

# Bel ağrısı olan ve olmayan kadınların fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması

Deran OSKAY (\*), Yavuz YAKUT (\*\*)

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma, bel ağrısı olan kadınlarda, fiziksel uygunluk parametrelerinin nasıl değişikliğe uğradığını belirlemek ve bu parametrelerin, sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, görülecek farkları değerlendirmek amacıyla planlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmaya, bel ağrısı tanısı konan, kök irritasyonu ve disk dejenerasyonu bulgusu olmayan, yaşları 19 ile 61 arasında değişen 27 kadın ve bel ağrısı hikayesi olmayan; yaşları 19 ile 63 arasında değişen 39 sağlıklı kadın dahil olmuştur. Değerlendirmelerde sağlıklı ve bel ağrısı olan olgulara gövde kasları kas kuvveti, endüransı ve esnekliğinin yanında, olguların vücut kitle indeksleri (VKİ), postural değişiklikler değerlendirilmiştir. Bel ağrısı olan olgulara bunların yanında ağrı değerlendirmesi yapılmıştır.

**Bulgular:** Olgular, yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ, esneklik, kasal endürans ve kuvvet açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlendi ( $p>0,05$ ). Fiziksel uygunluk parametrelerinin ağrı ile korelasyonuna baktığımızda, kasal endürans ve kuvvetin sadece istirahatteki ağrı ile ilişkisi olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Fiziksel uygunluk parametrelerinin ağrı ile korelasyonuna baktığımızda, kasal endürans ve kuvvetin sadece istirahatteki ağrı ile ilişkisi olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ).

**Tartışma:** Sedanter yaşayan ve bel ağrısı olmayan bireylerde vücut biomekaniksel özelliklerine bakılacak olunursa, bu bireylerin bel problemlerine aday kişiler olduğu belirlenebilir. Bireylerin bel sağlığı konusunda bilinçlendirilebilmesi için, koruyucu rehabilitasyon programlarından olan bel okullarının yaygınlaştırılması gerekir.

**Anahtar kelimeler:** Bel ağrısı, kadın, fiziksel uygunluk

## SUMMARY

### Comparison of physical fitness parameters in women with and without low back pain

**Aim:** This study intent to determine how physical fitness parameters change in women with low back pain (LBP) and evaluate the differences in this parameters when compared with healthy subjects.

**Methods:** Twentyseven women aged 19-61 with LBP not related to radiculopathy and disk degeneration and 39 women without LBP aged 19-63 participated in this study. Trunk muscle strength, endurance, flexibility, body mass index (BMI), postural changes were evaluated in subjects with LBP and healthy ones. In addition to these, pain was evaluated in subjects with LBP.

**Results:** On comparison of the cases of two groups, no difference was found in regards to the age, height, body weight, body mass index, flexibility, muscle endurance and muscle strength ( $P>0,05$ ). When the correlation of pain with physical fitness parameters is investigated, muscle endurance and muscle strenght has showed significiant relationship only with rest pain ( $p<0,05$ ).

**Conclusion:** According to our results, body biomechanic features of sedantary subjects without back pain leads candidate for having back problems. Dissemination of back schools should be aimed in protective rehabilitation programs for providing awareness of people about back health.

**Key words:** Back pain, women, physical fitness

Lumbal bölgeyi etkileyerek, ağrı ve patolojilerin oluşmasına neden olan hastalıklar; epidemyolojik, klinik ve radyolojik olarak farklılık göstermesine rağmen, genellikle bel ağrısı olarak adlandırılırlar (1). Bel ağrısının toplumdaki yaygınlığı ve önemi

bir sağlık sorunu olmasıyla birlikte, bir insanın belini neyin, nasıl ağırlı hale getirdiği sorusu hala tam olarak cevaplanamamaktadır. Fakat araştırmalar büyük oranda yapısal ve mekanik bozuklukların bel ağrısının başlaması ve ilerlemesi üzerine olan

**Geliş tarihi:** 17.05.2011

**Kabul tarihi:** 28.07.2011

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Yrd. Doç. Dr.\*; Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Prof. Dr.\*\*

etkileri konusunda yoğunlaşmıştır (1).

Sağlık, fonksiyonel performans ve fiziksel uygunluk birbirleri ile iç içe olan durumlardır. Bel ağrısı çeken kişiler, birçok test protokollerince de belirlendiği gibi ağrı şikayeti olmayan insanlara kıyasla düşük fonksiyonel performans (2,3) ve fiziksel uygunluğa sahiptirler. Omurgayı destekleyen kaslarının düşük fiziksel uygunluğu yani yetersiz kuvveti, enduransı, esnekliği ve bu bireylerin uygun olmayan vücut kompozisyonu bel ağrısının belirgin risk faktörlerinden bazılarıdır (4).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde kadınlarda lumbal bölgeyi destekleyen kasların enduransı ve kuvveti ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen; hiçbir çalışmada fiziksel uygunluk parametreleri olan kuvvet, endurans ve esnekliğin bel ağrısına etkisi birlikte değerlendirilmemiştir. Bu çalışma, bel ağrısı olan kadınların, fiziksel uygunluk parametrelerinden kuvvet, endurans ve esnekliğin ağrı üzerine olan etkisini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde gerçekleştirilmiştir. Bel ağrısı tanısıyla başvuran, kök irritasyonu ve disk dejenerasyonu bulgusu olmayan, yaşları 19 ile 61 arasında değişen ve mekanik bel ağrısı tanısı konan 27 kadın olgu çalışma grubu olarak, bel ağrısı tanısı ve hikayesi olmayan, düzenli spor yapmayıp, sedanter yaşam tarzına sahip olan; yaşları 19 ile 63 arasında değişen sağlıklı 39 kadın olgu kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmada her olgunun ilk başvurularında özgeçmiş, yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu gibi ön bilgileri alındı; ayrıca bu gruplar normal eklem hareketi, kassal endurans, kas kuvveti, postür, ağrı ve esnekliğe yönelik olarak değerlendirildi.

Abdominal kas enduransını belirlemek için curl up

testi ile bir dakika boyunca yaptığı doğru gövde fleksiyonu (5-7), sırt ekstansörlerinin kassal enduransını belirlemek için 1 dk. içinde doğru olarak yaptığı gövde ekstansiyonu kaydedildi (8).

Gövde ve alt ekstremita kas kuvveti, Dr. Lovett'in 0-5 arasında derecelenen manuel kas testi kullanılarak değerlendirildi (9-13). Gövde fleksiyonunun esnekliğini 'Otur ve Uzan Testi' (6), lateral fleksiyon esnekliği 'Gövde Lateral Fleksiyon Testi' ile ve kalça fleksörleri ve quadriceps femorisin (9) esnekliği değerlendirildi. Olgularda istirahatatta ve aktivitede hissettiği oluşan ağrı düzeyini belirlemek amacıyla görsel analog skalası (GAS) kullanıldı (5).

Olgulardan alınan boy ve kilo değerleri vücut kitle indeksi (VKİ) skorlaması vücut ağırlığının kg değeri, boy uzunluğunun metre ölçümünün karesine bölünmesi ile hesaplandı (14,15).

Çalışma grubuna ayakta duruşta, oturmada, yatışta, masa başında çalışırken alması gereken doğru pozisyonlar öğretildi. Bunların dışında çalışma ortamının düzenlenmesi, doğru ayakkabı kullanımı gibi konularda önerilerde bulunuldu (16,17).

## İstatistiksel Analiz:

Yapılan çalışmada veriler aritmetik ortalama ( $\pm$ ) standart sapma ( $x \pm SD$ ) olarak verilmiştir. Grupların karşılaştırılmasında parametrik verilerde iki ortama arasındaki farkın anlamlılık testi, birinci grupta tedavi öncesi ve sonrası verilerin karşılaştırılmasında iki eş arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Non parametrik verilerde 1. grupta tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılmasında Wilcoxon testi gruplarda pes planus karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. Veriler arasındaki ilişkiye bakmak amacıyla Spearman rank testi kullanılmıştır. p değeri 0.05 olarak alınmıştır.

## BULGULAR

Olgular yaş boy, vücut ağırlığı ve VKİ karşılaştırıl-

dığında gruplar arasında fark bulunamadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 1).

Kontrol ve çalışma grubunu pes planus deracelerini karşılaştırmak amacıyla ki-kare testi yapıldı ve sonuç olarak iki grup arasında fark olduğunu bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 2).

Her iki grupta kassal endüranslarını, esnekliklerini

**Tablo 1. Olguların boy, kilo, yaş, VKİ ortalamaları.**

	Çalışma Grubu (n=27) X±SD	Kontrol Grubu (n=39) X±SD	t	p
Yaş (yıl)	37.70±12.39	37.49±11.31	0.07	>0.05
Boy (cm)	159.63±5.18	161.00±6.10	0.95	>0.05
Vücut ağırlığı (kg)	62.95±12.46	61.47±7.58	0.66	>0.05
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	24.68±6.02	23.79±3.31	0.77	>0.05

**Tablo 2. Kontrol ve çalışma grubunun pes planus yönünden karşılaştırması.**

Pes planus	Çalışma Grubu (n=27) n (%)	Kontrol Grubu (n=39) n (%)	$\chi^2$	p
Normal	0 (0)	7 (18)	21.08	<0.05
1. derece	3 (11)	20 (51)		
2. derece	15 (56)	9 (23)		
3. derece	9 (33)	3 (8)		

**Tablo 3. Çalışma ve Kontrol gruplarının kassal endürans değerlerinin karşılaştırılması.**

Kassal Endürans	Çalışma Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	z	p
Curl-up testi	20.78±7.54	23.05±4.52	1.15	>0.05
Gövde ekstansiyonu	20.81±7.67	22.64±4.70	0.68	>0.05

**Tablo 4. Çalışma ve Kontrol gruplarının esneklik değerlerinin karşılaştırılması.**

Esneklik	Çalışma Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	z	p
Sağ Lateral Fleksiyon (cm)	17.89±3.53	18.08±3.51	0.22	>0.05
Sol Lateral Fleksiyon (cm)	17.89±3.53	18.08±3.86	0.20	>0.05
Otur ve uzan (cm)	4.11±7.06	6.56±7.05	1.39	>0.05
Sağ kalça fleksiyonu (cm)	16.59±5.01	15.49±5.26	0.86	>0.05
Sol kalça fleksiyonu (cm)	16.63±5.27	15.08±4.41	1.30	>0.05
GövdeEkstansiyonu (cm)	14.96±3.75	14.49±4.66	0.44	>0.05

**Tablo 5. Çalışma ve kontrol gruplarının gövde kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması.**

Gövde Kasları	Çalışma Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	z	p
Rectus abdominus	3.75±0.60	3.91±0.37	1.35	>0.05
Sırt ekstansörleri	3.65±0.49	3.85±0.47	1.60	>0.05
Sağ oblikler	3.83±0.59	3.91±0.37	0.75	>0.05
Sol oblikler	3.83±0.59	3.91±0.37	1.88	>0.05

**Tablo 6. Çalışma Grubunun ağrı sonuçlarının kassal endürans sonuçları ile olan ilişkisi (n:27).**

Ağrı-Kassal Endürans	R	P
İstirahatta-Curl-up	-0.47	<0.05
İstirahatta-Gövde Ekstansiyonu	-0.38	<0.05
Aktivitede-Curl-up	-0.37	>0.05
Aktivitede-Gövde Ekstansiyonu	-0.39	<0.05

r: Spearman rank test.

**Tablo 7. Çalışma Grubunun kas kuvveti sonuçlarının ağrı ile olan ilişkisi (n:27).**

Kas Kuvveti	İstirahatteki Ağrı	Aktivitedeki Ağrı
Rectus Abdominus	-0.44*	-0.26
Sırt Ekstansörleri	-0.46*	-0.16
Sağ Oblikler	-0.66*	-0.12
Sol Oblikler	-0.66*	-0.12
Spearman rank test	*: p<0.05	

ve kas kuvvetlerini değerlendirmek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçlarına göre gruplar arasında fark bulunamadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-4-5).

Çalışma Grubunun ağrı sonuçlarının, kassal endürans ile ilişkisine bakıldığında curl-up ve gövde ekstansiyonu testlerinin istirahatteki ağrı ile ilişkisi olduğu bulundu (Tablo 6).

Çalışma Grubunun kas kuvveti sonuçlarının ağrı ile ilişkisine bakıldığında, tüm kasların kas kuvvetinin istirahat ağrısıyla ilişkisi var iken, aktivitedeki ağrı ile ilişkisi belirlenemedi (Tablo 7).

## TARTIŞMA

Çalışmamız bel ağrısı olan kadınlarda, ağrı ile fiziksel uygunluk parametrelerinin nasıl değişliğe uğradığını; aynı zamanda bu parametrelerin, sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, görülecek farkları değerlendirebilmek amacıyla planlanmıştır.

Bu nedenle lomber bölgeyi destekleyen yapıların kuvvet, endurans, esneklik gibi fiziksel uygunluk parametrelerinin yanı sıra; vücut postüründeki bu bölgeyi etkileyecek değişiklikler de gözden geçirilmiştir.

Bel ağrısı oluşmasında, fiziksel uygunluk seviyesindeki düşüşün, risk faktörü olabileceğini ilk defa 1979'da Croft ve ark. (18) işaret etmişlerdir. 10 yıllık prospektif çalışmada, devamlı egzersiz yapan ve fiziksel aktivite seviyesi yüksek kişilerde bel ağrısı şikâyetinin daha az olduğunu belirtmiştir.

Manion ve ark. (19) yaptıkları çalışmada, sırt ekstansörlerinin erkeklerde kadınlara göre daha dayanıklı olduğu ve sırt ekstansörleri zayıflığının artması bel ağrısı oluşma riskini artırdığı bulunmuştur. Lomber vertebra stabilizasyonunda görev alan paraspinal kasların zayıflıkları, bel ağrısında artışa neden olmaktadır (20). Bel ağrısı da fonksiyonel seviyeyi azaltarak bu kasların kullanımını yavaşlatır ve dolayısıyla da kısır bir döngü başlamış olur.

Thomas ve ark. (21), gövde lateral fleksiyonu sırasında gövde kaslarında meydana gelen yüklenmeyi, cinsiyetin ve kontraksiyon süresinin bu yüklenmeye etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışma sonucunda kontraksiyon süresi uzadıkça toplam kuvvetin de arttığını bulmuştur.

Çalışmamızda bel ağrılı grubun kas kuvveti değerleri, kontrol grubunun kas kuvveti değerleri ile benzerlik göstermiş. Bel ağrılı grubun kas kuvveti değerlerinin düşük olması beklentisi, bir çok çalışmada da bahsedildiği gibi (11,22,23,24) normaldir. Bu beklentinin yanında bizim çalışmamızda ilginç olan sağlıklı olan kontrol grubunda, kuvvet değerlerinin bel ağrılı grup ile benzerlik göstermesidir. Bunun yanında çalışmamızda kas kuvvetini geniş aralıklarda değerlendiren manuel kas testi yerine, Hultman ve ark.'nın (25) da kullandığı gibi sonuçlar arasındaki farkı daha fazla detaylanabilen bir test yöntemi kullanmış olsaydık, bel ağrılı grup ve sağlıklı grup arasında daha belirgin fark bulabilirdik.

Daha önce Hultman ve ark. (25), 45-55 yaşları arasında 36 sağlıklı bireyde, gövde kasları enduransını değerlendirmiştir. Bu çalışma sonucunda, bel ağrısı olmayan grubun gövde kasları enduransının diğer gruba göre yüksek olduğu bulunmuştur. Her ne kadar Marion ve ark.'nın (26) yaptığı çalışmada sonucunda, bel ağrılı hastanın enduransındaki değişikliklerin sadece yorgunluğa bağlı olarak değil, aynı zamanda ağrı toleransına, hastanın konsantrasyonundaki bozukluklara ve dolayısıyla katılmadaki azlığa bağlı olarak gelişebileceği belirtilse de, bel ağrısı olan hastalardaki beklenti enduransın azalması yönündedir. Çalışmamızda, bel ağrılı grubun gövde fleksiyon ve ekstansiyon enduransının azlığının yanı sıra ilginç olan, sağlıklı grubun enduransının bel ağrılı grupla paralellik göstermesidir. Sağlıklı ve hasta gruplarında yapılan çalışmalarda, kas kuvveti ile kassal enduransın paralelligi belirtilmiştir (11,22,23). Çalışmamızda da bu süregelen ve kuvvetleri arasında fark olmaya iki grupta kassal enduranslar da paralellik göstermiştir.

Stephard ve Berridge (27), 45-75 yaş arasında değişen kadın ve erkeklerden oluşan iki gruba otur ve uzan esneklik testini değerlendirmiş, test sonucunda vücut yapısına ve yaşa bağlı olarak değiştiğini; bu değişikliğin ileri dönemlerde bel ağrısı ile ilişkili olabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda bel ağrılı grup ve kontrol grubu arasında yaşları arasında fark olmamakla birlikte, her iki grubun esnekliklerini karşılaştırdığımızda, gruplar arasında fark olmadığı belirlendi. Her ne kadar yapılan istatistiksel analizlerde iki grubun da yaş aralığının geniş olması, standart sapmaların fazla olmasına ve dolayısıyla da gruplar arasında fark çıkmamasına neden olabileceğini düşündürse de, esnekliğe ait olan bu sonuç, diğer sonuçlarla birlikte, bel ağrısı olmayan kişilerin de bel ağrısı risk taşıyan gruba dahil olabileceğini göstermiştir.

Bel ağrısı tedavisinde üzerinde durulan konu; fiziksel aktivite seviyesini ve egzersiz toleransını artırmaktır. Bel ağrısı şikâyeti olan kişilerin, egzersiz toleransının düşmesi ve egzersiz yapmaktan kaçınmaları, kas atrofisine neden olmaktadır (28-30).

Fiziksel kondüsyonun geliştirilmesi, özellikle de atrofiye uğramış kasların kuvvetlendirilmesi bel ağrısı tedavisinde etkin olarak kullanılan bir yöntemdir (28-30).

Çalışmamızda kas kuvveti açısından gruplar arasında fark olmamasına rağmen, bel ağrısı olan grubun kuvvet değerlerindeki azalma ile istirahattaki ağrı artışı ilişkili bulunmuştur. Bu sonuç, gövde kasları ile sağlanabilecek uygun postürün günlük yaşamda doğru olarak kullanılmadığını gösterir. Bel ağrısı olan kişilerde rutin uygulanan egzersiz programının yanı sıra doğru vücut postürünün günlük hayata adaptasyonu da sağlanmalıdır. Ayrıca sadece fiziksel uygunluk parametreleri değil, pes planus, lumbal lordoz gibi vücuttaki diğer biyomekaniksel değişiklikler de göz ardı edilmemelidir.

Çalışmamızda her iki grupta da pes planus bozukluklarının, lumbal lordoz ve VKİ fazla olduğu belirlenmiştir. Literatürde Pes planus bel ağrısında risk faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Çalışmamızda da bel ağrısı olan grubun pes planus değerlerinin fazla olması literatürü desteklemektedir. Ayrıca VKİ’de gruplar arasında fark olmamasına rağmen, sağlıklı grubun VKİ’sinin diğerine göre fazla olduğu görülmüştür. Bu da Bayramoğlu ve ark.’nın (31) vücut ağırlığı, mobilite ve lumbal omurga kuvvetinin kadınlarda normal bireylere göre bel ağrısı oluşma riskini belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucuna paralel olarak, obesitenin yada postural değişikliklerin bel ağrısında tek başına etkin bir neden olamayacağını göstermektedir.

Çalışmamızda kontrol grubunun da bel ağrılı gruba göre fiziksel uygunluk parametrelerinde ve vücudun diğer biomekaniksel özelliklerin iki grupta da normal değerlerden fazla olması, sedanter yaşayan ve henüz bel ağrısı olmayan grubun ağrı riski taşıdığını göstermektedir.

Günümüzde, günlük yaşamda kullandığımız kötü postürün ve aktivite eksikliğinin lumbal bölge biomekaniği üzerindeki olumsuz etkilerine dikkat çekilmektedir. Bu nedenle kişileri bel ve bel ağrısı

oluşma mekanizması hakkında bilgilendirmek, bel sorunu ile başa çıkma yeteneğini geliştirmek, toplumumuzdaki çoğu bireyin oluşmasına aday olduğu bel ağrısını önlemek amacıyla bel okulları etkili olmaya başlamıştır.

Bel ağrısı problemlerinin oluşmasını önlemek ve var olan problemleri gidermek amacıyla bel okullarının oluşturulması ve fizyoterapistlerin de bel biyomekaniği, bel ağrısı rehabilitasyonu hakkındaki bilgileri ışığında bu okullarda aktif olarak yer alması gerekliliği halk sağlığı açısından önemli bir engelin aşılması anlamına gelecektir.

## KAYNAKLAR

1. **Biberoğlu K, et al.** editor. Modern tıp seminerleri-11 Bel ağrısı, Ankara: *Güneş Kitabevi* 2000, 21-29.
2. **Marshal PWM, Murphy BA.** Evaluation of functional and neuromuscular changes after exercises rehabilitation for low back pain using a swiss ball: a pilot study. *J Man Phys Therapy* 2006;29(7):550-60.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2006.06.025>  
PMid:16949944
3. **Durand MJ, Brassard B, Hong QN, et al.** Responsiveness of the physical work performance evaluation, a functional capacity evaluation, in patients with low back pain. *J Occup Rehabil* 2008;18:58-67.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10926-007-9118-8>  
PMid:18181009
4. **Nicholeison T, Jorgensen K.** Trunk strength, back muscle endurance and low back trouble. *Scan J Rehabil Med* 1985;17:121-127.  
PMid:2932794
5. **Holmstörn E, et al.** Trunk Muscle Strength and Back Muscle Endurance in Construction Workers with or without Low Back Disorders. *Scand J Rehab Med* 1992;24(3):3-10.  
PMid:1534932
6. **Greenberg J S, Pargman D.** Assesment Medical Evaluation and Fitness Aprossiol. In: Hall P, Cliffs E, editors. *Physical Fitness*. New Jersey; 1989; 63-86.
7. **Fox E, et al.** Exercise and Training in Females the Physiological Basis of Education and Athletics. Brown Publisher: USA, 1989.
8. **Düzgün İ.** Düzenli spor yapan ve yapmayan adölesanlarda fiziksel uygunluk düzeyinin karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2002.
9. **Otman AS, Sade A.** Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara, 1995.
10. **Daniel L, Wortingom C.** Muscle Testing Tecnic of Manuel Examination. 3th ed. London: W B Saunders Com, 1972.
11. **Kenna C.** Back pain and spinal manuplation, Butterworths, Sydney 1989; 16-17.
12. **Lam DW.** A review of manuel therapy for spinal pain. In Griev, G.P, editors. *Modern Manuel Therapy of The Vertebral*

Column. Churchill Livingstone 1986: 605-621.

**13. Kendal PF.** Muscle Testing and Function 3th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1983.

**14. Ellison AE, et al.** Athletic Training and Sport Medicine, Chicago 1981: 60611-3981.

**15. Safrin MJ.** Introduction to Measurement in Physical Education and Exercise Science. Times Mirror/ Mosby College Publishing: St. Louis 1990.

**16. McGee J, Goldfield M, Riley K.** Collection Information from Health Care Consumer. Aspen Publishers: Meyland, 1996.

**17. Hayne RC.** Total back care. Sons Ltd.: London, 1987: 80-95, 44-56.

**18. Croft P, Low Back Pain, Steven A.** ed. Radcliff Medical Press: Oxforth 1997: 129-182.

**19. Mannion AF, Dolan P.** Electromyographic median frequency changes during isometric contraction of the back extensor to fatigue. *Spine* 1994;19(11):1223-1229.

PMid:8073313

**20. Suni HJ, et al.** Health Related fitness test battery for adults. *Aspects of Reliability* 1996;77:399-405.

**21. Thomas K, Lee RY.** Fatigue of abdominal and paraspinal muscle during sustained loading of the trunk in the coronal plane. *Arch Phys Med Rehab* 2000;81(7):916-920.

<http://dx.doi.org/10.1053/apmr.2000.5577>

PMid:10896004

**22. McNeill T, Warwick T, Andersson G, et al.** Trunk strength in flexion extension and lateral bending in healthy subjects and patients with low back disorders. *Spine* 1980;5(6):584-89.

<http://dx.doi.org/10.1097/00007632-198011000-00008>

PMid:6451033

**23. Lindh M.** Biomechanics of the Lumbar Spine. In Frankel VH, Nordin M, editors. Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. Philadelphia 1980: 255-285.

**24. Biering-Sorenson F.** Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one year period. *Spine* 1984;9:106-119.

PMid:6233709

**25. Hultman G, Nordin M, Sareste H, et al.** Body composition, endurance, strength, crosssectional area and density of m erector spine in men with and without low back pain. *J Spinal Disord* 1993;6(2):114-123.

<http://dx.doi.org/10.1097/00002517-199304000-00004>

PMid:8504222

**26. Natvig B, Bruusgard D, et al.** Localized low back pain and low back pain as part of widespread musculoskeletal pain. *J Rehab Med* 2001;33:21-25.

PMid:11480465

**27. Stephard RJ, et al.** On the generality of the sit and reach test: An analysis of the flexibility data for an aging population. *Res Quart Exerc Sport* 1990;61(4):326-330.

PMid:2132890

**28. Ergun N, Baltacı G.** Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri. Ankara 1997: 19-119.

**29. Safrin MJ.** Introduction to Measurement in Physical Education and Exercise Science. Times Mirror/Mosby College Publishing: St. Louis, 1990.

**30. Stratford P, Solomon P, Binkley J, et al.** Sensitivity of Sickness Impact Profile items to measure change over time in a low back pain patient group. *Spine* 1993;18(3):1723-1727.

<http://dx.doi.org/10.1097/00007632-199310000-00002>

PMid:8235854

**31. Bayramoğlu M, Akman M, Kılınç Ş, et al.** Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low back pain. *Am J Med Rehabil* 2001;80(9):650-655.

<http://dx.doi.org/10.1097/00002060-200109000-00004>