



Kronik bel ağrısında dinamik ve statik stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonel düzeye etkileri

Gürsoy COŞKUN, Filiz CAN

[Coşkun G, Can F. Kronik bel ağrısında dinamik ve statik stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonel düzeye etkileri. Fizyoter Rehabil. 2012;23(2):65-72. *Effects of dynamic and static stabilization exercises on pain and functional level in chronic low back pain.*]

Research Article

G Coşkun

Hacettepe University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and
Rehabilitation, Ankara, Türkiye
PT, PhD

F Can

Hacettepe University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and
Rehabilitation, Ankara, Türkiye
PT, PhD, Prof

Address correspondence to:

Dr. Fzt. Gürsoy Coşkun
Hacettepe University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and
Rehabilitation, 06100 Samanpazarı
Ankara, Türkiye
E mail: gursoy@hacettepe.edu.tr

Amaç: Çalışma kronik bel ağrısı tedavisinde dinamik ve statik stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkinliğini araştırmak amacıyla yapıldı. **Yöntem:** Kronik bel ağrısı tanısı olan 30 hasta çalışmaya katıldı. Hastalar rastgele yöntemle statik egzersiz grubu ve dinamik egzersiz grubu olmak üzere ikiye ayrıldı. Her iki gruba da fizyoterapi programı haftada 3 gün olmak üzere, 6 hafta süre ile uygulandı. Hastalar Vizüel Analog Skalası ile ağrı, Oswestry Fonksiyonel Skala ile fonksiyonel düzey yönünden tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirildi. **Sonuçlar:** Hem statik stabilizasyon hem de dinamik egzersiz grubunda tedavi sonrasında başlangıca göre anlamlı farklar olduğu kaydedildi ($p<0.05$). Gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında ise ağrı şiddeti ve fonksiyonellik yönünden iki grup arasında fark görülmedi ($p>0.05$). **Tartışma:** Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarla, hem statik stabilizasyon hem de dinamik egzersizlerin ağrı ve fonksiyonel düzey üzerinde olumlu etkileri olduğu bulundu. Ancak statik stabilizasyon egzersizlerin, uygulanması kolay ve herhangi bir egzersiz gereci gerektirmemesi nedeniyle klinikte pratik olarak tercih edilebileceği görüşüne varıldı.

Anahtar kelimeler: Kronik ağrı, Bel ağrısı, Egzersiz tedavisi, Stabilizasyon egzersizleri.

Effects of dynamic and static stabilization exercises on pain and functionality in chronic low back pain

Purpose: This study was performed to investigate the effects of dynamic and static stabilization exercises on pain and functionality in patients of chronic low back pain. **Methods:** Thirty patients with low back pain were included in the study. Patients were randomly divided into two groups as Static Exercises Group and Dynamic Exercises Group. Treatment program for the both groups was 3 days per week for 6 weeks. All subjects were evaluated for pain intensity (VAS), functional level (Oswestry Disability Index). Groups were assessed before and after the treatment. **Results:** In both Group there was significant pain relief in resting, and activity ($p<0.05$) and Oswestry Functional Score. However there was no any significant difference in parameters between the groups ($p>0.05$). **Conclusion:** In conclusion, both static stabilization exercises and dynamic exercises have been found that they have beneficial effects on pain relief and functional level. Although the static exercises only seems to be more practical in the clinics required no device or equipments.

Key words: Chronic pain, Back pain, Exercise therapy, Stabilization exercises.

Bel ağrısı günümüzde her 5 kişiden 4'ünün hayatlarında en az bir defa yaşadıkları ve ciddi durumlarda fonksiyon kayıplarına neden olan bir durumdur. Fiziksel olarak ortaya çıkan ağrı, günlük yaşamda bağımsızlığı etkileyen ciddi fonksiyonel kayıplarına neden olabilir. Akut bel ağrısı vakalarının % 40'ında bir yıl içinde ikinci atak gelişir. Tedavi edilmemiş akut bel ağrılı hastaların % 12,5'inde ise ağrılar kronikleşir.¹⁻⁴

Disk patolojisi olmadan, vücudun biyomekanik yüklenmeler sonucu ortaya çıkardığı statik ve dinamik yanıtların bozulmasına bağlı olarak gelişen ağrı zamanla kronik bel ağrısına dönüşür.⁵⁻⁸ Kolumna vertebralisin statik ve dinamik dengesinin sağlanması hem yapıların yeterli esnekliğe ve kuvvete sahip olması hem de propriyoseptörlerden doğru bilgilerin alınması sayesinde gerçekleşir. Kaslardan, tendonlardan ve eklemlerden gelen bu nöral girdiler, denge ve hareket koordinasyonunu sağlarlar.⁸⁻¹⁰ Faset eklem kapsülleri ve fibroadipoz doku, oldukça fazla sayıda propriyoseptör ve nosiseptör içerir. Bunlar ağrıya karşı çok duyarlıdır ve eklem pozisyonunun algılanmasında görev alırlar.^{10,11} Yaralanma olduğu zaman mekanoreseptörlerden gelen uyarılar ile eklem hareket sınırı kısıtlanır, yeni yaralanmaların engellenmesi için hızlı refleks kas kontraksiyonu ile eklemlerin korunması gerçekleştirilemez.¹² Özellikle mikro yaralanmalar sırasında bu durum geçerlidir. Propriyoseptif sistem bu aşamada devreye girer. Hızlı kas kontraksiyonu ile denge ve postürün devamlılığı sağlanır.¹⁰⁻¹²

Kronik bel ağrısı yakınması olan hastalar, hayatlarının değişik dönemlerinde fizyoterapi programına gereksinim duyarlar. Program kapsamında uygulanan diğer modalite ve tekniklerin yanısıra egzersizler, ağrı, kuvvet, esneklik ve fonksiyonellik üzerine olumlu etkileri nedeniyle, bu hastaların tedavisinde önemli yere sahiptir.^{8,13,14} Egzersiz programları genellikle omurgayı statik olarak çalıştıran stabilizasyon egzersizleri ve propriyoseptif eğitim üzerine yoğunlaşan dinamik egzersizler gibi değişik egzersizlerin kombinasyonlarından oluşmaktadır.^{14,15} Statik stabilizasyon egzersizlerinin temeli, günlük yaşam aktiviteleri sırasında vertebral

kolunun doğru pozisyonunun sürdürülmesi prensibine dayanır.^{8,13-15} Dinamik egzersizler ise merkezi ve periferik sinir sistemini uyararak, vücudun farkındalığını ve eklem pozisyon hissini arttırmaya yönelik egzersizlerdir.¹⁰⁻¹¹

Propriyoseptif duyudaki azalma, özellikle ağırlık taşıyan eklemlerde uzun vadede problemin kronikleşmesine veya tekrarlamasına yol açmaktadır.⁹⁻¹¹ Dinamik egzersizler bel rehabilitasyonunda da önemlidir.¹⁰⁻¹² Propriyosepsiyon duyusunun gelişmesi ile vücut kontrolü ve algılama artacağı için, kasın kasılma mekanizmasında da bir artış ve fonksiyonel düzeyde bir yükselme olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bel ağrısında stabilizasyon önemlidir. Ancak dinamik karakterli egzersizlere erken dönemde geçmek propriyoseptif duyuda gelişime sebep olacaktır. Literatürde her iki egzersiz tipinin kombinasyona ilişkin çalışmalar olmasına rağmen, tek tek etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Çalışmamızın amacı, kronik mekanik bel ağrısının tedavisinde gövdeye ilişkin dinamik egzersizlerin yapılmasının, rutin uygulanan kuvvetlendirme amacıyla verilen statik stabilizasyon egzersizleri içeren programlara göre, hasta yakınmaları ve ölçülen parametreler üzerine olan etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmanın amacı, kronik bel ağrısı rehabilitasyon programına propriyoseptif egzersizlerinin eklenmesi ile fizik tedavi ve rehabilitasyon sonrası kısa dönemde fonksiyonel düzeyde artma, ağrıda azalmanın sağlanıp sağlanamayacağını araştırılmayıydı.

YÖNTEM

Bireyler:

Çalışmaya, üç aydan daha uzun süre ile bel ağrısı şikayeti olan ve klinik ve radyolojik olarak kronik bel ağrısı tanısı konmuş toplam 30 hasta alındı. Disk patolojisi, omurga kırık veya çıkığı, enfeksiyon, malignansi, geçirilmiş cerrahi, metabolik veya inflamatuvar bel ağrısı ve nörolojik kaybı olan olgular, son iki yıl içinde fizik tedavi programı görmüş olgular, profesyonel veya amatör olarak düzenli spor yapan bireyler çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Çalışmaya dahil edilen olgular, basit rastgele seçim yöntemiyle 2 eşit gruba ayrıldı.

Yaş ortalamaları 33.40 ± 13.56 yıl olan 15 hasta sadece statik egzersiz eğitimi grubunda, yaş ortalamaları 31.27 ± 11.32 yıl olan 15 hasta ise dinamik egzersiz grubunda yer aldı. Çalışma için gereken etik kurul izinleri ve aydınlatılmış hasta onamları alındı (02/02/2006 -LUT 05/22-26). Olguların demografik verileri ve gruplara göre dağılımı Tablo 2'de gösterildi.

Değerlendirme:

Olguların istirahat ve aktivite sırasında hissettikleri ağrı şiddetleri vizüel analog skalası (VAS) ile değerlendirildi.^{15,16} Fonksiyonel durum değerlendirilmesi için Oswestry Bel Ağrısı Anketi kullanıldı. Bu anket kişisel bakım, yürüme, oturma, uyuma, ayakta kalma, ağırlık kaldırma, sosyal hayat ve seyahat gibi aktiviteleri içerir. Testte maksimum skor olarak 50 puan elde edilir. Skor artımı, fonksiyonel kısıtlılık artışını ifade ederken, skor azalması fonksiyonel düzey artışını gösterir.^{6,17,18}

Tedavi programı:

Her iki gruptaki hastalar da haftada 3 gün olmak üzere 6 hafta süresince terapatik ultrason ve nemli sıcaklık uygulamasını içeren tedavi programı uygulandı. Ultrason, uygulaması derin dokuda oluşturduğu ısı ve mikro masaj etkilerinden dolayı ağrıyı azaltmak, spazmı çözmek amacıyla $1,5 \text{ watt/cm}^2$ dozajında ve 10 dakika süre ile lumbal paravertebral kaslar üzerine yapıldı.¹⁹ Tedavi süresince hastalardan, mekanik problemi arttırmamak amacıyla günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki ağırlık kaldırma, yoğun fiziksel çalışma ve sportif aktiviteden kaçınmaları istendi.^{15,16,19}

Egzersizler öncesinde hastalara lumbal bölge normal duruş algısını öğretebilmek için The Stabilizer Pressure Biofeedback Unit® cihazı (Chattanooga Medical Suplly Inc, Chattanooga, TN) kullanıldı. Cihazın basınç hücresi lumbal bölgeye yerleştirildi. Doğal lumbal eğriliği desteklemek için cihaz 40 mmHg 'ye kadar şişirildi. Hastalardan egzersiz sırasında bu basınç değerini korumaları istendi.^{20,21} Değerlendirmeler her iki grup için tedavinin başında ve sonunda tekrarlandı.

Lumbal stabilizasyon egzersizlerinden oluşan statik egzersiz programı nötral lumbal omurganın geliştirilmesi için pelvik halka kaslarına yönelik olarak planlandı. Transversus abdominus kası ile multifidus kasının ko-kontraksiyonu egzersizlerin

temelini oluşturdu.²²⁻²⁴ Egzersizler sırtüstü, çengel, emekleme, yüzükoyun, oturma ve ayakta durma olmak üzere 5 ana pozisyonda, temel duruş eğitimi verilerek planlandı.²⁴⁻²⁶ Temel duruş eğitiminde, her hasta için pelvisin orta hatta anterior veya posterior pelvik tilt olmaksızın pozisyonlanması anlamına gelen 'nötral omurga' pozisyonu belirlendi.^{3,23,25} Egzersiz programı, 10 tekrarlı germe egzersizleri ile başladı, daha sonra nötral omurga egzersizlerinin 30 ar tekrarlı yapılması sağlandı. Program 10 ar tekrarlı germe egzersizlerinin tekrarlanmasıyla bitirildi.^{6,7,17} Tüm egzersizlerde, egzersiz pozisyonunda nötral omurganın korunması ön planda tutuldu. İlerleyen haftalarda hareketlerin zorlaştırması amacıyla egzersizler sırasında ekstremiteler gövdeden uzaklaştırıldı.^{1,23-25}

Dinamik egzersiz grubunda ise statik egzersizler ile başlanıp propriyoseptif eğitim sağlayan dinamik egzersizler verildi. Günlük yaşam aktivitelerine benzer, dengeli olmayan zeminler üzerinde lumbo-pelvik düzgünlüğün korunması ve sürdürülmesi amaçlandı. Buna yönelik olarak egzersiz topu, denge tahtası ve spiral egzersiz minderi kullanıldı.^{12,27,28} 15-30 dakika süren propriyoseptif egzersizler sırasında hasta denge kaybına bağlı olarak düşme olasılığına karşı devamlı gözlem altında tutuldu.^{12,27,28} Her iki gruba uygulanan egzersiz programları ve haftalara göre yapılan değişiklikler Tablo 1'de gösterildi.

İstatistiksel analiz:

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirme sonuçları arasındaki farkların grup içi karşılaştırılmaları Wilcoxon Rank Testi ile analiz edildi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası sonuçların gruplar arasındaki farklılıklarını karşılaştırmak için Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Analizler için SPSS (Version 15.0, SPSS, Inc., Chicago, IL) programından yararlanıldı ve yanılma düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

SONUÇLAR

Hastaların, yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi gibi fiziksel özellikleri Tablo 2'de gösterildi. Demografik veriler açısından iki grubun özellikleri benzerlik gösterdiği saptandı. ($p > 0.05$) (Tablo 2).

Her iki gruptan ölçülen parametrelerden elde edilen değerlerin karşılaştırılmaları sonucunda tedavi öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$) (Tablo 2). Gruplara farklı olarak uygulanan her iki egzersiz protokolünün de, başlangıç ölçümlerine göre, olguların aktivite sırasında hissettikleri ağrı

şiddetinin azalmasını ve Oswestry bel ağrısı anketine göre fonksiyonel statülerinin artmasını sağladıkları saptandı. Ancak, gruplar ölçülen parametreler yönünden karşılaştırıldığında, başlangıç değerler ve 6 haftalık eğitim sonrasında elde edilen değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 3).

Tablo 1. Gruplara uygulanan egzersiz programları ve haftalara göre değişimleri.

Statik egzersiz programı	Dinamik egzersiz programı
<i>1. hafta egzersiz programı:</i>	
1. Temel duruş eğitimi 2. Solunum egzersizleri ve transversus abdominus kasi çalışması, 3. Solunum ile kombine nötral omurga pozisyonu çalışması, 4. Sırt ekstansörleri, kalça fleksörleri, hamstringler ve priformis kasları için germe egzersizleri.	1. Düz zeminde statik egzersizler 2. Spiral egzersiz minderi üzerinde çengel pozisyonunda temel duruş eğitimi 3. Spiral egzersiz minderi roller üzerindeki çengel pozisyonunda solunum ve denge çalışması, 4. Sırt ekstansörleri, kalça fleksörleri, hamstringler ve priformis kasları için germe egzersizleri.
<i>2. hafta - 4. hafta egzersiz programı:</i>	
1. İlk hafta egzersizlerine devam, 2. Çengel pozisyonunda rektus abdominus ve internal ve eksternal oblik kaslar çalışması, 3. Yüzükoyun sırt ekstansörleri çalışması, 4. Köprü kurma pozisyonunda pelvik rotasyon, 5. Oturma ve yürüme gibi günlük yaşam aktiviteleri sırasında pelvik halkanın ve omurganın stabilizasyonuna yönelik egzersizler.	1. İlk hafta egzersizlerine devam, 2. Denge tahtası üzerinde oturarak temel duruş eğitimi, pelvik rotasyon, 3. Egzersiz topu üzerinde temel duruş eğitimi ve pelvik rotasyon 4. Egzersiz topu kullanarak yüzükoyun sırt ekstansiyonu çalışması, 5. Egzersiz topu kullanarak köprü kurma ve rektus abdominus çalışması,
<i>4.hafta - 6. hafta egzersiz programı:</i>	
İlk haftalardaki egzersizlerin zorlaştırması amacıyla aynı egzersizler sırasında ekstremiteler gövdeden uzaklaştırıldı.	İlk haftalardaki egzersizlerin zorlaştırması amacıyla aynı egzersizler sırasında ekstremiteler gövdeden uzaklaştırıldı. Propriyoseptif eğitim amacıyla gözler açıkve kapalı eğitimler yapıldı. Dirençli bantlar kullanarak kuvvet ve denge eğitimi.

Tablo 2. Grupların demografik verileri ve gruplardan elde edilen tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin grup içi karşılaştırılması.

	Statik egzersiz (N=15)		Dinamik egzersiz (N=15)	
	Tedavi ö. X±SD	Tedavi s. X±SD	Tedavi ö. X±SD	Tedavi s. X±SD
Yaş (yıl)	33.4±13.6	-	31.3±11.3	-
Boy (cm)	168.9±9.7	-	168.3±8.3	-
Vücut ağırlığı (kg)	66.7±11.5	-	64.8±15.6	-
Beden kütle indeksi (kg/m ²)	23.3±3.0	-	22.6±3.8	-
Cinsiyet (Erkek/Kadın, n)	8 / 7	-	6 / 9	-
Ağrı (VAS, cm)				
İstirahat *	7.7±11.5	3.7±8.1	7.7±13.5	2.7±4.6
Aktivite	63.0±13.3	26.0±18.8	62.7±9.8	23.7±8.8
Oswestry Bel Ağrısı Anketi	7.7±2.7	3.9±2.9	8.9±3.1	3.0±1.3
Pelvik tilt kuvveti				
Yatarak	30.1±14.3	44.1±17.6	30.3±11.1	47.3±11
Oturarak	17.8±9.3	30.9±17.9	19.7±6.4	32.0±4.9
Ayakta	9.7±6.9	17.1±6.7	11.0±6.6	16.0±6.0

* Her iki grupta da tedavi öncesi-sonrası $p>0.05$, diğer tüm verilerde her iki grupta tedavi öncesi-sonrası verilerde $p<0.05$. ö: öncesi, s: sonrası.

Tablo 3. Tedavi öncesi ve sonrası ölçülen değerlerin gruplar arası karşılaştırılması.

	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası	
	Statik egzersiz X±SD	Dinamik egzersiz X±SD	Statik egzersiz X±SD	Dinamik egzersiz X±SD
Ağrı (VAS, cm)				
İstirahat	7.7±11.5	7.7±13.5	3.7±8.1	2.7±4.6
Aktivite	63.0±13.3	62.7±9.8	26.0±18.8	23.7±8.8
Oswestry Bel Ağrısı Anketi	7.7±2.7	8.9±3.1	3.9±2.9	3.0±1.3
Pelvik tilt kuvveti				
Yatarak	30.1±14.3	30.3±11.1	44.1±17.6	47.3±11
Oturarak	17.8±9.3	19.7±6.4	30.9±17.9	32.0±4.9
Ayakta	9.7±6.9	11.0±6.6	17.1±6.7	16.0±6.0

Tüm verilerde tedavi öncesi ve sonrasında Statik egzersiz-Dinamik egzersiz: p>0.05.

TARTIŞMA

Kronik bel ağrısının konservatif tedavisinde egzersiz, en etkili ve güvenli yöntem olarak yaygın kullanıma sahiptir.^{1,8,14} Literatürde egzersizi en önemli tedavi seçeneği olarak gösteren ve egzersiz metodlarını birbiri ile karşılaştıran çalışmalar vardır.^{8,13-16} Ancak son yıllarda etkinliği kabul edilen statik stabilizasyon egzersizlerini içeren çalışmalar olmasına rağmen, bel rehabilitasyonunda yeni bir yaklaşım olan propriyoseptif eğitim veren dinamik egzersizlerin etkinliğine yönelik çalışmalar ise sınırlı sayıdadır.^{10,12}

Egzersiz tedavisi, kas kuvveti ve esnekliğindeki dengesizlik nedeniyle oluşan bel ağrılarının tedavisinde, öncelikle spazmdan kaynaklanan ağrının azaltılması amacıyla verilir. Ağrı ile kas kuvveti azaldıkça, omurgaya destek olan yapılar zayıflar. Zayıflık beraberinde ağrıyı getirir. Kas kuvvetlenmesi, ağrının azaltılması ve omurganın desteklenmesi açısından önemlidir.^{2,7,8} Kronik bel ağrısı ile gövde kaslarının kuvveti arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çok çalışma vardır.^{29,30} Mattila ve arkadaşları, uzun süre devam eden bel ağrılarının, tip 2 liflerde kayıpla birlikte özellikle paraspinal kas grubunda olmak üzere omurgada fizyolojik ve nörolojik değişikliklere yol açtığını belirtmişlerdir.²⁵ Hartigan ve arkadaşları, düzenli egzersiz programının, bel ağrısını ve tekrarlayan yaralanmaları azaltmak amacı ile

tedavide kullanılacak en güvenli ve etkili yaklaşım olduğunu sonucuna varmışlardır.³¹

Literatürde yer alan her egzersiz yönteminin kendi içinde avantaj ve dezavantajları vardır.^{6,8,32,33} Ancak egzersiz programlarında hangi tip egzersizin daha faydalı olacağı konusu tartışmalıdır.³³ Tedavinin başarısı, hasta için uygun ve en etkili egzersiz programının seçimine bağlıdır.^{6,27} Descarreaux ve arkadaşlarının subakut ve kronik bel ağrılı hastalar üzerinde yaptığı bir çalışmada, spesifik egzersiz programı verilen gruptaki hastalarda ağrı ve diğer fiziksel bulgularda daha büyük bir iyileşme görülmüştür.⁶ Torstensen ve arkadaşları haftada 3 gün 12 hafta süre ile tedaviye aldıkları hastalarda, aktif egzersiz verilen grupta % 30, fizyoterapi yapılan grupta % 23, sadece yürüme verilen grupta % 9 oranında ağrı azalması görmüşlerdir.³³

Sung ve arkadaşları haftada 3 gün, 4 hafta süre verilen eğitim ile, stabilizasyon egzersiz programı sonrası kas endüransı ve elektromyografik değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında, erkek bireylerde kassal endüransın arttığını görmüşlerdir.²⁶ Rasmussen-Barr ve arkadaşları bel ağrısı olan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında uzun dönemde stabilizasyon egzersizlerinin manipulatif tedaviye göre ağrı ve fonksiyonellik yönündeki etkilerinin daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır¹⁴. Slade ve arkadaşları bel ağrılarında egzersiz tedavisinin faydalı olduğunu, ancak egzersizlerin tekrar

sayısının ve yükleme şeklinin açık olmadığını bildirmişlerdir.³² Literatüre göre ideal olan haftada 3 kez ve her set 8-12 tekrar arasında olmasıdır.^{13,26,32,33} Çalışmamızda, literatürdeki örneklere bakılarak egzersiz programı, haftada 3 gün olmak üzere toplam 6 hafta süre ile verilmiştir.^{6,28,32,33}

Literatürdeki bu sonuçları göz önünde bulundurarak yaptığımız bu çalışmada klasik veya genel fizyoterapi egzersizleri yerine, bel ağrısı olan 2 gruptaki hastaya da spesifik egzersizler kullanılmıştır. Bel ağrılarının tedavisinde önerilen bir egzersiz yöntemi olan statik stabilizasyon egzersizleri ile, son yıllarda ortopedik rehabilitasyonda önem kazanan propriyoseptif eğitim veren dinamik egzersizler uygulanmıştır. Bireyin her zaman nötral omurgayı koruyabilmesi, sadece kas kuvveti ve esnekliği ile ilgili değil, eklem pozisyon hissiyle de ilgilidir. Egzersizler, propriyosepsiyon duygusunu temel alır.^{22,23} Dinamik egzersizler propriyoseptif girdileri artırarak motor cevapların artmasını sağlayan ve nörofizyolojik cevap girdilerini artırmak için değişik egzersizlerin kullanıldığı bir sistemdir. Bu sistem içinde en çok dengesiz zeminler üzerinde gövde kontrolünün geliştirilmesi üzerine yoğunlaşan egzersizler kullanılır.^{27,28} Cholewicki ve arkadaşları, kuvvet platformu eklenmiş sabit olmayan yüzeyleri kullanarak bel ağrılı hastaların postural kontrollerinin artırılabilirliğini belirtmişlerdir.¹² Lehman ve arkadaşları da egzersiz topu ile çalışmanın denge üzerine olumlu etkileri olduğunu, köprü kurma pozisyonunda top ile yapılan egzersizlerin daha fazla rektus abdominus ve eksternal oblik kas aktivitesi sağladığı sonucuna varmışlardır.²⁷ Çalışmamızda literatürdeki bu sonuçları referans olarak dinamik egzersiz grubuna verilen propriyoseptif eğitim de denge kontrolü ve kas kuvvetleri geliştikçe sırasıyla, roller, denge tahtası ve egzersiz topu kullanılmıştır.

Lumbal lordozda değişme kronik bel ağrısı hem nedeni hem de sonucu olabilir.^{4,5} Lordozun derecesini iskelet yapısı kadar lumbal bölge ve pelvisteki anterior ve posterordaki kasların uygun kuvvette ve esneklikte olması belirler.^{4,5,26} Kim ve arkadaşları, lumbal fleksör ve ekstansör kas kuvvetleri arasındaki kuvvet dengesizliğinin lordotik

postüre neden olduğunu söylemişlerdir. Çalışmada artmış lordozun bel ağrısı risk faktörü olabileceği sonucuna varılmıştır.²⁹ Suni ve arkadaşları, lumbal bölge fiziksel uygunluk ile bel ağrısı ve omurga disfonksiyonu arasında ilişki olduğunu ve yüksek fiziksel düzey ile bel sağlığının iyileştiğini belirtmişlerdir.³⁰

Kronik bel ağrısı rehabilitasyonunda, sadece ağrıyı azaltma, kassal kuvvetlendirme, esneklik ve hareketliliği sağlama tek başına yeterli değildir. Vücut mekaniğinin doğru kullanılması, günlük yaşam aktiviteleri sırasında özellikle beklenmedik yüklenmelere karşı vertebral kolonun korunmasının öğrenilmesi önemlidir. Bu durum ancak fonksiyonel düzeyin yüksek olması ile sağlanır. Oswestry Fonksiyonel Skalası tedavi sonuçlarını değerlendirmek ve farklı tedavileri kıyaslamak için de kullanılmaktadır.^{6,18,34-36} Çalışmalarda bel ağrısı olan hastalarda dinamik testler ile Oswestry skoru arasında anlamlı ilişki saptanmıştır.^{17,34} Tedavi başında ve sonunda değerlendirdiğimiz Oswestry Fonksiyonel Skala ile hastaların günlük yaşamdaki ağrısız bağımsızlık düzeyleri ölçüldü. Her iki grupta da fonksiyonel düzeyde artış görüldü. Bu sonuçlar, klasik fizik tedavi programlarına ilave edilen propriyoseptif egzersizlerin, 6 hafta kısa dönem göre kas kuvveti, ağrı ve fonksiyonel düzeyde önemli fark yaratmadığını gösterir. Başlangıç değerlerinde ise, gruplar arası fark olmaması statik egzersiz grubu ve dinamik egzersiz grubunun ağrı ve fonksiyonel düzey açılardan homojen özellik gösterdiğini işaret etmektedir. Farklı egzersiz protokollerinin sonuçları arasında fark bulunmaması ise, her iki programda yer alan egzersiz yaklaşımlarının, postüral düzgünlüğün, lumbal ve pelvik stabilitenin artması yoluyla ağrının inhibisyonuna yol açmasına ve buna bağlı olarak fonksiyonel seviyenin artmasına neden olmasına bağlanabilir. Çalışmamızın sonuçlarına göre egzersizlerin sensorimotor sistemde fark yaratıp yaratmadığı bilinmemektedir.

Çalışmamızın limitasyonları arasında, değerlendirme parametreleri arasında, dinamik egzersizlerin daha çok etkili olabileceği postüral kontrol ve propriyosepsiyona ilişkin değerlendirmelerin yer almaması ve uzun dönem sonuçlarının ölçülmemesi sayılabilir. Gelecekte

kassal ve postüral değişikliklere daha duyarlı ölçüm yöntemlerinin kullanıldığı, daha fazla sayıda olunun dahil edildiği ve uzun dönem sonuçlarının izlendiği çalışmalara gereksinim vardır. Bu tip çalışmaların sonuçları doğrultusunda, dinamik egzersizlerin sensorimotor sistemde fark yaratıp yaratmadığı tartışılabilir.

Sonuç olarak, değerlendirilen parametreler ve çalışmamızın sonuçlarına göre, her iki egzersiz modeli de tedavi olarak iyileşme etkisi yaratmaktadır. Statik egzersizler herhangi bir donanım gerektirmediği, hasta tarafından günlük yaşamda her zaman yapılabilir aktivitelerden oluşması, kolay ve uygulanabilir olması nedeniyle tercih edilebilir. Ancak tedavi programlarından benzer etkiler hedeflendiğinde, programlara eklenen yada tek başına kullanılan propriyoseptif kökenli dinamik egzersizler de statik egzersizlere alternatif olarak kullanılabilir yöntemler arasında yerini almalıdır. Bunlara dayanarak, fizyoterapistlere kronik bel ağrısı rehabilitasyonunda dinamik ve statik stabilizasyon egzersizlerinin tedavinin önemli bir parçası olarak programa dahil edilmesi önerilir.

KAYNAKLAR

- O'Sullivan PB, Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther.* 2000;5:2-12.
- van Tulner M, Koes B, Bombardier C. Low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2002;16:761-775.
- Arokoski JP, Valta T, Airaksinen O, et al. Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1089-1098.
- Demoulin C, Distree V, Tomasella M, et al. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. *Ann Readapt Med Phys.* 2007;50:677-684.
- Magee DJ. Lumbar spine, assessment of postur. In: Allen A, eds. *Orthopedic Physical Assessment.* 4th Ed. Philadelphia: Saunders; 1997: 467-565, 873-904.
- Descarreaux M, Normand MC, Laurencelle L, et al. Evaluation of a specific home exercise program for low back pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25:467-503.
- Malliou P, Gioftsidou A, Beneka A, et al. Measurements and evaluations in low back pain patients. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16:219-230.
- Vezina MJ, Hubley-Kozey CL. Muscle activation in therapeutic exercises to improve trunk stability. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81:1370-1379.
- Laskowski ER, Newcomer-Aney K, Smith J. Refining rehabilitation with proprioception training: expediting return to play. *Phys Sportsmed.* 1997;25:89-104.
- Parkhurst TM, Burnett CN. Injury and proprioception in the lower back. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;19:282-295.
- Yamashita T, Cavanaugh JM, El-Bohy AA, et al. Mechanosensitive afferent units in the lumbar facet joint. *J Bone Joint Surg.* 1990;72:865-870.
- Cholewicki J, Polzhofer GK, Radebold A. Postural control of trunk during unstable sitting. *J Biomech.* 2000;33:1733-1737.
- Rainville J, Hartigan C, Martines E, et al. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *Spine J.* 2004;4:106-115.
- Rasmussen-Barr ER, Nilsson-Wikmar L, Arvidsson I. Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain. *Man Ther.* 2003;8:233-241.
- Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, et al. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med.* 2005;142:765-775.
- Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med.* 2005;142:776-785.
- Niemistö L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, et al. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine.* 2003;28:2185-2191.
- Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, et al. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine.* 2004;29:581-585.
- Malanga GA, Nadler SF. Nonoperative treatment of low back pain. *Mayo Clin Proc.* 1999;74:1135-1148.
- Cairns MC, Harrison K, Wright C. Pressure biofeedback: a useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiotherapy.* 2000;86:127-138.
- Lima POP, Oliveira RR, Costa LOP, et al. Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: a systematic review. *Physiotherapy.* 2011;97:100-106.
- Haynes W. Rolling exercises designed to train the deep spinal muscles. *J Bodyw Mov Ther.* 2003;3:153-164.
- Herrington L, Davies R. The influence of pilates training on the ability to contract the transversus

- abdominis muscle in asymptomatic individuals. *J Bodyw Mov Ther.* 2005;9:52-57.
24. Souza GM, Baker LL, Powers CM. Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1551-1557.
 25. Mattila M, Hurme M, Alaranta H, et al. The multifidus muscle in patients with lumbar disc herniation. *Spine.* 1986;11:732-738.
 26. Sung PS. Multifidi muscles median frequency before and after spinal stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1318-1318.
 27. Lehman GJ, Gordon T, Langley J, et al. Replacing a swiss ball for an exercise bench causes variable changes in trunk muscle activity during upper limb strength exercises. *Dyn Med.* 2005;3:6.
 28. Lehman GJ, Hoda W, Oliver S. Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a swissball. *Chiropr Osteopat.* 2005;13:14.
 29. Kim H-J, Chung S, Kim H, et al. Influences of trunk muscles on lumbar lordosis and angle. *Eur Spine J.* 2006;15:409-414.
 30. Suni JH, Oja P, Miilunpalo SI, et al. Health-related fitness test battery for adults: associations with perceived health, mobility, and back function and symptoms. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79:559-569.
 31. Hartigan C, Rainville J, Sobel JB, et al. Long-term exercise adherence after intensive rehabilitation for chronic low back pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:551-557.
 32. Slade SC, Keating J L. Trunk-strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29:163-173.
 33. Torstensen TA, Koes B, Glamsrod E, et al. The effect of conservative therapies on patients suffering from chronic low back pain. *Spine.* 1996;21:656-657.
 34. Roland M, Fairbank J: The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine.* 2000;25:3115-3124.
 35. Sarı Z, Şener G, Yakut Y, et al. Bel problemlı hastalarda yüksek voltaj kesikli akımın ağrı ve bel kas kuvvetine etkisi: rastgele kontrollü çalışma. *Fizyoter Rehabil.* 2010;21:101-107.
 36. Eker L, Tüzün EH, Daşkapan A, et al. The relationship between EQ-5D and SF-36 instruments in patients with low back pain. *Fizyoter Rehabil.* 2007;18:3-10.