
	Posteromediyal	0,248; 0,037*	0,207; 0,083	0,283; 0,017*	0,318; 0,007**
	Posterolateral	0,425; 0,001**	0,271; 0,022*	0,314; 0,008**	0,375; 0,001**
Alt ekstremitte performans testi					
30-OKT (tekrar sayısı)		0,268; 0,024*	0,330; 0,005**	0,299; 0,011*	0,358; 0,002**
MİÇT (sn)		-0,502; 0,001**	-0,365; 0,002**	-0,459; 0,001**	-0,397; 0,001**

r: Spearman Rho korelasyon analizi; *p<0,05; **p<0,01; MİÇT: Merdiven inip çıkma testi; 30-OKT: 30 saniye otur-kalk testi.

arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu, endurans eğitimlerinin esnekliği geliştirdiğini ifade etmişlerdir.²⁷ Çalışmamıza katılan MBA'lı bireylerin, kor endurans süreleri ile gövde ekstansör kaslarının esnekliğinin ilişkili olmadığı belirlendi. Bireylerin fiziksel özelliklerinin yanı sıra, öne doğru uzanma aktivitelerinden kaçınması, yaşadıkları ağrı deneyimleri ile hamstring kas kısılıkları gibi faktörler bu durumun bir nedeni olabilir. Çalışmamızda, sağ ve sol gövde lateral fleksiyon esnekliği ile kor enduransın pozitif yönde ilişkili olduğu görülürken, benzer şekilde gövde fleksiyon esnekliğinin de gövde fleksiyon endurans testi dışındaki tüm endurans parametreleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu belirlendi. Düşük endurans değerine sahip MBA'lı bireylerin esnekliği daha düşük olabilir. Ayrıca bireylerin yaşadıkları ağrı deneyimleri, ağrı oluşumunu engellemek için sergiledikleri korku-kaçınma davranışları kor endurans ile OUT arasındaki ilişkiyi açıklayabilir.

Kor endurans süreleri ile denge yeteneği arasında pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir. Kor kaslarının enduransını artırmaya yönelik sporcu, dansçı ve sağlıklı bireyler ile gerçekleştirilen çalışmalarda,

stabilizasyon egzersizlerinin bireylerde denge yeteneğini önemli ölçüde artırdığı, dinamik ve statik denge ile koordinasyonlarını geliştirdiği bildirilmiştir.²⁸⁻³⁰ Bu sonuçlar, kor enduransın denge yeteneğini belirlemede önemli bir ölçüt olduğunu göstermektedir. Çalışmamıza katılan MBA'lı bireylerin Y denge testinin tüm parametreleri ile sol gövde lateral köprü kurma endurans test sonuçlarının ilişkili olduğu saptandı. Sağ lateral köprü kurma test sürelerinin yüksek olduğu bireylerde ise sağ taraf anterior uzanma mesafesi dışındaki yönlerde uzanma mesafesinin de daha fazla olduğu görüldü. Ayrıca bireylerin gövde fleksiyon ve ekstansiyon endurans test sürelerinin Y denge testi sağ ve sol taraf posterolateral yönde uzanma mesafelerini artırdığı; buna karşılık gövde fleksiyon endurans test süreleri ile sol taraf posteromediyal yönde, gövde ekstansiyon endurans test süresi ile ise sağ taraf anterior yönde uzanma mesafesinin ilişkili olduğu belirlendi. Dominant ekstremitte farklılığı, bireylerin kas kuvvetleri, meslekleri, fiziksel ve demografik özellikleri gibi faktörlerin bu farklılıkların oluşmasında bir etken olduğu düşünülebilir. Uzun süreli fiziksel aktivitelerde gövde kaslarının

yorgunluğu, spinal instabiliteye neden olması yaralanma riskini artırabilir. Bu nedenle gövde kas dayanıklılığı ve statik denge ilişkisini incelemek için Barati ve ark.nın 2013 yılında 50 erkek öğrenci üzerinde yaptıkları bir çalışmada, statik dengenin gövde kassal endurans testleri ile pozitif yönde yüksek düzeyde ilişkili olduğu belirtilmiştir.⁸ Çalışmamıza katılan bireylerin de statik denge yetenekleri ile kor bölge endurans testleri arasında ilişki olduğu, yüksek enduransa sahip bireylerin statik denge ölçümlerinde daha iyi performans sergilediği görüldü. Bireylerin endurans süreleri arttıkça, tek ayak üzerinde durma yeteneklerinde artış, sağa-sola veya öne-arkaya vücut salınımlarında azalma olabileceği; ayrıca denge problemi olan bireylerde, kor endurans sürelerinin artırılmasına yönelik verilecek eğitimler ile denge yeteneklerinin artırılabilirliği ve bireylerin düşme riskinin azaltılabileceği kanaatindeyiz.

Bel ağrısı yaşayan bireyler, fiziksel performans testlerinde kötü performans sergileyebilirler. Teixeira da Cunha-Filho ve ark.'nın çalışmasında, bel ağrılı bireylerin fiziksel ölçüm parametrelerinde kontrol grubuna göre daha düşük performans sergilediği görülmüştür.³¹ Genç ve sağlıklı bireylerle gerçekleştirilen bir çalışmada, kor enduransın performansı inceleyen fonksiyonel parametreler ile ilişkili olduğu, kor enduransın artırılması ile fonksiyonel parametrelerde artış elde edilebileceği bildirilmiştir.³² Benzer şekilde, kor enduransın fiziksel performansla ilişkili olduğu söylenebilir. Bir çalışmada, 10 haftalık lumbo-pelvik stabilizasyon eğitimi sonrası bireylerin dikey sıçrama testinde daha iyi performans sergiledikleri belirtilmiştir.³³ Kor kaslarının enduransındaki yetersizliğin fonksiyonelliği etkilediği görülmektedir.³⁴ Çalışmamıza katılan MBA'lı bireylerin kor endurans değerleri ile 30-OKT tekrar ve MİÇT ile ilişkili olduğu; kor bölge dayanıklılığının artırılması ile bireylerin 30-OKT'de tekrar sayısını artırabileceği, MİÇT süresini ise kısa sürede tamamlayabileceği belirlendi. Kor endurans ile MİÇT arasındaki ilişki düzeyinin 30-OKT'ye göre yüksek olması, MİÇT'de gravite merkezinin sürekli olarak yer değiştirmesinden ve daha fazla kor bölge kaslarının aktiviteye dâhil olabileceği ihtimalinden kaynaklanabilir. Düşük kor enduransa sahip bireylerin alt ekstremitte performansında azalma olacağı, bunun sonucunda da ilerleyen

dönemlerde fonksiyonel yetersizliklerin ortaya çıkabileceği kanaatindeyiz.

LİMİTASYONLAR

Çalışmamız, tek bir merkeze başvuru yapan hastalar ile klinik ortamda uygulaması basit ve ekipman gerektirmeyen test bataryaları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızın diğer bir limitasyonu, kontrol grubunun olmamasıdır. Ağrı, bireylerin yaşamını etkileyen olumsuz bir duygu durumu olmasına rağmen ağrı ile kullanılan test bataryaları arasındaki ilişkiye bakılmamıştır.

SONUÇ

MBA'lı bireylerde kor kaslarının etkilenimi ilerleyen dönemlerde fonksiyonel yetersizliklere, denge problemleri ile koordinasyon kayıplarına neden olabilir. Bu nedenle denge ve fiziksel performansın olumsuz etkilenmesi bireyleri düşme ve yaralanma açısından riskli hâle getirebilir. Kor egzersiz uygulamaları, eklem stabilizasyonunu sağlamada ve yüksek şiddette gerçekleştirilen fiziksel aktivite sırasında yaralanma riskini azaltmada oldukça önemlidir.³⁵ Bu nedenle MBA'lı bireylere verilecek kor endurans eğitimleri ile bireylerin esneklik, denge ve fiziksel performanslarında gelişme sağlanacağı gibi yaralanma riski de azaltılabilir. Multidisipliner bir yaklaşım ve koruyucu rehabilitasyon uygulamaları ile edinilecek doğru alışkanlıkların sağlık harcamalarını azaltılabileceği kanısındayız. Çok yönlü, kapsamlı bir şekilde yapılan değerlendirme yöntemleri ile gerçekleştirilecek çalışmalarda, ağrının objektif verilerle ele alınması ve kas-iskelet sistemine etkilerini ortaya koyan daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi

bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Ali Ceylan, Ertuğrul Demirdel; **Tasarım:** Ali Cey-

lan, Ertuğrul Demirdel; **Denetleme/Danışmanlık:** Ertuğrul Demirdel; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Ali Ceylan; **Analiz ve/veya Yorum:** Ali Ceylan, Ertuğrul Demirdel; **Kaynak Taraması:** Ali Ceylan; **Makalenin Yazımı:** Ali Ceylan, Ertuğrul Demirdel; **Eleştirel İnceleme:** Ali Ceylan, Ertuğrul Demirdel.

KAYNAKLAR

- Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. Med Clin North Am. 2014;98(4):777-89. [Crossref] [PubMed]
- Ketenci A. Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme. Özcan E, editör. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavisi. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002. p.73-83.
- Karimi N, Ebrahimi I, Kahrizi S, Torkaman G. Evaluation of postural balance using the biodex balance system in subjects with and without low back pain. Pak J Med Sci. 2008;24(3):372-7. [Link]
- Chok B, Lee R, Latimer J, Tan SB. Endurance training of the trunk extensor muscles in people with subacute low back pain. Phys Ther. 1999;79(11):1032-42. [Crossref] [PubMed]
- İyigün G, Öksüz S, Er G, Özdi A. Kronik nonspesifik bel ağrılı ve sağlıklı bireylerde sırt kas kuvveti, kor endurans, fiziksel aktivite düzeyi, denge ve fonksiyonel durumun karşılaştırılması [Comparison of back muscle strength, core endurance, physical activity level, balance and functional status in subjects with chronic non-specific back pain and healthy individuals]. Türkiye Klinikleri J Health Sci. 2019;4(3):269-77. [Crossref]
- Bayramoğlu M, Akman MN, Kilinç S, Cetin N, Yavuz N, Ozker R. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain. Am J Phys Med Rehabil. 2001;80(9):650-5. [Crossref] [PubMed]
- McQuade KJ, Turner JA, Buchner DM. Physical fitness and chronic low back pain. An analysis of the relationships among fitness, functional limitations, and depression. Clin Orthop Relat Res. 1988;(233):198-204. [Crossref] [PubMed]
- Barati A, Safarcherati A, Aghayari A, Azizi F, Abbasi H. Evaluation of relationship between trunk muscle endurance and static balance in male students. Asian J Sports Med. 2013;4(4):289-94. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Grönblad M, Järvinen E, Hurri H, Hupli M, Karaharju EO. Relationship of the Pain Disability Index (PDI) and the Oswestry Disability Questionnaire (ODQ) with three dynamic physical tests in a group of patients with chronic low-back and leg pain. Clin J Pain. 1994;10(3):197-203. [Crossref] [PubMed]
- Conway R, Behennah J, Fisher J, Osborne N, Steele J. Associations between trunk extension endurance and isolated lumbar extension strength in both asymptomatic participants and those with chronic low back pain. Healthcare (Basel). 2016;4(3):70. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80(8):941-4. [Crossref] [PubMed]
- Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. Curr Sports Med Rep. 2005;4(3):179-83. [Crossref] [PubMed]
- Moreau CE, Green BN, Johnson CD, Moreau SR. Isometric back extension endurance tests: a review of the literature. J Manipulative Physiol Ther. 2001;24(2):110-22. [Crossref] [PubMed]
- Ince G, Sarpel T, Durgun B, Erdogan S. Effects of a multimodal exercise program for people with ankylosing spondylitis. Phys Ther. 2006;86(7):924-35. [Crossref] [PubMed]
- Craib MW, Mitchell VA, Fields KB, Cooper TR, Hopewell R, Morgan DW. The association between flexibility and running economy in sub-elite male distance runners. Med Sci Sports Exerc. 1996;28(6):737-43. [Crossref] [PubMed]
- Schultz P. Flexibility: day of the static stretch. Phys Sportsmed. 1979;7(11):109-17. [Crossref] [PubMed]
- Ulus Y, Akyol Y, Tander B, Durmuş D, Bilgici A, Kuru O. Is there a balance problem in hypermobile patients with fibromyalgia? Turk J Rheumatol. 2013;28(1):10-5. [Crossref]
- Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, Gear J, Singer J. Decrease in timed balance test scores with aging. Phys Ther. 1984;64(7):1067-70. [Crossref] [PubMed]
- Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. N Am J Sports Phys Ther. 2009;4(2):92-9. [PubMed] [PMC]
- Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exerc Sport. 1999;70(2):113-9. [Crossref] [PubMed]
- Dobson F, Hinman RS, Hall M, Terwee CB, Roos EM, Bennell KL. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: a systematic review. Osteoarthritis Cartilage. 2012;20(12):1548-62. [Crossref] [PubMed]
- Alpar RC. Spor Sağlık ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik Güvenirlik. 7. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık; 2016.
- Natras CL, Nitschke JE, Disler PB, Chou MJ, Ooi KT. Lumbar spine range of motion as a measure of physical and functional impairment: an investigation of validity. Clin Rehabil. 1999;13(3):211-8. [Crossref] [PubMed]
- Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, Siegler S. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 1996;21(1):71-8. [Crossref] [PubMed]
- Shephard RJ, Berridge M, Montelpare W. On the generality of the "sit and reach" test: an analysis of flexibility data for an aging population. Res Q Exerc Sport. 1990;61(4):326-30. [Crossref] [PubMed]
- Dilber AO, Laçap B, Akyüz Ö, Çoban C, Akyüz M, Taş M, et al. Erkek futbolculara 8 haftalık kor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisi [Effects on physical relevance varieties which related with performance of 8 week core training in male footballers]. CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2016;11(2):77-82. [Link]
- Sekendiz B, Cuğ M, Korkusuz F. Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. J Strength Cond Res. 2010;24(11):3032-40. [Crossref] [PubMed]

28. Günaydın EE, Eliöz M. Sporcu ve sedanterlerde core stabilizasyon kuvvetinin denge üzerine etkilerinin incelenmesi [Investigation of the effects of core stabilization force on balance in sportsmen and sedanters]. *Journal of International Social Research*. 2020;13(69):1494-501. [[Crossref](#)]
29. Kalaycioglu T, Apostolopoulos NC, Goldere S, Duger T, Baltaci G. Effect of a Core stabilization training program on performance of ballet and modern dancers. *J Strength Cond Res*. 2020;34(4):1166-75. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Oh SI, Moon B, Ryu JJ, Kim SH, Yoo KT. Effect of core stabilization and combined exercises on stable or unstable surfaces on balance and body alignment in young, healthy women. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2017;10(9):3098-102. [[Crossref](#)]
31. Teixeira da Cunha-Filho I, Lima FC, Guimarães FR, Leite HR. Use of physical performance tests in a group of Brazilian Portuguese-speaking individuals with low back pain. *Physiother Theory Pract*. 2010;26(1):49-55. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Yumuşak Ş, Büyükturan B, Karartı C, Büyükturan Ö. Genç bireylerde kor kasları kuvvetinin ve endüransının fonksiyonel parametrelerle ilişkisinin incelenmesi [Investigation of the relationship between strength and endurance of the trunk muscle with functional parameters in young individuals]. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*. 2020;7(3):296-309.
33. Mills JD, Taunton JE, Mills WA. The effect of a 10 week training regimen on lumbopelvic stability and athletic performance in female athletes: a randomized-controlled trial. *Physical Therapy in Sport*. 2005;6(2):60-6. [[Crossref](#)]
34. Vanti C, Conti C, Faresin F, Ferrari S, Piccarreta R. The relationship between clinical instability and endurance tests, pain, and disability in non-specific low back pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2016;39(5):359-68. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Kulas AS, Schmitz RJ, Shultz SJ, Henning JM, Perrin DH. Sex-specific abdominal activation strategies during landing. *J Athl Train*. 2006;41(4):381-6. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]