

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Hatice UĞURLU

BAŞARISIZ BEL CERRAHİSİ SENDROMU
TEDAVİSİNDE FARKLI EGZERSİZ PROGRAMLARININ
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Ali Yavuz KARAHAN

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı:
Yrd. Doç. Dr. Nilay ŞAHİN

KONYA 2011

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Vertebral Kolon Embriyolojisi.....	3
2.2. Lomber Omurganın Klinik Anatomisi ve Biomekanik Özellikleri.....	4
2.2.a. Lomber Vertebralar.....	4
2.2.b. İntervertebral Eklemler	5
2.2.c. Sakrum.....	7
2.2.d. Lomber Lordoz.....	7
2.2.e. Lomber Omurganın Bağları.....	8
2.2.f. Lomber Bölge Kasları.....	9
2.2.g. Lomber Bölgenin İnnervasyon.....	11
2.2.h. Lomber Omurganın Kan Dolaşımı.....	12
2.3. Bel Ağrısının Tanımı.....	12
2.4. Bel Ağrısının Epidemiyolojisi.....	13
2.4.a. Bel Ağrısının Prevalansı.....	13
2.4.b. Bel Ağrısı İçin Risk Faktörleri.....	13
2.5. Bel Ağrısı Nedenleri.....	16
2.5.a. Akut Bel Ağrısı.....	17
2.5.b. Kronik Bel Ağrısı.....	18
2.6. Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu.....	20
2.6.1. BBKS’de Etiyoloji.....	20
2.6.2. BBKS’de Tanı.....	24
2.6.3. BBKS’de Tedavi.....	26
2.7. Bel Ağrılı Hastalarda Egzersiz Tedavisi.....	28
2.7.1. Dinamik Lomber Stabilizasyon Programı.....	30
2.7.2. İzokinetik Test ve Rehabilitasyon Sistemi.....	31
2.8. Bel Okulu.....	41
3. HASTALAR VE YÖNTEM.....	41

3.1. Değerlendirme Parametreleri.....	43
3.1.1. Mobilitenin Değerlendirilmesi.....	43
3.1.2. Ağrının Değerlendirilmesi: Vizüel Analog Skala (VAS).....	43
3.1.3. Fonksiyonel Değerlendirme: Modifiye Oswestry Özürlülük İndeksi (MODİ).....	43
3.1.4. Fonksiyonel İş Performansının Değerlendirilmesi: PİLE Ağırlık Kaldırma Testi (Progressive Isoenertial Lifting Evaluation Test).....	43
3.1.5. Korku Kaçınma Tutumlarının Değerlendirilmesi: Korku Kaçınma Tutumları Anketi (KKTA).....	44
3.1.6. Depresyon Düzeyinin Değerlendirilmesi: Beck Depresyon İndeksi (BDİ).....	45
3.1.7. İzokinetik Kas Gücü Ölçümü.....	45
3.2 Grupların Oluşturulması.....	46
3.3. Hastaların Değerlendirilmesi.....	55
3.4. İstatistiksel Değerlendirme.....	55
4. Bulgular.....	56
4.1. Tedavi Öncesi Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	56
4.1.1. Olguların Tanımlayıcı Özellikleri.....	56
4.1.2. Olguların Klinik Özellikleri.....	56
4.1.3. Klinik Bulgular.....	57
4.1.4. Kas Gücü Ölçümleri.....	58
4.2. Tedavi Sonrası Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	60
4.2.1. Grup 1'in Tedavi Sonrası Değerlendirme Parametreleri.....	60
4.2.2. Grup 2'nin Tedavi Sonrası Değerlendirme Parametreleri.....	64
4.2.3. Grup 3'ün Tedavi Sonrası Değerlendirme Parametreleri.....	68
4.2.4. Grup 4'ün Tedavi Sonrası Değerlendirme Parametreleri.....	71
4.3. Gruplar arası karşılaştırma.....	73
5. TARTIŞMA.....	80
6. SONUÇ.....	91

ÖZET

ABSTRACT

KAYNAKLAR

TEŞEKKÜR

Ek 1: MODİ

Ek 2: Korku Kaçınma Tutumları Anketi

Ek 3: Beck Depresyon İndeksi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- AF-** Anulus fibrozis
Ag/Antg- Agonist/antagonist
BBCS- Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu
BDI- Beck Depresyon İndeksi
BT- Bilgisayarlı Tomografi
DLS- Dinamik Lomber Stabilizasyon
EHA- Eklem Hareket Açıklığı
EPZ- El-parmak zemin mesafesi
GYA- Günlük Yaşam Akitviteleri
Kg- Kilogram
KKTA- Korku Kaçınma Tutumları Anketi
LS- Lomber Schober
MKT- Manuel Kas Testi
MODİ- Modifiye Oswestry Özürlülük İndeksi
MRG- Manyetik Rezonans Görüntüleme
Nm-Newton metre
NP- Nukleus pulposus
SOAİİ- Steroid olmayan antinflamatuar ilaçlar
PILE- Progrif İsoinertial Kaldırma Değerlendirilmesi
PT- Pik Tork
VAS- Vizüel Analog Skala
VEP- Vertebral end plate
VKİ –Vücut Kitle İndeksi
ZFE– Zygapofizyal Eklemler

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.2.1. Spinal sinir ve dalları

Şekil 2.4.1. Lomber lordozu tanımlamak için kullanılan çeşitli açılar. 1: Sakrumun üst yüzeyi ile horizontal düzlem arasındaki açı (ortalama 50°) 2: Sakrumun üst yüzeyi ile L5' in alt yüzeyi arasındaki açı (ortalama 16°) 3: L1' in üst yüzeyi ile sakrumun üst yüzeyi arasındaki açı (ortalama 70°)

Şekil 2.6.1. A: Biodex Dinamometre B: Biodex bel aparatı

Şekil 2.7.1. Tork zaman eğrisi

Şekil 3.2.1. Doktor eşliğinde izometrik egzersiz yapmakta olan hasta

Şekil 3.2.2. A: Yatar pozisyonda abdominal korseleme çalışması **B:** Emekleme pozisyonunda abdominal korseleme çalışması

Şekil 3.2.3. A: Egzersiz 1 **B:** Egzersiz 2

Şekil 3.2.4. A: Egzersiz 3 **B:** Egzersiz 4

Şekil 3.2.5. A: Egzersiz 5 **B:** Egzersiz 6

Şekil 3.2.6. A: Egzersiz 7 **B:** Egzersiz 8

Şekil 3.2.7. A ve B: Egzersiz 9

Şekil 3.2.8. A: Egzersiz 11 **B:** Egzersiz 12

Şekil 3.2.9. A: Egzersiz 13 **B:** Egzersiz 14

Şekil 3.2.10. A: Egzersiz 15 **B:** Egzersiz 16

Şekil 3.2.11. A ve B: Egzersiz 17 **C ve D:** Egzersiz 19

Şekil 3.2.12. A ve B: Egzersiz 20 **C ve D:** Egzersiz 21

Şekil 3.2.13. Fizyoterapist eşliğinde DLS egzersizi yapmakta olan grup

Şekil 4.1. Grupların tedavi sonrası verilerinin şematik görünümü (EPZ, VAS, MODİ)

Şekil 4.2. Grupların tedavi sonrası verilerinin şematik görünümü (Lomber ekstansiyon kas gücü ölçümü, 60°/sn' lik açısal hız)

TABLÖLAR DİZİNİ

- Tablo 1.** BBCS' nin sık görülen yapısal nedenleri
- Tablo 2.** BBCS nedenlerinin zamana göre sınıflandırılması
- Tablo 3.** BBCS' nin semptom önceliğine göre nedenleri
- Tablo 4.** BBCS' nin sık görülen yapısal nedenleri
- Tablo 5.** Hastaların tanımlayıcı özellikleri
- Tablo 6.** İlk incelemede grupların özellikleri
- Tablo 7.** Tedavi öncesi Lomber kas gücü ölçümleri
- Tablo 8.** Tedavi öncesi Diz kas gücü ölçümleri
- Tablo 9.** Grup 1'in değerlendirmeler sonrası elde edilen veriler
- Tablo 10.** Grup 1'in Lomber kas gücü ölçümleri
- Tablo 11.** Grup 1'in Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)
- Tablo 12.** Grup 1'in Diz kas gücü ölçümleri (Sol)
- Tablo 13.** Grup 2'nin değerlendirmeler sonrası elde edilen verileri
- Tablo 14.** Grup 2'nin Lomber kas gücü ölçümleri
- Tablo 15.** Grup 2'nin Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)
- Tablo 16.** Grup 2'nin Diz kas gücü ölçümleri (Sol)
- Tablo 17.** Grup 3'ün değerlendirmeler sonrası elde edilen verileri
- Tablo 18.** Grup 3'ün Lomber kas gücü ölçümleri
- Tablo 19.** Grup 3'ün Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)
- Tablo 20.** Grup 3'ün Diz kas gücü ölçümleri (Sol)
- Tablo 21.** Grup 4'ün değerlendirmeler sonrası elde edilen verileri
- Tablo 22.** Grup 4'ün Lomber kas gücü ölçümleri
- Tablo 23.** Grup 4'ün Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)
- Tablo 24.** Grup 4'ün Diz kas gücü ölçümleri (Sol)
- Tablo 25.** Tedavi öncesi veriler esas alınarak, tedavi sonrası, tedavi sonrası 3. ay ve 6. ay verilerinde ortaya çıkan farklar
- Tablo 26.** Tedavi öncesi veriler esas alınarak, tedavi sonrası, tedavi sonrası 3. ay ve 6. ay verilerinde ortaya çıkan farklar (Lomber kas gücü)
- Tablo 27.** Tedavi öncesi veriler esas alınarak, tedavi sonrası, tedavi sonrası 3. ay ve 6. ay verilerinde ortaya çıkan farklar (Diz kas gücü sağ)
- Tablo 28.** Tedavi öncesi veriler esas alınarak, tedavi sonrası, tedavi sonrası 3. ay ve 6. ay verilerinde ortaya çıkan farklar (Diz kas gücü sol)

1. GİRİŞ;

Bel ağrısı görülme sıklığının yüksekliği, neden olduğu iş gücü kaybının fazla olması ve tedavi maliyetinin yüksekliği nedeniyle önemli bir sağlık sorunudur. İnsanların %50-80' i hayatlarının herhangi bir döneminde bel ağrısından yakınmaktadır. Yıllık prevalansı %36-37' dir. Akut bel ağrısı ataklarının %80-90' ı tedavisiz veya uygulanan tedavi türüne bağlı olmaksızın 6–8 haftada iyileşmektedir. Hastaların %50' sinde ağrı epizodları 1 haftadan daha uzun sürmektedir, %10' unda ise kronik bel ağrısı ortaya çıkmaktadır (1,2).

Önceden 6 aydan uzun süren bel ağrısı, 'kronik bel ağrısı' olarak kabul edilirken artık sınır 3 ay olarak kabul edilmektedir. Günümüzde 0-4 hafta arasında devam eden bel ağrısı akut, 4-12 hafta arasında devam eden bel ağrısı subakut, 12 haftadan daha fazla süre devam eden bel ağrısı ise kronik bel ağrısı olarak tanımlanmaktadır. Kronik bel ağrılı hastalarda prognoz genellikle iyi değildir ve hastanın günlük yaşam aktivitelerini ve iş gücünü önemli oranda etkiler. Bel ağrılarının kronikleşmesinde, psikososyal, sosyal ve mesleki faktörler de önemli rol oynar (1,2,3).

Bel ağrısının kronikleşme oranı her ne kadar az gibi görülse de ortaya çıkardığı ekonomik sonuçlar oldukça büyüktür. Bel ağrısı için yapılan harcamaların %80'i kronik bel ağrılı hastalar için yapılmaktadır (2). Sağlıklı insanlarda günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve çalışma gücü için gerekli olan fonksiyonel yük ile bireyin fonksiyonel kapasitesi arasında bir denge vardır. İş yükündeki artma ya da fonksiyonel kapasitedeki azalma bu dengeyi bozar ve sonuçta bel ağrısı ortaya çıkar. Kronik bel ağrısı hem epidemiyolojisi, hem altta yatan mekanizmaları, hem de tedaviye yanıtı ve prognozu açısından akut bel ağrısından çok farklıdır. Fiziksel duruma mental ve sosyal faktörlerin eklenmesi ağrının kronikleşmesinde ve devam etmesinde önemli rol oynar (2,3).

Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu (BBCS) spinal cerrahi sonrasında görülen ve kontrol edilemeyen bel, bel-bacak ve bacak ağrısı ve fonksiyonel yetmezlik tablosu ile ortaya çıkan bir sendromdur. Lumbosakral bölgeye yönelik operasyonların %10-40' ında sonra görülebilen önemli bir kronik bel ağrısı nedenidir. Postoperatif dönemde hastaların tarif ettikleri ağrı bel bölgesine lokalize ya da bacağı yayılan radiküler tarzda olabilir. Ayakta durma, öne doğru eğilme gibi aktiviteler sırasında artan mekanik bir ağrı veya nöropatik karakterde bir ağrı olabilir. Bu hastalarda devam eden bulgular organik ve psikolojik nedenleri içerir (4,5).

Foraminal stenoz BBCS' de en sık görülen yapısal patolojidir. Ameliyat seviyesinde veya komşu seviyelerde görülür. Disk aralığında yükseklik kaybına bağlı "yukarı-aşağı"

stenoz olabileceği gibi faset hipertrofisi ve osteofit oluşumuna bağlı “ön-arka stenoz” da görülebilir. Reküren disk hernisi %12-17, araknoidit %1.1-16, santral stenoz %7-29, epidural fibrosis %6-9, instabilite %5, psödoartroz %14.8, instabilite %4.9, diskitis %0.1-3 ve psikolojik problemler %3 oranlarında verilmektedir. Endikasyon kazanmayan cerrahi, psikososyal faktörler, tazminat beklentisi ve depresyon gibi durumlarda tarafından BBCS’ nin önemli nedenleri arasında sayılmaktadır (6,7).

Posoperatif erken dönemde hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki bağımsızlığını arttırmak, kas spazmını azaltmak ve omurga esnekliğini eski haline getirmek amacıyla rehabilitasyona başlanmalıdır. BBCS tablosu geliştikten sonra ise ağrıyı gidermeye yönelik steroid olmayan anti inflamatuvar ilaçlar (SOAİİ), antidepresanlar, narkotik analjezikler veya gabapentin kullanılabilir. Ancak yapılması gereken multidisipliner bir yaklaşımla hastanın psikolojik, fiziksel ve ortamsal durumunu değerlendirmektir (8).

BBCS’ nun rehabilitasyonunda öncelikle strese bağlı gelişebilecek ağrı, somatik bulguların artması, anksiyete düzeyinin yükselmesi, hareketlerin kısıtlanması ve fizik aktivitede azalmanın önüne geçilmelidir. Çeşitli fizik tedavi modaliteleri, egzersiz programları, relaksasyon teknikleri ve biyofeedback yöntemleri de konservatif tedavi protokolleri arasındadır. Konservatif tedaviye rağmen ağrılarında belirgin düzelme sağlanamayan hastalara epidural steroid enjeksiyonu veya selektif sinir kökü bloğu yapılması planlanabilir. Ayrıca, epidural fibrosis ve adhezyon nedeniyle ağrısı olan hastalarda perkutanöz ya da spinal endoskopik adenolizis uygulamaları etkili olabilmektedir (8,9).

Kronik bel ağrılı hastalarda konservatif medikal tedavi semptomların gerilemesine veya ortadan kalkmasına neden olur. Mekanik kaynaklı bel ağrılarının konservatif tedavisinde ve önlenmesinde, egzersiz tedavisi önemli bir yer tutar. Egzersiz tedavisi bilimsel olarak geçerliliği kabul edilmiş bir tedavi şeklidir.

Terapötik egzersizler fiziksel engellilik/özürlülük oluşturan sorunların önlenmesi veya tedavisi amacıyla, kişinin hareketliliğini sağlamaya yönelik ve kişinin fonksiyonlarında artışın hedeflendiği egzersizlerdir. Tedavi edici egzersizlerin hedefleri; bireyin hareketliliği ve esnekliğini, kas kuvvetini, dayanıklılığını, koordinasyonu ve becerisini geliştirir. Egzersiz uygulamalarında genellikle gücü artırmak, mobilite ve fleksibilitiyi artırmak, gevşemeyi sağlamak, kontrol, koordinasyon ve beceriyi artırmak, hızı artırmak ve kardiyovasküler kapasitenin artırılması amaçlanır (8,9).

Genellikle diğer tedavi yöntemleriyle birlikte kullanımı tercih edilen egzersizler, sıklıkla fleksiyon, ekstansiyon ve germe egzersizleri şeklinde uygulanmaktadır. Buradaki amaç; tendon ve eklem gerginliğini azaltmak, intervertebral disklere ve faset eklemlere binen

yükün dengeli dağılımını ve fonksiyonel stabiliteyi sağlamaktır. İzokinetik egzersizler ancak bir cihaz yardımıyla yapılan uygulanan kuvvet ne olursa olsun açısal hareket hızının değişmediği egzersiz şeklidir. İzokinetik egzersizler kronik lomber ağrılı olguların tedavisinde etkinliği gösterilmiş yöntemler arasında yer almaktadır (8,10). Dinamik lomber stabilizasyon (DLS) egzersizleri ise gövde stabilitesini sağlamak ve aerobik kapasiteyi arttırmak amacıyla mekanik bel ağrısı, disk herniasyonu ve postoperatif hastaların rehabilitasyonunda uygulanmaktadır (8,10).

Fleksiyon/ekstansiyon egzersizleri, izokinetik egzersizler ve DLS egzersizleri kronik bel ağrısı tedavisinde kullanılmış ve etkinliği gösterilmiş tedavi yöntemleridir. Ancak önemli bir kronik bel ağrısı nedeni olan BBCS tedavisinde bu egzersiz yöntemlerinin etkinliğini gösteren bir çalışma yapılmamıştır.

Bizim bu çalışmayı yapmaktaki amacımız kronik bel ağrısı tedavisinde uygulanan farklı egzersiz modalitelerinin, BBCS tedavisinde ağrı, fonksiyonel kapasite ve lomber kas kuvvetleri (fleksiyon/ekstansiyon) üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Ayrıca verilen farklı egzersiz programlarının etkinliği karşılaştırıldı ve BBCS’ da verilebilecek ideal egzersiz programı nasıl olmalıdır sorusuna cevap arandı.

2- GENEL BİLGİLER;

2.1Vertebral kolon embriyolojisi

Aksiyel iskelet sisteminin gelişmesinin erken devreleri notokord ile sıkı ilişkiiçindedir. Embriyonik yaşamın üçüncü haftasında embriyonik diskin kaudalucunun ortasındaki hücreler çoğalarak ektoderm ve endoderm arasından yana veöne doğru ilerleyerek mezodermi oluştururlar. Ektodermden oluşan bu girinti veburada çoğalan hücrelerin ektoderm ve endoderm arasından kraniale doğruilerlemesi sonucu notokordal yapı gelişmektedir. Notokordal hücrelerindüksiyon yolu ile üzerinde bulunan ektodermden kalınlaşmaya neden olaraknöral plağı meydana getirirler. 18. günde bu plağın kenarlarının kıvrılması ilenöral oluk, daha sonra da kenarların birleşmesi ile nöral tüp oluşur (11-13).

Notokordun ve nöral tüpün her iki yanında bulunan mezoderm iki longitudinalsütun halinde kalınlaşarak paraksiyel mezodermi oluşturur. 20. günde paraksiyel mezodermin segmentasyona uğraması sonucu çift yapılar halindesomitler meydana gelir. Toplam 42-44 çift olan somitlerin 4’ü oksipital, 8’iservikal, 12’si torakal, 5’i lomber, 5’i sakral, 8-10’u da koksigeal olarakfarklılaşır. Son 5-7 koksigeal somit gerilerken, oksipital somitler bazis kraniyive kranioservikal eklemleri meydana getirmektedir. Somit hücreleri çoğaldıkçaüçgen

halini almakta ve üç yönde gelişmektedir. Dorsaldeki ektoderme komşu hücrelerden ileride deri örtüsünü oluşturacak dermatom, bunun medialindeki hücrelerden adaleleri ve posterolateral vücut duvarını oluşturacak miyotom, ventral ve medialdeki hücrelerden de omurgayı ve kostaları oluşturacak sklerotom gelişir (11-13).

Sklerotom hücreleri notokordun çevresini onu nöral tüpten ayıracak şekildedir ve daha sonra somit çifti orta hat üzerinde birleşerek notokordu içine alır. Her sklerotom kranialde hücreden fakir, kaudalde hücreden zengin bir yapı göstermektedir. Hücreden zengin alan intervertebral diski oluştururken, hücreden fakir alan vertebral cismin bir kısmını oluşturmaktadır. Sklerotomal hücre grubunun dorsale ve ventrolaterale doğru göç etmelerinin sonucunda membranöz omurga meydana gelmektedir. Altı haftada ikisi cisimde, ikisi arkuslarda, ikisi de kostal çıkıntılarda olmak üzere altı kıkırdaklaşma merkezi ortaya çıkmakta ve bu merkezlerden omurganın kıkırdak modeli oluşmaktadır (12,13).

Sekizinci ve dokuzuncu haftalarda biri cisimde, ikisi arkuslarda olmak üzere üç primer ossifikasyon merkezi ortaya çıkar ve omurlar endokondral olarak kemikleşmeye başlar. Arkusların sinostozu 1-2 yılda tamamlanırken arkusların cisim ile kaynaşması 3-5. yaşlarda gerçekleşmektedir (12,13).

2.2 Lomber Omurganın Klinik Anatomisi ve Biomekanik Özellikleri:

2.2.a Lomber Vertebra:

Lomber vertebral kolon yukarıdan aşağıya doğru numaralandırılan 5 ayrı lomber vertebradan oluşur. Bir lomber vertebra fonksiyonel olarak üç anabilene ayrılabilir. Bunlar; vertebral cisim, pediküller, lamina ve proseslerinin oluşturduğu posterior elemanlardır. Bu bileşenlerin her biri özel fonksiyona sahiptir fakat hepsi entegre bir şekilde çalışır. Vertebra cisminin ağırlık taşıma görevi vardır. Düzgün üst ve alt yüzeyleri longitudinal yüklenmeyi desteklemektedir (14-17). Vertebra cisminin iç yapısı da yük taşımak için tasarlanmıştır. Vertebra cismi şerit halinde kortikal kemigin çevrelediği kansellöz kemikten oluşmaktadır. Bu yapının birçok avantajı vardır. Daha hafif olmasının yanı sıra daha önemlisi sert kemik kitleleri statik yüklenmelere uygun ikendinamik yüklenmelerde ani güçlerle kırılmaya eğilimlidirler. Vertebral cisimler ise ani yüklenmelerde elastikiyete sahip olduklarından gelen bu enerjiyi dağıtabilirler. Vertebra cisminin daha dayanıklı olmasının sebebi iç yapısındaki vertikal ve ondestekleyen transvers trabekül yapısından kaynaklanmaktadır. Böylece longitudinal bir yüklenme önce vertikal trabeküllerce daha sonra onlar bükülme eğilimi gösterirse transvers trabeküllerce engellenir (14-17).

Vertebral cisimler neredeyse sadece longitudinal yüklenmeye karşı koyma işine sahiptir. İntervertebral eklemlerin de stabiliteye katkıları yoktur ve horizontal planda bu stabiliteyi sağlayan diğer yapılara bağımlıdır. Bu yapıların en başında posterior elemanlar gelmektedir. Posterior elemanlar bir vertebra üzerine gelen farklı güçleri desteklemek için spesifik olarak tasarlanmışlardır. İnferior artiküler prosesler alttaki vertebranın süperior artiküler prosesi ile sinovyal eklem yaparak bir kilitleme mekanizması ile vertebral cisimlerin kayma ve dönme hareketine karşı koyarlar. Spinöz, transvers, aksesori ve mamillari prosesler kas yapışması için yer sağlarlar. Lomber vertebral kanala etkili tüm kaslar posterior elemanlar üzerinde bir yere yapışırlar ve dolayısıyla vertebrayı etkileyen tüm kas gücü öncelikle posterior elemanlara dağılır (14-17). Laminalar nöral elemanlar için koruyucu olarak bilinseler de asıl önemli görevleri spinöz ve artiküler proseslere gelen çeşitli güçleri kendi üzerine alarak dengelemektir. Pediküller; posterior elemanlar ve vertebral cisimler arasında bağlantıyı sağlarlar ve ayrıca posterior elemanlardan vertebral cisime yansıyan güçleri de dengelerler (14-17).

2.2.b İntervertebral Eklemler:

İki ardışık lomber vertebrada üç eklem bulunur. Bunlar; cisimler arası eklem ve iki adet zygapofizyal eklemler (apofizyal eklemler veya faset eklemler) dir (14-19).

Cisimler Arası Eklemler ve İntervertebral Diskler

İki vertebra cismi arasındaki bu eklemler yeterli derecede yük taşımalıdır ve aynı zamanda kayma hareketine izin vermelidir. Fakat vertebral cisimlerin yüzeyleri düzgün olduğu için fleksiyon, ekstansiyon ve lateral bending için gerekli kayma hareketini yapamazlar. Bu nedenle modifikasyona ihtiyaçları vardır. İnsanlarda ve birçok memelide bu modifikasyon vertebral cisimler arasında bulunan güçlü, fakat deforme olabilen bir yumuşak doku olan intervertebral disklerdir. Biyomekanik olarak intervertebral diskler üç özelliğe sahip olmalıdır. Birincisi bir vertebradan diğerine kollaps olmadan yükü aktaracak kadar güçlü olmalıdır. İkincisi vertebranın kayma hareketine uyacak şekilde deforme olabilmelidir. Üçüncü olarak da hareketleri sırasında zedelenmeyecek kadar güçlü olmalıdır (16,17).

İntervertebral disklerin yapısı: Her bir intervertebral disk iki temel bileşenden oluşur; bir santral yerleşimli ‘nukleus pulposus’ (NP) ve onu çevreleyen bir ‘anulus fibrozis’ (AF). İntervertebral disklerin üçüncü bir komponenti diskin üst ve alt yüzeyini örten kartilaj yapısıdır ki buna ‘vertebral end plate’ (VEP) denilmektedir.

Tipik olarak sağlıklı genç erişkinlerde NP yarı akışkan mukoid materyalden oluşan bir maddedir. Biyomekanik olarak NP’nin bu sıvı yapısı onun basınç altında deforme

olabilmesine izin verir fakat hacmi değişmez. NP bir yönden bir basınçla karşılaştığında deforme olur ve bu basıncı bütün yönlerde dağıtabilme kabiliyetindedir (18).

AF yüksek derecede düzenlenmiş kollajen liflerden oluşur (18,19). Lamelladenilen bu 10-20 tabakalı düzenlenmiş konsantrik kollajen lifler NP'nin etrafını sarar. Her bir lamella içinde kollajen lifler birbirine paralel seyreder. Bu nedenle her lamella içindeki lifler aynı oryantasyondadır ve vertikal düzlem ile yaklaşık 65°-70°'lik açı yaparlar (19,20). Her bir lamella da bu açı aynı olmakla birlikte yönelim farklı olmaktadır. Önden bakıldığında bir lamellada 65° sağa açılanma varken bir altındaki lamellada 65° sola açılanma mevcuttur ve bu şekilde devam etmektedir. Her ne kadar AF'nin klasik tanımında lamellaların disk etrafında tam bir halka yaptığı söylenirse de özellikle arka yan bölgede lamellaların %50'si inkomplettir (18-20).

İntervertebral disklerin fonksiyonu: Disklerin başlıca fonksiyonları vertebra cisimleri arasındaki harekete izin vermek ve yükü bir vertebra cisiminden diğerine aktarmaktır. Hem NP hem de AF yük taşımada görev almaktadır. AF sert ve dolgun yapısı sayesinde bükülmelere karşı dirençlidir ve pasif olarak yüklenmeyi destekleyecek kapasiteye sahiptir. Fakat AF kısa süreli yüklenmelerde tek başına yük taşıma kapasitesine sahipken uzun süreli yüklenmelerde deforme olma eğilimindedir ve bu nedenle NP'nin destekleyici fonksiyonuna ihtiyacı vardır (18,19).

NP'nin aksiyel bir yüklenme olduğunda bu yükü tüm yönlerde dağıtabilme özelliği vardır. AF'e doğru yayılan basınç AF'nin kalın ve güçlü yapısı tarafından azaltılırken üst ve alt yüzeye yayılan basınç end plateler tarafından vertebra cisimlerine yansıtılır. Bu ortaklaşa yapılan çalışma sayesinde AF bozulmadan yüklenme karşılanabilmektedir (8,9). Bu mekanizmanın iyi işleyebilmesi NP'nin su ve proteoglikan içeriğinin normal oranlarda olmasına bağlıdır (18,19).

İntervertebral disk ile birleşmiş cisimler arası eklemler eğer arka elemanlar tarafından kısıtlanmamışsa her yöne hareket etme kapasitesine sahiptir. Her harekette AF bir ligament gibi her hareketi sınırlar ve eklemin stabilizasyonunu sağlar. Hareket sırasında kollajen fibrillerin yapışma yerleri gerilir ve bu hareketi sınırlar. Distraksiyon sırasında tüm fibriller bu harekete karşı koyarken diğer hareketlerde kollajen fibrillerin katılımı harekete göre fibrillerin oryantasyonuna bağlıdır. AF'ün kollajen fibrillerinin oblik oryantasyonu, çeşitli yönlerdeki çeşitli hareketleri sınırlandırmada en iyi şekilde çalışmasını sağlar (18,19).

Zygapofizyal Eklemler (ZFE):

Lomber ZFE sinovyal bir eklemdir ve artiküler fasetleri kaplayan bir artiküler kartilajı, sinovyal membranı ve bu yapıları saran bir kapsülü vardır.

Yukardan bakıldığında artiküler fasetlerin hem artiküler yüzeylerinin şekli hem de genel doğrultuları farklılık göstermektedir. Transvers planda artiküler fasetlerin yüzeyi düz veya kavisli olabilir (C veya J şekilli) (14,16). Faset eklemlerinin oryantasyonu eklem aksının sagittal plan ile yaptığı açının ölçümü ile belirlenir (14,16). Faset eklemlerinin şeklindeki oryantasyonunda ki farklılıklar bu eklemlerin öne dislokasyon ve dönmeye bağlı dislokasyonlardan korunmasında önemli rol oynamaktadır (18,19).

2.2.c Sakrum:

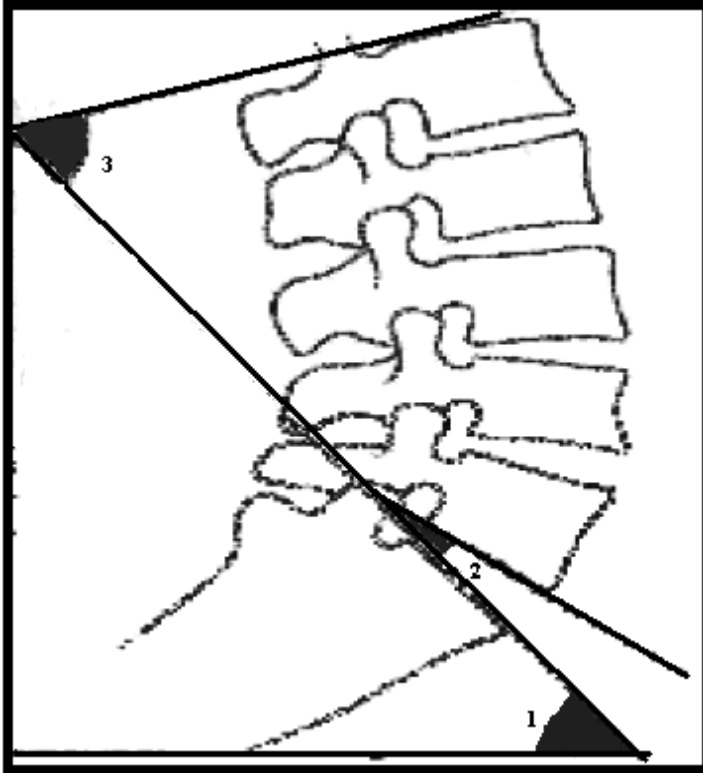
Sakrum vertebral kolonun altında yerleşmiş büyük üçgen şekilli bir kemiktir. Lomber vertebral kolonu desteklemek ve gövdeden pelvik bölgeye ve alt ekstremitelere yükü taşımak için tasarlanmıştır. Konkav ön yüzünde sakral foramina denilen 4 çift ön delikler, konveks arka yüzünde yine 4 çift arka sakral bulunmaktadır. Temel olarak beş vertebra ile füzyonla oluşmuştur. Beşinci sakral vertebra orta hatta birleşmediği için bu defekt bölgesine 'sakral hiatus' denilmektedir. Beşinci sakral vertebra altında bulunan inferior artiküler prosesler koksiks ile eklem yapar (14,16). Birinci sakral vertebra, lomber vertebralara benzemektedir ve arka elemanlarla L5-S1 faset eklemine yapmaktadır. Sakrumun arkasındaki nöral ark vertebral kanalın devamı olan sakral kanalı yapmaktadır. Yandan bakıldığında sakrumun ileumla eklem yaptığı bölge göze çarpmaktadır. Bu bölge sakroiliak eklem gerçeği olduğu auriküler bölge ve sakroiliak ligamentin yapıldığı ligamentöz bölge olarak ikiye ayrılmaktadır (14-18).

2.2.d Lomber Lordoz:

Lomber vertebral düz bir kolon şeklinde eklem yapıyor olsalardı dik postürde bu şekilde durmazlar. Bunun nedeni sakrumun öne doğru eğik durmasıdır. Lomber omurga sakrum ile eklem yapıldığında sakrumun öne ve aşağı doğru duruşunu kompanse etmek için bir kavis çizmek zorundadır. Bu kavise 'lomber lordoz' denilmektedir. Lomber lordozun şekli birçok faktör tarafından belirlenmektedir. Bunların ilki lumbosakral vertebral diskin şeklidir. Bu disk diğer disklerin aksine kama şeklindedir (14-18).

Lomber lordozu oluşturan diğer bir neden L5 vertebra şeklindedir. Disk gibi L5 vertebra cismi de kama şeklindedir. Böylece hem diskin hem de L5 vertebra kama şeklinde olması L5'in üst yüzünün horizontal plana sakrumun üst yüzünden daha yakın olmasını sağlar. Lomber lordozun şeklini oluşturan başka bir neden ise L5 vertebra üzerindeki diğer vertebral bir altındakine göre hafif geriye eğimli olmasıdır (14,18,19).

Lomber lordozu ölçmek için çeşitli açı ölçümleri yapılmaktadır. En sık kullanılanlar; sakrumun üst yüzeyi ile horizontal düzlem arasındaki açı (ortalama 50°), sakrumun üst yüzeyi ile L5'in alt yüzeyi arasında ki açı (ortalama 16°), L1'in üst yüzeyi ile sakrumun üst yüzeyi arasındaki açı (ortalama 70°) dir. (Şekil 2.4.1) (19,20,21).



Şekil 2.4.1 Lomber lordozu tanımlamak için kullanılan çeşitli açılar. 1: Sakrumun üst yüzeyi ile horizontal düzlem arasındaki açı (ortalama 50°) 2: Sakrumun üst yüzeyi ile L5'in alt yüzeyi arasındaki açı (ortalama 16°) 3: L1'in üst yüzeyi ile sakrumun üst yüzeyi arasındaki açı (ortalama 70°) (21).

2.2.e Lomber Omurganın Bağları:

Lomber bölge vertebral korpusların ön ve arkasında yer alan iki kuvvetli bağa sahiptir (4,5). Anterior longitudinal ligament vertebra korpuslarının ön yüzünü örten ve anulus fibrosus lifleri ile yakın ilişki içinde olan oldukça dayanıklı ve geniş bir bağdır (14,15). Lomber bölge stabilizasyonunda rol oynayan en önemli bağ budur (14,15). Lomber ekstansiyonu kısıtlayıcı bir fonksiyonu vardır. Lomber bölgeyi ekstansiyona zorlayan bir nedenle bu bağın gerilmesi, ön intervertebral disk aralığının genişlemesinin engellenmesine, arka intervertebral disk aralığının daralmasına ve dolayısıyla bu bölgede yer alan faset eklem yüzlerinin birbirine üzerine binerek zorlanmalarına neden olur. Lumbosakral açının dolayısıyla lomber lordozun arttığı durumlarda da aynı tablo ortaya çıkar. Özellikle iliopsoas kasının kısa oluşu, kalça ekstansörlerinin veya abdominal kasların yeterince güçlü olmaması pelvisin yukarı rotasyonunun diğer bir deyişle

posterior pelvik tiltin tam yapılamamasına neden olur. Bu da lomber lordozun artması demektir (14,19).

Arka longitudinal bağ ise vertebra cisimlerinin arka yüzünü örtenve bunlaraoldukçasıkı şekilde yapışan bir bağıdır. İntervertebral diskseviyelerinde anulus fibrosus lifleri ile birleşmek üzereher iki yana doğru bir açılanma gösterir. Bu bağın disk seviyelerinde iki yana doğru ilerleyen bir açılanma göstermesi arkadan diske verdiği desteğin azalması demektir. Bu disk hernilerinin en önemli anatomik nedenlerinden birisidir (20,21). Bu bağın diskherniasyonunun meydana gelmesinde oynadığı rollerden biri de L1 seviyesinden itibaren genişliğinin gittikçe azalması veL5-S1 seviyesinde bu genişliğin yarıya inmesidir.

Yan bağ ise ön ve arka longitudinal bağlar arasında yer alan ve intervertebral disklere sıkıca bağlanan diğer bir bağıdır. Yan fonksiyonlar üzerinde kısıtlayıcı etkisi vardır.

Ligamentum flavum isespinal kanalın arkasında laminalar arasında yer alır. Yanlara doğru intervertebral foramenlere kadar uzanan oldukça esnek bir bağıdır. Bu esneklik içerdiği yüksek orandaki elastinden kaynaklanmaktadır. Üstteki laminanın alt ön yüzüne alttaki laminanın ise üst arka yüzüne yapışır. Böylece spinal kanalın arka yüzünde nöral yapıları koruyan oldukça esnek bir duvar oluşturur. Ortada interspinöz bağ lifleri ile yakın ilişki içindedir. Yanlara doğru geniş bir yelpaze oluşturan bu bağ faset eklemi alttan desteklediği gibi,bu eklem ön yüzünde de eklem kapsülü olarak görev yapar. Lomber hiperfleksiyon üzerinde frenleyici etkisi vardır. Elastik yapısından dolayı tekrar normal konuma dönmede yardımcı olur. Ancak bağın bu fonksiyonundan ziyade tüm lomber bölge hareketlerinde spinal kanalın arka yüzünde yumuşak bir ortam oluşturarak buradaki nöral yapıları koruduğu da belirtilmiştir (18,20).

Tranvers çıkıntılar arasında yer alan intertransvers bağlar, spinöz çıkıntılar arasında uzanan interspinöz ve spinöz çıkıntıları üstten örterek ilerler. Supraspinöz bağlarla beraber çalışarak özellikle bu bölgede oluşan makaslama kuvvetine karşı önemlibir direnç oluştururlar. Özellikle supraspinöz bağın oluşturduğu gerilim vertebralar üzerine gelen kayma kuvvetininazaltılmasında oldukça önemlidir.Lomber fleksiyondan ekstansiyona gelirken son 45 dereceye kadaranatomik yapılar gergin bağlar sayesinde korunur. Ancak lomber lordozun erken ortaya çıkması bu yapılar üzerindeki bağ desteğinkaybına, dolayısıya ekstansör kasların daha uzun süreli çalışmasına yol açar (20,22).

2.2.f Lomber Bölge Kasları:

Bu bölgenin kaslarını örten lumbodorsal fasya; yukarda kostalara, aşağıda sakruma, yanlarda latissimus dorsi ve transversus abdominis kaslarının fasyalarına, ortada ise spinöz çıkıntılara bağlanır (14,19). Lumbosakral omurgayı ekstansör, fleksör, lateral fleksör ve rotator

kaslar olmak üzere dört grup kas destekler. Omurganın ana destekleyici kasları ekstansör ve rotator kaslardır.

1- Ekstansör Kaslar:

Lumbodorsal fasiyanın altında multisegmental dizilim gösteren derinkaslar olup origo ve insersiyolarına göre ikiye ayrılırlar.

a. *Erektör spina kasları*: Fasiyanın altında multisegmental dizilim gösterirler. Sakrum, iliak kemik, lomber spinöz çıkıntı ve supraspinöz ligamente sıkıca yapışırlar. Lomber bölgede 3 kolon oluştururlar. En dışta iliokostalis (lateral band), ortada longissimus (orta band), en içte spinalis (medial band). Bu kasların görevi lomber bölgeyi ekstansiyona ve lateral fleksiyona getirmektir.

b. *Transvers spina kasları*: Erektör spina kaslarının altında yer alırlar. Başlıca üçkasta meydana gelmiştir. Bunlar semispinalis, multifidus ve rotator kaslardır. Görevleri, lomber bölgeyi ekstansiyona ve ters tarafa rotasyona getirmektir. Ayrıca bu bölgede yer alan ve çok daha küçük olan interspinalis ve intertransversalis kasları da vardır. Lomber bölgede segmenter olarak çalışır, ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptırırlar.

2- Fleksör kaslar;

Bu grupta Rectus abdominis, İnternal ve External oblik, Transversus abdominis ve İliopsoas kasları yer alır (14,19,23).

M. Rectus abdominalis: Kalçayı sabitler, karın boşluğunu örterek basınç oluşturur ve gövdeye fleksiyon yaptırır.

M. Obliquus abdominalis externus: Abdominal basınç sağlar, gövdeye fleksiyon ve lateral fleksiyon yaptırır.

M. Obliquus abdominalis internus: Gövdeye çift taraflı kasılırsa fleksiyon, tektaraflı kasılırsa rotasyon ve lateral fleksiyon yaptırır.

M. Transversus abdominalis: Abdominal basınç oluşturur ve gövde rotasyonunda görev alır.

İliopsoas kası: Psoas majör ve iliacus olmak üzere iki parçadan oluşmuştur. Uyluğunun kuvvetli fleksörüdür, gövdeye de fleksiyon yaptırır. İki taraflı kasılırsa önefleksiyon yaptırırken, tek taraflı kasılırsa lateral fleksiyon yaptırır.

3- Lateral fleksör Kaslar;

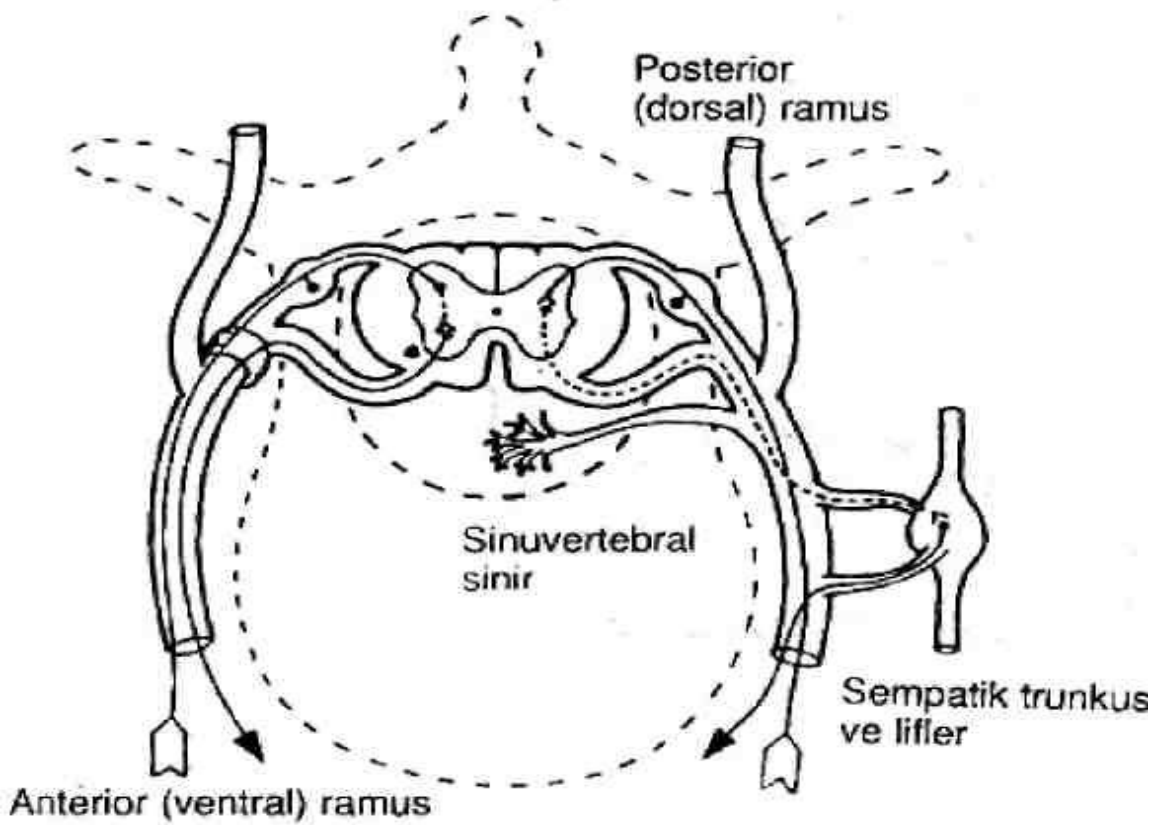
Quadratus lumborum, internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

4- Rotator Kaslar;

İnternal ve eksternal abdominal oblik kaslardır (14,19,23).

2.2.g Lomber bölgenin innervasyonu:

Lomber bölgenin duysal innervasyonu sinuvertebral (Luschka'nın rekürent siniri) sinir tarafından sağlanmaktadır (Şekil 2.2.1). Sinuvertebral sinir, spinal sinir anterior ve posterior olarak ikiye ayrılmadan önce ondan ayrılır. İlgili segmentteki sempatik gangliondan gelen sempatik lifleri de bünyesine katarak invertebral kanal yoluyla spinal kanala giren sinir; pedinkül ve posterior longitudinal ligament civarında inen, çıkan ve transvers dallara ayrılır. Her bir sinir dalı karşıdan gelen simetrik dallarla yaygın bir anastomoz ağı oluşturur (14,16). Arka longitudinal ligament, anulus fibrosusun arka dış lifleri, anterior dura mater, posterior vertebral periost ve lateral resessuslar sinuvertebral sinir tarafından innerve olurlar. Posterior anulus fibrosusta posterior longitudinal ligament ile bağlantılı olan sinir sonlanmaları tespit edilmiş olup diskin diğer bölgelerinde sinir sonlanmalarına rastlanmamıştır (14,16,21).



Şekil 2.2.1 Spinal sinir ve dalları(4)

Spinal sinirin ikiye ayrılmasıyla meydana gelen posterior primer rami medial ve lateral dal olarak ikiye ayrılır. Faset eklemlerinin innervasyonunu medial dal sağlar. Her bir faset eklemi birbirine komşu iki medial dal tarafından innerve edilir. Paraspinal kaslar medial dal tarafından, deri innervasyonu ise lateral dal tarafından sağlanmaktadır. Multifidus,

intertransversalis, interspinöz kaslar, interspinöz ligament, ligamentum flavum, spinöz çıkıntılar, lamina ve lumbodorsal fasya, posterior primer rami tarafından innerve edilmektedir.

2.2.h Lomber Omurganın Kan Dolasımı:

Bu bölgenin beslenmesi doğrudan aortadan olur. Aortun arkasından çıkan dört çift lomber arter ilk dört vertebrayı, orta sakral arterden gelen beşinci çift ise beşinci lomber vertebrayı besler. Sakrum ise superior medial ve hipogastrik arter tarafından beslenir. Arka sakral delikten çıkan bu arterler aynı zamanda distal lomber bölge kaslarının beslenmesinden de sorumludurlar (14,15,17).

Kapakçıklara sahip olmayan venöz sistem aldığı kanı vena kava inferiora boşaltır. İç ve dış, ön ve arka venöz dolaşım arasında oldukça yaygın bir iletişim ağı vardır. Kapak sisteminin olmaması pelvis ile lumbosakral bölge arasındaki venöz dolaşımının oldukça yakın ilişki içinde olmasına neden olur. Bu da pelvik bölgeden lumbosakral bölgeye olan metastazları kolaylaştırır (14,16).

Doğumda direk kan damarları yoluyla beslenen disk, üçüncü dekata doğru bu damarların tıkanmasıyla kartilajenöz son plaklardan diffüzyon yolu ile beslenir. Lomber fleksiyon hareketi intervertebral disklerin beslenmesinde oldukça önemlidir (14,16).

Sekiz yaşına kadar disk besleyen küçük damarlar mevcuttur. Bunlar yaşamın üçüncü dekadında tamamen kapanır. Eriskin çağda intervertebral disklerin kan dolaşımı yoktur. Bu nedenle NP ve AF besinlerini kartilajenöz endplatler aracılığıyla dokü sıvısından difüzyon ile alırlar (14,16).

2.3 Bel Ağrısının Tanımı:

Uluslararası ağrı çalışma grubu (International Association for the Study of Pain-IASP) terimlerin kullanımını standardize etmek ve tanı konulmasında bir standart sağlamak için 1994 yılında ağrı terimlerini yeniden tanımlayıp bir sınıflandırma getirmiştir. Bu sınıflandırma da spinal ağrı yerleşime göre adlandırılmaktadır ve bel ağrısı lomber spinal ağrı ve sakral spinal ağrı diye iki kısma ayrılmaktadır (24).

Lomber spinal ağrı; Yanlarda erektör spina kasının, üst tarafta T12 spinöz prosesinden geçen transvers çizginin, altta S1 spinöz prosesinden geçen çizginin sınırladığı bölgede hissedilen ağrılardır. Sakral spinal ağrı ise sakrum üzerinde, yanlarda posterior superior ve posterior inferiordan geçen vertikal çizgilerin, üstte S1 spinöz prosesinden geçen çizginin, altta posterior sakrokoksigaleklemlerin üzerinden geçen çizginin sınırladığı bölgede hissedilen ağrılara denir (24). Bel ağrısı bu bölgeden birinde veya her ikisinde birden görülen ağrılar için kullanılmaktadır. Bu tanımlamada ağrının sebebi göz

önüne alınmaz. Ağrının nerede hissedildiği önemlidir. Bacak ağrısı vars (radiküler ağrı) bu bileşen de bel ağrısı tanımlaması içine alınır (24,25).

‘Quebec Task Force’ spinal hastalıkları hastaların şikâyetleri, klinik bulguları ve tedaviye yanıtına göre de sınıflamaktadır (24). Bel ağrısı, ağrının süresine göre sınıflandırılacak olursa; 2-4 haftadan kısa süreli bel ağrılarına akut, 12 haftaya kadar süren ağrılara subakut, 12 haftadan daha uzun süren ağrılara ise kronik bel ağrısı denilir. Kronik bel ağrısı da kendi içinde ‘devamlı’ veya ‘birçokakut alevlenmeli’ şeklinde sınıflandırılır (26).

2.4. Bel Ağrısının Epidemiyolojisi:

2.4.a Bel Ağrısının Prevalansı:

Bel ağrısı, özellikle sanayileşmiş ülkelerde yaygındır. Ekonomik kayıplarının fazla olması nedeniyle toplumda ki sağlık sorunlarının önde gelen nedenlerindendir. Nadiren ciddi bir hastalığın belirtisi olan bel ağrısı; ağrı, iş gücü kaybı ve özürlülüğün önemli bir nedenidir (27). İşe gelmemenin üst solunum yolları rahatsızlıklarından sonra ikinci en büyük sebebidir (28). Buna ek olarak direk medikal tedavi maliyeti ve indirek maliyetler olan işten uzak kalma, özürlülük ödemeleri ve azalmış üretkenlik ile en pahalı hastalıklardan biridir (28).

Yaşamlarının her hangi bir zamanında insanların %70-85’ i bel ağrısı çeker, dahası bu bireylerin %80’i tekrarlayan ataklar tarif ederler (29). Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) bir yıllık prevalans %15-20 arasındadır (16). ABD’de kas iskelet sorunlarını araştıran bir çalışmada iki haftalık bel ağrısı dikkate alındığında hem kadın hem de erkeklerde 25-75 yaş arası kişiler için prevalans %16’ dır (30). En yüksek prevalans ise 45-64 yaş grubunda görülür. Bel ağrılı hastaların %80-90’ nı tedaviye bakılmaksızın 6 hafta içinde iyileşir. Bununla birlikte %5-15 oranında kronik bel ağrısı gelişir ki bu grubun tedavisi çok daha zordur (30).

Bel ağrısı tüm doktor ziyaretlerinin beşinci en sık sebebi iken ikinci en sık semptomatik nedendir (31). Bel ağrılı hastaların %50’den fazlası pratisyen hekimlerce görülür. Fizik tedavi hekimleri, ortopedist ve beyin cerrahlarının en sık karşılaştığı hastalık grubudur (32). Bel ağrısı ayrıca hastaların alternatif tıp yöntemlerine başvurmaya sebep olan en sık nedendir (16).

2.4.b Bel Ağrısı için Risk Faktörleri:

Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda bel ağrısının insidans ve prevalansını etkileyen çeşitli risk faktörleri olduğu gösterilmiştir. Bu risk faktörleri kişisel ve meslek ile ilgili olanlar olmak üzere ikiye ayrılabilir (31,32).

Kişisel Risk Faktörleri

Kişisel risk faktörleri arasında yaş, cinsiyet, ırk, fizik kondisyon ve egzersiz, antropometrik faktörler, sigara içimi, psikososyal faktörler, sosyoekonomik durum,

postüral faktörler, omurga mobilitesi, kas gücü, geçirilmiş bel ağrısı öyküsü ve kadınlarda adet düzensizliği, hamilelik, çocuk sayısı gibi faktörler vardır (31-33).

Yaş: Bel ağrısının ilk atağı genellikle 25–30 yaşlarında ortaya çıkar. Çalışmayışlarının başlaması ile prevelans artmaktadır. Bel ağrısı ortalama 55 yaş civarında dahasıktır.

Cinsiyet: Altmış yaşına kadar her iki cinste de risk benzer orandadır. Altmış yaş üzerindemuhtemelen osteoporoz nedeni ile kadınlarda risk daha büyüktür (31-33).

İrk: Bel ağrısı beyaz ırkta (%5.8) siyah ırka göre (%3.7) daha fazladır. Ancak bel ağrısında ırk farkının olmadığını gösteren çalışmalar da vardır (31-33).

Antropometrik faktörler: Boy, kilo ve vücut yapısı ile bel ağrısı arasında çok güçlü birilişki saptanmamıştır. Ancak çok şişman kişilerde ve muhtemelen uzun boylularda bel ağrısı riski daha yüksektir(31-33).

*Sigara:*Yapılan birçok çalışma ile sigara içimi ve bel ağrısı sıklığı, süresi arasında birilişki olduğu saptanmıştır. Açıklanan muhtemel mekanizma; intervertebral disklerebesin diffüzyonun azalması ve sık öksürme sonucu intradiskal basıncın artmasıdır.Sigara içiminin ayrıca osteoporoz insidansını da arttırdığı bilinir (31-33).Ancak sigara içimi ile bel ağrısı arasında ilişki olmadığını iddia edenler de vardır (34).

*Postüral Faktörler:*Skolyoz bel ağrısına neden olabilen bir hastalıktır. Bel ağrısınınoluşmasında diğer postüral değişikliklerin (kifoz, lomber lordozda artma veya azalma,bacak uzunluğunun eşit olmaması gibi) rolü çelişkilidir (32,33).

*Omurga mobilitesi:*Bel ağrılı çoğu kişinin az da olsa omurga hareket açıklığındakısıtlanma vardır. Yapılan bir çalışmada lomber omurga hareket açıklığında kısıtlanmaolan kişilerde bir yıl içinde bel ağrısı gelişme riskinin yüksek olduğu bulunmuştur (31,33).

*Kas gücü:*Yapılan birçok çalışmada bel ağrılı hastalarda abdominal ve spinal kasların gücünün azaldığı gösterilmiştir(31,33).

*Fizik kondisyon ve egzersiz:*Bu alanda yapılan çalışmaların sonuçları çelişkilidir.Çalışmaların bir kısmında fizik kondisyon ve egzersizin bel travmalarında koruyucuetkisi olduğu gösterilmiştir. Kondisyon düşüklüğü, kasların zayıflığı, konnektif dokuelastikiyetinin azalması ve yanlış egzersizler bel ağrısında rol oynayabilir. Bir diğer görüş ise fizikselkondisyon ile akut bel ağrısı arasında bir ilişkinin olmadığınıönermektedir(31,33).

*Psikososyal faktörler:*Kronik bel ağrılı hastalarda daha yüksek sıklıkta depresyon,anksiyete, hipokondriyazis, histeri, alkolizm, boşanma, kronik baş ağrısı ve diğerfaktörler bildirilmiştir(31,33).

Sosyoekonomik durum: Bel ağrısının alt sosyoekonomik sınıftaki kişilerde daha fazla görülmesi, bu kişilerin daha çok fiziksel güç gerektiren mesleklerde çalışmalarına bağlanmıştır(31,33).

Meslekle ilgili risk faktörleri

Bel ağrısı bazı meslek gruplarında daha sık oluşmaktadır. Tek başına veya değişik kombinasyonlar şeklinde kaldırma, itme, kıvrılma, uzun süre oturma ve uzun süre vibrasyona maruz kalma, çalışma süresi gibi faktörlerin bel ağrısının oluşmasına neden olduğu bildirilmiştir. İşlerine sıkıcı, monoton veya tatmin edici değil diye bakan kişiler daha yüksek oranda bel ağrısından yakınırlar(31,33).

Çalışma süresi arttıkça hem lomber bölgeye binen stres progresif olarak artmakta, hem de dinlenme süresi kısalmaktadır. Dizleri bükmeden kaldırma, kaldırma sırasında eğilme ile beraber rotasyon, asimetrik kaldırma, hareketin devamlı tekrarı, bel ağrısı riskini artırır. Ağır kaldırmada cismin ağırlığı dışında kaldırmanın tekrarı da önemlidir. Tek bir ağır kaldırma eyleminin bel ağrısına yol açmayacağı, hazırlayıcı bazı faktörlerinde olması gerektiği belirtilmiştir. Bel ağrısına yol açabilecek ağırlık limiti 12,5 kg olarak bulunmuş, bu değerden düşük ağırlıkların bel ağrısı için bir risk teşkil etmediği söylenmiştir. Ağırlık miktarı ve tekrar arttıkça bel ağrısı olasılığı da artmaktadır (27,31).

Yüksek vibrasyona maruz kalan (şoförler, tamirciler, iş makinesi kullananlar gibi) kişilerde vibrasyonun kas aktivitesini artırarak kas yorgunluğuna yol açtığı, disk beslenmesini bozarak disk dejenerasyonuna ve bel ağrısı görülme oranının artmasına yol açtığı çeşitli araştırmalar ile ispatlanmıştır (27).

Uzun süreli oturma gerektiren meslekler de bel ağrısı risk etkeni olarak belirlenmiştir. Çünkü ayakta durma ve uzanmaya oranla oturma esnasında disk basıncı daha yüksektir. Belirli bir pozisyonda uzun süreli kalma ile bel ağrısı riskinin arttığı gösterilmiştir. Neden olarak hareketin olmaması ile diskin beslenmesinin bozulması gösterilmiştir. Uzun süre ayakta durma veya oturma gerektiren mesleklerde lomber omurga boyuncakaslarında artan gerilim veya yorgunluk bel ağrısına yol açmaktadır. Sık eğilme, eğildiği pozisyonda uzun süre kalma, dönerek eğilme, aynı pozisyonda kalma bel ağrısı riskini arttıran diğer nedenlerdir (22,23).

2.5. Bel ağrısı nedenleri:

Konjenital veya gelişimsel

Displastik spondilolistezis

Skolyoz

Dejeneratif

Dejeneratif eklem hastalığı (lomber osteoartrit, lomber spondilozis)

Faset eklem hastalığı

Dejeneratif spondilolistezis

Dejeneratif disk hastalığı

Diffüz idiopatik iskelet hiperostoza

Kas iskelet sistemi

Akut veya kronik bel zorlanması

Postür anomalileri

Fibromiyalji

Miyofasiyal ağrı sendromları

Koksidinia

Travmatik

Kırık veya çıkıklar

Zorlanmalar (lomber, lumbosakral, sakroiliyak)

Spondilolizis, spondilolistezis

İnflamatuvar (nonenfeksiyöz)

Spondilartropatiler (ankilozan spondilit vs.)

Romatoid artrit

İnfeksiyöz

Piyojenik vertebral spondilit

İntervertebral disk enfeksiyonu

Epidural apse

Metabolik

Osteoporoz veya osteopeni

Kemigin Paget hastalığı

Neoplastik

Benign

Spinal (Omurganın iyi huylu kemik tümörleri)

İntraspinal (Meningioma, nörofibroma)

Malign

Spinal (kötü huylu kemik veya yumuşak doku tümörleri, metastazlar)

Intraspinal (metastazlar, yüksek grade'li ependimoma, astrositoma, meningealkarsinomatosis)

Visserojenik

Üst genitoüriner bozukluklar

Retroperitoneal bozukluklar (sıklıkla neoplastik)

Vasküler

Abdominal aort anevrizması veya disseksiyonu

Renal arter trombozu veya disseksiyonu

Venöz dolasım yavaşlaması

Psikojenik

Kompensasyon nörozisi

Konversiyon bozukluğu

Postoperatif ve multipl bel operasyonu

BBCS

(26,27,28)

2.5.a Akut Bel Ağrısı

Akut bel ağrısı terimi 2-4 haftadan kısa süreli bel ağrıları için kullanılır. Vücut dokusunda devamlı bir zedelenme olduğu durumlarda velokal doku hasarının olduğu bölgede nosiseptif ileti sisteminin aktivasyonu ile ortaya çıkmaktadır. Lokal zedelenme, vücudun tamir etme mekanizmaların üzerine çıkmazve medikal tedavi almadan da iyileşme gerçekleşebilir. Ağrı şikâyeti genellikle iyileşme tamamlanmadan geçer fakat genellikle anksiyete ve özrürlölük korkusumevcuttur (35). Bu nedenle medikal tedaviler hem erken dönemde ağrıyı dindirmek hem de iyileşme işlemini hızlandırmak için verilmektedir. Bu tip bel ağrısında iyileşme süreci birkaç günde veya haftada olur. Ağrı tedavisi için basit analjezikler, kas gevşeticiler, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (SOAİİ) kullanılır (36-38). Son zamanlarda yayınlanan 51 çalışmanın yer aldığı bir sistematik derlemede akut bel ağrılı hastalar da SOAİİ' in etkili olduğu gösterilmiştir(38). Ek olarak soğuk paketler olabildiğince erken uygulanmalıdır. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde sıcak tedavisi veya hafif masaj uygulanabilir (35,39). Yataktistirahatı akut bel ağrısında sıklıkla önerilmektedir fakat son yıllarda yapılan çalışmalar kısa süreli yatak istirahatının çok daha etkili olduğunu vurgulamaktadır (37). Andersson ve Frymoyer şiddetli bel ağrısı bile olsa yatak istirahatının ikigünden fazla olmamasını önermektedir (40). Hastaya hastalığı hakkında yeterli açıklama

yapmak, güvence vermek, aktiviteye teşvik etmek ve pasif tedavilerden kaçınmak tedavide çok önemlidir.

2.5.b Kronik Bel Ağrısı

Kronik bel ağrısı hem epidemiyolojisi, hem altta yatan mekanizmaları, hemde tedaviye yanıtı ve prognozu açısından akut bel ağrısından çok farklıdır. Tanım olarak 3 aydan daha uzun süren bel ağrıları için kullanılır. Ağrının yanı sıra hastalar, fiziksel özürlülük ve psikolojik stres ile karşı karşıyadır. Kronik bel ağrısının altında yatan mekanizmaları anlamak sadece hastaların acı çekmesini önlemek ve özürlülüklerini azaltmak için değil ekonomiye getirdiği yükü azaltmak açısından da önemlidir.

Kronik Ağrının Biyopsikososyal Modeli:

Geçen dekatta ağrı oluşumuna neden olan nöroanatomik yollar, nörofizyolojik mekanizmalar ve ağrı deneyimine katkıda bulunan psikososyal faktörler konusunda büyük bir bilgi patlaması gerçekleşmiştir (41). Bunun sonucu olarak farmakolojik, cerrahi, rehabilitatif, psikolojik ve multidisipliner tedavilerin gelişmesinde ciddi bir ilerleme gözlenmiştir. Kronik ağrıdaki bu devrim niteliğindeki gelişmeler ağrının ilk tanımlamalarından çok uzaktır. 17. yüzyılda Descartes vücudun periferini yüksek merkezlere bağlayan ağrı yolağı konseptini getirmiştir ve spesifikite teorisini geliştirmiştir (42). Bu teoriye göre ağrı diğer duylardan bağımsız ve spesifik bir duyudur. Bu duyu sistemi herhangi bir doku hasarı sonrası nöral olayların gelişmesi sonrasında kaçınılmaz olarak ağrı oluşması konusunda çok katıydı. Fakat bu yaklaşım doku hasarının olmadığı durumlarda ağrı oluşumunu veya aynı miktarda doku zedelenmesi olmasına rağmen kişiler arasındaki ağrı farklılıklarını açıklayamıyordu. Geçen yıllar içerisinde belirlenebilen bir patoloji ile ağrı ilişkisi giderek zayıflamış, ağrının sadece fiziksel bir olay olamayacağı anlaşılmaya başlamıştır (43). Örneğin Jensen ve ark. bir çok bireyin çekilen manyetik rezonans görüntüleme (MRG)'lerinde çeşitli anormal bulgular olmasına rağmen bel ağrısı tarif etmediklerini rapor ettiler. Spitzer ve ark.'da birçok insanın belirlenebilen bir patoloji olmadan da bel ağrısından yakındığını rapor etmişlerdir (44). Aslında kanıtlar gösteriyor ki bel ağrısı olan kişilerin ancak %15'inden azı spesifik bel ağrısı kategorilerinden birine girer (45). Bu bilgiler fiziksel bozukluk ile ağrı arasında ancak orta bir ilişki olabileceğine işaret eder. Turner ve Romano yaptıkları bir çalışmada tüm ağrılı hastaların aynı derecede depresif ve özürlü olmadıklarını gözlemlemişlerdir (46). Bu gözlem, ağrı ile depresyon ve özürlülük arasındaki bağlantıyı psikososyal değişkenlerin belirlediğinin ipuçlarını verir. Bu gelişmeler kronik ağrının açıklanmasında "multidimensional" modellere ihtiyaç olduğunu kanıttır. 1965 yılında Melzack ve Wall'ın geliştirdiği Kapı-Kontrol

Teorisi ağrının bugünkü tanımlamalarına en büyük katkısı yapmıştır (47). Bu teori ile ağrı sürecinde temel bileşenin santral sinir sistemi olduğu gösterilmiştir.

Ağrı algılanması sinir sisteminde karışık nöral etkileşimler yolu ile olmaktadır ve dokühasarının oluşturduğu uyarılar hem beyine giden çıkan yollarda hem de inen inhibitöryollarda çeşitli çevresel ve psikolojik faktörler aracılığıyla modifiye edilmektedir. Dolayısıyla ağrı sadece reseptör organdan gelen nosiseptif uyarıların yorumlama merkezine iletildiği pasif bir aktarma işlemi değildir. Kapı kontrol teorisi sayesinde psikososyal faktörlerin inen ağrı inhibitör sistemi nasıl aktive ettiği, nosiseptif süreci nasıl modüle ettiği dolayısıyla ağrıyı nasıl modüle ettiği test edilebilmiştir. Bu teori ağrı hakkındaki inançların rolüne, ağrıya dikkate, ağrı hakkındaki korkulara ve basaçıkma stratejilerine karşı ilgiyi arttırmıştır. Ayrıca ağrı ile özörlölük arasındaki ilişkinin incelenmesine ve ağrının biyopsikososyal modellerinin geliştirilmesine öncölük etmiştir. Ağrı, Uluslararası Ağrı Çalışma Grubu tarafından “hoşa gitmeyen hisler ve duygusal deneyim...” şeklinde tanımlanmıştır. Buradaki hoşa gitmeyen ve duygusal deneyim kelimeleri psikolojik değişkenlerin etkisini vurgulamaktadır (43).

Kapı kontrol teorisi ağrının üçboyutunun (duyusal-fizyolojik boyut, motivasyonel-duygusal boyut ve bilişsel değeriendirici boyut) gelişmesine olanak sağlamıştır(43). 1980’lerden sonra ağrınınçok boyutlu modelleri, biyopsikososyal modelleri tanımlanmaya ve kabul görmeye başlamıştır. Bu modellerden en popüler olanı Loeser tarafından 1982 de sunulmuştur (48). Bu model ile ağrıyı etkileyen duyusal, bilişsel, duygusal, davranışsal ve sosyal değişkenler tanımlanmıştır. Tek boyutlu biyomedikal ve psikolojik modellerin aksinebiyopsikososyal model birleştirilmiş bir modeldir. Mekanik ve fizyolojik süreçlerikronik ağrıya sebep olabilen ve sürdüren psikolojik ve sosyal değişkenlerle birleştirmiştir. Bu modele göre hastalık dinamik bir süreçtir ve biyolojik,psikolojikve sosyo-költörel değişkenlerin etkileşimi kişinin ağrıya yanıtını belirlemektedir.

Biyopsikososyal modelde fiziksel patolojinin ya da en azından kaslarda, eklemlerdeveya sinirlerde beyine nosiseptif uyarı gönderen bazı fiziksel değışikliklerin olduğukabul edilir. Algılama bu nosiseptif uyarının yorumlanmasını ve ağrının tipinin ayırtedilmesini içerir. Bu gelen uyarıya verilen değeri çok önemlidir, yani bu uyarı hakkında ne düşündüğümüz ve ne anladığımız çok önemlidir. Gelen uyarıya verilen değeriiler kişinin hayatı boyunca geliştirdiği inançlarından etkilenir. Bu değeri verme kişinin bu reaksiyondan duygusal olaraketkilenmesine neden olur. Bu inançlar, değeri verme ve duygusal reaksiyon kişinin ağrıyı görmezden gelip işine devametmesine, yürümesine, sosyalizasyonuna ve daha önceki aktivite seviyesine dönmesine olanak sağlayabilir. Ya da işini bırakmasına, tüm

fiziksel aktivitelerden kaçınmasına ve hasta rolünü benimsemesine de neden olabilir. Daha sonra bu hasta rolü kişinin sosyal çevresi tarafından güçlendirilebilir veya azaltılabilir. Sonuçta kronik ağrının ve özür lülüğün şekillenmesine neden olur (49).

2.6 Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu;

BBCS, kronik bel ağrısının bir alt grubunu oluşturur. Kronik ağrı ile uğraşan merkezlere başvuran hastalar arasında oldukça sık görülür. Bel ve/veya bacak ağrısı olan ve spinal cerrahi sonrası yakınmaları devam eden heterojen bir hasta grubunu içerir. BBCS lumbosakral bölgeye yönelik bir ya da daha fazla sayıda spinal cerrahi sonrası hastaların %10-40' ında görülür. Ameliyatı takiben hiç kaybolmayan ya da bir süre sonra yeniden ortaya çıkan ağrı olarak tanımlanır. Diğer ismi, “postlaminektomi sendromu” sadece cerrahi yöntem tanımladığından amaca uygun değildir (50-53). Bir başka tanıma göre ise BBCS non-spesifik birtanımdır. BBCS cerrahin ve hastanın ameliyat öncesi beklentilerinin karşılanmadığı cerrahi sonrası durum olarak tanımlanabilir (51-53).

BBCS sadece bel bölgesine lokalize olan yada bacağa yayılan radiküler ağrıya neden olabilir. Bu kronik postoperatif ağrı ayakta durma, öne doğru eğilme gibi aktiviteler sırasında mekanik yüklenme ile oluşabileceği gibi nöropatik karakterde de olabilir. Bu hastalarda devam eden bulgular organik ve psikolojik nedenleri içeren geniş bir yelpazeyi içerir.

BBCS yalnızca cerrahi uygulama hataları sonucu ortaya çıkan bir klinik tabloyu ifade etmez. Örneğin BBCS tanısı konulan hastaların %7-12' sinde rekürren yada rezidüel disk herniasyonu saptanmıştır (54). Bu herniasyon cerrahi uygulanan seviyede veya başka bir seviyede olabilir. Ayrıca, uygulanan cerrahi yöntem ile rekürrens riski arasında ilişki bulunmaktadır. Konservatif diskektomi ile ameliyat süresi daha kısa, hastanın işe dönüşü daha hızlı olmakla birlikte uzun dönemli rekürren disk herniasyonu insidansı daha yüksektir (55).

2.6.1 BBCS' de Etiyoloji;

BBCS nedenleri arasında 50' den fazla neden vardır. BBCS' nin birçok nedeninin olması nedeniyle farklı özelliklerine göre farklı sınıflamalar kullanılır. En sık kullanılan sınıflamalar (54);

1) BBCS' nin sık görülen yapısal nedenlerine göre sınıflaması;

Uygunsuz hasta seçimi dışında, BBCS' nin en sık görülen yapısal sebeplerini diske bağlı nedenler, cerrahi girişime bağlı nedenler ve psikososyal nedenler olmak üzere üç grup altında toplamak mümkündür (Tablo 1).

Tablo 1. BBCS' nin sık görülen yapısal nedenleri (54):

Diske bağlı nedenler:	Cerrahi girişime bağlı nedenler:	Psikososyal nedenler:
Diske yetersiz girişim	Skar Dokusu (Epidural fibrozis)	Depresyon
Yanlış Seviye	Spinal instabilite	Anksiyete
Yetersiz dekompresyon	Spinal stenoz (Santral-lateral)	Mesleki etkenler
Disk Fragmanı kalması	Spondilodiskit	
Rekürren disk herniasyonu	Araknoidit	Kişilik Bozuklukları (Histeri,Hipokondriazis)
Yeni disk herniasyonu	Sinir hasarı	

2) BBCS' nin yakınmaların ortaya çıkış zamanına göre sınıflanması;

Yakınmaların ortaya çıkış zamanına göre hastalar 4 grupta sınıflandırılabilir

- 1- Yakınmaları çok erken dönemde oluşan grup; Ameliyat sonrası hastanın yakınmaları hiç geçmemiştir.
- 2- Yakınmaları erken dönemde oluşan grup; Ameliyat sonrası birkaç gün ile birkaç hafta içinde yakınmalar başlamıştır.
- 3- Yakınmaları orta dönemde oluşangrup; Ameliyat sonrası birkaç hafta ile ay arasında yakınmalar başlamıştır.
- 4- Yakınmaları geç dönemde oluşangrup; Ameliyat sonrası birkaç ay ile yıl içinde yakınmaları başlamıştır.

Her bir grupta yer alan hastalar Tablo 2 verilmiştir.

Tablo 2. BBCS nedenlerinin zamana göre sınıflandırılması (54):

Çok erken dönem -Hasta beklentisinin çok yüksek olması -Yanlış tanı (Tümör, enfeksiyon, osteomyelit vb.) -Yanlış hasta seçimi -Cerrahi teknik hatalar (yanlış seviye, yanlış taraf operasyonu vb.)	Orta dönem -Tekrarlayan disk herniasyonu -Sinir kökünde postoperatif skar dokusu oluşması -Psödoartroz
Erken Dönem -Yanlış hasta seçimi -Cerrahi komplikasyonlar (enfeksiyon, psödomeningosel vb) -Tekrarlayan disk herniasyonu	Geç dönem -Disk herniasyonu -Yeni seviyelerde stenoz -İnstabilite

Ameliyat sonrası çok erken dönemde, eğer hasta cerrahinin sonuçları hakkında tam olarak bilgilendirilmediyse (örneğin diskektomiradiküler ağrıyı geçirebilir ancak aksiyal ağrıya etki etmeyebilir) sonuçtan memnun kalmayabilir. Bel ve bel-bacak ağrısı yakınması olan hastalarda intervertebral disk herniasyonu veya stenozutaklit eden spinal kolon, spinal kord veya yumuşak dokulardan kaynaklanan (örneğin kas, pelvis ve retroperitoneal) tümörler çok erken dönem başarısızlığı önlemede göz önünde bulundurulmalıdır. Aynı şekilde sinir disfonksiyonuna neden olabilen metabolik (örneğin diabet), viral, travmatik, vasküler ve inflamatuvar nedenler ayırıcı tanıda dikkate alınmalıdır (55,56). Altta yatan psikososyal nedenler, depresyon, somatizasyon, konversiyon tek başlarına ağrı nedeni olabilirler. Yanlış seviye veya yanlış taraf gibi tıbbi hatalarda çok erken dönemde hastada başarısızlık nedenleridir. Budurum sıklıkla obez hastalarda intraoperatif olarak radyografik lokalizasyonun yapılamamasına veya spinal segmentasyon defektlerinin varlığına bağlı olarak görülür (57).

Erken dönemde hastalarda “plasebo” cevabı görülebilir. Budurum hastanın hekimi memnun etme isteğini yansıtır (54). Erken başarısızlık büyük oranda cerrahi komplikasyonlardan kaynaklanır. İlk cerrahilerde bu oran yaklaşık %5’ dir. Tekrarlayan cerrahilerde ise %17’ye kadar çıkar. Psödomeningosel de bu dönemde görülen bir cerrahi komplikasyondur ve kök veya kauda ekina disfonksiyonu olarak ortaya çıkar. Tekrarlayan disk herniasyonu ve instabilite görülebilir. Ağrı kemik greftin yer değiştirmesinden, enstrümantasyonun kırılması ve yer değiştirmesinden veya kutanöz bir sinirde meydana gelen hasara bağlı oluşan nöromadan kaynaklanabilir (56-59). Bel kasları zayıf olan hastalar cerrahi sonrası günlük yaşam aktivitelerine dönmeye başladıklarında ağrı artabilir (59,60).

Orta dönem yakınmalar genelde ameliyat endikasyonu iyi konmamış olgularda görülür ve “plasebo” cevaba bağlı olarak hastaların ilk birkaç hafta ile ayı yakınmasız geçirebilirler. Tekrarlayan disk herniasyonuna ve sinir kökünde postoperatif skar dokusu oluşumuna bağlı olarak yakınmalar ortaya çıkabilir. Bu dönemde tekrarlayan disk herniasyonu insidansı %13’e kadar çıkmaktadır. Aynı seviyede veya başka bir seviyede herniasyon olabilir. Epidural fibrozis ve araknoidit bu dönemde sık görülen ağrı nedenleridir. Epidural fibrozis olguların %6 ile 8’inde, araknoidit ise %12 ile 16’sında görülür (54,55). Ortaya çıkan radiküler ağrı sinir kökünde beslenmenin bozulmasına bağlıdır. Psödoartroz orta dönemde ağrı nedeni olabilir. Füzyonun matürasyonu için gerekli olan en az 6 aylık süre geçmeden bu tanı

konmamalıdır. Füzyon başarısızlığında %5-40 oranı ile en sık komplikasyon psödoartroz gelişimidir (54,58).

Geç dönem yakınmaların ortaya çıktığı hasta grubunda genellikle ilk ameliyat nedeninden farklı yeni bir patoloji söz konusudur. Genellikle altta yatan yapısal bir patolojinin varlığı bu grup hastada yüksektir (54,58). Bu grupta yakınma nedenini geçirilmiş operasyona bağlamadan önce yeni bir patoloji olup olmadığı araştırılmalıdır. Bazen osteoartrit gibi altta yatan, bir hastalığın progresyonuna bağlı veya operasyonun bu süreci hızlandırmasına bağlı olarak hastalar semptomatik hale gelebilir. Bazen de yakınma geçirilmiş cerrahiye bağlıdır. Diskektomi ve laminektomi sonrası instabilite sıklığı %18'e kadar çıkabilir. Füzyon "geçiş bölgesi" sendromlarının neden olabilir. Diğer bir ifadeyle füzyon seviyesine komşu hareket segmentlerinde dejeneratif değişiklikler görülebilir (54,56).

3) BBCS' nin semptom önceliğine göre sınıflaması;

Tanı ve tedaviyi sadeleştirmek için hastalar bel veya bacak ağrılarının varlığına göre de sınıflandırılabilir. Genellikle bel ağrısına neden olan sebepler bacak ağrısı nedenlerinden farklıdır (Tablo 3) (54).

Tablo 3. BBCS' nin semptom önceliğine göre nedenleri (54);

Bel Ağrısı Nedenleri	Bacak Ağrısı Nedenleri
İnstabilite	Uzak lateral disk
Meninks irritasyonu	Kalmış disk fragmanı
Disk kökenli ağrı	Yanlış seviye dekompresyon
Yanlış seviyeli füzyon	Yetersiz dekompresyon
Yetersiz füzyon	Periferik nöropati
Enfeksiyon	Tekrarlayan disk herniasyonu
Epidural fibrozis	Epidural fibrozis
Bel kaslarında zayıflık	Santral, lateral füzyon altında stenoz

Foraminal stenoz BBCS'de en sık görülen yapısal nedendir (Tablo 4). Ameliyat seviyesinde veya komşu seviyelerde görülür. Disk aralığında yükseklik kaybına bağlı "yukarı-aşağı" stenoz olabileceği gibi faset hipertrofisi ve osteofit oluşumuna bağlı "ön-arka stenoz" da görülebilir. Foraminal stenoz bacak ağrısına neden olur. Bel ağrısına neden olup olmadığı kesin değildir (54,56).

Disk in iç yapısı ve morfolojisinin bozulmasına bağlı olan ağrı ameliyat seviyesinde, komşu seviyede veya nadiren daha önceden yapılmış posterolateral füzyon seviyesinde olur.

MRG bulguları genellikle anormaldır. Diskografidisk içindeki bozulmayı ve diskojenik ağrıyı doğrulayabilen ancak BBCS’de tanıyı doğrulamak zor olabilir (56,57).

Tablo 4. BBCS’ nin sık görülen yapısal nedenleri (54);

BBCS’ nin Sık Görülen Yapısal Nedenleri	Sıklık
Foraminal Stenoz	% 25-29
Ağrılı Disk	% 20-22
Psödoartroz	% 14
Nöropatik Ağrı	% 10
Tekrarlayan Disk Herniasyonu	% 7-12
İyatrojenik instabilite	% 5
Faset ağrısı	% 3
Sakroiliak eklem ağrısı	% 2

Nöropatik ağrı genellikle yanma veya dizestetik ağrı şeklinde 1 veya 2 dermatomda olur. Metabolik (örneğin diabetes mellitus), viral ve enşamatuvar nedenler göz önünde bulundurulmalıdır. Nöropatik ağrının radiküler ağrıdan ayırt edilmesi gerekir (61).

Psödoartroz füzyon ameliyatı yapılmış olgularda gelişir. Ağrısı olmayan psödoartroz olguları da vardır. instabilite ve muhtemel psödoartrozu değerlendirmek için sagittal fleksiyon ve ekstansiyonda direkt grafi görüntülerinin ve bilgisayarlı tomografide eğimli koronal kesitlerin alınması gerekir. Ancak hiçbir test sonucu kesin değildir. Kafesle omurlar arası füzyon yapılan hastalardaki kaynamanın olmadığını kanıtlamak zordur. Ameliyat sonrası 6 ay boyunca ağrının düzelmemesi, ameliyat öncesi foraminal stenozun kötüleşmesi ve kafes etrafında radyolüsent görünüm anahtardır. Pedikül vidası ile yapılan spinal füzyon sonrası gelişen anibacak ağrısı vidadan kaynaklanabilir. Kompüterize tomografik tarama bunu gösterebilir (54,60).

2.6.2 BBCS’ de Tanı;

Spinal cerrahi sonrası devam eden ya da tekrarlayan ağrının değerlendirilmesi ayrıntılı bir hikâye ve fizik muayene ile başlar. Ayırıcı tanı için özellikle ameliyat öncesi semptomlar, uygulanan cerrahinin tipi ve ağrının yeniden ortaya çıkma zamanı sorgulanmalıdır. Ağrı cerrahiden sonra aralıksız olarak devam ediyorsa, ilk akla gelmesi gereken sinir kökünün yeterli dekomprese edilemediği ya da yanlış seviyede girişim yapıldığıdır. Bunun yanı sıra, ağrıya neden olabilecek altta yatan başka hastalıklar (metabolik, enfeksiyöz, tümöral,

vasküler, enflamatuar) da mutlaka araştırılmalıdır (56,61). Ayrıca hasta beklentisinin yüksek olması ve hastanın psikososyal durumunun bozuk olması da başarılı cerrahi girişime rağmen hastanın ağrısının düzelmemesinin başlıca nedeni olabilir (56,60). Ameliyat sonrası kısa süreli ağrısız dönemi takiben birkaç gün yada hafta içerisinde başlayan ağrılar büyük oranda enfeksiyon psödomeningosel gibi cerrahi komplikasyonlardan kaynaklanır (62). Ameliyattan 1-6 ay sonra tekrarlayan ağrı sıklıkla epidural fibrozis veya araknoidit varlığında ortaya çıkmaktadır. Bu süre epidural fibrozis için ortalama 6-12 haftadır. Ağrısız dönemin 6 aydan daha fazla sürmesi halinde aynı seviyede veya bir başka seviyede rekürren disk hernisi olasılığı ön plan geçer (54). Spinal instabilitenin de orta-geç dönem ağrıların önemli bir nedeni olduğu göz ardı edilmemelidir. Ağrının başlangıç zamanı kadar paternide ayırıcı tanıda önemlidir. Bacak ağrısının ön planda olması disk hernisi ve spinal stenozu düşündürürken; bel ağrısının baskın olması ise diskojenik ağrıyı instabiliteyi ve enfeksiyonu düşündürür (54,62).

Fizik muayenede palpasyon ve eklem hareket açıklığı ölçümlerini takiben nörolojik tutulum açısından kas kuvvetleri, duyu muayenesi ve derin tendon refleksleri değerlendirilir. Bunların yanı sıra düz bacak kaldırma ve femoral sinir germe testleri uygulanır. Başarılı bir cerrahi sonrasında bu testlerin negatif olması beklenmektedir.

Görüntüleme yöntemleri içerisinde direkt grafi, Bilgisayarlı Tomografi (BT), MRG ve myelografiden faydalanabilir. Tam bir inceleme için ön-arka, yan, oblik direkt grafilerin yanı sıra instabiliteyi değerlendirmek amacıyla fleksiyon-ekstansiyon grafileride mutlaka çekilmelidir. Direkt grafi ile tespit edilebilecek bulgular arasında lordozda azalma, dejeneratif, disk hastalıkları, spinal-foraminal stenoz, spondilolistezis, laminektomi defektleri, pars interartikularisin kırıkları ve enstrümantasyon yerleşimi yer alır (55,62). Kontrastsız BT enstrümantasyon yerleşimini, santral ve lateral resesus stenozunu ve faset eklemler, pars interartikularis gibi kemik yapıyı en iyi şekilde gösterir. Araknoidit varlığı MRG ile kolaylıkla belirlenir. MRG rekürren disk herniasyonlarını ve spinal stenozu saptamakta da oldukça başarılıdır. Özellikle kontrastlı MRG yöntemi kullanılarak skar formasyonu ile rekürren veya rezidüel disk formasyonu ayırt edilebilir(63). BT-Myelografi sinir kökü anatomisinin ve kompresyonunun gösterilmesinde oldukça başarılıdır. Fakat tecrübeli ellerde güvenilir olmakla birlikte çeşitli komplikasyonlara neden olabilecek invazif bir yöntem olması nedeniyle nadiren kullanılmaktadır (64). Foraminal stenozun veya foraminal/ekstraforaminal alanların diğer patolojilerinin saptanmasında MRG, BT-Myelografi' den daha üstündür. BT-Myelografi metal implant varlığı nedeniyle MRG ile değerlendirilmesi mümkün olmayan hastalarda tercih edilebilir (65).

Postoperatif elektrofizyolojik değerlendirmenin BBCS' nin tanısında yeri sınırlıdır. Bunun nedeni cerrahi girişim sırasında paravertebral kasların retraksiyonu ve intraoperatif sinir kökü manüplasyonudur. Fakat seçilmiş vakalarda periferik nöropati yada lumbosakral pleksopati gibi nedenlerin ayırıcı tanısında değerlidir (54,55).

Tanısal amaçlı anestezi madde enjeksiyonları faset eklem ağrısı sakroiliak eklem ağrısı ve sinir kökü kompresyonunu veya inflamasyonuna bağlı ağrıyı ayırt etme konusunda yardımcıdır. Genellikle anestezi blok sonrasında hedef dokuda birkaç saat süreyle ağrıda % 75 azalma oluyorsa test pozitif kabul edilir. BBCS nedenleri arasında faset eklem ve sakroiliak eklem ağrısı sırasıyla yaklaşık olarak % 3 ve % 2' lik bir paya sahiptir (66-68).

2.6.3BBCS' de Tedavi;

Cerrahi sonrasında erken dönemde rehabilitasyonun amacı hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki bağımsızlığını arttırmak, kas spazmını azaltmak ve omurga esnekliğini eski haline getirmektir. Bu dönemde fleksiyon aktiviteleri en düşük düzeyde tutulur. Ağrıyı ve kas iğcik aktivitesini etkileyerek spazmı azaltmak için buz uygulaması yapılabilir (54-56). Germe kuvvetlendirme ve kondisyon egzersizlerini içeren doğru ve yeterli bir rehabilitasyon programının spinal cerrahi sonrası başarıda önemli rolü vardır. Genellikle preoperatif semptomları uzun süreli olan hastalara ameliyat sonrası rehabilitasyonda o ölçüde uzun süreli ve yoğun uygulanır (62). Cerrahiden bir iki hafta sonra dayanıklılığı arttırmak amacıyla hastalar yürüyüşe teşvik edilmeli ve süre 5-10 dk' dan başlayarak 30-45 dk' ya kadar çıkarılmalıdır (62,63). Bunu izleyen dönemde yüzme gibi diğer aerobik egzersizlerde önerilebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda hiçbir tedavi uygulanmayanlara göre ameliyat sonrası 4-6 hft sonrasında egzersiz programına alınan hastaların ağrı ve disabilitelerinde daha hızlı iyileşme olduğu gözlemlenmiştir. Cerrahi girişim sonrası gözlem altında ya da evde yapılan egzersiz programları arasında ağrı ve disabilite açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir. Ayrıca postoperatif dönemde uygulanan aktif egzersiz programlarının tekrar ameliyat olma hızını arttırdığına dair herhangi bir kanıt yoktur (55,56).

BBCS' nin tedavisinde hedef ağrıyı gidermektir. Bu amaçla öncelikle steroid olmayan anti inflamatuvar ilaçlar (SOAİİ), antidepresanlar ve narkotik analjezikler kullanılmaktadır. Yakın dönemde epidural fibroze sekonder gelişen BBCS' nin tedavisinde gabapentin kullanımının da etkili olduğu bildirilmiştir (55,56). Farmakolojik tedavinin yanı sıra bu hastalara çeşitli fizik tedavi modaliteleri, egzersiz programları, relaksasyon teknikleri ve biyofeedback yöntemleri de uygulanabilir. Fizik tedaviye rağmen ağrılarında belirgin düzelme sağlanamayan hastalara epidural steroid enjeksiyonu veya selektif sinir kökü bloğu yapılması

planlanabilir. Ayrıca, epidural fibrosis ve adhezyon nedeniyle ağrısı olan ve konservatif tedaviye yanıt alınamayan hastalarda perkutanöz ya da spinal endoskopik adenolizis uygulamaları etkili olabilmektedir (62,63).

Spinal kord stimülasyonu ve intraspinal ilaç infüzyonu; diğer konservatif tedavilere yanıt alınamayanlar, yeni bir cerrahi girişim için kontrendikasyonu olanlar, psikolojik olarak tedaviye uygun olanlar ve deneme tedaviye yanıt alınan hastalar için uygundur (74,75). Spinal kord stimülasyonu kapı kontrol teorisine dayanarak etki gösterir. Tek taraflı bacak ağrısı olan hastalarda tercih edilir. Ağrıyı ve narkotik kullanımını azaltır. Fiziksel aktivite düzeyini arttırdığı bildirilmiştir. BBCS olan hastalarda konvansiyonel medikal tedaviye kıyasla spinal kord stimülasyonu ağrıyı azaltmada, hayat kalitesini ve fonksiyonel kapasiteyi arttırmada daha başarılı bulunmuştur (67,68). Benzer şekilde seçilmiş vakalarda spinal kord stimülasyonu uygulamasının ilave bir cerrahi girişime göre daha etkili olduğu bildirilmiştir. Spinal kord stimülasyonu, implante edilen cihaz nedeniyle pahalı bir tedavi seçeneği gibi görünmekle birlikte uzun dönemde daha etkili ve daha düşük tedavi maliyeti sağlar (69). İntraspinal ilaç infüzyonu multipl bölgede ya da yaygın ağrısı olan hastalarda tercih edilir. Spinal kord arka boynuzuna pasif difüzyonla ulaşan morfin opioid resptörlerine bağlanarak suptans P' nin salınımını inhibe ederek etki gösterir (70). İlaç pompasının 4-8 haftada bir perkutanöz enjeksiyonla doldurulması gerekir. Doğrudan intratekal aralığa verildiği için analjezik etki için daha küçük dozlar yeterlidir. Böylece yan etki sıklığı ve şiddeti de azalmış olur. Sedasyon, bulantı-kusma, idrar retansiyonu, kaşıntı ve oldukça nadir olmak üzere solunum depresyonu başlıca yan etkileridir (71-74). Deer ve ark.'nın yapmış oldukları bir çalışmada BBCS olan hastalarda intratekal opioidlerle birlikte lokal anestezi (bupivakain) kullanımının analjezik etkiyi sağlamak için ihtiyaç duyulan opioid dozunu belirgin olarak azalttığı saptanmıştır (73).

BBCS gelişiminden sonra yeni bir cerrahi girişiminden mümkün olduğunca kaçınmak gerklidir. BBCS sonrasında yeni bir ameliyatın başarı şansı düşük olup her ilave girişimle bu oran daha da azalmaktadır (64,68,70). Özellikle spinal füzyon uygulanmış olan hastalarda ikinci ameliyatın klinik ve fonksiyonel sonuçları sadece dekompresyon yapılanlara göre daha kötüdür (54,70). BBCS tanısı konmuş olan bir hastada yeni bir spinal cerrahinin planlanması için hastanın günlük yaşam aktivitelerini aksatacak düzeyde olan ağrısının konservatif yöntemlerle giderilememiş olması yeni ortaya çıkan ya da belirgin progresyon gösteren nörolojik defisitinin varlığı, hastanın semptomlarını açıklayan nedenin tam olarak açığa çıkarılmış olması ve hastanın yeni bir ameliyatın getireceği fayda ve riskleri yeterince iyi anlamış olması gerekir (64). Revizyon cerrahisinin en sık görülen riskleri duranın skar

dokusundan ayrılması sırasında oluşan laserasyon sonucu ortaya çıkan spinal sıvı sızıntısı ve yara yeri enfeksiyonudur (55,56).

Sonuç olarak bel cerrahisi sonrası devam eden yakınmalarının nedenini genellikle belirlemek mümkündür. Bu grup hastalardagerek konservatif tedavi gerekse cerrahi girişim etyolojiye göretedavi amaçlı seçilebilir. Uygun tedavi ile hastanın yakınmaları gerilemesive topluma tekrar kazandırılması mümkündür (54).

2.7 Bel ağrılı hastalarda egzersiz tedavisi;

Kronik bel ağrılı hastalarda konservatif medikal tedavi semptomların gerilemesine veya ortadan kalkmasına neden olur (76). Mekanik kaynaklı bel ağrılarının konservatif tedavisinde ve önlenmesinde, egzersiz tedavisi önemli bir yer tutar. Egzersiz tedavisi bilimsel olarak geçerliliği kabul edilmiş bir tedavi şeklidir.

Bel ağrısı nedeniyle hasta bir aydan uzun süre hareketsiz kalmış ise hem fleksör, hem de ekstansör kas gücünde azalma olur. Normalde belin ekstansör kasları, fleksör kaslara göre 1.3-1.5 oranında daha güçlüdür. Bel ağrılı hastalarda her iki kas grubunda güçsüzlük olurken ekstansör kaslar daha fazla zayıflar. Fleksör kas gücü kaybı %40–50 kadar olurken, ekstansör kas gücü kaybı %50–70'ye ulaşır. Kronik bel ağrısı olgularında fleksör/ekstansör kas güçlerinin oranı 1.2' nin altına iner (77,78).

Sırt ekstansör kaslarının postürün korunmasında önemli bir rolü vardır. Paraspinal kaslardakidayanıklılık (endurans) azalması, ağır cisimleri kaldırma veya statik pozisyonun uzunsüre korunduğu durumlarda beldeki yaralanma riski artmaktadır. Bel ağrılı hastalardagüç, endürans ve aerobik kapasite sıklıkla azalmıştır. Bu nedenle hastalara verilecekegzersizler ağrıdan çok, fonksiyonel durumu düzeltmek amaçlanır (79,80).

Terapötik egzersizler fiziksel engellilik/özürlülük oluşturan sorunların önlenmesi veya tedavisi amacıyla, kişinin hareketliliğini sağlamaya yönelik ve kişinin fonksiyonlarında artışın hedeflendiği egzersizlerdir. Tedavi edici egzersizlerin hedefleri; bireyin hareketliliği ve esnekliğini, kas kuvvetini, dayanıklılığını, koordinasyonu ve becerisini geliştirir. Egzersiz tedavisinin temel dayanağı organizmanın yüklenmeye uyumudur. Egzersiz uygulamalarında genellikle gücü artırmak, mobilite ve fleksibilitiyi artırmak, gevşemeyi sağlamak, kontrol, koordinasyon ve beceriyi artırmak, hızı artırmak ve kardiyovasküler kapasitenin artırılması amaçlanır (80,81).

Egzersiz organizmada oluşturduğu etkiler egzersizin yapıldığı dönemle ilişkili olarak ortaya çıkar. Erken dönemde ortaya çıkan sistemik etkiler; Kalp atım volumünü ve atım sayısını artırır. Sonuçta kalp dakika volumüne kan basıncı artar. Kan akım dağılımında

değişiklik olur. İskelet kaslarına kan akımı artar, koroner kan akımının kalp dakika volümüne oranı sabit kalır. Splanknik alana kanakımı azalır. Deri kan akımı şartlara bağlı olarak artabilir veya azalabilir. Arteriovenöz oksijen farkı artar. Solunum hacmi artar, solunum frekansı artar, solunum dakika hacmi artar ve akciğer diffüzyon kapasitesi artar, pO₂ ve pCO₂ ve pH genellikle değişmez. Geç dönem ortaya çıkan etkileri ise; Myokard vaskülarizasyonu ve hipertrofisi ve kardiyak outputta artış olur. İstirahat ve aktivite sırasında arterial kan basıncı düşer. Belli bir oksijen tüketim düzeyi için kalp hızında yavaşlama olur. Organizmanın dakikadaki maximum oksijen tüketim düzeyinde ve akciğer maximum ventilasyon kapasitesinde artış olur. Trombosit agregasyonunda azalma olur. Serumda beta endorfin, kortizon, prolaktin, ACTH düzeylerinde artış olur. Kemikte yapım aktivitelerinde artış sağlanır. Diyabetiklerde ise şeker metabolizmasının regülasyonu sağlanır (81,82).

Bel ağrısı olan olgularda egzersiz tedavisi verilirken ise temel olarak gevşemeyi sağlamak, ağrıyı azaltmak, zayıf kasları, kemikleri, ligamanları güçlendirmek ve kısalmış kasları germek amaçlanır. Orta hızda tekrarlanan hareketler ile spesifik dokuların, özellikle disklerin beslenmesini arttırmak, hipo/hipermobil segmentleri stabilize etmek ve spinal yapılar üzerinde mekanik stresi azaltmak mümkün olabilir. Uzun dönemde postürün düzeltilmesiyle ve düzelen fiziksel uyum ile yaralanma ihtimali azaltılabilir. Ayrıca uzun dönemde hastaların stres seviyesi ve ilaç bağımlılığı azalır ve kendine güveni artar. Yine uzun dönemde kısa sürede işe dönüşü sağlamak ve kilo vermeyi sağlamak gibi kazançlarda hedeflenir (83,84).

Bel ağrılı hastalarda güçlendirme egzersizlerinin en önemlileri fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleridir. Akut dönemde izometrik egzersizler verilebilir, ancak çok ağrılı dönem geçtikten sonra verilmelidir. van Tulder ve ark. yaptıkları sistematik bir derlemede kronik bel ağrısı tedavisinde egzersiz tedavisinin spesifik bir egzersiz çeşidi gösterilmeksizin etkili olduğunu ortaya koymuşlardır (85). Yine van Tulder ve ark. 2000 yılında yaptıkları başka bir sistematik derlemede, fleksiyon ve ekstansiyon egzersizlerini karşılaştıran çalışmaları incelemiş ve çalışmaların ikisinde ağrı şiddeti açısından fark bulunmazken, bir çalışmada fleksiyon egzersizlerinin genel iyileşme açısından daha etkili olduğunu göstermişlerdir (86).

Kronik bel ağrısı ile seyreden lomber spinal stenoz, spondilolistezis ve lomber spondiloz tedavisine yönelik yapılan fleksiyon egzersizleri esnasında ağırlık merkezi öne kayar ve posterior yüklenme azalır. Böylece intervertebral foremen genişler ve sinir kök kompresyonu azalır. İntraabdominal basınç arttığı için abdominal ve gluteal kaslar güçlenirken lomber lordoz azalır ve disk üzerine binen yük azalır. Ancak fleksiyon egzersizleri akut disk prolapsusu ve postüral bel ağrısı durumlarında verilmemelidir (85).

Akut disk hernisi, siyatalji veya fleksiyonun ağrılı olduğu mekanik bel ağrısı söz konusu olduğu zamanda ise lomber Mc Kenzie ekstansiyon egzersizleri seçkin egzersiz türüdür. Ekstansiyon egzersizleri diski öne iter ve disk prolapsusunu azaltır. Sırt ve kalça ekstansörlerini güçlendirir ve karın kaslarını gererler. Kronik bel ağrılı hastalarda ekstansör grup kaslar çok çabuk zayıflar ve ekstansör/fleksör kas gücü oranı tersine döner. Ayrıca Mc Kenzie ekstansiyon egzersizlerinin ağrıyı santralize etmekte önemli olduğunu vurgulamıştır. Ağrıyı santralize etmek, radiküler semptomların ortadan kalkması ve sadece belde ağrı hissedilmesidir. Eğer egzersiz sırasında siyatik ağrısı azalıyor, sırt ağrısı artıyorsa bile ekstansiyon egzersizlerine devam edilmelidir (86,87).

Bel ağrısından dolayı hareketsiz kalan hastaların yumuşak dokularında kısa sürede hareket kısıtlılığına yol açacak kadar kısalmalar oluşacaktır ve omurga üzerine binen yük artacaktır. Yapışıklıkların ve kasların kısalmasının önlenmesi, kas spazminin çözülmesi amacıyla hastalara mobilizasyon egzersizleri verilmelidir. Böylece eklem hareket açıklığı korunur. Ayrıca mobilizasyon egzersizleri sinovyal bir eklem olan fasetlerin ve diskin beslenmesi için gerekli olan hareketi sağlar ve artiküler kıkırdağın dejenerasyonunu önler (85).

2.7.1 Dinamik Lomber Stabilizasyon Programı

DLS programı dinamik abdominal korseleme, nötral pozisyon bulma ve devam ettirme teknikleri *San Francisco Spine Institute*'de JA Saal tarafından 1980'lerin sonlarında geliştirilmiştir. Gövde stabilitesini sağlamak ve aerobik kapasiteyi arttırmak amacıyla kullanılır (88).

Nötral pozisyonun ve stabilizasyonun amacı ligaman, tendon ve eklem gerginliğini azaltmak, intervertebral disklere ve faset eklemlere binen yükün dengeli dağılımını ve fonksiyonel stabiliteyi sağlamaktır. Bu teknik mekanik bel ağrısı, disk herniasyonu ve postoperatif hastaların rehabilitasyonunda uygulanmaktadır (88,89).

DLS programı ağrı kontrolü ve egzersiz eğitimi olmak üzere iki bölümden oluşur (88-93).

Ağrı kontrolü; Egzersiz eğitimine başlamadan önce ağrıyı kontrol altına almak amacıyla ilaç tedavisi, fizik tedavi modaliteleri, lokal enjeksiyonlar ve bel korumanın öğretilmesi gibi çeşitli yöntemler uygulanır.

Egzersiz eğitimi; Başlangıçta abdominal, dorsal ve alt ekstremitelerin mobilite ve fleksibilitesini arttırmaya yönelik egzersizler verilir. Nötral pozisyonu bulma esnasında dizler çok hafif fleksiyonda tutulur, ağırlık her iki ayağa eşit dağıtılır. Karın kaslarını kullanarak pelvis öne ve arkaya yuvarlama hareketi ile hareket ettirilir, lomber lordozu arttırıp azaltarak

rahatağırsız pozisyon bulunur. Bu durumda karın kasları gergin ve bel çevresi korselenmiş gibihissedilir. Daha sonra sırtüstü yatma, dizler ve eller üzerinde durma, köprü kurma ve ayaktaiken karın kaslarını nötral pozisyonda korseleme öğretilir. Üst ve alt ekstremiteleri dekullanarak kasları güçlendirmeyi ve koordinasyon geliştirmeyi amaçlayan bir seriegzersizden oluşur.Bu egzersiz programının tamamlanmasından sonra daha ileri düzey olan ağırlıkkaldırma eğitimine geçilir. Karın kasları nötral pozisyonda korselendikten sonra tek ağırlıkile veya ağırlık kaldırma istasyonlarında abdominal, dorsal bölge, alt ve üst ekstremitelergittikçe artan yoğunlukta çalıştırılır. Kardiyovasküler enduransı arttırmaya yönelik yoğunyürüme, yüzme, sabit bisiklet sürme ve koşma gibi aktiviteler programa eklenebilir (88-93).

DLS programının etkinliği konusunda disk herniasyonluve radikülopatili hastalarda yapılmış kontrolsüz çalışmalarda işe dönme oranı yaklaşık %90olarak bildirilmiştir (93).

2.7.2 İzokinetik Test ve Rehabilitasyon Sistemi

Teknolojinin gelişmesiyle birçok alanda olduğu gibi insan kasının kuvvetlendirilmesi ve rehabilitasyonu konusunda gelişmeler meydana gelmiştir.Genellikle kas kuvvetlendirmek için izometrik ve izotonik (konsantrik - eksantrik)kasılma tipleri kullanılır ancak bu kasılma tiplerinde kasların eğitilmesi verehabilitasyonu konusunda yetersizlikler yaşanmaktadır. İzometrik egzersizlerin etkilerinin ortaya çıkması uzun zaman alır ve egzersizleri çok tekrarlı yapmak gerekir.İzotonik egzersizler ise bazen kasın anormal yüklenmesi, sakatlanmanın oluşması veya ilerlemesine neden olmaktadır. Serbest ağırlıklarla yapılan izotonik egzersizler de kastüm eklem hareketi boyunca bu ağırlığı kaldırmak durumunda kalır. Yer çekimi dehesap edilecek olursa hareketin yerçekimine karşı yapılacağı durumlarda kas daha fazlakuvvet harcamak zorunda kalacaktır. Eğer kas bunu tolere edemezse sakatlık ortayaçıkacaktır. Ayrıca izotonik egzersizler esnasında kasın yükleneceği ağırlığın belirlenmesi ve bunun kademeli olarak arttırılması da zordur. Bu nedenlerden dolayıaraştırmacılar daha çok izokinetik kasılma tipini kullanmaya başlamışlardır (94- 102).

Dinamik kaskontraksiyonu süresince ortaya konan performansın belirlenebilmesi için belli bir açısal hızda üretilen güç ve kuvvetin ölçümü gereklidir. Bu değerler izokinetik dinamometreile sayısal olarak ortaya konmaktadır (94-98).

İzokinetik dinamometre ile;

- 1) Hareketin hızını derece / saniye olarak tespit etmek ve kası sabit hızda çalıştırmak mümkündür.
- 2) Değerlendirme sayısal olarak ortaya konduğu için uygun tedavinindüzenlenmesi ve bu tedavideki gelişimin izlenmesine imkân sağlar.

- 3) İzole kas ve kas gruplarını ayrı ayrı çalıştırmak ve her ekleme özgü hareket yaptırmak mümkündür.
- 4) Fonksiyonel hızlarda, her ekleme özgü hareketleri yaptırmaya olanak verdiği, kas gücünü ve yapılan toplam işi objektif biçimde ölçmeye olanak tanıdığı için hastanın fonksiyonel kapasitesinin tam ve kantitatif değerlendirilmesi ile rehabilitasyonunun yapılmasına olanak sağlar.
- 5) Kas ve iskelet sistemi hastalıklarının tanı ve tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca sporcuların performanslarını ve kas grupları arasındaki dengesizliklerini, dolayısıyla sakatlanma risklerini tespit etmede de yararlanır. Sakatlık sonrasında ise spora dönüş için hazırlanıp olmadığının belirlenmesinde de fayda sağlamaktadır.
- 6) Kası her açıda maksimum çalıştırmak mümkündür.
- 7) İki ekstremitenin birbiriyle kıyaslanmasına olanak sağlar.
- 8) Kasların agonist / antagonist oranlarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır.
- 9) Bu cihaz ile izometrik ve izotonik egzersizlerde yaptırılabilir.
- 10) Cihazı oluşturan tüm birimler bilgisayar kontrolündedir.

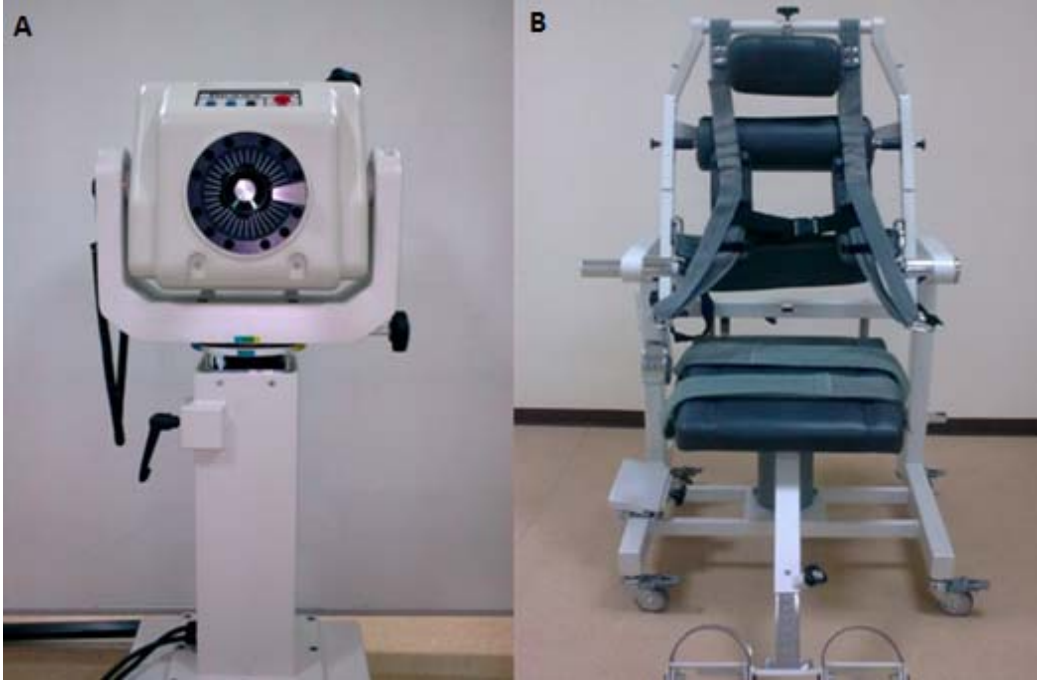
İzokinetik Dinamometre Çeşitleri;

Kapalı Kinetik Zincir Dinamometre: Ölçülen eklemin proksimal ve distalindeki eklemlerin sabitlendiği dinamometre türüdür. Proksimal ve distal eklemlerde hareket ortaya çıkmaz. Yalnızca ölçülen eklemden hareket ortaya çıkar (94,96).

Açık Kinetik Zincir Dinamometre: Ölçülen eklemin proksimalindeki eklemler sabit iken distalindeki eklem serbest bırakılmıştır. Distaldeki eklem ölçülen eklem ile beraber hareket eder (94,96).

İzokinetik Dinamometreyi Oluşturan Temel Parçalar;

Dinamometre: Cihazın kasılma tipi, hız seçenekleri ve tork (döndürme momenti) ölçümünü sağlayan temel parçadır.



Şekil 2.6.1A:Biodex Dinamometre **B:** Biodex bel aparatı

Koltuk ve yardımcı aparatlar: Ekstremit ve gövde segmentlerinin değerlendirilmesi için kişinin oturacağı koltuk ve çeşitli eklemlerin test ve egzersizi için yerleştirilmesini sağlayan parçalardır.

Bilgisayar: İzokinetik yapılan tüm işlemlerin başlatılıp sonlandırılması, hız seçimi, hareket açıları, çeşitli değişkenlerin hesaplanması, karşılaştırılması ve raporlanması bu sistem ile yapılmaktadır.

Kas Kuvvetinin Hesaplanmasında Kullanılan Formüller ve Konu ile İlgili Terimler;

Kuvvet (F): Hareketi durduran veya durgunluğu harekete çeviren fiziksel nitelik olarak tanımlanır. Birimi Newton (N)' dir.

İş (W): Belirli mesafe boyunca uygulanan kuvvettir. Birimi Newton-metre (Nm) veya Joule (J)'dür. Yapılan iş zamandan bağımsızdır. Matematiksel formülü: $W = F \times d$ (İş : kuvvet x mesafe)'dir.

Tork: Bir nokta ya da eksene uygulanarak döndürme oluşturan kuvvettir. Birimi Newton-metre (Nm)' dir.

Güç (P): Birim zamanda yapılan iştir. Birimi Watt (W)'dır. Ortaya çıkan güç zamanla bağımlıdır.

Açısal Hız: Birim zamanda kat edilen rotasyonel mesafedir. Birimi derece/saniye ($^{\circ}/sn$)'dir.

Çalışma Prensipleri;

İzokinetik dinamometre egzersiz yapan ekstremitenin hızını kontrol ederken her adımda uygulanan kuvvete eş direnç uygulamaktadır. Kişi cihazın kaldırma koluna daha fazla kuvvet uyguladıkça cihaz tarafından ekstremiteye karşı konan direnç artar. Yanlış hareket eden ekstremitenin enerjisi dirence dönüştürülür. Bu sayede izokinetik egzersizler sırasında her eklemin açısında kasların uyguladıkları kuvvete uygun dirençle karşılaşmalarının sağlanması sakatlanma olasılığını da en aza indirir. Öteyandan geleneksel direnç egzersizlerinde ekstremitenin gittikçe artan kuvvetlerle karşılaşmaya kalması, aşırı yüklenme ve sonrasında da sakatlıkların ortaya çıkması olasılığını artırır (94-102).

İzokinetik Dinamometrede Ölçümleri Etkileyen Değişkenler

Kişisel Özellikler

Yaş: Yaş arttıkça yağsız vücut kitlesi azalmaktadır. Yaş arttıkça tip III lifler azalır, bu nedenle kuvvet de azalmaktadır. Yaş, iskelet kaslarının tork, hız ve güç karakteristiklerinin değerlendirilmesinde önemli bir faktördür ve dinamik kuvvet 20–30 yaşlarda maksimum değere ulaşmaktadır.

Boy / Vücut Ağırlığı / Cinsiyet / Spor Geçmişi / Baskın Taraf / Sakatlık Durumu

Harekete Ait Özellikler

Eklemin Açısı: Uzunluk-gerim ilişkisi ve eklemin biyomekanik özelliğinden dolayı kuvvet üretimi her eklemin açısında farklı olmaktadır.

Kas Hareketi: İzokinetik cihazlar ile hem konsantrik hem eksentrik kasılmalarda ortaya çıkan kuvvet, iş ve güç üretimi ölçülebilmektedir. Yapılan çalışmaların çoğunda eksentrik kasılmada kuvvet üretiminin konsantrik kasılmaya göre daha çok olduğu gösterilmiştir. Bunun nedeni eksentrik kasılmada hem kontraktil hem de kontraktil olmayan elastik komponentler kuvvet üretimine katılırken konsantrik kasılmada sadece kontraktil yapılar katılmasıdır (97,98).

Test Tipi: İzometrik, izotonik veya izokinetik kasılma tipleri izokinetik dinamometre ile ölçülebilir.

İzokinetik Test ve Egzersizlerin Tercih Edilme Sebepleri

1. İzokinetik test, kas-iskelet sisteminin performansının niteliksel ölçümünü yapmasına olanak verir. Elde edilen objektif kuvvet, iş ve güç değerleri ile hastanın ve/veya kişinin izlenmesi ve gelişmesinin kaydedilmesi mümkün olur. Kas performansı geleneksel olarak manuel kas testi (MKT) ile değerlendirilir. Ancak MKT sadece hareket genişliğinin belli bir noktasında oluşan kuvveti belirlemede, kesin ve güvenilir

sonuçlar vermemektedir. Ayrıca MKT ile iş, gve dayanıklılık gibi değişkenler elde edilememektedir (94,95,96).

2. Güvenlik: Dinamometrenin uyguladığı direnç daima kişinin kasılma sırasında oluşturduğu kuvvete eşittir. Bu nedenle kişi kas kasılması sırasında aslakarşılayabileceğinden fazla bir dirençle karşılaşmaz, kişinin zarar görme riskiok düşüktür ve egzersiz sonrası kas ağrısı gelişme olasılığı çok azdır(94,95,96).

3. Etkinlik: İzokinetik kasılma sırasında kaslar hareket genişliğinin her bir noktasında maksimum kapasitede dinamik olarak yüklendiğinden izokinetikegzersizler çok etkin bir güçlendirme egzersiz türüdür(94,95,96).

4. İzokinetik egzersiz sırasında ağrı ve yorgunluk gelişirse kas buna uyum sağlar,kasılma kuvveti ağrıya bağlı olarak azalır, cihazın uyguladığı direnç de azalır veegzersize düşük yoğunlukta devam edilebilir. İzotonik egzersizde ise hastaağırlık kaldırırken ağrı hissederse egzersize son vermek zorunda kalabilir.çünkü kas serbest ağırlığı kaldırabilmek için kasılmaktadır, kasılma kuvvetini azaltırsa ağırlığı kaldırması ve hareketi ortaya çıkarması mümkün olmaz.

5. İzokinetik değerlendirme ile kasın zayıf olduğu hareket aralığı saptanabildiğiiin bu açıda kuvvetlendirme yaptırılabilir.

6. İzokinetik test ekstremite segmentlerinde iki tarafın karşılaştırılmasını, agonistantagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesi, kasın iş kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi gibi değişkenler ile hareketin kinematik analizini yapılmasını sağlar.

7. Hastaya test veya egzersiz sırasında kendi performansı ile ilgili grafiklermonitrden izletilerek veya sayısal sonuçlar gösterilerek uyarı verilebilir.

8. İzokinetik testlerde elde edilen tork eğrisinin şekli bazı hastalıklar iinkarakteristik özellik taşıyabilir. Bu nedenle test sonuçlarının yorumlanması noninvazivbir tanı yöntemi olarak düşünülebilir. Bu konu ile ilgili alışmalardevam etmektedir (94,95,96).

9. Kas gücünü ve tork üretimini belirlemede yüksek güvenirlik ve doğrulukgsteren bir yöntemdir.

10. İzokinetik kasılmada diğer kasılma çeşitlerine göre nöral aktivasyon tmhareket aralığı boyunca maksimal olmaktadır.

İzokinetik Değerlendirmelerin Olumsuz Yönleri;

*Maliyet:*Test düzeneği ve cihaz pahalıdır.

*Uyum:*İzokinetik test ve egzersizlerin güvenirliği için test yapılan kişininuyumu gereklidir. Kişinin sisteme uyum göstermemesi halinde sonuçların değeridşktr.

Deneyim: İzokinetik dinamometrenin kullanılması ve sonuçların yorumlanması için eğitimli ve deneyimli çalışanlara ihtiyaç vardır (94,95,96).

İzokinetik test cihazıyla yapılan ölçümlerde kullanılan değişkenler;

Test Hızları (açısal hız): Yapılan testin ve/ veya egzersizin amacına göre seçilir. Bu seçimin yapılabilmesi için ise hangi hızda ne kadar yüklenmenin yapıldığının bilinmesi gerekir.

Tekrar Sayısı: Bu da amaca göre değişiklik gösterir. Kas gücü değerlendirilecekse daha az tekrar (< 10), kas endüransı değerlendirilecekse daha çok tekrar (> 20) yaptırılmalıdır (94).

Dinlenme Süresi: Yarım dakika ile 3 dakika arasında değişebilir. Parcell, busürenin en az 60 sn olması gerektiğini söylerken, Bottaro ise 30 sn'nin yeterli olduğunu ifade etmiştir (94).

Eklem Açısı- EHA: Eklem hareketinin tamamında test yapılabilmesi gibi buaçı belirli aralıklarda sınırlandırılarak da yapılabilir. Hangi aralıkta test veya egzersiz yapılmak istendiğine bağlıdır (94).

Teste Uygun Pozisyon: Ölçülecek eklem hareketine uygun pozisyon ayarlanmalıdır. Pozisyon, performans değişkenlerinin değerlerini etkileyebilir (100,101). Kasın uzunluk-gerim ilişkisi ve kinestetik girdi de dikkate alınmalıdır.

Etkin Uyarıcı: Sözlü veya görsel uyarıcı verilebilir.

Tork Limitleri: İzokinetik dinamometrede tork için belli bir üst limit ayarlanmalıdır. Üst limit test esnasında ulaşılabilecek tork değerlerinden mutlak yüksek olmalıdır. Eğer limit aşılabilecek düzeyde düşük tork değeri olursa cihaz hareket boyunca olması gereken eş direnci ortadan kaldırmaktadır.

Testi Yapan Kişinin Deneyim ve Becerisi: Pozisyonlama, sabitleme, değişik bilgisayar ayarları ve kişiye verilen komutlar gibi birçok faktör test sonuçlarını etkileyebilir. Bu nedenle testi yapan kişinin deneyimi ve becerisi önemlidir. Aynı kişinin testi yapması tercih edilir (94,95,96).

İzokinetik dinamometrede yapılan ölçümlerde dikkate alınması gereken standart değişkenler;

Testi yapan kişi bu testi ne amaçla yaptığını bilmelidir. İzokinetik değerlendirmesabit hızdaki kas kuvvetini ölçmek için yapılır. Doğru sonuç almak için sadece izokinetik yüklenmenin olduğu aralık bulunmalıdır (94).

İzolasyon ve Stabilizasyon: İzolasyon ve stabilizasyon izokinetik dinamometrede güvenilir sonuçlara ulaşmak için dikkate alınması gereken unsurlardandır. İzolasyon (ayırma), bir eklem hareketini yaptıran esas kasların çalışmasının sağlanıp yabancı hareketlerin önlenmesini ifade etmektedir. Bunun için pozisyonlama uygun yapılmalı ve

sabitlemeye dikkat edilmelidir. Sabitlemedeğerlendirilen eklem göre dinamometrenin ekseninin eklem anatomik eksenine göreayarlanmasıdır. Eğer eksen uygun ayarlanmazsa eklem hareketlerinde gereksizkısıtlamalar veya anormal hareketler ortaya çıkarak testin güvenilirliğini de etkiler.Değerlendirilen ekstremit segmentinin diğer vücut kısımlarından bağımsız olarakdeğerlendirilebilmesi ve izole kas ölçümü yapılabilmesi için hasta kemerlerle uygunşekilde bağlanmalıdır.

Hareket eksen: Kasten gelen tork kaldırır kolundan bu bağlantı noktasınaaktarılır ve buradan kaydedilir. Kaldırır kolunun uzunluğu ile kas kuvveti torkuoluşturur. Bu nedenle, aletin hareket ekseninin eklem hareket eksenineuygun olması çok önemlidir. Uygunluk yoksa tork ölçümü hatalı olur (94).

*Yerçekimi Etkisi:*İzokinetik aletlerde egzersiz yapılırken yerçekimi kuvvetidikkate alınmalıdır (94). Bu kuvvet bazı hareketlere yardım ederken bazılarınıyapılmasını da zorlaştırır. Gravitenin bu etkilerigöz ardı edilirse sonuçlar yanlış çıkacaktır. Bu nedenle bu işlem her test esnasındayapılmalıdır.

*Eklem Hareket Açıklığı (EHA):*Hareketin anatomik başlangıcından sonuna kadar olanvegoniyometre ile ölçülebilen aralık EHAolarak adlandırılır. Ekstremit hareketlerinde, eklem açısındaki değişiklikler toplam iş ve gücü etkileyeceğinden,yapılan ölçümlerde EHA' nın bilinmesi önemlidir. Bu nedenle belirli bir ekstremit e ait ölçümlerin birbirleri ile karşılaştırılabilmesi için EHA değerlerinin de dikkate alınması özellikle önemlidir. EHA ayarı yapılırken kişinin zorlanmadantamamlayabileceği hareket aralığı belirlenmelidir (94,95).

Açıklama: Kişiden ne istendiği kendisine tam olarak anlatılarak alete uyumusağlanmalıdır. Uyumsuzluk gerçek sonucun alınmasını engeller. Nasıl nefes alacağı,kontralateralekstremitenin ne yapacağı, hareketin yapılış şekli, maksimal eforu nasılvereceği, eklem hareketinin tamamlanmasının gerekliliği anlatılmalıdır. Testebaşlamadan kişiye uyum için önce birkaç tekrar yaptırılmalıdır (94).

Tekrarlar: Egzersiz veya test esnasında yapılan bir tekrar, eklem hareketinin, hem agonist hem de antagonist kas grubunun kasılması ile bir kez tamamlamasıdır. Tekrar sayısı ve açısal hız bir arada değerlendirilerek testi yapılan bireyin aerobik kuvvet ve/veya güç bileşenlerini ayrı ayrı değerlendirmek mümkün olabilir (94,97).

Ölçümlerde Açısal Hız Sırası: Pek çok dinamometrede açısal hızın 0°/sn ile 500°/sn arasında değiştiği belirtilmektedir. Testi yapan kişi amacına göre hız sırasınıbelirler. Yapılançalışmalarda hız sırasının kuvvet değişkenlerini (PT, iş, güç)önemli derecede etkilemediği gösterilmiştir (94).

*Hız ve Tork Limitini Aşma:*Ekstremiteler makinenin direnci ile karşılaşmadan önce serbest bir ivmelenme fazından geçer. Hareketin tork eğrisinde ekstremiteler tarafından gösterilen direncin aletin direncini aştığı yerlerde özellikle yavaşlama fazında dinamometrenin direncinde meydana gelen artış tork eğrisinde olmaması gereken bir sapmaya neden olur. Aynı sapma benzer şekilde ivmelenme fazının son evresinde görülebilir. Söz konusu tork eğrisi sapmasının ekstremiteleri dinamometreye bağlayandırseğin salınımından kaynaklandığı belirtilmektedir. Bu gerçek kas kuvvetini yansıtmayan veri grubu özellikle yüksek açısal hızlarda ortaya çıkar. Veri analizi yapılırken özellikle göz önüne alınması önemlidir (94).

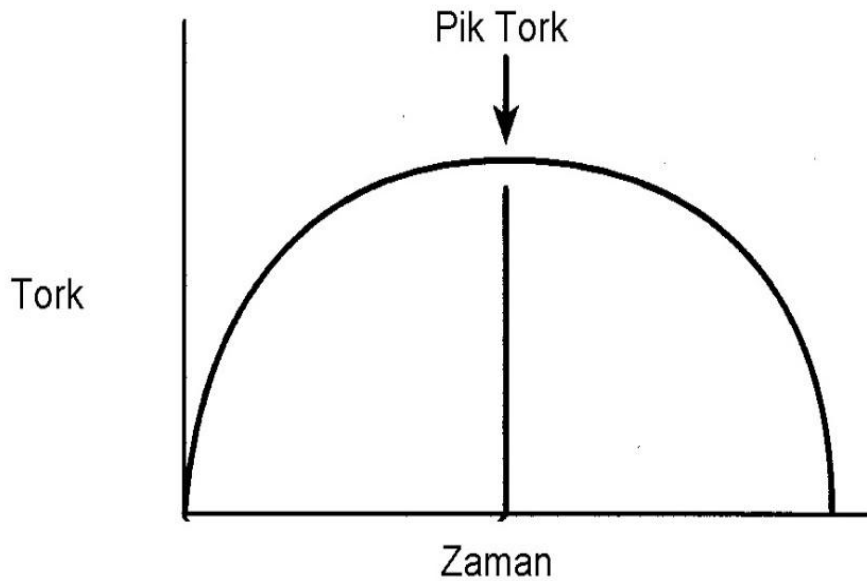
*Yüklenme aralığı:*Daha öncede anlatıldığı gibi izokinetik hareket üç ayrı fazdan meydana gelir. Doğru sonuçlara ulaşmak için bu üç fazın birbirinden ayrılması ve izokinetik yüklenme aralığındaki sonuçların kullanılması gerekir.

Kalibrasyon: İzokinetik ölçümlerin doğruluğu için düzenli kalibrasyon gerekir. Cihazın her açılışında mutlaka günlük kalibrasyon yapılmak zorundadır. Ayrıca en az ayda bir kez bilinen ağırlıklarla, ağırlık kalibrasyonunun yapılması önemlidir.

Isınma ve Cihaza Uyum: Çalışmalar öncesinde doğabilecek kas sakatlıklarını önlemek için gerekli ısınma planlaması harekete ve kişiye uygun olarak yapılmalıdır. Bireylerin ölçüm yapılan cihazı tanımları amacıyla cihaza özgü ısınma ile birlikte bireylerin uyumu da sağlanmalıdır.

Verilerin Analizi

*Pik Tork (PT):*Kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değeridir. Başka bir deyişle tork eğrisindeki en yüksek değerdir. En sık kullanılan değişkendir. Birimi foot-pound (ft-lb) veya Newton-metre (Nm) dir (94-102).



Şekil 2.7.1 Tork zaman eğrisi

Ortalama PT: Bir seri tekrar sonucunda yapılan PT değerlerinin ortalamasıdır. Tekrar edilen hareketlerde ortalama PT değeri PT değerinden daha değerli bir değişkendir.

Açıya Özgü Tork: Belli bir eklem hareket açısında ortaya çıkan tork değeridir.

PT/Vücut ağırlığı: En yüksek kuvvet değerinin vücut ağırlığına oranıdır. Verinin kişiye özgü (kg'a göre) hale getirilmesini sağlar. PT' nin vücut ağırlığına göre değerlendirilmesi sonuçların yorumlanmasına yeni bir boyut getirir. PT, iş ve güç değişkenlerinin kişilerin vücut ağırlığına bölünmesi ile kişiler arasındaki bireysel farklılıklar değerlendirilebilir (84,85,86). Toplam Vücut ağırlığı oranı yağsız vücut ağırlığına göre daha çok kullanılır. Diğer test değişkenleri de vücut ağırlığına bölünerek normalize edilebilir (94).

Toplam İş: İzokinetik dinamometrelerde yapılan iş tork-EHA eğrisinin altındaki alanıdır. Birimi ft-lb veya Nm'dir .

Ortalama Güç: Hesaplanan işin, işi gerçekleştirmek için gereken zaman bölünmesi ile elde edilir. Birimi watt' dır.

Pik Güç: PT' nin olduğu hız ve zamanda üretilen en yüksek güç değeridir.

Torkun Hızlanma Enerjisi (TAE – tork acceleration energy) Kasın veya kas grubunun ilk 1/8 saniyedeki kasılması sonucu ortaya çıkan iş miktarıdır. İzokinetik verilerinde değerlendirmelerinde önemli bir değişkendir. Yapılan çalışmalarda TAE' de görülen sapmaların çeşitli patolojiler ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (94-95).

PT Geliştirme Süresi: PT' nin hangi hızla geliştiğini gösterendeğerdir. Normalde tork eğrisinin ilk 1/3'lük kısmında gelişir. Eğer tork eğrisinin orta veya son 1/3'lük kısmında geliyorsa bu bize kasılmanın başlangıcında PT' nin gelişmesini engelleyen bir patolojiyi işaret eder. Böyle bir durumda ivme yeteneği kısıtlandığından hasta fonksiyonel aktivitelere dönüş için hazır olarak kabul edilmeyebilir (94).

Güç Kaybetme Hızı: Tork eğrisinin inen kısmını tanımlar. Normalde tork eğrisinin inen bölümü düz veya dışbükey olmalıdır.

Hıza Özgü Veri: İzokinetik test esnasında bir kişinin ortaya çıkaracağı kuvvet hızı bağı olarak değişkenlik gösterir. Hız arttıkça kuvvet azalır (Hill denkliği) (94).

Kuvvetin Azalma Oranı: Tork eğrisinin aşağı doğru eğildiği bölgeyi ifade eder. Kişinin hareketin sonuna kadar kuvvet oluşturabilme yeteneğini yansıtır.

Resiprokal inervasyon zamanı: Agonist kas aktivasyonu ile antagonist kas aktivasyonu zamanı arasındaki orandır. Önemli bir patoloji mevcutsa bu zamanda gecikme görülür.

Verilerin pencerelemesi: İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde izokinetik aralığa ait veri grubunun yorumlanmasıdır. İvmelenme ve yavaşlama evrelerine ait veri grubu, hareketin izokinetik olmamasından dolayı değerlendirmeye alınmamalıdır.

İzokinetik Test Verisinin Yorumlanması;

Elde edilen verilerin yorumlanması aşağıdaki esaslara göre yapılabilir.

Bilateral Karşılaştırma: Bir ekstremitenin diğeri ile karşılaştırılmasıdır. %10-15'i aşan farklar asimetri olarak kabul edilir. Ancak tek başına bu değışkene bakıp karar vermek bazı koşullarda doğru olmayabilir (94,98,99).

Unilateral Oranlar (Agonist/Antagonist Oranlar): Agonist ve antagonist kaslar arasındaki ilişkinin karşılaştırılması çeşitli kas gruplarındaki kuvvet farklarını ortaya çıkarabilmektedir (94,100).

Konsentrik / Eksentrik Oranlar: Birçok fonksiyonel aktivite sırasında bu kas hareket paterni kullanılır. Eğer aynı kasın konsentrik ve eksentrik kasılmaları karşılaştırılacak olursa eksentrik kasılmanın, konsentrik kasılmadan % 30 daha fazla olması beklenir. Eksentrik kasılma sırasında kas kuvvetinin düşük kaydedilmesi genellikle bir patolojinin göstergesidir. Karşılaştırmalar eklem hareketlerine özgü yapılabilir. Bu karşılaştırma eklem instabilitelerinin yorumlanabilmesi için de çok önemlidir (94-102).

Endurans Oranları: Endurans test protokolleri kullanılarak kas yorgunluğu ve toparlanması değerlendirilebilir.

Tanımlayıcı Normal Verilerle Karşılaştırma: Normal değerlerin kullanılması tartışmalı olmasına rağmen özgül nüfusa ait normal değerlerin kullanımı testlerde veya rehabilitasyon programlarında yol gösterici olabilir. Ancak kişilerin kas kuvvetine etkiden faktörlere ait standartlarının oluşturulması ile ilgili zorluklar, bu tür karşılaştırmalarında yapılmasını tartışılır hale getirmektedir (94).

2.8 Bel Okulu;

Bel okulu, mekanik kaynaklı bel ağrısı olan hastalara grup halinde verilen bel bakım eğitimidir. Temel amacı, kişinin kendi belinin sorumluluğunu üstlenerek bel ağrılarında

primer düzeyde korunmasının sağlanmasıdır. Sebep ne olursa olsun, bel ağrısının oluşmaması, oluşmuşsa daha hızla düzelmesi ve düzeldikten sonra tekrarlamaması için, beldeki kasları, bağları ve eklemleri korumaya yönelik, düzgün duruş ve günlük yaşamımızdaki aktiviteleri uygun pozisyonda gerçekleştirmek, tedavi için çok önemlidir. Bu amaçla İsveç'te 1969'dan, Türkiye'de 1990'dan itibaren "Bel okulu" programı uygulanmaktadır (103-106). Bu program, ülkemizde ilk olarak İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim

Dalı'nda başlatılmış olup, şu anda ülkemizin çeşitli hastanelerinde uygulanmaktadır. Hastanemiz SÜ Meram Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD da da 2007 yılından beri bel okulu programı uygulanmaktadır (104).

Bir meta-analizde, rekürren veya kronik bel ağrısında bel okulunun etkinliğe egzersiz, manüplasyon, miyofasyal tedavi, öneri, plasebo ve bekleme listeleri ile karşılaştırılmış. Ağrı azalması, işe dönüş, fonksiyonel kapasite değerlendirilerek kısa ve orta vadede bel okulunun daha etkin olduğuna dair orta dereceli kanıt bulunmuştur (103).

Bel okulu programı; haftanın iki gününde anlatılan, dört dersten oluşur. İlk derste; bel nedir, beli oluşturan yapılar nelerdir, niçin bel ağrısı olur, bel ağrılarının tedavilerinde kullanılan yöntemler nelerdir, doktora ne zaman başvurmak gerekir gibi sorular slâyt desteğinde doktor tarafından hastalara sunulur. İkincilerde, günlük yaşamımızda yaptığımız aktivitelerden hangileri bele zararlıdır ve zarar vermeden, bu aktiviteler nasıl uygulanır soruları örnek aktiviteler ile tartışılır. Üçüncülerde, belimizi korumak için dikkat etmemiz gereken noktalar pratik olarak öğretilir. Dördüncü ders, öğrenilenlerin tekrar gözden geçirildiği, tartışıldığı bir seanstır. (103-106)

2.9 Çalışmanın amacı;

Bu çalışmanın amacı BBCS tedavisinde farklı egzersiz programlarının ağrı, fonksiyonel kapasite ve lomber ve diz kas kuvvetleri (fleksiyon/ekstansiyon) üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

3. HASTALAR VE YÖNTEM:

Bu çalışma Eylül 2010- Eylül 2011 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda etik kurul onayı alınarak yapıldı (Karar No:2010/094). Çalışmaya katılan hastalara, hastalıkları ve uygulanacak tedaviler hakkına ayrıntılı açıklamalar yapıldı ve imzalı onam formu alındı.

Çalışmaya Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniklerine başvuran BBCS tanısı alan 80 hasta alındı. Çalışma prospektif, randomize ve kontrollü bir çalışma olarak tasarlandı. Hastalar çalışmaya alınmadan önce detaylı anamnezleri alındı ve fizik muayeneleri yapıldı. Hastaların ne kadar süredir bel ağrısı olduğu, lomber operasyonu ne zaman geçirdiği ve kaç kez operasyon geçirdiği kaydedildi.

Çalışmaya alınma kriterleri:

1. 20–50 yaş arasındaki hastalar
2. Lomber disk hernisi nedeniyle diskektomi geçiren hastalar

3. Operasyon sonrası en az birinci yılında olan hastalar
4. Kronik bel ve/veya bacak ağrısı tarifleyen hastalar
5. Aydınlatılmış onam formunu okuyup kabul eden hastalar.

Çalışmaya alınmama kriterleri:

1. Nörolojik defisit varlığı
2. Egzersizin kontrendike olduğu kardiovasküler veya solunum problemleri varlığı
3. Lomber spondilolistesiz veya ileri spondiloz varlığı
4. Şiddetli ağrı varlığı (VAS> 8)
5. Kronik inflamatuvar hastalık varlığı
6. Malign hastalık varlığı
7. VKI 30' un üzerinde olan hastalar

Onam formunu imzalayarak çalışmaya alınan 80 hasta, tedavi öncesinde, 8 hafta süren tedavi protokolü sonrasında, 3. ve 6. ay kontrollerinde lomber mobilite açısından; EPZ, LS, Modifiye LS ile, ağrı açısından VAS ile, dizabilite açısından MODİ ile, depresyon açısından BDI ile, korku-kaçınma tutumları açısından KKTA ile, dayanıklılık açısından PİLE testi ile, objektif kas lomber ve diz kas gücü ölçümü açısından Biodex System 3Pro Multijoint System Isokinetic (Biodex Medical Inc, Shirley, NY, USA) dinamometre ile değerlendirildi.

Çalışmaya alınan 80 hasta randomize olarak 4 gruba ayrıldı tüm gruplara hasta eğitim programı içerikli bel okulu programı verildi. Ayrıca grup 1' e izokinetik egzersiz protokolü, grup 2' DLS egzersiz protokolü, grup 3' e ev egzersiz protokolü verildi. Grup 4 kontrol grubu olarak belirlendi.

3.1 Değerlendirme parametreleri;

3.1.1 Mobilitenin değerlendirilmesi;

El-parmak zemin mesafesi (EPZ): Hastanın dizleri ekstansiyonda iken öne eğilerek parmaklarını yere değdirmesi istenir ve el parmak ucu ile yer arasındaki mesafe ölçülür. Ölçülen mesafe 10 cm' ye kadar normal kabul edilir (21).

Lomber Schober (LS): Ayakta dik dururken krista iliakaları birleştiren hattın 2 cm altı işaretlenir, sonra bu noktanın 10 cm yukarısı işaretlenerek hastadan öne eğilmesi istenir. Mesafenin ne kadar arttığı saptanır. Farkın 5 cm ve üzerinde olması normaldir (21).

Modifiye LS: Hastanın lumbosakral bileşkesi işaretlenir (venüs çukurunadenk gelen spinöz çıkıntı). Bu bileşkeden 5 cm alt ve 10 cm üstüne toplam 15 cm'likmesafeye işaret konur ve hastanın dizleri ekstansiyonda iken öne eğilerek parmaklarınıyere değdirmesi istenir ve açıklığın kaç cm arttığı saptanır. Farkın 5 cm ve üzerinde olması normaldir (21).

3.1.2 Ağrının Değerlendirilmesi; Vizüel Analog Skala (VAS);

Tüm olgularda ağrı 0' dan 100' e kadar işaretlenmiş görsel analog skalasındadeğerlendirildi. Hastanın hiç ağrı hissetmemesi 0, hayatı boyunca hissettiği en şiddetli ağrının ise 100 olduğu anlatıldı. Hastalardan doğru üzerinde 0'dan 100' e kadar ağrısının şiddetine göre çizelgede sayısal değerleri işaretlemesi istendi (107).

3.1.3 Fonksiyonel değerlendirme; Modifiye Oswestry Özürlülük İndeksi (MODİ);

Bu amaçla MODİ Formu kullanıldı. Fairbankstarafından tanımlanan, daha sonra Hudson-Cook tarafından modifiye edilen bu skaladeğerliliği ve tekrar edilebilirliği nedeniyle bel ağrılı hastaların fonksiyonel yetersizlikölçümünde duyarlı bir skala olarak önerilmektedir (98). Bu formda 10 soru vardır. Günlükyaşam aktivitelerini 10 değişik açıdan ölçer. Her soruda 6 seçenek bulunmakta olup,hastadan durumunu en iyi anlatan ifadeyi seçmesi istenir. Seçenekler 0 ve 5 arasında puanlanır. İndeksin maksimum puanı 50 olup, 31-50 puan arası ağır, 11-30 puan arası orta, 1-10 puan arası ise hafif yetersizlik olarak değerlendirilir (108,109,110).(Ek 1)

3.1.4 Fonksiyonel iş performansının değerlendirilmesi; PİLE aşamalı isoinertial ağırlık kaldırma testi(Pogressive Isoenertial Lifting Evaluation test) ;

Fonksiyonel iş performansının ölçümü ve ağırlık kaldırma kapasitesini belirlemek amacıyla uygulanır. Kadınlar 5 lbs (2.5 kg), erkekler 10 lbs (5 kg) ile teste başlarlar. Hastalar ağırlıklar bulunan kutuyu önce yerden bele daha sonra belden omuza 30 sn süresince 4 kez kaldırır (111).

Yerden bele kaldırma lomber bölge kas gücünü test eder. Belden omuza kaldırma ise servikal bölge kas gücünü test eder. Erkekler yerden bele vücut ağırlığının %50 ' sini, belden omuza % 40' ını, kadınlar ise yerden bele vücut ağırlıklarının % 35' ini, belden omuza % 25' ini kaldırabilirler. Bu oranlar kronik bel ağrılı hastalarda % 40-50 oranında azalmıştır (93, 111).

Test üç şekilde sonlandırılır;

- 1) Psikofiziksel sınır; Yorgunluk, korku vb. nedenler
- 2) Aerobik sınır; kalp hızının %85' ine erişince bırakılır.
- 3) Emniyet sınırı; vücut ağırlığının % 50' den fazlası kaldırılmamalıdır. Emniyet sınır % 45- 55 arasında tutulmalıdır.

3.1.5 Korku kaçınma tutumlarının değerlendirilmesi; Korku Kaçınma Tutumları Anketi (KKTA);

Korku-kaçınma davranışını değerlendiren KKTA kronik fonksiyonel yetersizliği ve tedavinin etkinliğini ölçmek amacıyla kullanılır (112-116).

Aynı sayfa üzerinde 16 maddeden oluşan orijinal anket iki alt ölçeğe ayrılmaktadır. Her madde 7 noktalı likert skalasına [kesinlikle katılmıyorum(0)- kesinlikle katılıyorum(6)] göre hastanın kendisi tarafından cevaplanmaktadır. KKTA'da yüksek skor artmış seviyede bel ağrısıyla ilgili korku kaçınma tutumlarını göstermektedir (112-116).

Anketin ilk 4 maddelik kısmında fiziksel aktiviteler ile ilgili tutumları değerlendirir. 7 maddelik ikinci kısmında ise mesleki iş ile ilgili tutumları değerlendirir. Her bölümün skoru ayrı olarak toplanıp değerlendirilir.(Ek 2).

3.1.6 Depresyon düzeyinin değerlendirilmesi; Beck Depresyon İndeksi (BDİ);

Çalışmamızda depresyon ölçeği olarak BDİ kullanılmıştır. Beck tarafından 1967 yılında geliştirilmiş bu ölçek 21 sorudan oluşur. Anket şeklinde düzenlenmiş olup hastalardan uygun cümleleri seçmeleri istenir. Maksimum puan 63'dür. 0-13 depresyon yok, 14-24 orta derecede depresyon, 25 ve üzeri ciddi depresyon olarak değerlendirilir (117,118).(Ek 3).

3.1.7 İzokinetik kas gücü ölçümü;

İzokinetik inceleme Biodex System 3Pro Multijoint System Isokinetic (Biodex Medical Inc, Shirley, NY, USA) dinamometre ile yapıldı. Lomber kas güçlerinin değerlendirildiği test sırasında diğer eklemlerdeki hareketi kontrol etmek amacı ile hastaların diz, kalça ve göğüs stabilizatörleri uygun şekilde yerleştirildi. Dinamometrenin rotasyon aksisi L5-S1 seviyesine ayarlandı. Bel ekstansiyon ve fleksiyonu konsantrik-konsantrik izokinetik olarak test edildi. Kalçanın 90°'de olması ile kalça fleksörlerinin gövde hareketine yardımcı olması azalarak abdominal ve erektör spina kaslarının, izole kontraksiyonu sağlandı. EHA 70° olarak ayarlandı.

Test protokolü gereği kayıtlara başlamadan önce hastaların teste hazırlanması ve adaptasyonu açısından 60-90 ve 120°/sn hızlarında 3' er tekrar submaksimal güçte lomber fleksiyon- ekstansiyon hareketi yaptırıldıktan sonra esas protokole geçildi. Hastalara uygulanan prosedür, detaylı bir şekilde anlatıldı ve egzersizesnasında sözlü geri bildirimde bulunuldu. Önce düşük hız olan 60°/sn'de 5 tekrarsnra orta hız olan 90°/sn'de 5 tekrar ve en son yüksek hız olan 120°/sn'de 5 tekrar yapılarak test ölçümleri alındı. Testler arasında 60' şar saniyelik dinlenme periyotları verildi.

Dizin kas güçlerinin değerlendirildiği test sırasında izolasyon ve stabilizasyonu sağlamak için; dinamometrenin sandalyesinin sırt açısı 85°' yeayarlandı ve kişi oturtuldu. Kişinin bel bölgesine destek amacıyla lomber yastıkyerleştirildi. Diz eklemine rotasyon eksenini (lateral femoral kondil) ile dinamometreşaftının rotasyon eksenini aynı doğru üzerinde olacak şekilde ayarlandı. Dinamometrenindiz adaptörünün sabitleyici bağlantı noktası ölçüm yapılacak ekstremitede ayağın dorsalyüzünün yaklaşık 3 cm proksimaline tutturuldu. Stabilizasyon için kemerler pelvisüzerinden, göğüsten ve diğer diz eklemi üzerinden bağlandı. Diğer dizin hareketiniönlemek için ayakbileği sandalyenin alt kısmındaki bacak sabitleyicisine yerleştirildi. Mekanik EHA kilitlemesi (stop) kişinin eklem hareket açısına uygun ayarlanaraksağlamlaştırıldı.

Diz kaslarının kas gücü ölçümleri bilateral yapıldı. Kayıtlara başlamadan önce hastaların teste hazırlanması ve adaptasyonu açısından 60-90 ve 120°/sn hızlarında 3' er tekrar submaksimal güçte dize ekstansiyon-fleksiyon hareketi yaptırıldıktan sonra esas protokole geçildi. Test esnasında ilk yapılan hareket diz ekstansiyonu olarak ayarlandı ve 90°' lik EHA' ya izin verildi. Önce düşük hız olan 60°/sn'de 5 tekrarsnra 90°/sn'de 5 tekrar ve en son yüksek hız olan 120°/sn'de 5 tekrar yapılarak test ölçümleri alındı. Egzersizler arasında 60' şar saniyelik dinlenme periyotları verildi.

İzokinetik test verileri olarak kullanılan parametreler;

PT; Kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değeridir. Birimi Newton-metre (Nm)' dir.

Ag/Angoranları; Agonist ve antagonistkaslar arasındaki ilişkinin karşılaştırılması ve kuvvet farklarını ortaya çıkarmak amacıyla kullanılır.

3.2 Grupların Oluşturulması

1 Lomber İzokinetik Egzersizler;(Grup 1)

İzokinetik bel egzersizleri doktor kontrolünde, haftada 3 gün, sekiz hafta, izokinetik dinamometre ile yaptırıldı. Egzersizlerden önce cihazın kalibrasyonu yapıldı. Cihazın gövde komponenti monte edildi. Egzersiz sırasında diğer eklem hareketlerini kontrol etmek amacıyla

hastaların kalça ve göğüs stabilizatörleri uygun şekilde yerleştirildi. Egzersiz esnasında hastalara 70°' lik eklem hareket açıklığında, submaximal güçte 60,90 ve 120°/sn hızlarında beşer tekrar içeren üçer setlik lomber fleksiyon/ekstansiyon egzersizleri yaptırıldı. Setler arasında 60' ar saniyelik dinlenme periyotları verildi (Şekil 3.3.1). Hastalar egzersiz protokollerine eş zamanlı sürdürülen doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katıldı.



Şekil 3.2.1:Doktor eşliğinde izometrik egzersiz yapmakta olan hasta

2 Dinamik Lomber Stabilizasyon egzersizleri; (Grup 2)

DLS egzersizleri 4-5 kişilik hasta gruplarına doktor kontrolünde verildi (Şekil 3.3.2).Gruplara haftada 3 gün, sekiz haftalık bir program verildi. Hastalara egzersiz öncesinde yumuşak dokunun esnekliğini ve hareket açıklığını arttırmaya yönelik 5-10 dk' lık ısınma ve germe egzersizleri verildi. Egzersizlere 5 tekrarlı 3 set ile başlandı. Daha sonra tekrar sayısı yavaş yavaş arttırılarak 15 tekrara kadar ulaşıldı. Hastalara program esnasında nötral

pozisyonu korumanın gerekliliği ısrarla anlatıldı. Hastalar egzersiz protokollerine eş zamanlı sürdürülen doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katıldı.

Her bir egzersiz sırasında abdominal korse sağlanmaya çalışıldı. Abdominal korse, çalıştırılan kasların pozisyonunda herhangi bir değişiklik olmaksızın, abdominal duvarın tüm kaslarının izometrik kontraksiyonunu içerir. Uygulanan egzersizler Şekil 3.2.1-3.2-13' de gösterilmiştir.



Şekil 3.2.2:A: Yatar pozisyonda abdominal korseleme çalışması B: Emekleme pozisyonunda abdominal korseleme çalışması

Egzersiz 1

Dizler bükülü halde sırt üstü yatılır. Lokal stabilize edici kaslar kasılır ve nötral pozisyon bulunur. Bu sırada abdominal solunum yapılmaya devam edilir.

Egzersiz 2

Dizler bükülü halde sırtüstü yatılır ve nötral pozisyon bulunur. Önce bir kol, sonra diğeri kaldırılır ve indirilir. Karın kasları ile gövde stabilize edilirken düzgün ve sürekli nefes alıp vermeye devam edilir.



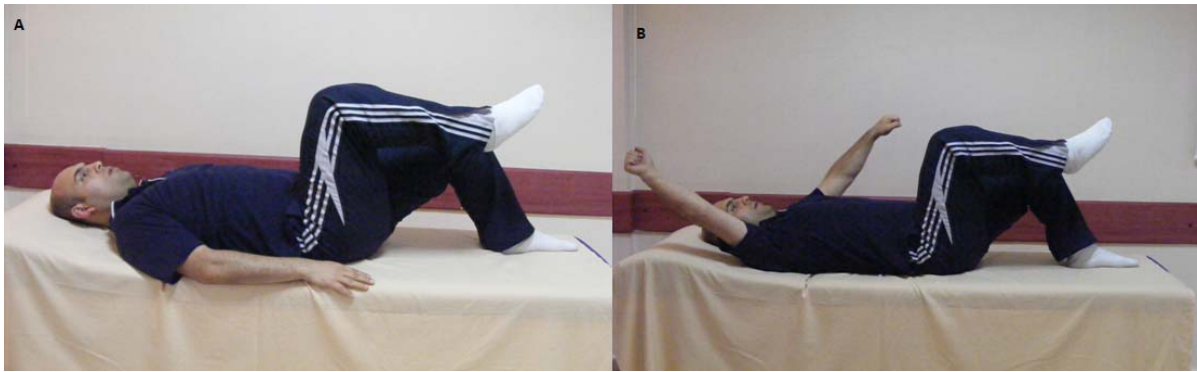
Şekil 3.2.3: A:Egzersiz 1 B:Egzersiz 2

Egzersiz 3

Dizler bükülü halde sırtüstü yatılır ve nötral pozisyon bulunur. Bacaklardan biri kaldırılır ve sonra pelvis kaldırılmadan veya çevrilmeden diz ekleminde bacak açılır. Sonra diğer bacakla aynı hareket tekrarlanır. Dizler hareket ettirilirken, karın kaslarının daha fazla kasılmasına ihtiyaç olacaktır. Egzersizi yaparken kalçaların yükselmesine ve dönmesine izin verilmemelidir. Normal olarak nefes alıp vermeye ve hareketleri olabildiğince düzgün yapmaya dikkat edilmelidir.

Egzersiz 4

Köprü pozisyonunda iken nötral pozisyon bulunur. Bir kol ve karşı bacak kaldırılır ve daha sonra yere indirilir. Diğer kol ve bacakla aynı hareket tekrarlanır.



Şekil 3.2.4: A:Egzersiz 3B:Egzersiz 4

Egzersiz 5

Köprü pozisyonunda iken nötral pozisyon bulunur. Bir kol ve karşı bacak kaldırılır ve daha sonra yere indirmeden, diğer kol ve bacakla aynı hareketi tekrarlanır. Kollar ve bacaklar yerden kaldırılırken, boyun ve omuzlar gevşetilir.

Egzersiz 6

Nötral pozisyon bulunur. Bacakların biri kaldırılır sonra yavaş yavaş yere doğru indirilir. Ayak başparmağı tavana doğru yönelmiş olmalıdır. Bacak yere doğru indirilirken tam olarak uzamış pozisyonda olmasına dikkat edilir. Hareket diğer bacakla tekrarlanır. Bacakların ağırlığına karşı pelvis ve beli nötral pozisyonda tutabilme yeteneğini geliştirir. Bu egzersiz lokal stabilizatör kas egzersizlerinin ileri bir basamağıdır.



Şekil 3.2.5: A:Egzersiz 5B:Egzersiz 6

Egzersiz 7

Nötral pozisyon bulunur. Kalça kasları kullanılarak bel yavaşça yerden kaldırılır. Diz, kalça ve omuzlar aynı hat üzerinde olmalıdır. Kalçalar yukarda sabit dururken omuzlar ve boyun gevşetilir ve düzenli olarak nefes alıp verilir. Bel ve kalça (yerden 2 cm yukarda kalana kadar) indirilir.

Egzersiz 8

Nötral pozisyon bulunur. Alt karın kasları ve bacaklar kullanılarak kalça ve bel yerden kaldırılır. Bu sırada nötral köprü pozisyonu korunur. Her bir ayak sırayla bir miktar yerden kaldırılır ve indirilir.



Şekil 3.2.6: A:Egzersiz 7B:Egzersiz 8

Egzersiz 9

Nötral pozisyon bulunur. Kalça kasları kullanılarak köprü kurulur ve bu pozisyon korunur. Diz, kalça ve omuzlar aynı hat üzerinde olmalıdır. Kalçalar hareket ettirilmeksizin bacak, diz ekleminde düz pozisyona getirilir. Kollar, boyun ve omuzlar gevşek olmalıdır.

Bacaklardan biri kaldırılırken, alt gövde sabit tutulmaya çalışılır. Bu egzersizler diğerlerinin daha ileri bir basamağıdır. Daha büyük denge ve kuvvet gerektiren bir egzersizdir.



Şekil 3.2.7: A ve B: Egzersiz 9

Egzersiz 10

Nötral pozisyon bulunur. Bu pozisyonda sağ ayağın altına bir bant geçirilir ve sağ alt ekstremité uyluk arkasında ağırlı hissedilinceye kadar yukarı kaldırılır. Bu sırada sol alt ekstremité ekstansiyon pozisyonuna getirilir. Hareket, diğer bacakla tekrarlanır.

Egzersiz 11

Karın altına bir yastık konulur ve yüz üstü yatılır. Tüm gövdenin stabilizasyonunun sürdürülmesine konsantre olunmalıdır. Yavaşça bir kol kaldırılır ve sonra indirilir. Hareket diğer kolla tekrar edilir. Hareket kontrollü ve düzgün bir şekilde sürdürülür.

Egzersiz 12

Bel stabilize edilir. Bacaklardan biri kaldırılır. Kaldırırken kalça kasları kasılır. Bacak rahatsız olunmayacak bir yüksekliğe kadar kaldırılır ve indirilir. Hareket diğer bacakta tekrarlanır.



Şekil 3.2.8: A: Egzersiz 11 B: Egzersiz 12

Egzersiz 13

Pozisyonu stabilize etmek için lokal stabilizatör kaslar kullanılır. Bir kol ve karşı bacak kaldırılır ve indirilir. Gövde hareket etmemelidir. Hareket, diğer kol ve bacakla kontrollü ve düzgün bir şekilde tekrarlanır.

Egzersiz 14

El ve dizler üzerinde durulur. Beli stabilize etmek için lokal stabilizatör kaslar kasılır. Önce bir kol, sonra diğer kol kaldırılır ve indirilir. Egzersiz sırasında sırt ve kalçalar düzgün bir şekilde tutulmalıdır. Kollar kaldırılıp indirilirken, nefes alıp vermeye dikkat edilmelidir. Boyun kasları gevşek olmalıdır.



Şekil 3.2.9: A: Egzersiz 13 B:Egzersiz 14

Egzersiz 15

Nötral pozisyon bulunur. Yavaşça bir bacak kaldırılır ve düz pozisyona getirilir ve indirilir. Tüm hareket boyunca düzgün ve aynı hizada durulmalıdır. Bacak kontrollü olarak hareket ettirilirken, gövdenin sabit pozisyonda tutulmasına konsantre olunur. Kaldırma süresince kalça salınımlarının olmamasına özen gösterilmelidir. Nefes alıp vermeye, düzgün ve düzenli bir şekilde hareketleri sürdürmeye devam edilmelidir.

Egzersiz 16

Bel nötral pozisyonda tutulur. Alternatif olarak bir kol ve karşı bacak aynı anda kaldırılır ve indirilir. Egzersiz süresince mümkün olduğunca omuzlar, kalçalar ve sırt hareketsiz tutulmalıdır. Düzgün ve kontrollü bir şekilde hareket sürdürülür ve nefes alıp vermeye devam edilir.



Şekil 3.2.10: A: Egzersiz 15 B:Egzersiz 16

Egzersiz 17

Ayakta dik durulur. Nötral pozisyon bulunur. Sağ bacakla öne adım alınır ve yarım diz üstü pozisyona gelinir. Ayakta durma pozisyonuna dönülür ve hareket karşı bacakla tekrarlanır. Boyun ve omuzlar kuşağı kasları gevşetilir. Bacaklar değiştirilirken nefes alıp vermeye devam edilir. Hareket ederken, bel nötral pozisyonda tutulmalıdır.

Egzersiz 18

Nötral pozisyon bulunur. Sol bacakla geriye adım atılır ve gövde indirilir. Sağ diz hafifçe yere değmelidir. Ayakta durma pozisyonuna dönülür ve hareket karşı bacakla tekrarlanır. Hareket düzgün ve kontrollü yapılır. Tüm hareket boyunca gövde dik ve emniyetli durmalıdır.

Egzersiz 19

Nötral pozisyon bulunur. Tek bacakla yana adım atılır ve ilk pozisyona dönülür. Egzersiz karşı bacakla tekrarlanır.



Şekil 3.2.11: A ve B: Egzersiz 17 C ve D:Egzersiz 19

Egzersiz 20

Duvara dayalı olarak ayakta dik durulur. Kalça ve dizler bükülür. Dizler 90 dereceden fazla bükülmemelidir. Başlangıç pozisyonuna dönülür.

Egzersiz 21

Ayaklar üzerinde dizler hafifçe bükük olarak durulur. Pozisyonu stabilize etmek için nötral pozisyon bulunur. Bel dik bir şekilde tutulur ve kalça kasları kullanılarak öne eğilir. Tüm hareket kalçadan yapılmalıdır.



Şekil 3.2.12: A ve B: Egzersiz 20 C ve D: Egzersiz 21



Şekil 3.2.13: Doktor eşliğinde DLS egzersizi yapmakta olan grup

3 Ev egzersizleri (Grup 3)

Bu grupta yer alan hastalara tedavi protokolü başlangıcında ev egzersiz programı doktor tarafından öğretildi ve hastalara egzersiz programının yazılı ve resimli bir özeti verildi. Hastalar egzersiz protokollerine eş zamanlı sürdürülen doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katıldı. Ev egzersiz programı olarak lomber fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri (Williams ve Mc Kenzie egzersizleri) verildi. Hastalardan kendilerine öğretilen egzersizleri haftada 3 gün, sekiz hafta yapmaları istendi. Egzersizlere ilk hafta 5 tekrarla başlamaları, ikinci hafta 10 ve sonrasında 15 tekrara çıkmaları önerildi. Hastalar telefonla aranarak egzersizlere devam etmeleri için motive edildiler.

4 Bel okulu (Grup 4)

Belirlenmiş herhangi bir egzersiz programı olmayan hastalar doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katıldı. Sorumlu doktor tarafından belirlenen periyotlarda kontrole çağırıldı.

3.3 İstatiksel Değerlendirme;

İstatistiksel değerlendirme SPSS 15 versiyonu paket program ile yapıldı.

Grup içi değerlendirmelerde normal dağılıma uyan nonparametrik veriler için one-sample kolmogorov-smirnov test uygulandı. Grup içi tekrarlı ölçüm yapılan parametrelere ait verilerin karşılaştırılmasında iki yönlü (zaman ve gruplar) tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Varyans analizi test sonucunun anlamlı olduğu durumlarda Post Hoc test olarak gruplar arası karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapıldı. Farklı olan grubu tespit etmek için bonferroni düzeltmeli student t testi kullanıldı.

Gruplar arası karşılaştırmalarda normal dağılıma uymayan iki numerik verinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılıma uyan verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda Student t testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için, 0.05'in altındaki p değerleri geçerli kabul edildi ($p < 0.05$).

4. BULGULAR;

4.1 Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması

4.1.1 Olguların Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmaya Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniklerine başvuran BBCS tanısı alan 80 hasta alındı. Prospektif, randomize kontrollü olarak yapılan çalışmamızda olgular her bir grupta 20 kişi olmak üzere, izokinetik egzersiz grubu (Grup 1), DLS egzersiz grubu (Grup 2), ev egzersiz grubu (Grup 3) ve kontrol grubu (Grup 4)' nu oluşturacak şekilde 4 gruba ayrıldı.

Tablo 5. Hastaların tanımlayıcı özellikleri

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup
Sayı (n)	20	20	20	20
Cinsiyet (E/K)	5/15	6/14	6/14	5/15
Yaş (yıl)	37,9(7,9)	42,3 (6,8)	40,8 (7,4)	44,1 (8,2)
VKİ (kg/m ²)	26,4 (2,4)	26,7 (1,7)	28,3 (1,5)	28,1 (0,8)
Meslek: (%)				
Ev hanımı:	60	55	60	60
Öğrenci:	15	15	10	10
Memur:	15	15	20	15
İşçi:	10	15	10	15
Ağrı süresi (ay)	17,5 (6,1)	17,8 (6,0)	17,3 (6,2)	18,0 (5,7)
Cerrahi sonrası geçen süre (ay)	27,1 (9,5)	26,9 (9,0)	26,6 (9,4)	26,5 (9,1)

E: Erkek, K: Kadın, VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Araştırmaya katılan 80 olgunun 58 (% 72,5)' i kadın, 22 (%27,5)' si ise erkekti. Birinci ve 4. grupta 15' er kadın, 5' er erkek, 2. ve 3. grupta ise 14' er kadın, 6' şar erkek bulunmaktaydı. Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında yaş, VKİ, meslek, ağrı süresi ve cerrahi sonrası geçen süre açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($P > 0.05$) (Tablo 5).

4.1.2 Olguların klinik özellikleri

Çalışmamıza BBBS tanısı ile alınan 80 hastanın tamamının öyküsünde lomber disk hernisi nedeniyle yapılmış mikrodisektomi operasyonu mevcuttu. Olguların 37 (% 46,25)' sinde L4-5, 31 (% 38,75)' inde L5-S1, 5 (% 6,5)' inde L3-4, 2 (% 2,5)' sinde L1-2 ve 2' (% 2,5) sinde L2-3seviyesine yönelik yapılmış disektomi operasyonu mevcuttu. Olguların 3 (% 3,75)' ünde ise birden fazla seviyede operasyon uygulanmıştı. Olguların ameliyatlarından sonra geçen süre ortalama olarak 26,8 (9,1) aydı ve ortalama ağrı süresi 17,6 (5,9) ay olarak kaydedildi. Hastaların gruplara dağılımında bu iki parametrede de anlamlı bir fark yoktu ($P > 0.05$) (Tablo 5).

BBBS tanısı ile tetkik edilen 80 olgunun 49' unda lateral ve/veya santal stenoz, 18' inde rekürren ve/veya rezidü disk hernisi, 6' sında epidural fibrozis 4' ünde instabilite, 2' sinde psödoartroz ve 1 tanesinde operasyon sonrası geçirilmiş diskitis öyküsü saptandı. Olguların % 40 (32/80)' ı bel ağrısına bacak ağrısı eşlik etmekteydi ve % 28,7 (23/80) kadarının ağrısı nöropatik karakterdeydi. Bacak ağrısı tarifleyen ve ağrıları nöropatik karakterde olan olguların tanısı sıklıkla (%87) rekürren ve/veya rezidü disk hernisi olarak izlendi. Gruplar arasında nöropatik ağrı tarifleyen olguların oranı açısından anlamlı bir fark yoktu ($P > 0.05$).

4.1.3 Olguların klinik bulguları

Tedavi öncesi ölçümlerde olguların ortalama EPZ mesafesi 34,4 (8,1) cm, LS ölçümü 3,1 (0,7) cm, MLS ölçümü 3,3 (0,7) cm olarak kaydedildi. Tedavi öncesi lomber mobilite parametrelerinin gruplar arası değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($P > 0,05$) (Tablo 6).

Tedavi öncesi kaydedilen ortalama VAS değeri 66,8 (1,2) idi ve başlangıç ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktaydı ($P < 0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6. İlk İncelemede Grupların Özellikleri				
	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup
EPZ (cm)	33,4 (7,1)	32,9 (7,5)	34,8 (8,6)	36,5 (9,2)
LS (cm)	3,22 (0,7)	3,41 (0,6)	3,01 (0,7)	3,13 (0,7)
Modifiye LS (cm)	3,38 (0,7)	3,55 (0,6)	3,15 (0,7)	3,32 (0,7)
Vizüel Analog Skala	67,7 (11,9)	68,7 (12,4)	64,6 (13,2)	66,4 (11,0)
MODİ	26,8 (9,7)	27,0 (9,8)	25,3 (10,2)	26,2 (10,3)
KKTA				
Fiziksel Aktivite	21,5 (6,5)	21,5 (6,5)	23,0 (6,5)	22,8 (7,1)
İş	17,3 (7,5)	17,1 (7,0)	19,3 (7,5)	18,1 (8,3)
BDİ	11,0 (5,7)	11,1 (5,8)	10,6 (5,3)	11,2 (5,6)
PİLE (kg)				
Yer-Bel	11,8 (5,3)	12,7 (3,3)	11,8 (3,4)	11,1 (2,7)
Bel-Omuz	11,1 (3,1)	10,8 (2,7)	10,2 (3,0)	9,4 (2,8)

EPZ; El Parmak Zemin Mesafesi, LS; Lomber Scober, MODİ; Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi, KKTA; Korku Kaçınma Tutumları Anketi, BDİ; Beck Depresyon İndeksi, PİLE; Aşamalı İsoinertial ağırlık Kaldırma testi

Tedavi öncesi kaydedilen ortalama MODİ değeri 26,3 (9,8) olup orta düzeyde fonksiyonel yetersizlik ile uyumluydu. Olguların başlangıç KKTA skorları fiziksel aktivite olarak ortalama 22,2 (6,6), iş değerlendirmesi olarak ortalama 17,9 (7,5) olarak kaydedildi. Başlangıçtaki ortalama BDİ değerleri ise 11,0 (5,5) olarak kaydedildi. Gruplar arası değerlendirmede başlangıç ölçümlerinde MODİ, KKTA ve BDİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. ($P > 0,05$) (Tablo 6).

Başlangıç kayıtlarında olguların yerden bele kadar kaldırabildikleri ağırlık ortalama olarak 11,8 (3,8) kg, belden omuza kadar kaldırabildikleri ağırlık ise ortalama olarak 10,3 (2,9) kg olarak izlendi. Başlangıç ölçümlerinde PİLE testinde gruplar arası anlamlı fark izlenmedi ($P > 0,05$) (Tablo 6).

4.1.4 Olguların kas gücü ölçümleri

Olguların lomber ekstansiyon PT ölçümleri ortalama olarak, 60°/sn açısal hızda 67,4 (47,3) Nm, 90°/sn açısal hızda 62,5 (36,7) Nm, 120 °/sn açısal hızda ise 55,7 (30,2) Nm bulundu. Lomber fleksiyon PT ölçümleri ise ortalama olarak, 60°/sn açısal hızda 76,2 (44,9) Nm, 90°/sn açısal hızda 69,7 (33,8) Nm, 120 °/sn açısal hızda ise 60,8 (39,2) Nm bulundu. Diz kas gücü ölçümleri; sağ tarafta quadriceps kasının ortalama PT değerleri 60°/sn açısal hızda 93,1 (43,9) Nm, 90°/sn açısal hızda 76,4 (37,8) Nm, 120 °/sn açısal hızda ise 65,4 (30,1) Nm bulundu. Sol tarafta quadriceps kasının ortalama PT değerleri 60°/sn açısal hızda 86,0 (37,2) Nm, 90°/sn açısal hızda 70,3 (32,8) Nm, 120 °/sn açısal hızda ise 61,2 (31,3) Nm bulundu. Sağ tarafta hamstring kaslarının ortalama PT değerleri 60°/sn açısal hızda 46,6 (14,7) Nm, 90°/sn açısal hızda 40,2 (13,8) Nm, 120 °/sn açısal hızda ise 35,4 (13,1) Nm bulundu. Sol tarafta hamstring kaslarının ortalama PT değerleri 60°/sn açısal hızda 41,3 (17,2) Nm, 90°/sn açısal hızda 33,4 (12,4) Nm, 120 °/sn açısal hızda ise 32,3 (11,5) Nm idi. (Tablo 7-8)

Başlangıç lomber ve diz kas gücü ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu.(Tablo 7-8)

Tablo 7. Tedavi öncesi Lomber kas gücü ölçümleri

	Grup 1			Grup 2			Grup 3			Grup 4		
	60°	90°	120°	60°	90°	120°	60°	90°	120°	60°	90°	120°
PT Ekstansiyon (Nm)	65.0(33.5)	60.7 (34.5)	60.2(26.2)	66.2 (37.8)	62.5 (25.4)	51.5 (24.4)	68.4 (49.6)	64.2 (41.9)	55.4 (35.6)	70.1 (39.3)	62.8 (32.7)	56.0 (18.7)
PT Fleksiyon (Nm)	75.7(22.1)	71.7 (31.7)	62.3(27.7)	74.4 (44.7)	67.3 (50.3)	52.1 (35.9)	77.2 (55.2)	70.9 (73.9)	64.9 (76.9)	77.7 (57.3)	68.9 (49.4)	64.1 (45.9)
Ag/Ang	85.8(63.8)	84.6 (70.5)	96.6(54.9)	88.9 (55.7)	92.8 (44.2)	98.8 (43.7)	88.5 (49.2)	90.5 (83.8)	85.3 (39.4)	90.2 (49.9)	91.1 (45.0)	87.3 (47.4)

PT: Pik Tork

Ag/Ang: Agonist/antagonist oranı (Ekstansiyon/Fleksiyon)

Tablo 8. Tedavi öncesi Diz kas gücü ölçümleri

	Grup 1			Grup 2			Grup 3			Grup 4		
	60°	90°	120°	60°	90°	120°	60°	90°	120°	60°	90°	120°
PT Quadriceps R (Nm)	92,5(39,5)	75,7(30,1)	66,0(32,6)	91,8(38,6)	75,9(34,7)	63,7(28,4)	93,6(34,6)	76,2(27,5)	64,8(23,8)	94,6(17,1)	78,1(16,6)	67,2(15,0)
PT Quadriceps L (Nm)	93,9(32,8)	79,1(25,1)	67,3(26,6)	86,6(32,0)	66,3(33,0)	62,3(23,8)	92,4(29,2)	78,5(27,7)	66,6(24,1)	81,2(22,2)	67,6(15,9)	58,6(14,2)
PT Hamstring R(Nm)	52,9(24,5)	43,3(24,0)	37,7(23,2)	47,6(28,4)	40,6(26,1)	36,4(24,7)	41,1(18,0)	37,6(22,3)	31,0(14,1)	44,9(15,7)	39,4(12,2)	36,7(11,9)
PTHamstring L (Nm)	48,2(25,4)	42,6(26,2)	36,5(26,4)	38,2(16,4)	32,1(19,8)	30,1(20,5)	39,5(20,3)	32,3(16,4)	31,4(19,3)	39,5(13,5)	36,8(12,0)	31,5(11,0)
Ag/AngR	57,1(25,1)	57,1(19,4)	57,1(19,6)	51,8(24,5)	53,4(27,1)	57,1(26,3)	43,9(16,4)	49,3(16,2)	47,8(12,1)	47,4(12,6)	50,4(13,8)	54,6(11,6)
Ag/AngL	51,3(20,6)	53,8(23,9)	54,2(23,5)	44,1(17,5)	48,4(21,4)	48,3(22,3)	42,7(21,4)	41,1(17,8)	47,1(16,4)	48,6(14,5)	54,4(13,8)	53,7(11,6)

PT: Pik Tork R:Sağ L: Sol

Ag/Ang: Agonist/antagonist oranı (Hamstring / Quadriceps)

4.2 Tedavi sonrası değerlendirme parametreleri

4.2.1 Grup 1' in tedavi sonrası değerlendirme parametreleri

İzokinetik egzersiz tedavisi grubunu oluşturan 20 olgu tedavi öncesinde, 8 haftalık tedavi sonrasında, tedavi bitiminden sonraki 3. ay ve 6. ay kontrollerinde değerlendirildi. Takip süresi boyunca çalışma dışı kalan hastamız olmadı.

Tedavi öncesi verilere göre karşılaştırma yapıldığında tedavi sonu ölçümlerindeki EPZ mesafesindeki azalma, LS ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu ($P < 0,05$). Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. ($P < 0,05$). Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde hem yerden bele kadar hem de belden omuza kadar kaldırabildikleri ağırlık istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış gösterdi ($P < 0,05$) (Tablo 9).

Tedavinin sona ermesinden 3 ay sonra yapılan kontrol ölçümlerinin, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırılmasında EPZ mesafesindeki azalma ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu ($P < 0,05$). LS ölçümlerindeki artış anlamlı düzeyde değildi ($P > 0,05$). Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. ($P < 0,05$). Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde hem yerden bele kadar hem de belden omuza kadar kaldırabildikleri ağırlık istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmayan bir artış gösterdi ($P > 0,05$) (Tablo 9).

Tedavinin sona ermesinden 6ay sonra yapılan kontrol ölçümlerinin, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırılmasında EPZ mesafesindeki azalma ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu ($P < 0,05$). Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. ($P < 0,05$). Hastaların LS ve Modifiye LS ve KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde)' ölçümlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmuyordu ($P > 0,05$). Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde hem yerden bele kadar hem de belden omuza kadar kaldırabildikleri ağırlık artışı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi ($P > 0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Grup 1' in TS, 3. ve 6. Verileri

	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
EPZ (cm)	33,4 (7,1)	12,3(6,3) ^{*a}	13,9 (6,0) [*]	21,6 (9,4) [*]
LS (cm)	3,2 (0,7)	4,0 (0,6) ^{*a}	3,5 (0,5)	3,4 (0,6)
Modifiye LS (cm)	3,3 (0,7)	4,6 (0,3) ^{*a}	4,0 (0,5) [*]	3,6 (0,6)
Vizüel Analog Skala	67,7 (11,9)	22,8(20,5) ^{*a}	29,7 (19,9) [*]	41,7 (19,2) [*]
MODİ	26,8 (9,7)	12,3 (7,3) [*]	13,7 (6,6) [*]	16,4 (6,3) [*]
KKTA				
Fiziksel Aktivite	21,5 (6,5)	13,8 (6,5) ^{*a}	15,7 (5,7) [*]	17,3 (6,0)
İş	17,3 (7,0)	11,8 (4,9) ^{*a}	12,8 (4,5) [*]	14,5 (4,5)
BDİ	11,0 (5,7)	6,9 (2,4) [*]	7,6 (2,9) [*]	7,9 (3,3) [*]
PİLE (kg)				
Yer-Bel	11,8 (5,3)	15,0 (3,0) [*]	14,3 (3,5)	14,2 (3,9)
Bel-Omuz	11,1 (3,1)	13,9 (1,9) [*]	12,7 (2,6)	12,5 (2,6)

EPZ; El Parmak Zemin Mesafesi, **LS;** Lomber Scober, **MODİ;** Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi, **KKTA;** Korku Kaçınma Tutumları Anketi, **BDİ;** Beck Depresyon İndeksi, **PİLE;** Aşamalı İsoinertial ağırlık Kaldırma testi

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası

^a: Tedavi sonrası değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

*

: Tedavi öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Tedavinin sona ermesinden 6 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri ile tedavi sonrası yapılan ölçümler karşılaştırıldığında, EPZ mesafesi, LS ve Modifiye LS ölçümlerinde regresyon, VAS ve KKTA' da (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) artış saptandı. Ölçümlerde ki değişimler istatistiksel olarak anlamlı idi (P<0,05) (Tablo 9).

Lomber izokinetik egzersiz grubunun lomber kas gücü ölçümlerinde, tedavi sonrasında kaydedilen 60°/sn ve 120°/sn' lik hızlardaki ekstansiyon ve fleksiyon-

Tablo 10. Grup 1' in Lomber kas gücü ölçümleri

	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	65.0 (33.5)	92.4 (33.5) ^{*a}	84,7 (34.5) [*]	68.7 (32.0)
PT Fleksiyon (Nm)	75.7 (22.1)	90.6 (30.5) ^{*a}	82.7 (18.8)	77.1 (31.1)
Ag/Ang%	85.8 (63.8)	101.9 (59.5) ^{*a}	102.4 (21.6) [*]	89.1 (32.6)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	60.7 (34.5)	77.4 (33.2) ^{*a}	72.5 (27.2) [*]	64.5 (26.9)
PT Fleksiyon (Nm)	71.7 (31.7)	75.5 (15.3)	71.7 (22.5)	72.3 (34.0)
Ag/Ang%	84.6 (70.5)	102.5 (33.7) ^{*a}	101.1 (21.2) [*]	89.2 (34.0)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	60.2 (26.2)	72.0 (19.9) ^{*a}	68.2 (23.2) [*]	63.7 (23.0)
PT Fleksiyon (Nm)	62.3 (27.7)	69.2 (14.3) [*]	68.5 (16.9) [*]	63.9 (28.9)
Ag/Ang%	96.6 (54.9)	104.0 (42.9) [*]	99.5 (31.5)	99.6 (39.9)

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası **PT:** Pik Tork **Ag/Ang:** Agonist/antagonist oranı (Ekstansiyon/Fleksiyon)

^a: Tedavi sonrası değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^{*}: Tedavi öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

PT' deki artış tedavi öncesi ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi (P<0,05). 90°/sn açısal hızda ise ekstansiyon PT ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde (P<0,05) iken fleksiyon PT ölçümlerindeki artış anlamlı düzeyde değildi (P>0,05). Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası ölçümlerde elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör) yüzde oranları tüm açısal hızlarda (60°/sn, 90°/sn, 120°/sn) istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermekteydi (P<0,05) (Tablo 10).

Tedavinin sona ermesinden 3 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırıldığında tüm açısal hızlarda ekstansiyon PT düzeyindeki artış istatistiksel olarak anlamlı iken, Lomber fleksiyon PT ölçümlerinde yalnızca 120°/sn' lik açısal hızdaki artış istatistiksel olarak anlamlı idi (P<0,05). Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası 3. ay ölçümlerinde elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör) yüzde oranları 60°/sn ve 90°/sn' lik açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermekteydi (P<0,05) (Tablo 10).

Tedavinin sona ermesinden 6 ay sonra yapılan kontrol ölçümlerinin, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırılmasında tüm açısal hızlarda hem lomber fleksiyon hem de lomber ekstansiyon PT ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi. Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası 6. ay ölçümlerinde elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör/) yüzde oranlarındaki artış tüm açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamaktadır (P>0,05) (Tablo 10).

Tedavinin sona ermesinden 6 ay sonra yapılan kontrol ölçümlerinin, tedavi sonrası yapılan ölçümlerle karşılaştırılmasında, 60°/sn ve 90°/sn' lik açısal hızlarda elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör/) yüzde oranlarındaki ve tüm açısal hızlarda lomber ekstansiyon kas gücündeki regresyon istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi (P<0,05) (Tablo 10).

Tablo 11. Grup 1' in Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)

	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	92,5 (39,5)	112,8 (43,9) *	96,2 (36,7)	89,7 (38,1)
PT Hamstring	52,9 (24,5)	66,3 (31,5) *	54,1 (26,8)	50,3 (29,2)
Ag/Ang%(H/Q)	57,1 (25,1)	58,7 (22,4)	56,2 (23,6)	56,0 (21,4)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	75,7 (30,1)	96,7 (32,1) *	78,4 (21,8)	72,1 (30,3)
PT Hamstring	43,3 (24,0)	58,1 (23,1) *	47,3 (19,7)	44,3 (26,7)
Ag/Ang%(H/Q)	57,1 (19,4)	60,0 (18,4)	60,3 (20,1)	61,4 (21,6)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	66,0 (32,6)	86,3 (30,8) *	70,5 (28,4)	66,9 (33,8)
PT Hamstring	37,7 (23,2)	49,7 (20,6) *	42,1 (19,8)	38,2 (26,4)
Ag/Ang%(H/Q)	57,1 (19,6)	57,5 (18,1)	59,7 (18,6)	57,1 (19,1)

Tablo 12. Grup 1' in Diz kas gücü ölçümleri (Sol)

	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	83,9 (32,8)	101,1 (44,5) *	84,4 (40,3)	80,1 (34,1)
PT Hamstring	48,2 (25,4)	65,4 (36,8) *	50,1 (29,0)	44,8 (24,4)
Ag/Ang%(H/Q)	51,3 (20,6)	64,6 (22,4) *	59,3 (23,1) *	55,9 (26,2)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	69,1 (25,1)	83,5 (34,7) *	69,3 (22,1)	64,9 (28,9)
PT Hamstring	32,6 (26,2)	46,3 (28,7) *	33,3 (19,8)	31,4 (13,2)
Ag/Ang%(H/Q)	53,8 (23,9)	55,4 (21,1)	48,0 (26,1)	48,3 (22,0)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	57,3 (26,6)	68,3 (32,1) *	58,1 (20,6)	54,8 (28,7)
PT Hamstring	36,5 (26,4)	48,8 (29,6) *	36,8 (16,2)	36,1 (14,3)
Ag/Ang%(H/Q)	63,6 (23,5)	71,4 (25,0) *	63,3 (23,7)	65,8 (24,4)

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası **PT:** Pik Tork **Ag/Ang:** Agonist/antagonist oranı (Hamstring/Quadriceps)

^a: Tedavi sonrası değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^{*}: Tedavi öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Lomber izokinetik egzersiz grubunun diz kas gücü ölçümlerinde, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırıldığında, tedavi sonunda elde edilen tüm açısal hızlardaki quadriceps ve hamstring PT ölçümlerinde hem sağ hem de sol dizde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde

artış izlendi. Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada, tedavi sonrası sol diz ölçümlerinde elde edilen Ag/Antg(hamstring/quadriceps) yüzde oranları 60°/sn ve 120°/sn'lik açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermekteydi ($P<0,05$) (Tablo 11,12).

Tedavinin sona ermesinden 3 ve 6. ay sonra yapılan kontrol ölçümlerinin, tedavi öncesi yapılan ölçümlerle karşılaştırılmasında, hem sağ hem de sol diz kas gücü ölçümlerinde ve Ag/Angoranlarında istatistiksel olarak herhangi bir fark izlenmedi ($P>0,05$) (Tablo 11,12).

4.2.2 Grup 2'nin tedavi sonrası değerlendirme parametreleri

DLS egzersiz tedavisi grubunu oluşturan 20 olgu tedavi öncesinde, 24 seanstan oluşan ve 8 hafta süren tedavi sonrasında, tedavi bitiminden sonraki 3. ay ve 6. ay kontrollerinde değerlendirildi. Takip süresi boyunca çalışma dışı kalan hastamız olmadı.

Tedavi sonu ölçümleri 8 hafta süren 24 seanslık egzersiz periyodu bitiminde yapıldı. Tedavi öncesi verilere göre karşılaştırma yapıldığında EPZ mesafesindeki azalma, LS ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu ($P<0,05$). Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. ($P<0,05$). Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde hem yerden bele kadar hem de belden omuza kadar kaldırabildikleri ağırlık istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış gösterdi ($P<0,05$) (Tablo 13).

Tedavinin sona ermesinden 3 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırıldığında, EPZ mesafesindeki azalma ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu ($P<0,05$). LS ölçümlerindeki artış anlamlı düzeyde değildi ($P>0,05$). Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. ($P<0,05$). Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde yerden bele kadar kaldırılan ağırlık artışı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iken ($P<0,05$), belden omuza kadar kaldırılan ağırlık artışı anlamlı düzeyde değildi ($P>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Grup 2' nin TS, 3. ve 6. Verileri

	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
EPZ (cm)	32,9 (7,5)	13,2 (6,5) *	16,5 (8,5) *	20,9 (7,8) *
LS (cm)	3,4 (0,6)	4,1 (0,7) ^a	3,6 (0,6)	3,4 (0,6)
Modifiye LS (cm)	3,5 (0,6)	4,6 (0,2) ^a	4,0 (0,5) *	3,8 (0,5)
Vizüel Analog Skala	68,7 (12,4)	25,0(21,5) ^a	31,8 (19,2) *	55,0 (19,6) *
MODİ	27,0 (9,8)	13,3 (8,8) *	16,1 (8,7) *	23,4 (10,8)
KKTA				
Fiziksel Aktivite	21,5 (6,5)	14,9 (6,3) ^a	16,1 (5,8) *	17,4 (6,0)
İş	17,1 (7,0)	12,9 (4,6) *	13,6 (4,4) *	14,8 (3,9)
BDİ	11,1 (5,8)	7,2 (3,0) *	7,7 (3,1) *	8,0 (3,2) *
PİLE (kg)		15,2		
Yer-Bel	12,7 (3,3)	(1,2) ^a 13,5	14,6 (1,9) *	14,3 (2,7)
Bel-Omuz	10,8 (2,7)	(1,5) *	12,1 (1,8)	11,6 (1,9)

EPZ; El Parmak Zemin Mesafesi, LS; Lomber Scober, MODİ; Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi, KKTA; Korku Kaçınma Tutumları

Anketi, BDİ; Beck Depresyon İndeksi, PİLE; Aşamalı İsoinertial ağırlık Kaldırma testi

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

^a: Tedavi sonrası değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

* : Tedavi öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Tedavinin sona ermesinden 6 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırıldığında, EPZ mesafesindeki azalma ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu (P< 0,05). Yine tedavi öncesi değerlere göre BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. (P<0,05). Hastaların LS ve Modifiye LS ölçümlerindeki değişim, MODİ ve KKTA' daki (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) değişim istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmuyordu (P>0,05). Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde hem yerden bele kadar hem de belden omuza kadar kaldırebildikleri ağırlık artışı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi (P> 0,05) (Tablo 13).

Tedavinin sona ermesinden 6 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri, tedavi sonrası yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında, LS ve Modifiye LS ölçümlerindeki regresyon, VAS ve KKTA (fiziksel aktivite düzeyinde)' deki artış istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmaktaydı (P<0,05) (Tablo 13).

DLS egzersiz grubunun tedavi sonrasında lomber kas gücü ölçümlerinde, tedavi öncesine göre kaydedilen lomber ekstansiyon ve fleksiyon PT değerlerinde tüm açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış izlendi (P<0,05). Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası ölçümlerde elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör) yüzde oranları tüm açısal hızlarda (60°/sn, 90°/sn, 120°/sn) istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermekteydi (P<0,05) (Tablo 14).

Tablo 14. Grup 2' nin Lomber kas gücü ölçümleri				
	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	66.2 (37.8)	96,6 (45.1) ^a	80.4 (48.3) [*]	72.0 (42.6)
PT Fleksiyon (Nm)	74.4 (44.7)	95,4 (87.1) ^a	82.8 (54.7)	77.4 (54.3)
Ag/Ang%	88.9 (55.7)	101.2 (56.4) ^a	96.7 (48.5) [*]	93.0 (47.5)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	62.5 (25.4)	90.9 (40.8) ^a	83.1 (42.6) [*]	67.8 (36.3)
PT Fleksiyon (Nm)	67.3 (50.3)	88.8 (58.8) ^a	76.3 (63.1)	70.5 (29.4)
Ag/Ang%	92.8 (44.2)	102.3 (59.2) ^a	108.9 (42.6) [*]	96.1 (56.5)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	51.5 (24.4)	77.6 (37.0) ^a	69.0 (24.6) [*]	53.8 (35.1)
PT Fleksiyon (Nm)	52.1 (35.9)	72.1 (70.3) ^a	62.1 (47.4) [*]	55.4 (44.4)
Ag/Ang%	98.8 (43.7)	107.6 (54.1) ^a	111.1 (54.2) [*]	97.1 (40.4)

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası **PT:** Pik Tork **Ag/Ang:** Agonist/antagonist oranı (Ekstansiyon/Fleksiyon)

^a: Tedavi sonrası değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^{*}: Tedavi öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Tedavinin sona ermesinden 3 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırıldığında, tüm açısal hızlarda ekstansiyon PT düzeyindeki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi. Lomber fleksiyon PT ölçümlerinin karşılaştırılmasında ise sadece 120°/sn' lik açısal hız açısal hızdaki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi (P<0,05). Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası 3. ay ölçümlerinde elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör) yüzde oranları tüm açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermekteydi (P<0,05) (Tablo 14).

Tedavinin sona ermesinden 6 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırıldığında, tüm açısal hızlarda hem lomber fleksiyon hem de lomber ekstansiyon PT ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi. Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası 6. ay ölçümlerinde elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör) yüzde oranlarındaki artış tüm açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamaktadır (P>0,05)(Tablo 14).

Tedavinin sona ermesinden 6 ay sonra yapılan kontrol ölçümleri, tedavi sonrası yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında, tüm açısal hızlarda elde edilen Ag/Antg(Ekstansör/Fleksör) yüzde oranlarındaki ve tüm açısal hızlarda lomber ekstansiyon ve fleksiyon kas gücündeki regresyon istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi (P<0,05)(Tablo 14).

Tablo 15. Grup 2' nin Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)				
	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	91,8 (38,6)	110,8 (43,1) *	95,2 (24,9)	89,4 (31,2)
PT Hamstring	47,6 (28,4)	64,9 (36,7) *	54,3 (25,2)	46,7 (27,6)
Ag/Ang%(H/Q)	51,8 (24,5)	58,5 (23,1)	57,0 (26,7) *	52,2 (21,9)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	75,9 (34,7)	97,4 (40,5) *	80,1 (37,2)	74,3 (38,6)
PT Hamstring	40,6 (26,1)	58,4 (31,7) *	43,2 (24,3)	41,2 (21,1)
Ag/Ang%(H/Q)	53,4 (27,1)	59,9 (28,7)	53,9 (23,8)	55,4 (26,4)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	63,7 (28,4)	81,1 (36,7) *	67,1 (29,0)	64,1 (24,7)
PT Hamstring	36,4 (24,7)	54,3 (28,1) *	38,4 (18,5)	37,3 (12,5)
Ag/Ang%(H/Q)	57,1 (26,3)	66,9 (27,0)	57,2 (27,5)	58,1 (24,1)
Tablo 16. Grup 2' ün Diz kas gücü ölçümleri (Sol)				
	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	86,6 (32,0)	107,3 (38,7) *	90,1 (31,1)	85,3 (30,5)
PT Hamstring	38,2 (16,4)	53,2 (24,7) *	41,3 (18,6)	35,2 (26,8)
Ag/Ang%(H/Q)	44,1 (17,5)	49,5 (19,8)	45,8 (18,1)	41,2 (17,6)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	66,3 (33,0)	82,7 (39,9) *	67,3 (36,5)	65,7 (31,7)
PT Hamstring	32,1 (19,8)	50,3 (23,8) *	34,8 (26,7)	30,8 (20,4)
Ag/Ang%(H/Q)	48,4 (21,4)	60,8 (22,2) *	51,7 (21,0)	46,8 (20,9)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	62,3 (23,8)	77,1 (37,4) *	60,3 (35,4)	60,6 (31,7)
PT Hamstring	30,1 (20,5)	45,3 (26,7) *	31,8 (24,1)	26,8 (23,4)
Ag/Ang%(H/Q)	48,3 (22,3)	58,7 (26,5) *	52,7 (24,7)	44,2 (19,9)

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası **PT:** Pik Tork **Ag/Ang:** Agonist/antagonist oranı (Hamstring/Quadriceps)

^a: Tedavi sonrası değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^{*}: Tedavi öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

DLS egzersiz grubunun diz kas gücü ölçümlerinde, tedavi öncesi ölçümlerle karşılaştırıldığında, tedavi sonunda elde edilen tüm açısal hızlardaki quadriceps ve hamstring PT ölçümlerinde hem sağ hem de sol dizde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış izlendi (P< 0,05). Tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada, tedavi sonrası sağ dizde Ag/Ang(hamstring/quadriceps) yüzde oranları tüm açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemekteydi (P>0,05) (Tablo 15,16).

Tedavi sonrası 3 ve 6. ay kontrollerinde yapılan ölçümlerin, tedavi öncesi yapılan ölçümlerle karşılaştırılmasında, hem sağ hem de sol diz kas gücü ölçümlerinde ve Ag/Angoranlarında istatistiksel olarak herhangi bir fark izlenmedi ($P>0,05$) (Tablo 15,16).

4. 2.3. Grup 3'ün tedavi sonrası değerlendirme parametreleri

Ev egzersiz programına alınan 20 hasta, 8 haftalık egzersiz programı öncesinde, sonrasında ve program bitimini takip eden 3.ve 6. aylarda değerlendirildi. Takip süresi boyunca çalışma dışı kalan hastamız olmadı.

Egzersiz programı sonrasında yapılan ölçümlerle, tedavi öncesi veriler karşılaştırıldığında EPZ mesafesinde ve VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş bulundu ($P< 0,05$). Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ ve KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. ($P<0,05$). Hastaların diğer verilerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildi ($P>0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Grup 3'ün TS, 3. ve 6. verileri				
	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
EPZ (cm)	34,8 (8,6)	20,9 (7,6) *	27,2 (8,3)	30,1 (9,1)
LS (cm)	3,0 (0,7)	3,1 (0,7)	3,0 (0,6)	3,0 (0,7)
Modifiye LS (cm)	3,1 (0,7)	3,3 (0,6)	3,2 (0,6)	3,1 (0,7)
Vizüel Analog Skala	64,6 (11,6)	47,1 (16,0) *	53,3 (14,2)	63,8 (10,9)
MODİ	25,3 (10,2)	17,3 (9,7) *	19,3 (9,9)	23,4 (11,7)
KKTA				
Fiziksel Aktivite	23,0 (6,5)	18,2 (6,0) *	18,9 (6,1)	21,8 (5,9)
İş	19,3 (7,5)	15,7 (6,0) *	16,3 (6,0)	17,9 (5,5)
BDİ	10,6 (5,3)	8,8 (4,0)	9,1 (4,3)	9,7 (4,3)
PİLE (kg)				
Yer-Bel	11,8 (3,4)	12,1 (3,3)	12,0 (3,1)	11,9 (3,1)
Bel-Omuz	10,2 (3,0)	11,8 (1,7)	11,4 (1,9)	11,2 (2,1)

EPZ; El Parmak Zemin Mesafesi, LS; Lomber Scober, MODİ; Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi, KKTA; Korku Kaçınma Tutumları Anketi, BDİ; Beck Depresyon İndeksi, PİLE; Aşamalı İsoinertial ağırlık Kaldırma testi

TÖ: Takip öncesi, TS: Takip sonrası

*

: Takip öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut ($P<0,05$).

Hastaların egzersiz programı sonrası 3. ve 6. ay kontrollerinde elde edilen parametrelerinin tamamı takip öncesi değerlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermedi ($P> 0,05$) (Tablo 17).

Tablo 18. Grup 3' ün Lomber kas gücü ölçümleri

	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	68.4 (49.6)	76.8 (37.2)	70.7 (44.5)	65.2 (33.0)
PT Fleksiyon (Nm)	77.2 (55.2)	82.8 (69.7)	76.2 (28.6)	74.5 (30.2)
Ag/Ang%	88.5 (49.2)	92.8 (30.6)	92.7 (49.1)	87.5 (38.5)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	64.2 (41.9)	73.4 (37.5)*	65.7 (27.8)	62.6 (30.3)
PT Fleksiyon (Nm)	70.9 (73.9)	75.9 (63.0)	73.6 (26.1)	69.6 (44.5)
Ag/Ang%	90.5 (83.8)	96.7 (64.3)*	89.2 (52.6)	89.9 (53.2)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	55.4 (35.6)	68.3 (41.2)*	59.3 (28.2)	59.0 (30.4)
PT Fleksiyon (Nm)	64.9 (76.9)	68.8 (52.0)	66.9 (21.5)	68.1 (21.1)
Ag/Ang%	85.3 (39.4)	99.2 (55.4)*	88.6 (41.3)	86.6 (38.9)

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası **PT:** Pik Tork **Ag/Ang:** Agonist/antagonist oranı (Ekstansiyon/Fleksiyon)

*: Tedavi öncesi değerlere göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Ev egzersiz grubunun lomber kas gücü ölçümleri incelendiğinde, takip öncesi ölçümlerle kıyaslandığında takip sonrası 90°/sn ve 120°/sn' lik açısal hızlarda lomber ekstansiyon kas güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış izlendi (P< 0,05). Yine takip öncesine göre yapılan karşılaştırmada takip sonrası 90°/sn ve 120°/sn' lik açısal hızlarda Ag/Antgöranlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi (P< 0,05) (Tablo 18).

Ev egzersiz grubunda takip sonrası 3. ve 6. ayda elde edilen verilerin hiç birinde takip öncesine göre anlamlı bir değişiklik izlenmedi (P>0,05) (Tablo 18).

Ev egzersiz grubundaki olguların diz kas gücü ölçümleri incelendiğinde, egzersiz programı sonrası kontrolünde, 3. ve 6. ay kontrollerinde takip parametrelerinin hiç birisinde takip öncesi verilere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi (P>0,05) (Tablo 19, 20).

Tablo 19. Grup 3' ün Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)				
	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	93,6 (34,6)	94,8 (38,1)	92,4 (37,5)	90,8 (30,1)
PT Hamstring	41,1 (18,0)	46,7 (24,7)	40,2 (22,9)	40,9 (21,1)
Ag/Ang%(H/Q)	43,9 (16,4)	49,2 (18,6)	43,5 (17,3)	45,0 (20,1)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	76,2 (27,5)	82,2 (30,2)	77,4 (26,3)	75,9 (33,7)
PT Hamstring	37,6 (22,3)	42,8 (27,1)	36,8 (24,6)	38,2 (19,8)
Ag/Ang%(H/Q)	49,3 (16,2)	52,0 (20,2)	47,5 (17,0)	50,3 (19,1)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	64,8 (23,8)	63,1 (31,4)	65,7 (28,6)	66,1 (26,9)
PT Hamstring	31,0 (14,1)	32,6 (17,0)	33,4 (16,7)	31,7 (13,2)
Ag/Ang%(H/Q)	47,8 (12,1)	51,6 (19,3)	50,8 (14,3)	47,9 (17,5)
Tablo 20. Grup 3' ün Diz kas gücü ölçümleri (Sol)				
	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	92,4 (29,2)	90,2 (32,1)	90,7 (24,3)	89,6 (36,9)
PT Hamstring	39,5 (20,3)	37,9 (25,8)	37,1 (18,7)	38,2 (24,5)
Ag/Ang%(H/Q)	42,7 (21,4)	42,0 (20,0)	40,9 (18,4)	42,6 (16,9)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	78,5 (27,7)	79,6 (30,6)	75,3 (29,6)	78,3 (29,9)
PT Hamstring	32,3 (16,4)	33,5 (19,6)	31,8 (21,6)	30,9 (18,3)
Ag/Ang%(H/Q)	41,1 (17,8)	42,0 (16,7)	42,2 (15,5)	39,4 (14,0)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	66,6 (24,1)	67,4 (34,7)	64,6 (35,8)	65,1 (31,2)
PT Hamstring	31,4 (19,3)	34,7 (23,4)	30,5 (24,7)	31,4 (21,6)
Ag/Ang%(H/Q)	47,1 (16,4)	51,4 (23,1)	47,2 (19,2)	48,2 (16,5)

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası **PT:** Pik Tork **Ag/Ang:** Agonist/antagonist oranı (Hamstring/Quadriceps)
(P>0,05)

4. 2. 4. Grup 4'ün tedavi sonrası değerlendirme parametreleri

Belirlenmiş herhangi bir egzersiz programı olmayan 20 hasta doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katıldı. Sorumlu doktor tarafından belirlenen periyotlarda diğer gruplara paralel olarak kontrole çağırıldı. Takip süresi boyunca çalışma dışı kalan hasta olmadı.

Kontrol grubundaki hastaların yapılan 8 haftalık takiplerinde ve takibi izleyen 3.ve 6. ay kontrollerinde kaydedilen değerlendirme parametreleri, takip öncesi değerlerle karşılaştırıldığında, hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığı gözlemlendi ($P>0,05$)(Tablo 21).

Tablo 21.Grup 4' ün TS, 3. ve 6. verileri

	TÖ	TS	TS 3. Ay	TS 6. Ay
EPZ (cm)	36,5 (9,2)	29,3 (9,3)	29,8 (9,4)	33,3 (9,9)
LS (cm)	3,1 (0,7)	3,2 (0,6)	3,2 (0,6)	3,1 (0,7)
Modifiye LS (cm)	3,3 (0,7)	3,4 (0,7)	3,3 (0,7)	3,3 (0,7)
Vizüel Analog Skala	66,4 (11,0)	62,8 (9,1)	63,6 (10,8)	64,4 (10,9)
MODİ	26,2 (10,0)	23,3 (8,8)	24,2 (9,2)	26,5 (9,9)
KKTA				
Fiziksel Aktivite	22,8 (7,1)	20,8 (5,6)	21,1 (5,2)	21,8 (4,8)
İş	18,1 (8,3)	17,2 (6,0)	17,5 (6,0)	18,0 (6,1)
BDİ	11,2 (5,6)	9,8 (4,6)	10,8 (4,8)	11,0 (4,7)
PİLE (kg)		11,6		
Yer-Bel	11,1 (2,7)	(2,7)9,7	11,6 (2,7)	11,0 (2,8)
Bel-Omuz	9,4 (2,8)	(3,0)	9,6 (3,0)	9,3 (2,5)

EPZ; El Parmak Zemin Mesafesi, **LS;** Lomber Scober, **MODİ;** Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi, **KKTA;** Korku Kaçınma Tutumları Anketi, **BDİ;** Beck Depresyon İndeksi, **PİLE;** Aşamalı İsoinertial ağırlık Kaldırma testi

TÖ: Takip öncesi, **TS:** Takip sonrası(**P>0,05**)

Aynı şekilde kontrol grubunun lomber ve diz kas gücü ölçümlerinde takip ve değerlendirme periyotlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmedi ($P>0,05$) (Tablo 22,23,24).

Tablo 22. Grup 4' ün Lomber kas gücü ölçümleri				
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ay	6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	70.1 (39.3)	70.5 (38.6)	68.4 (31.9)	66.2 (29.9)
PT Fleksiyon (Nm)	77.7 (57.3)	76.8 (51.3)	73.9 (15.4)	72.5 (22.7)
Ag/Ang%	90.2 (49.9)	91.9 (41.3)	92.5 (24.3)	91.3 (30.9)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	62.8 (32.7)	64.6 (31.8)	65.3 (24.3)	61.9 (38.0)
PT Fleksiyon (Nm)	68.9 (49.4)	71.2 (41.6)	73.2 (27.8)	69.7 (27.7)
Ag/Ang%	91.1 (45.0)	90.7 (42.4)	89.2 (23.4)	88.7 (26.3)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Ekstansiyon (Nm)	56.0 (18.7)	55.8 (32.3)	53.4 (21.5)	55.7 (20.1)
PT Fleksiyon (Nm)	64.1 (45.9)	62.1 (41.8)	61.9 (23.8)	62.8 (23.2)
Ag/Ang%	87.3 (47.4)	89.8 (42.2)	86.6 (24.8)	88.8 (41.5)
Tablo 23. Grup 4' ün Diz kas gücü ölçümleri (Sağ)				
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ay	6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	94,6 (17,1)	93,1 (16,8)	90,2 (22,1)	93,6 (19,0)
PT Hamstring	44,9 (15,7)	45,6 (17,3)	41,7 (14,4)	42,6 (15,4)
Ag/Ang%(H/Q)	47,4 (12,6)	48.9 (15,6)	45,6 (7,6)	45,5 (11,9)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	78,1 (16,6)	75,8 (14,8)	72,9 (14,1)	74,1 (12,3)
PT Hamstring	39,4 (12,2)	36,7 (11,7)	34,7 (11,8)	37,1 (10,9)
Ag/Ang%(H/Q)	50,4 (13,8)	48,4 (12,8)	47,5 (12,7)	50,0 (10,8)
120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	67,2 (15,0)	65,4 (13,6)	64,9 (14,8)	66,8 (14,3)
PT Hamstring	36,7 (11,9)	32,6 (12,7)	32,7 (10,6)	36,2 (9,8)
Ag/Ang%(H/Q)	54,6 (11,6)	49,8 (11,1)	50,3 (12,1)	54,1 (10,8)
Tablo 24. Grup 4' ün Diz kas gücü ölçümleri (Sol)				
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ay	6. Ay
60°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	81,2 (22,2)	78,3 (18,6)	77,2 (21,4)	80,4 (24,6)
PT Hamstring	39,5 (13,5)	39,2 (13,9)	37,1 (14,6)	38,7 (20,1)
Ag/Ang %(H/Q)	48,6 (14,5)	50,0 (16,3)	48,0 (12,7)	48,1 (15,9)
90°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	67,6 (15,9)	66,4 (16,2)	65,3 (16,7)	66,9 (18,6)
PT Hamstring	36,8 (12,0)	35,4 (13,2)	34,2 (12,3)	35,8 (16,8)
Ag/Ang %(H/Q)	54,4 (13,8)	53,3 (17,0)	52,3 (18,2)	53,5 (16,3)

120°/sn' lik açısal hız				
PT Quadriceps	58,6 (14,2)	54,3 (14,7)	53,2 (15,1)	57,4 (17,4)
PT Hamstring	31,5 (11,0)	29,4 (12,1)	28,9 (13,2)	31,6 (14,7)
Ag/Ang % (H/Q)	53,7 (11,6)	54,1 (10,5)	54,3 (14,7)	55,0 (16,1)

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası PT: Pik Tork Ag/Ang: Agonist/antagonist oranı (Hamstring/Quadriceps)
(P>0,05)

4.3 Gruplar arası farkın karşılaştırılması

Tedavi öncesi verileri ile tedaviden hemen sonra, tedavi sonrası 3. ay ve 6. ay verileri arasındaki farklar belirlendi. Gruplar arası farklar karşılaştırmalı olarak Tablo 25' de verildi.

Tedavi sonrası ölçümlerden elde edilen farkların karşılaştırılmasında Grup 1 ve Grup 2' de tüm parametlerde, Grup 3' te ise EPZ, VAS, MODİ ve KKTA (iş düzeyinde) parametrelerinde Grup 4' e göre üstünlük göstermekteydi. Farklar istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi. Yine tedavi sonrası ölçümlerden elde edilen farkların karşılaştırılmasında Grup 1 ve Grup 2 nin sonuçları MODİ ve KKTA haricindeki tüm parametrelerde Grup 3 ün sonuçlarından daha iyi idi.(P<0,05) (Tablo 25) (Şekil 4.1).

Üçüncü ay kontrollerinden elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılmasında, Grup 1 ve Grup 2' deLS haricinde tüm parametlerde, Grup 3' te ise VAS, MODİ ve KKTA (iş düzeyinde) parametrelerinde Grup 4' e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklıydı. Tedaviden 3ay sonrası ölçümlerden elde edilen farkların karşılaştırılmasında Grup 1 ve Grup 2 verilerinin MODİ ve KKTA parametreleri haricindeki tüm parametrelerin Grup 3 verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde üstünlüğü mevcuttu (P<0,05) (Tablo 25).

Altıncı ay kontrollerinden elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılmasında, Grup 1 ve Grup 2 EPZ, VAS, MODİ, BDİ ve PİLE (hem yerden bele hemde belden omuza) parametrelerindeki farkları Grup 4 dekilere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksekti (P<0,05). Altıncı ay kontrollerinden elde edilen farkların karşılaştırılmasında Grup 3 ile Grup 4 arasında anlamlı bir fark izlenmedi (P>0,05)(Tablo 25).

Gruplar arası farkların karşılaştırılmasında Grup 1 sadece 6. ay ölçümlerinden elde edilen MODİ farklarında Grup 2' den üstündü (P<0,05). Diğer parametrelerin farkları arasındaki değişiklikler anlamlı boyutta değildi. (Tablo 25).

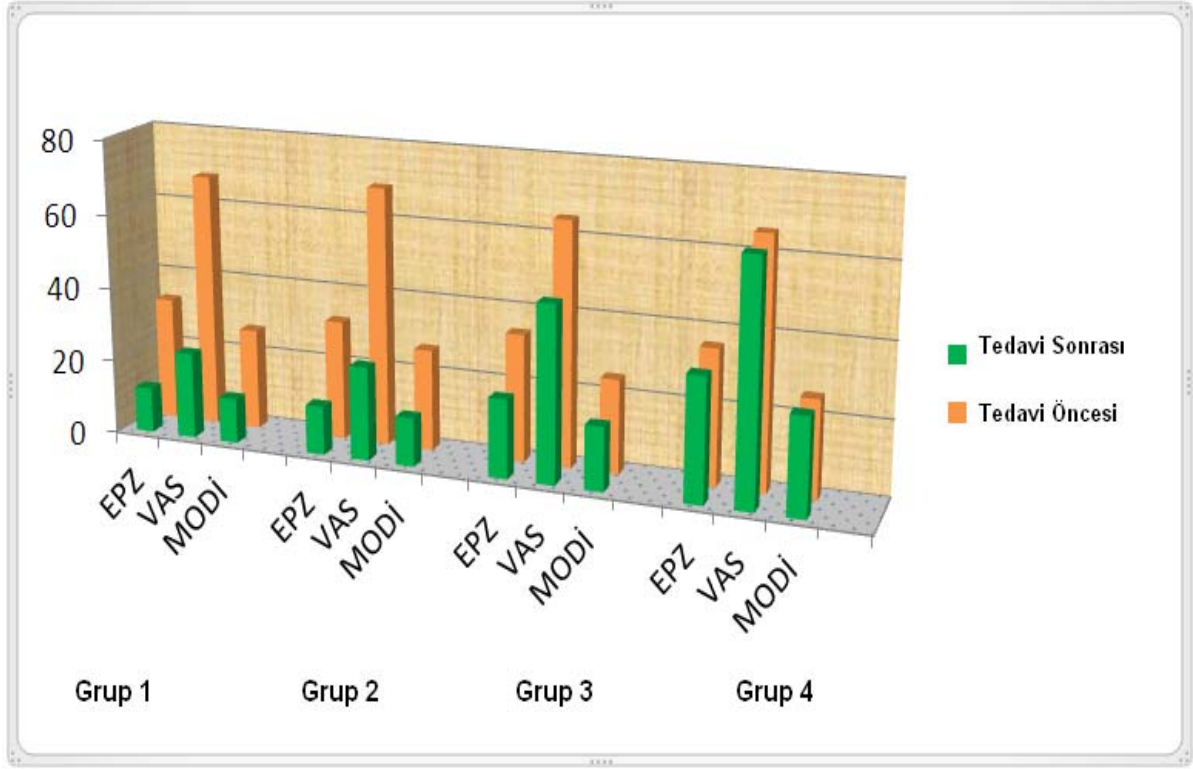
Gruplar arası lomber kas güçlerinin karşılaştırılmasında tedavi sonrası ölçümlerin farklarının değerlendirilmesinde 60°/sn' lik açısal hızda grup 1 ve 2 tüm parametrelerde grup 4' e ve grup 3' göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermekteydi. 90°/sn ve 120°/sn' lik açısal hızlarda ise ilk üç grupta lomber ekstansiyon kas gücündeki artış ve

ekstansiyon/fleksiyon kas gücü oranındaki artış grup 4' e göre anlamlı düzeydeydi. Ayrıca grup 2'deki lomber fleksiyon kas gücündeki 90°/sn ve 120°/sn' lik açısal hızlardaki artış, diğer üç gruptaki artışa göre istatistiksel olarak anlamlıydı ($P<0,05$) (Tablo 26) (Şekil 4.2).

Üçüncü ay kontrollerinden elde edilen lomber kas gücü farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında 60°/sn ve 90°/sn' lik açısal hızlarda lomber ekstansiyon kas gücü ve Ag/Angoranı grup 1 ve 2' de hem grup 4' e hem de grup 3'e göre anlamlı bir artış göstermekteydi. Ayrıca 3. ay kontrollerinde grup 3 ve grup 4 verilerinde anlamlı bir fark yoktu ($P> 0,05$) (Tablo 26).

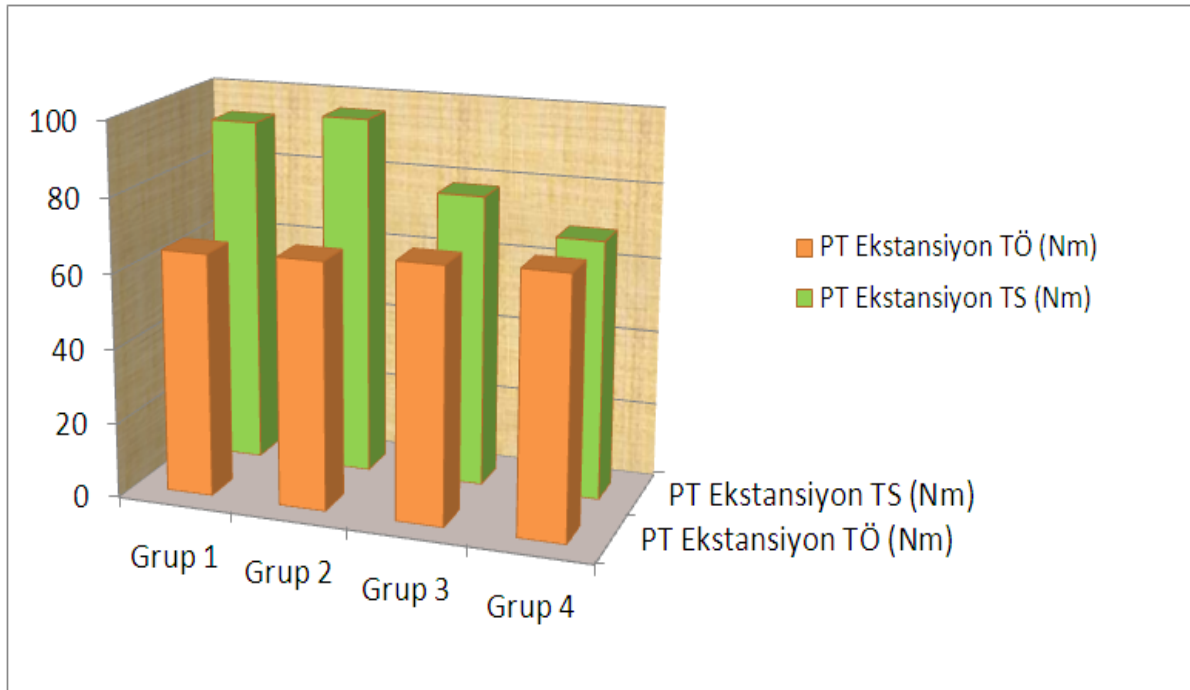
Altıncı ay kontrollerinden elde edilen lomber kas gücü farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında gruplar arasında istatistiksel olarak fark oluşturabilecek bir değişiklik yoktu ($P>0,05$)(Tablo 26).

Gruplar arası diz kas güçlerinin karşılaştırılmasında tedavi sonrası ölçümlerin farklarının değerlendirilmesinde grup 1 ve grup 2' deki her iki dizdeki hem quadriceps hem de hamstring kaslarındaki kas gücü artışı grup 3 ve grup 4' e göre istatistiksel olarak anlamlıydı. Ancak 3. ay ve 6. ay kontrollerinde diz kas güçleri ölçümlerinde gruplar arasında fark izlenmedi ($P> 0,05$) (Tablo 27).



Şekil 4.1;Grupların tedavi sonrası verilerinin şematik görünümü (EPZ, VAS, MODİ)

(EPZ: El Parmak Zemin Mesafesi, VAS: Visüel Ağrı Skoru, MODİ: Modifiye Oswestry Disabilite indeksi)



Şekil 4.2;Grupların tedavi sonrası verilerinin şematik görünümü (Lomber ekstansiyon

kas gücü ölçümü 60°/sn' lik açısal hız)(TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, PT: Pik tork)

Tablo 25: Tedavi öncesi veriler esas alınarak, TS, TS 3. ay ve 6. ay verilerinde ortaya çıkan farkların karşılaştırılması.

	TS ölçümlerden elde edilen fark				3. ay ölçümlerden elde edilen fark				6. ay ölçümlerden elde edilen fark			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
EPZ (cm)	21,1 ^{*a}	19,7 ^{*a}	13,9 [*]	7,2	19,5 ^{*a}	16,4 ^{*a}	7,6	6,7	11,8 ^{*a}	12 ^{*a}	4,7	3,2
LS (cm)	0,8 ^{*a}	0,7 ^{*a}	0,1	0,1	0,3	0,2	0,01	0,1	0,2	0,01	0,01	0,01
Modifiye LS (cm)	1,3 ^{*a}	1,1 ^{*a}	0,2	0,1	0,7 ^{*a}	0,5 ^{*a}	0,1	0,01	0,3	0,3	0,01	0,01
Vizüel Analog Skala	44,9 ^{*a}	43,7 ^{*a}	17,5 [*]	3,6	38,0 ^{*a}	36,9 ^{*a}	11,3 [*]	2,8	26,0 ^{*a}	13,7 ^{*a}	0,8	2,0
MODİ	14,5 [*]	13,7 [*]	8,0 [*]	2,9	13,1 ^{*a}	10,9 ^{*a}	6,0 [*]	2,0	10,4 ^{*ab}	3,6	1,9	0,3
KKTA; Fiziksel Aktivite İş	7,7 [*]	6,6 [*]	4,8	2,0	5,8 [*]	5,4 [*]	4,1	1,7	4,2	4,1	1,2	1,0
	5,5 [*]	4,2 [*]	3,6 [*]	0,9	4,5 [*]	3,5 [*]	3,0 [*]	0,6	2,8	2,3	1,4	0,1
BDİ	4,1 ^{*a}	3,9 ^{*a}	1,8	1,4	3,4 [*]	3,4 [*]	1,5	0,4	3,1 ^{*a}	3,1 ^{*a}	0,9	0,2
PİLE (kg); Yer-Bel Bel-Omuz	3,2 ^{*a}	2,5 ^{*a}	0,3	0,5	2,5 ^{*a}	1,9 ^{*a}	0,2	0,5	2,4 ^{*a}	1,6 ^{*a}	0,1	0,1
	2,8 ^{*a}	2,7 ^{*a}	1,6	0,3	1,6 [*]	1,3 [*]	1,2	0,2	1,4 [*]	0,8	1,0	0,1

EPZ; El Parmak Zemin Mesafesi, LS; Lomber Scober, MODİ; Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi, KKTA; Korku Kaçınma Tutumları Anketi, BDİ; Beck Depresyon İndeksi, PİLE; Aşamalı İsoinertial ağırlık Kaldırma testi

TS: Tedavi sonrası

*

: Grup 4' e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^a: Grup 3' e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^b: Grup 2' ye göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Tablo 26. Tedavi öncesi veriler esas alınarak, TS, TS 3. ay ve 6. Ay’ da ortaya çıkan farkların karşılaştırılması. (Lomber Kas Gücü)

	TS ölçümlerden elde edilen fark				3. ay ölçümlerden elde edilen fark				6. ay ölçümlerden elde edilen fark			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
60°/sn’ lik açısal hız												
PT Ekstansiyon (Nm)	27,4 ^{*a}	30,4 ^{*a}	8,4	0,4	19,7 ^{*a}	14,2 ^{*a}	2,3	1,7	3,7	5,8	3,2	3,9
PT Fleksiyon (Nm)	14,9 ^{*a}	21,0 ^{*a}	5,6	0,9	7	8,4	1,0	3,8	1,4	3,0	2,7	5,2
Ag/Ang%	16,1 ^{*a}	12,3 ^{*a}	4,3	1,7	16,6 ^{*a}	7,8 [*]	4,2	2,3	3,3	4,1	1,0	1,1
90°/sn’ lik açısal hız												
PT Ekstansiyon (Nm)	16,7 ^{*a}	27,5 ^{*a}	9,2 [*]	1,8	11,8 ^{*a}	20,6 ^{*a}	1,5	2,5	3,8	5,3	1,6	0,9
PT Fleksiyon (Nm)	3,8	21,5 ^{*ab}	5,0	2,3	0,1	7,0	2,7	5,3	0,6	3,2	1,3	0,8
Ag/Ang%	17,9 ^{*a}	9,5 [*]	6,2 [*]	0,4	16,8 ^{*a}	16,1 ^{*a}	1,3	2,9	4,6	3,3	1,6	2,4
120°/sn’ lik açısal hız												
PT Ekstansiyon (Nm)	11,8 [*]	26,1 ^{*a}	12,9 [*]	0,2	8,0 [*]	17,5 ^{*a}	3,9	2,6	3,5	2,3	3,6	0,3
PT Fleksiyon (Nm)	6,9 [*]	20,0 ^{*ab}	3,9	2	6,2 [*]	10,0 ^{*a}	2,0	2,2	1,6	3,3	3,2	1,3
Ag/Ang%	7,4 [*]	8,8 [*]	13,9 [*]	2,5	2,9	12,3 ^{*a}	3,3	0,7	0,1	1,7	1,3	1,5

TS: Tedavi sonrası **PT:** Pik Trok **Ag/Ang:** Agonist/antagonist

^{*}: Grup 4’ e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^a: Grup 3’ e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^b: Grup 2’ ye göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Tablo 27. Tedavi öncesi veriler esas alınarak, TS, TS 3. ay ve 6. Ay’ da ortaya çıkan farkların karşılaştırılması. (Diz kas gücü sağ)

	TS ölçümlerden elde edilen fark				3. ay ölçümlerden elde edilen fark				6. ay ölçümlerden elde edilen fark			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
60°/sn’ lik açısal hız												
PT Quadriceps	20,3 ^{*a}	19,0 ^{*a}	1,2	1,5	3,7	3,4	1,2	4,4	2,8	2,2	2,6	1,0
PT Hamstring	13,4 ^{*a}	17,3 ^{*a}	5,6	0,7	1,2	6,7	0,9	3,2	2,6	0,9	0,2	2,3
Ag/Ang%(H/Q)	1,6	6,7	5,3	1,5	0,9	5,2	0,4	1,8	1,1	0,4	1,1	1,9
90°/sn’ lik açısal hız												
PT Quadriceps	21,0 ^{*a}	21,5 ^{*a}	6,0	2,3	2,7	4,2	1,2	5,2	3,6	1,6	0,3	4,0
PT Hamstring	14,8 ^{*a}	17,8 ^{*a}	5,2	2,7	4,0	2,6	0,8	4,7	1,0	0,6	0,6	2,3
Ag/Ang%(H/Q)	2,9	6,5	2,7	2	3,2	0,5	1,8	2,9	4,3	2,0	1,0	0,4
120°/sn’ lik açısal hız												
PT Quadriceps	20,3 ^{*a}	17,4 ^{*a}	1,7	1,8	4,5	3,4	0,9	2,3	0,9	0,4	1,3	0,4
PT Hamstring	12,0 ^{*a}	17,9 ^{*a}	1,6	4,1	4,4	2,0	2,4	4,0	0,5	0,9	0,7	0,5
Ag/Ang%(H/Q)	0,4	9,8 ^{*ab}	3,6	4,8	2,6	0,1	3,0	4,3	0,1	0,4	0,1	0,5

TS: Tedavi sonrası TS: Tedavi sonrası PT: Pik Trok Ag/Ang: Agonist/antagonist

*: Grup 4’ e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^a: Grup 3’ e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^b: Grup 2’ ye göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

Tablo 28. Tedavi öncesi veriler esas alınarak, TS, TS 3. ay ve 6. Ay’ da ortaya çıkan farkların karşılaştırılması. (Diz kas gücü sol)

	TS ölçümlerden elde edilen fark				3. ay ölçümlerden elde edilen fark				6. ay ölçümlerden elde edilen fark			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
60°/sn’ lik açısal hız												
PT Quadriceps	17,2 ^{*a}	20,7 ^{*a}	2,2	2,9	0,5	3,5	1,7	4,0	3,8	1,3	2,8	0,8
PT Hamstring	16,2 ^{*a}	15,0 ^{*a}	1,6	0,3	1,9	3,1	2,4	2,4	3,4	3,0	1,3	0,8
Ag/Ang%(H/Q)	13,3 ^{*a}	5,4 ^b	0,7	1,4	8,0	1,7	1,8	0,6	4,6	2,9	0,1	0,5
90°/sn’ lik açısal hız												
PT Quadriceps	14,4 ^{*a}	16,4 ^{*a}	1,1	1,2	0,2	1,0	3,2	2,3	4,2	0,6	0,2	0,3
PT Hamstring	13,7 ^{*a}	18,2 ^{*a}	1,2	1,4	0,7	2,7	0,5	2,6	1,2	1,3	1,4	1
Ag/Ang%(H/Q)	1,6	12,4 ^{*b}	0,9	1,1	5,8	3,2	1,1	2,1	5,5	1,6	1,7	0,9
120°/sn’ lik açısal hız												
PT Quadriceps	11,0 ^{*a}	14,8 ^{*a}	0,8	4,3	0,8	2,0	2,0	5,4	2,5	1,7	1,6	1,2
PT Hamstring	12,3 ^{*a}	15,2 ^{*a}	3,3	2,1	0,3	1,7	0,9	2,6	0,4	3,3	0,1	0,1
Ag/Ang%(H/Q)	7,8 [*]	10,4 ^{*a}	4,3	0,4	0,3	4,4	0,1	0,6	2,2	4,1	1,1	1,3

TS: Tedavi sonrası TS: Tedavi sonrası PT: Pik Trok Ag/Ang: Agonist/antagonist

* : Grup 4’ e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^a : Grup 3’ e göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

^b : Grup 2’ ye göre yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişim mevcut (P<0,05).

5. TARTIŞMA;

Önemli bir kronik bel ağrısı nedeni olan BBCS olgularında farklı egzersiz protokollerinin lomber mobilite, ağrı, dizabilite, korku kaçınma tutumları, depresyon, ağırlık kaldırma kapasitesi, lomber ve diz kas gücü ölçümleri üzerindeki etkilerini araştırdığımız çalışmamızda; İzokinetik ve DLS egzersiz tedavisi alan gruplarda tedavi sonu ölçümlerde tüm parametrelerde iyileşme kaydedildi. Ev egzersiz grubu tedavisi verilen hasta grubunda ise tedavi sonu ölçümlerinde EPZ mesafesi, VAS, MODİ, KKTA parametrelerinde ve lomber kas güçlerinde orta-düşük açısız hızlarda (90 °/sn ve 120°/sn) iyileşme kaydedildi. Egzersiz yapmayan 4. grubun yapılan tüm takiplerinde parametre ortalamaları takip başlangıcına göre herhangi bir fark göstermedi. Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi sonunda yapılan değerlendirmelerde, 1. ve 2. grupların, EPZ, LS, Modifiye LS, VAS, BDİ ve lomber kas gücü parametrelerinde ev egzersiz grubuna da üstün olduğu görüldü. Birinci ve ikinci grup, kontrol grubuna karşı ise tüm parametrelerde üstün izlendi.

Gruplar arasında değerlendirme yapabilmenin ön koşulu yaş, cins, ağrı süresi, başlangıç VAS değerleri arası farklılıkların olmamasıydı. Çalışmamızda oluşturulan gruplar arasında bu özellikler açısından anlamlı fark yoktu.

Yapılan çeşitli çalışmalarda, bel ağrısının erkek ve kadınlarda aynı sıklıkla görüldüğü ortaya konmuştur (119,120). Heliovaara ve ark. bel ağrısı sıklığının her iki cinsde eşit, ancak diğer faktörlerde değerlendirilirse kadınlarda daha fazla olduğunu belirtmişler (121). Ketenci ve ark bel okulu programına aldıkları bel ağrılı 218 hastanın %66.51'inin kadınların oluşturduğunu belirtmektedir (128). Flor ve ark. kronik bel ağrılı hastalardayaptıkları çalışmada kadın oranının erkeklere göre daha fazla olduğunu göstermişlerdir (122). Kadınlarda pek çok faktör buna katkıda bulunabilmektedir. Bunlardan birkaçı sedanter yaşam, artmış doğum sayısı ve buna bağlı abdominal kas gücü zayıflığı vepsikososyal etkenlerdir. Keller-Roy normal bireylerde postüre bağlı izometrik fleksör ve ekstansör kas gücüne baktıkları bir çalışmada kadınlarda kas gücünün daha az olduğunu bulmuşlar ve bu durumun bel ağrısına predispozisyon oluşturduğunu düşünmüşlerdir (123). Çalışmamızda literatürdeki gibi kadın hasta sayısı yüksekti. Kadın sayısının yüksek olması, doğurganlık özellikleri, obezite oranının daha yüksek olması, iş hayatı dışında ev işlerinde de yoğun olarak çalışmaları ve yüksek topuklu ayakkabı giymeleri gibi faktörlere bağlanabilir.

Bir kohort çalışmada kronik bel ağrıları için 40-60 yaş arası prevalansın en yüksek olduğu ancak insidansla ilişkisinin kesin olmadığı konusunda görüş bildirilmiştir (124). Reilly ve ark. kronik bel ağrısı olan hastalarda yaptıkları çalışmada hastaların yaş ortalaması 43 ± 9.7 yıl idi (125). Sertpoyraz ve ark. kronik bel ağrısı olan 40 hasta ile yaptıkları çalışmada çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması 38 ± 5.0 yıl idi (126). Bel ağrısı 45 yaş altında fonksiyonel yetersizliğin ana nedenlerinden birisidir (32). Bu nedenle biz de hastalarımızı günlük hayatta daha aktif olan ve bel ağrısının olumsuz etkilerinin daha fazla görüldüğü 20-50 yaş arası kişilerden seçtik. Hastalarımızın yaş ortalaması $41,3 \pm 7,8$ yıl idi ve literatürle uyumluydu.

Jayson kronik bel ağrısı açısından ev hanımlarının çok yönlü risk altında olan önemli bir grup olduğunu belirtmektedir (127). Ev hanımları sıklıkla ağır yük kaldırmak zorunda kalmakta, genellikle yardım almamakta ve kendini koruyamamaktadır. Ketenci ve ark. 1992-1997 yılları arasında bel okulu programına 1120 hastanın %42.2'sini ev hanımlarının oluşturduğunu belirtmektedir (128). Hastalarımızın mesleklerine göre dağılımında çoğunluğunu ev hanımları (% 58,7) oluşturmaktaydı.

Çalışmaya alınan 80 hasta randomize olarak 4 gruba ayrıldı. Tüm gruplardaki hastalar doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katıldı. Ayrıca 1. gruba izometrik egzersiz programı, 2. gruba Dinamik Lomber Stabilizasyon (DLS) egzersiz programı ve 3. gruba ev egzersiz programı verildi. Dördüncü grup ise kontrol grubu olarak alındı. Çalışmaya alınan hastalar; tedavi öncesinde, 8 hafta süren tedavi protokolü sonrasında, 3. ve 6. ay kontrollerinde lomber mobilite açısından; El parmak zemin mesafesi (EPZ), lomber Schober (LS), Modifiye LS ile, ağrı açısından vizüel analog ağrı skalası (VAS) ile, dizabilite açısından Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi (MODİ) ile, depresyon açısından Beck Depresyon İndeksi (BDİ) ile, korku-kaçınma tutumları açısından Korku Kaçınma Tutumları Anketi (KKTA) ile, dinamik kaldırma kapasitesi açısından progresif isoinertial ağırlık kaldırma (PİLE) testi ile, objektif lomber ve diz kas gücü ölçümü açısından izokinetik dinamometre ile değerlendirildi.

Thomas ve ark. kronik bel ağrılı hastalarda, sağlıklı kişilere kıyasla EPZ mesafesi ölçümlerinde anlamlı azalma saptamışlardır (129). Sullivan ve ark.'nın çalışmasında lomber mobilite kısıtlılığı ile dizabilite arasındaki ilişki incelenmiş ve kronik mekanik bel ağrılı hastalarda beldeki fleksiyon açısı ile dizabilite arasında düşük seviyede de olsa bir ilişki bulunmuştur (130). DLS egzersiz programının etkinliğini değerlendiren bir çalışmada ise verilen programın sagittal planda fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığını ve kas gücünü artırdığı bulunmuştur (131). Suyabatmaz ve ark. kronik bel ağrısı olgularında yaptıkları

çalışmada bel okulu programı verilen olgularda EPZ, LS ve modifiye LS ölçümlerinde anlamlı düzelme kaydedilirken, ev egzersiz programı alan hasta grubunda anlamlı bir düzelme olmadığı bildirilmiştir (132). Elnaggar ve ark.kronik mekanik bel ağrılı hastalarda spinalmobilitate ve alt sırt ağrısına spinal fleksiyon ve ekstansiyon egzersizlerinin etkileriniaraştırdıkları çalışmada, ağrı ve spinal mobilitate üzerine fleksiyon egzersizlerini dahaetkin bulmuşlardır (133). Calmels ve ark 17 hasta ile yaptıkları bir çalışmada bir grubaizokinetik yöntem ile diğer gruba standart fizyoterapi uygulamışlar. Her iki grupta hastaların mobilitesinde bir iyileşme saptamamışlardır (134). Çalışmamızda verilen egzersiz programlarının lomber mobilitate üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla EPZ, LS ve Modifiye LS ölçümleri kullanıldı.

BBCS tanısı alan hastalar,tedavi sonrası ağrı yakınmalarından tam olarak kurtulamayabilirler hatta kimizaman ağrı seviyeleri değişiklik göstermeyebilir ancak fonksiyonel kapasitelerinde belirgin bir artış izlendiği hatta olguların bir kısmında işe geri dönüşün sağlandığı rapor edilmiştir(63). Bazı çalışmalarda ise rehabilitasyon programları sonrasında ağrıların istatistiksel olarak belirgin oranda azaldığı gösterilmektedir (65,74). Bizim çalışmamızda hastaların aktivite esnasındaki ağrı düzeyleri VAS ile takip edildi.

Bel ağrısı araştırmaları yapılırken genelde EHA testi, kas testi,görüntüleme yöntemleri ön plana alınmakta ancak yaşam kalitesi ve fonksiyonel durumla ilgili sorgulamalara da önem verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (136). Kronik bel ağrısı, hastalarınfonksiyonel kapasitelerinde belirgin azalmaya neden olur. Ağrı değerlendirilmesisübjektif olabilir fakat ağrının fonksiyona etkisi daha objektiftir. Kronik bel ağrısı rehabilitasyonunda kişinin fonksiyonel kapasitesini arttırmak,ağrısını azaltmaktan daha ön plana çıkmaktadır (68). Shaughnessy ve ark'ninkronik bel ağrılı kişilerde DLS egzersiz programının yaşam kalitesini vefonksiyonları artırdığını göstermek için yaptığı çalışmada 41 hastanın yarısı egzersiz,diğer yarısı da kontrol olarak alınmıştır. Başlangıç ve sonuçta Roland Morris veMODİsorgulamaları yapılmıştır. Egzersiz grubunda fonksiyonel durum ve yaşamkalitesinde belirgin iyileşme saptanırken, kontrol grubunda değişiklikgözlenmemiştir (136). Çalışmamızda hastalaryaşam kalitesi ve dizbilitenin belirlenmesi amacıyla, literatürle uyumlu olarakMODİ ile takip edildi.

Kronik ağrının olduğu hastalıklarda genellikledepresyon bulguları eşlik etmektedir. Depresifduygu durumu olan kişide, uyku bozukluğu, iştahdeğişikliği, konsantrasyongüçlüğü, umutsuzluk,karamsarlık, çaresizlik duygusu, dikkat azlığı gibibelirtiler oluşur (137). Kronik ağrılı kişilerde depresyonbulguları sağlıklı popülasyonla karşılaştırıldığında daha sık eşlik etmektedir (137). Bunun yanında kronikbel ağrısı hastaların yaşamını kısıtlayarak veyaşam

kalitesini düşürerek dizabiliteye yol açar.Bu durum hastalarda depresif duygu durumutetikleyerek üzüntü ve karamsarlık duygularınınıyerleşmesine, kişinin motivasyonunun iyicedüşmesine neden olur (137).Yazıcı ve ark.'nın yaptığı çalışmada bel ve boyunağrısı olan hastalarda ağrı şiddeti ile depresyondüzeyi yakından ilişkiliydi. Ağrı şiddeti ve depresifbelirtilerin varlığı hastaların yaşam kalitesini vefonksiyonel durumunu belirgin düzeyde olumsuzetkilemekteydi (138).Takahashi ve ark.'larının yaptıkları çalışmadahafif şiddette olan bel ağrısının hastalarda yüksekdüzeyde fonksiyon kaybı meydana getirdiği ve bu hastaların daha fazla depresif duygudurumiçinde oldukları saptanmıştır. Belağrısı düzeyi ile orantısız fonksiyon kaybı, depresyon gibi psikososyal etkenlerin süreçte önemli rol oynadığının göstergesidir (139). Çalışmamızda hastaların psikososyal düzeyleri BDİile takip edildi. Kronik ağrılı hastalarda ağrı süresi uzadıkça depresifduygudurum belirtilerinin de ortaya çıkma ihtimaliartar.Yapılan çalışmalarda ağrı süresi arttıkçaeşlik eden depresyon bulgularında artış görülmüştür (138). Bizim hastalarımızda ameliyattan sonra geçen süre ortalama olarak 26,8 ay, ortalama ağrı süresiise 17,6 ay idi ve gruplar arası karşılaştırmada bu parametrelerde bir fark yoktu.

Bel ağrısı problemine bağlı olarak gelişen korku-kaçınma davranışının bir süre sonrakronik fonksiyonel yetersizliğe neden olabileceği izlenmiştir (112). Korku-kaçınma davranışınıdeğerlendiren KKİA kronik fonksiyonel yetersizliği ve tedavinin etkinliğini ölçmek amacıyla birçok araştırmada kullanılmıştır (112-116). Fritz ve ark. yaptıkları çalışmada akut bel ağrılıolguların çalıştıkları işlerdeki risklerini belirlemede iyi bir test olarak bulmuştur (140).Steven ve ark. iseyine akut bel ağrılı hastalarda ağrı ve özürlülük ile KKİA' nin değişmelerden etkilenme derecesine bakmışlar ve parametrelerdeki değişiklikliğin birbirineparalel olduğunubildirmişler (141). Grotle ve ark. KKİ anketininakut ve kronik bel ağrılı hastalardaki etkinliğini karşılaştırmışlar ve kronik olgularda anketdeğerinin daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (142). KKİA' nin kronik bel ağrılı hastalarda Türkçe uyarlamasının, geçerlilik ve güvenilirliklik çalışmaları yapılmıştır (112,113). Bizim çalışmamızda da KKİA, ağrı ve dizabilite parametrelerine ek olarak değerlendirildi.

PİLE ağırlık kaldırma testi, sırt ve karın kaslarının dayanıklılığını (endurans) değerlendirmede kullanılan testlerden birisidir. Literatürde sağlıklı erkeklerin yerden bele vücut ağırlıklarının % 50' sini, belden omuza ise % 40' ını kaldırabilecekleri belirtilmiştir. Yine bu oranlar sağlıklı kadınlarda sırasıyla %35 ve %25 olarak bildirilmiştir (111). Kishino sağlıklı kişiler ile bel ağrılı hastalarda PİLE testi performansını karşılaştırmış ve bel ağrılı hastaların ağırlık kaldırabilme kapasitesinde %30-50 oranında azalama tespit etmiştir (143). Curtis ve ark. ise kronik bel ağrılı hastalardaki azalma oranlarını % 40-60 olarak

bildirmişlerdir (144). Karan subakut ve kronik bel ağrılı olgularda aerobik egzersiz ve güçlendirme-germe-mobilizasyon egzersizlerini karşılaştırdığı çalışmada her iki egzersiz grubunda da PİLE testi performansında artış olduğunu göstermiştir (145). Bizim çalışmamızda izokinetik kas gücü ölçümleri yanı sıra sırt ve karın kaslarının dayanıklılığını belirlemek amacıyla hastalara PİLE testi uygulandı.

Gövde kasları lomber destek bakımından önemli görev üstlenmektedir. Kronik bel ağrısı olan hastada hem fleksör hem de ekstansör kas gücünde azalma olmaktadır. Normalde sırt ekstansörleri fleksörlere göre daha güçlüdür ancak bel ağrılı hastalarda ekstansörler daha fazla zayıflamaktadır (66-69). Fleksör kas gücü kaybı %40-50 iken ekstansör kas gücü kaybı %50-70'e çıkmaktadır (66-69). Birçok araştırmacı Cybex ve Biodex gibi ölçüm cihazlarının yaygın kullanılması ile kronik bel ağrılı hastalardaki gövde kas gücü azalmasını rapor etmişler ve izokinetik ölçümlerin manual kas testlerine göre çok daha duyarlı olduğunu belirtmişlerdir (76-79). Araştırmalar kronik bel ağrılı hastaların tedavisinde gövde kas güçlendirme egzersizlerinin önemli bir yer tuttuğunu göstermiştir. Bayramoğlu ve ark. kronik bel ağrısı olan 25 hasta ve bel ağrısı şikayeti olmayan 20 hastanın gövde kas güçlerini izokinetik dinamometre ile ölçtükleri çalışmada 60, 120 ve 180 °/sn' lik hızları kullanmışlardır (76). Hupli ve ark. kronik bel ağrısı olan 38 hasta ve 22 sağlıklı hastanın gövde kaslarının izokinetik performans kapasitelerini ölçtükleri çalışmada ise 60, 90 ve 120 °/sn' lik hızları kullanmışlardır (146). Calmels ve ark. kronik bel ağrısı olan 17 hastaya 60, 90, 105 ve 120 °/sn' lik hızlarda izokinetik egzersiz programı uygulamışlardır (134). Biz de izokinetik dinamometre ile ölçümler esnasında ve izokinetik egzersiz programları için 60, 90 ve 120 °/sn' lik açısal hızları kullandık. Seçilen açısal hızlardan 60 °/sn düşük-orta, 90 °/sn orta, 120 °/sn ise yüksek açısal hız kategorisinde incelenir (66). Üç farklı kategoriden açısal hız belirlememizin nedeni ölçümler esnasında daha objektif sonuçlar elde etmek, egzersizler esnasında ise kas kuvvet ve endurans artışını orantılı bir şekilde sağlayabilmektir. Sağlıklı olgularda yapılan ölçümlerde sırt ekstansörleri, fleksörlere göre daha güçlü bulunmuş ve fleksiyon/ekstansiyon kas gücü oranları 0,65-0,85 şeklinde bildirilmiştir (76-79). Ancak bel ağrılı hastalarda ekstansörler daha fazla zayıflamaktadır. Fleksör kas gücü kaybı %40-50 iken ekstansör kas gücü kaybı %50-70'e çıkabilmektedir (76-79). ENMG ile yapılan çalışmalarda bel ağrısı olanlar ile olmayanlar arasında elektromyografik olarak paraspinal kas yorgunluk eğrilerinde belirgin bir farklılık bulunmuştur (147). Yahia ve ark.'nın kronik bel ağrılı olgularda yapıtlığı çalışmada lomber fleksiyon/ekstansiyon kas gücü oranı 60°/sn' lik hızlarda ortalama 1,08, 90 °/sn' lik hızlarda ise ortalama 1.14 izlenmiştir (148). Bizim çalışmamızda bu oran literatür ile uyumlu olarak 60 ve 90 °/sn' lik açısal hızlarda 0.8, 120 °/sn' lik açısal

hızda ise 0,9 olarak izlendi. Paraspinoz kaslardaki endurans azalması sonucunda ağır cisimleri kaldırma veya statik pozisyonun uzun süre korunduğu durumlarda, beldeki yaralanma riski artabilmektedir. Bel ağrılı hastalarda kas gücü, endurans ve aerobik kapasite sıklıkla azalmıştır. Yahia ve ark. ise kronik siyataljisi olan olgularda izokinetik dinamometre ile hem lomber hem de diz kas gücü ölçümelerini sağlıklı gönüllülerle kıyaslamışlardır (148). Elde ettikleri sonuçlarda hem lomber kas güçlerinin hem de bilateral diz kas güçlerinin kronik siyataljisi olan grupta daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Duvallet ve Bibre tarafından yapılan çalışmalarda kronik bel ağrısı olan olgularda hem quadriceps hem de hamstring kas güçlerinde azalma olduğunu belirtmiştir (149,150). Ho ve ark. ise LDH olgularında lomber, diz ve ayak bileği kas gücü ölçümlerinde ki azalmayı ortaya koymuşlardır (151). Bizde çalışmamızda lomber kas gücünün yanında bilateral diz kas güçlerini izokinetik dinamometre ile ölçtük. Yahia ve ark. yaptıkları çalışmada kronik siyataljili olgularda 60°/sn' lik açısal hızda (sağ) quadriceps kas güçlerini ortalama olarak 100.03 (148) Nm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da bu literatür ile uyumlu olarak 60°/sn' lik açısal hızda (sağ) quadriceps kas güçleri ortalama olarak 93.12 (36,3) Nm olarak bulundu.

Egzersiz tedavisi özellikle kronik lomber ağrı tedavisinde etkinliği araştırılmış önemli bir komponenttir. Literatürde kronik bel ağrılı hastalara uygulanan konservatif tedavi yöntemleri içinde egzersizin önemi vurgulanmıştır (81,84,86). Van Tulder ve ark.'nın 2000 yılında yaptıkları bir sistematik derlemede egzersiz tedavisinin kronik bel ağrısı üzerine etkinliği araştırılmıştır. Kronik bel ağrılı hasta üzerinde çalışılan 23 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmaların 15 tanesi yüksek kaliteli çalışma olarak belirlenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde egzersiz tedavisinin genel olarak etkili olduğuna dair 1. derece kanıt bulunurken egzersiz tedavisinin aktif olmayan tedaviler olan konvansiyonel fizik tedavi ajanlarına üstünlüğü tam olarak belirlenememiştir (86). Bensten ve ark. kronik bel ağrısı olan 57 kadın hasta ile yaptıkları randomize bir çalışmada iki egzersiz tedavisini karşılaştırmıştır. Birinci gruba 3 aylık fitness merkezinde uygulanan bel ve sırt kaslarını güçlendirici egzersiz ve ev programı şeklinde fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri, diğer gruba ise sadece ev programı verilmiş. Tedavi sonrasında her iki grupta da özür lükte anlamlı azalma olmuştur. Bir yıl sonunda birinci grupta daha fazla iyileşme, 3 yıllık takipte ise gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (152). Egzersizin analjezik etkisi ağrı toleransında artma, egzersizi takiben ağrı uyaranlarının şiddetinin azalması ile gösterilebilir. Egzersiz sırasında endojen opioid sistemin aktivasyonu analjezik cevapta anahtar rol oynamaktadır. Ağrı-immobilite-ağrı siklusunun kırılmasıyla analjezik etki sağlanır (81,84). Tüm bu bulgulara dayanarak egzersizin bel ağrısını hafifletebileceği düşünülebilir (81,84,86).

BBCS olgularında uzun süreli istirahate bağılı olarak gelişen gövde ve proksimal ekstremite kas gücündeki azalma beldeki yaralanma riskini artırabildiğı için hastalara güçlendirme egzersizleri verilmesi önerilmektedir (53-56). Gövde kas gücü artırılarak doğal kas korsesi oluşturulmalıdır. Ağır cisimleri kaldırırken omurgasını stabilize etmesi ve koruması için hastaya abdominal sabit tutma öğretilmelidir. Kas gücü izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizlerle artırılabilir. Bizim çalışmamızda BBCS tedavisinde farklı egzersiz programlarının ağrı, fonksiyonel kapasite ve lomber kas kuvvetleri (ekstansiyon/fleksiyon) üzerindeki etkileri araştırıldı ve BBCS olgularına verilebilecek ideal egzersiz programı nasıl olmalıdır sorusunun cevabı arandı.

İzokinetik egzersiz programı ile takip edilen 1. grubun tedavi sonu ölçümleri 8 hafta süren 24 seanslık egzersiz periyodu bitiminde yapıldı. Tedavi öncesi verilere göre karşılaştırma yapıldığında EPZ mesafesindeki azalma, LS ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu. Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş vardı. Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde hem yerden bele kadar hem de belden omuza kadar kaldırebildikleri ağırlık istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış gösterdi. Üçüncü ayda yapılan kontrol ölçümlerinde EPZ mesafesindeki azalma ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde idi. Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptandı. Altıncı ayda yapılan kontrol ölçümlerinde EPZ mesafesindeki azalma ve VAS değerlerindeki düşüş anlamlı düzeyde bulundu. Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. Lomber izokinetik egzersiz grubunun lomber kas gücü ölçümlerinde, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. ayda kaydedilen tüm açisal hızlardaki lomber ekstansiyon kas güçleri anlamlı düzeyde artmış bulundu. Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası ölçümlerde elde edilen Ekstansör/ Fleksör oranları tüm açisal hızlarda anlamlı bir artış vardı. Bu veriler 1. gruba verdiğimiz tedavi yaklaşımının etkili olduğunu göstermektedir.

İzokinetik egzersiz protokolleri özellikle kronik bel ağırlı olguların tedavisinde birçok çalışmada tercih edilmiş bir egzersiz çeşididir. Calmels ve ark. kronik bel ağırlı olgularda izokinetik egzersiz programını, standart fizyoterapi programı ile karşılaştırmış ve her iki programında lomber kas güçleri üzerine olumlu etkilerini bildirmişlerdir (134). Sertpoyraz ve ark. yaptıkları çalışmada kronik bel ağırlı hastalarda 3' er haftalık izokinetik egzersiz programı ile lomber fleksiyon-ekstansiyon egzersizlerini içeren standart egzersiz programını

karşılaştırmıştır. Tedavi sonu ve 1. ay takiplerinde her iki egzersiz grubunun da EPZ mesafesi ölçümlerinde, VAS, MODİ ve BDİ değerlerinde ve de lomber kas gücü ölçümlerinde anlamlı düzeyde iyileşme kaydedebildiğini göstermişlerdir (126). Bizim sonuçlarımız bu çalışmanın sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir. Ekmekçi ve ark. yaptıkları çalışmada kronik bel ağrısı olan olgularda 6' şar haftalık izokinetik egzersiz programı ve DLS egzersiz programlarını kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Her iki egzersiz grubu da tedavi sonu ölçümlerinde VAS, lomber kas gücü ve PİLE testi verilerinde kontrol grubuna üstün bulunmuştur. Ayrıca izokinetik egzersiz grubunda 3. ay ölçümlerinde 90 °/sn' lik açısal hızda lomber kas gücü artışı anlamlı düzeyde izlenmiştir (153). Çalışmamızın sonuçları bu çalışma ile paralellik göstermekteydi. Handa ve ark.'nın 40 yaş ve üzeri kronik bel ağrılı olgularda yaptığı çalışmada sağlıklı gönüllülerle yapılan karşılaştırılarda, bel ağrılı grupta lomber fleksiyon/ekstansiyon kas gücü oranındaki azalmaya dikkat çekilmiştir. Bel ağrılı olgulara verilen izokinetik egzersiz programından sonra hem lomber kas gücünde hem de fleksiyon/ekstansiyon kas gücü oranındaki artış anlamlı olarak bulunmuştur. Ayrıca klinik semptomlarda iyileşme bildirilmiştir. İzokinetik egzersiz ile tedavi sonu ölçümlerimizde ve 3. ay kontrollerinde hem lomber kas gücü hem de fleksiyon/ ekstansiyon kas gücü oranlarında anlamlı düzeyde artış kaydedildi. Literatürde BBCS tedavisine yönelik izokinetik egzersiz programı verilen bir çalışmaya rastlamadık.

DLS egzersiz programı ile takip edilen 2. grubun tedavi sonu ölçümleri 8 hafta süren 24 seanslık egzersiz periyodu bitiminde yapıldı. Tedavi öncesi verilere göre karşılaştırma yapıldığında EPZ mesafesindeki azalma, LS ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu. Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptandı. Hastaların PİLE ağırlık kaldırma testinde hem yerden bele kadar hem de belden omuza kadar kaldırabildikleri ağırlık istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış gösterdi. Üçüncü ayda yapılan kontrol ölçümlerinde EPZ mesafesindeki azalma ve Modifiye LS ölçümlerindeki artış ve VAS değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulundu. Yine tedavi öncesi değerlere göre MODİ, KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de iş düzeyinde) ve BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş vardı. Altıncı ayda yapılan kontrol ölçümlerinde EPZ mesafesindeki azalma ve VAS değerlerindeki düşüş anlamlı düzeyde bulundu. Yine tedavi öncesi değerlere göre BDİ verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi. DLS egzersiz grubunun lomber kas gücü ölçümlerinde, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. ayda kaydedilen tüm açısal hızlardaki lomber ekstansiyon kas güçleri anlamlı

düzeyde artmış bulundu. Yine tedavi öncesine göre yapılan karşılaştırmada tedavi sonrası ölçümlerde elde edilen Ekstansör/ Fleksör oranları tüm açılal hızlarda anlamlı bir artış göstermekteydi.

DLSegzersizleri, günlük aktiviteleri yerine getirirken omurgayı nötral pozisyona yerleştirerek, lumbosakral hareket segmentine binen mekanik stresi azaltmayı hedef alan bir egzersiz tipidir (88,89,91). Bu egzersizler omurganın stabilizasyonunu sağlayarak, lomber hareket segmentine yansıyan tekrarlayıcı mikrotravmaları azaltırlar(88,89). Amaç, her hasta için ayrı ayrı belirlenen ve ‘nötral pozisyon’ olarak adlandırılan ağrıya yol açmayan postürü saptayarak, bu pozisyonda kasları güçlendirmektir. Bu şekilde omurganın herhangi bir aşırı yüklenmeye neden olabilecek, tekrarlayan stres ve yumuşak doku yaralanmalarından korunması hedeflenmektedir (88-91). Literatürde DLS egzersizlerinin hem akut hem de kronik bel ağrısı tedavisinde sıklıkla kullanıldığı izlenmektedir (88-93). Hides ve ark. 39 akut bel ağrılı hastada DLS egzersizlerinin uzun dönem etkilerini incelemişlerdir. Kontrol grubu yalnızca medikal tedavi, egzersiz grubuna ise medikal tedavi ve DLS egzersizleri verilmiştir. Tedaviden bir yıl sonra hastalarla telefon görüşmesi yapılmıştır. Egzersiz grubunda bel ağrısının tekrarlama oranı %30 bulunurken, kontrol grubunda bu oran %84 bulunmuştur (154).Shaughnessy ve ark. kronik bel ağrılı olgularda DLS egzersizlerinin etkinliğini kontrol grubu ile karşılaştırmışlar, VAS ve MODİ parametrelerinde egzersiz ile iyileşme izlendiğini bildirmişlerdir (136). Güven ve ark. kronik bel ağrılı olgularda lomber izotonik ve izometrik egzersizleri içeren konvansiyonel egzersizler ile DLS egzersizlerinin etkinliğini karşılaştırmışlardır. Onbeşer kişilik hasta grupları 8 haftalık egzersiz programı sonrasında lomber EHA, VAS, lomber ve diz kas gücü ölçümleri (manuel) ve MODİ ile değerlendirilmişlerdir. Tedavi sonrası kontrollerde her iki grupta da EHA, VAS, lomber kas gücü ve MODİ değerlerinde anlamlı bir iyileşme bildirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise DLS egzersiz grubun da VAS düzeyindeki azalma ve sağ gluteus medius kas gücü artışı konvansiyonel egzersiz grubuna göre daha üstün bulunmuştur (155). Yılmaz ve ark. mikrodiskektomi operasyonu uygulanmış operasyon sonrası ilk ayı içerisinde olan 14’ er hastaya 8’ er haftalık DLS egzersizleri ve ev egzersiz programı vererek kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Egzersiz programı sonrasında her iki egzersiz grubunda Lomber mobilite (EPZ, LS, Modifiye LS), VAS, MODİ, BDİ ve PİLE testi parametrelerinde kontrol gurubuna göre anlamlı iyileşme bildirilmişlerdir (93). Gruplar arası karşılaştırmada depresyon hariç tüm parametrelerde DLS egzersiz programında daha anlamlı bir iyileşme bildirilmiştir (93). Bu iki çalışmada elde edilen bulgulara paralel olarak bizim çalışmamızda da DLS egzersiz grubunda

tedavi sonrası kontrollerde lomber mobilit  (EPZ, LS, Modifiye LS), VAS, MOD , lomber ve diz kas gücü  l  mleri, BDI ve PILE testi parametrelerinde anlamlı düzeyde iyileşme mevcuttu. Ayrıca DLS egzersiz grubu tedavi sonrası değerlendirmelerde ev egzersiz (3. grup) grubuna göre lomber mobilit , VAS ve lomber kas gücü ölçümlerinde daha üstün bir iyileşme gösterdi.

Ev egzersiz programı ile takip edilen 3. grubun tedavi sonu ölçümleri 8 hafta süren 24 seanslık egzersiz periyodu bitiminde yapıldı. Tedavi  ncesi verilere göre karşılaştırma yapıldığında EPZ mesafesinde, VAS değerlerinde, MOD  ve KKTA (hem fiziksel aktivite düzeyinde hem de i  düzeyinde)verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir d     izlendi.Tedavi sonrası elde edilen lomber kas gücü ölçümlerinde orta ve düşük açısal hızlarda (90 /sn,120  /sn) lomber ekstansiyon kas gücünde ki artma ve fleksiyon/ekstansiyon kas güçleri oranında ki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde izlendi.    nc ve altıncı aylarda yapılan kontrol ölçümlerinde değerlendirme parametrelerinde anlamlı bir iyileşme kaydedilmedi

Bensten ve ark. kronik bel ağrılı 74 kadını, DLS egzersiz ve ev egzersiz programından oluşan 2 grupta 3 yıl takip etmişlerdir. Üç aylık aktif egzersiz programından sonra her iki egzersiz grubunda da ağrı ve dizabilite skorlarında azalma izlenmiş. Ancak 3. Yıl kontrollerinde her iki egzersiz grubunda da anlamlı bir değişiklik kalmadığını bildirmişlerdir (152). Küçükkaya kronik bel ağrısı olan 40 hastada izokinetik egzersiz programı ile fleksiyon-ekstansiyon egzersiz programının etkinliğini kar ıla tırmı tır. Gruplar arası farkın izlenmediği çalışma sonuçlarında ağrı, mobilit , fonksiyonel yetersizlik ve lomber kas gücü parametrelerinde iyileşme bildirmi tır (156).Rydeard ve ark. kronik bel ağrısı olan hastalarda 4 haftalık ev egzersiz programı ile kontrol grubuna göre fonksiyonel yetersizlik açısından anlamlı bir iyileşme elde edildiğini bildirmişlerdir (157). Hakkinen ve ark' ı lomber disk hernisi cerrahisi sonrası kombine germe ve güçlendirme egzersizleri ile geleneksel ev egzersizlerinin etkinliğini kar ıla tırmı larıdır. Oniki ay takipli çalışmada her iki grupta VAS ve MOD  değerlerinde ilk kontrollerde azalma olduğu saptanmış ancak her iki grubun 12. ay sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemi tır (158). Bayramoğlu ve ark' ı bel ağrısı ile obezite, omurga EHA ve gövde kas gücü arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, gövde kas gücü ile bel ağrısı arasında yakın ilişki görülmüş, 15 günlük gövde kas gücünü artırıcı egzersiz programının ardından hastaların kas gücünde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (76). Bizim  alı mamızda ev egzersiz programı ile tedavi

sonrasında EPZ, VAS, MODİ ve KKTA parametrelerinde anlamlı düzeyde iyileşme oldu. Ancak uzun dönem takiplerde bu anlamlı farkın ortadan kalktığı görüldü.

Belirlenmiş herhangi bir egzersiz programı olmayan ve doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katılan 4. grubun tüm kontrollerinde, takip parametrelerinin hiç birisinde başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşabilen bir değişiklik saptanmadı. Lomber ağrılı olguların akut dönemlerinde noziseptif uyarılara, fiziksel aktiviteyi azaltmaya yönelik davranışsal cevabı genelde uygundur ve vücudu korumaya yöneliktir ancak kronik ağrılı olgularda fiziksel aktivitenin kısıtlanması olumsuz olmaya başlar. Fiziksel aktivitedeki kısıtlılık hızla kas gücü ve fleksibilitede azalmaya yol açar. Kardiyovasküler endurans düşer, kolay yorguluk ortaya çıkmaya başlar, hobilerin azalması ve sosyal izolasyon stresi artırır, ortaya çıkan anksiyete ve depresyon ağrı davranışını destekler (3). Bu basit daireyi kırmaya yönelik bilişsel davranış tedavilerine ek olarak ağrıya rağmen desteklenen aktivite artışı tavsiye edilmektedir (3). Maul ve ark.'nın randomize-kontrollü çalışmasında, kronik bel ağrılı 183 hastaya, bel okulu ile kombine egzersiz tedavisi verilmiştir. Bu çalışmada egzersiz programı içermeyen bel okulu programı verilen hastalar ise kontrol grubu olarak alınmıştır. Sonuçta kontrol grubuna göre egzersiz ile kombine bel okulu tedavisi verilen grupta, fonksiyonel kapasite ve gövde kas güçlerinde anlamlı artış ve bel ağrısında belirgin azalma sağlandığı bildirilmiştir (159). Bizim çalışmamızda da elde edilen sonuçlar bu literatür ile uyumlu bulundu.

6. SONUÇ:

Önemli bir kronik bel ağrısı nedeni olan BBCS olgularında farklı egzersiz protokollerinin lomber mobilite, ağrı, dizabilite, korku kaçınma tutumları, depresyon, ağırlık kaldırma kapasitesi, lomber ve diz kas gücü ölçümleri üzerindeki etkilerini araştırdığımız çalışmamızda;

İzokinetik egzersiz tedavisi alan grupta tedavi sonu ölçümlerde tüm parametrelerde iyileşme kaydedildi. Üçüncü ay kontrollerinde EPZ mesafesi, VAS, MODİ, KKTA, BDİ velomber ekstansör kas gücü ölçümlerinde iyileşme kaydedildi. Altıncı ay kontrollerinde ise EPZ mesafesi, VAS, MODİ ve BDİ ölçümlerinde anlamlı fark devam etmekteydi.

DLS egzersiz tedavisi alan grupta tedavi sonu ölçümlerde tüm parametrelerde iyileşme kaydedildi. Üçüncü ay kontrollerinde EPZ mesafesi, Modifiye LS ölçümü, VAS, MODİ, KKTA, BDİ, PİLE (yerden bele kaldırılan ağırlık) testi ve lomber ekstansör kas gücü ölçümlerinde iyileşme kaydedildi. Altıncı ay kontrollerinde ise EPZ mesafesi, VAS ve BDİ ölçümlerinde anlamlı fark devam etmekteydi.

Ev egzersiz tedavisi verilen hasta grubunda, tedavi sonu ölçümlerinde EPZ mesafesi, VAS, MODİ, KKTA parametrelerinde ve lomber kas güçlerinde orta-düşük açısal hızlarda (90 °/sn ve 120°/sn) iyileşme kaydedildi. Bu gruptaki hastaların 3. ve 6. ay kontrollerinde kontrol parametrelerindeki değişim anlamlı düzeyin altında izlendi.

Belirlenmiş herhangi bir egzersiz programı olmayan ve doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katılan kontrol grubunda ise yapılan tüm kontrollerde, takip parametrelerinin hiç birisinde, istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşabilen bir değişiklik saptanmadı. .

Gruplar arası karşılaştırmada 1. ve 2. grup tedavi sonu değerlendirmesinde tüm parametrelerde kontrol grubuna göre daha anlamlı bir iyileşme sağladı. Yine ilk iki grup EPZ, LS, Modifiye LS, VAS, BDİ ve lomber kas gücü parametrelerinde 3. gruba göre daha anlamlı bir iyileşme sağladı.

BBCS rehabilitasyonunda egzersiz tedavisi lomber mobilite, ağrı, dizabilite, korku kaçınma tutumları, depresyon, ağırlık kaldırma kapasitesi, lomber ve diz kas gücü ölçümlerinde başarılı sonuçlar vermektedir. Ayrıca çalışmamızın sonuçlarına göre izokinetik egzersiz ve DLS egzersiz programları BBCS hastalarında ön plana çıkan egzersiz protokolleridir.

ÖZET

Giriş ve amaç;

Başarısız bel cerrahisi sendromu (BBCS) lumbosakral omurga cerrahisini takiben hiç kaybolmayan ya da bir süre sonra yeniden ortaya çıkan dirençli veya tekrarlayıcı ağrı olarak tanımlanan önemli bir kronik bel ağrısı nedenidir. Spinal cerrahi geçiren hastaların yaklaşık olarak % 10-40' ında BBCS geliştiği bildirilmektedir. Özellikle günlük yaşam aktivitelerini önemli derecede kısıtlayan bu klinik tabloda tedavide; medikal tedavi, fizik tedavi, psikotrop ilaçlar, biofeedback, eğitim, kognitif ve davranışsal terapiyi kapsayan interdisipliner bir program izlenmelidir. Tedavinin amacı fonksiyonu arttırmak, ağrıyı azaltmak ve fiziksel aktiviteyi arttırmaktır.

Bu çalışmanın amacı BBCS tedavisinde farklı egzersiz programlarının ağrı, fonksiyonel kapasite ve lomber ve diz kas kuvvetleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Hastalar ve yöntem;

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak tasarlanan çalışmamıza Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniklerine başvuran BBCS tanısı alan 80 hasta alındı. Hastalar randomize olarak 4 gruba ayrıldı. Tüm gruplardaki hastalar doktor tarafından anlatılan, hasta eğitim programı içerikli bel okuluna katıldı. Ayrıca birinci gruba izometrik egzersiz programı, 2. gruba Dinamik Lomber Stabilizasyon(DLS) egzersiz programı ve 3. gruba ev egzersiz programı verildi. Dördüncü gruba kontrol grubu olarak alındı. Çalışmaya alınan hastalar; tedavi öncesinde, 8 hafta süren tedavi protokolü sonrasında, 3. ve 6. ay kontrollerinde lomber mobilite açısından; El parmak zemin mesafesi (EPZ), lomber Schober (LS), Modifiye LS ile, ağrı açısından vizüel analog ağrı skalası(VAS) ile, dizabilite açısından Modifiye Oswestry Dizabilite İndeksi (MODİ) ile, depresyon açısından Beck Depresyon İndeksi(BDİ) ile, korku-kaçınma tutumları açısından Korku Kaçınma Tutumları Anketi(KKTA) ile, dinamik kaldırma kapasitesi açısından progresif isoinertial ağırlık kaldırma(PİLE) testi ile, objektif lomber ve diz kas gücü ölçümü açısından izokinetik dinamometre ile değerlendirildi.

Bulgular;

Çalışmamızda tedavi öncesi değerlendirmelerde gruplar arasında demografik veriler ve klinik değerlendirme parametreleri açısından anlamlı bir fark yoktu ($P>0,05$). Çalışma sonunda İzokinetik ve DLS egzersiz tedavisi alan gruplarda tedavi sonu ölçümlerde tüm parametrelerde iyileşme kaydedildi ($P < 0,05$). Ev egzersiz grubu tedavisi verilen hastalarda ise tedavi sonunda EPZ mesafesi, VAS, MODİ, KKTA parametrelerinde ve lomber kas

güçlerinde orta-düşük açısal hızlarda (90 °/sn ve 120°/sn) iyileşme saptandı ($P < 0,05$). Kontrol grubunda (4. grup) ise değerlendirmeye alınan hiçbir parametrede tedavi öncesine göre anlamlı bir değişiklik izlenmedi ($P > 0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada 1. ve 2. grupların tedavi sonrası tüm parametrelerde 4. gruba göre daha başarılı olduğu gözlemlendi ($P < 0,05$). Yine 1. ve 2. grup tedavi sonu ölçümlerinde mobilite parametrelerinde, VAS, BDI ve lomber kas gücü parametrelerinde 3. gruba üstün izlendi ($P < 0,05$).

Sonuç;

BBCS rehabilitasyonunda egzersiz tedavisi lomber mobilite, ağrı, dizabilite, korku kaçınma tutumları, depresyon, ağırlık kaldırma kapasitesi, lomber ve diz kas gücü ölçümlerinde başarılı sonuçlar vermektedir. Ayrıca çalışmamızın sonuçlarına göre izokinetik egzersiz ve DLS egzersiz programları BBCS hastalarında ön plana çıkan egzersiz protokolleridir.

Anahtar Kelimeler : Egzersiz, Bel Ağrısı.

ABSTRACT

Introduction and purpose;

Failed back surgery syndrome (FBSS) is an important reason for the chronic low back pain defined as a persistent or recurrent pain existing even after a surgery or re-emerging after a while. FBSS is seen in approximately 10%-40% of patients who undergo back surgery. An interdisciplinary program including medical treatment, physical therapy, psychotropic drugs, biofeedback, educational, cognitive and behavioral therapy should be used in the treatment of failed back surgery restricting activities of daily living significantly. The aim of treatment is to increase function and physical activity, and decrease pain.

The purpose of this study was to investigate the effects of different exercise programs on pain, lumbar and knee muscle strength and functional capacity on the treatment of FBSS.

Patients and methods;

Our study was designed as a prospective, randomized and controlled study. Eighty patients admitted with FBSS to the Selcuk University Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation Clinics were enrolled. Patients were randomly divided into 4 groups. Patients in all groups attend to back school content of patient education program which was managed by the physician. In addition, isometric exercise program was given to the first group, dynamic lumbar stabilization exercise program was given to the second group and home exercises program was given to the third group. The fourth group was appointed as control group.

Patients were evaluated in the beginning and in the eighth week of the treatment and third and sixth month of the follow-up with finger to floor distance (FFD), Lumbar Schober (LS), Lumbar Modified Schober (Modified LS) for lumbar mobility measurement, visual analog scale (VAS) for pain severity, Modified Oswestry Disability Index (MODÍ) for disability score, Beck Depression Inventory (BDI) for depression scale, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) for fear avoidance beliefs, Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE) for dynamic lifting capacity and with Biodex system for measurement of the lumbar and knee muscle strength.

Findings;

In our study, pre-treatment assessments between groups did not differ significantly in terms of demographic data and clinical assessment parameters ($P > 0,05$). At the end of treatment we found improvement in all parameters at isokinetic and DLS exercise groups ($P < 0,05$). There was a statistically significant drop in FFD, VAS, MODÍ and FABQ parameters

and lumbar muscle strength in middle-low angular velocities ($90^{\circ} / \text{sec}$ and $120^{\circ} / \text{sec}$) was improved ($P < 0.05$) in the home exercises group. However, in the control group (group 4) there was no statistically significant difference in any parameters that were taken into consideration in the end of the treatment ($P > 0.05$). Between group comparisons we observe that the first and second groups are more successful than the fourth group in all parameters after treatment ($P < 0.05$). Also, the first and second groups are more prominent than the third group in mobility, VAS, BDI and lumbar muscle strength parameters at the end of the treatment ($P < 0.05$).

Results;

In the treatment of FBSS, exercise therapy gives good results at lumbar mobility, pain, disability, fear-avoidance beliefs, depression, weight-bearing capacity, lumbar, and knee muscle strength measurements. In addition, according to the results of our study, isokinetic and DLS exercise programs are prominent exercise protocols in patients with FBSS.

Keywords: Exercise, Backache.

KAYNAKLAR

- 1) Karababa AO. Bel Ağrısı Epidemiyolojisi J Neurosurg-Special Topics 2010;3:1-7.
- 2) Erçalık C. Tuncer T. Mekanik bel ağrılarında Epidemiyoloji J PM&R-Special Topics 2011;4(1):1-5.
- 3) Ketenci A. Kronik mekanik bel ağrısı bir hastalık mıdır ?Turk J Phys Med Rehab 1998;3:30-4.
- 4) Fritsch, EW. Heisel J. Stefan R The Failed Back Surgery Syndrome: Reasons, Intraoperative Findings, and Long-term Results: A Report of 182 Operative Treatments Spine. 1996;5:626-633.
- 5) Chan CW, Peng P. Failed back surgery syndrome. Pain Med. 2011;12(4):577-606.
- 6) Schofferman J, Reynolds J, Herzog R, Covington E, Dreyfuss P, O'Neill C. Failed back surgery: etiology and diagnostic evaluation. Spine J. 2003;3(5):400-3.
- 7) Manchikanti L, Singh V. Failed back surgery: etiology and diagnostic evaluation. Spine J. 2004;4(4):486-8.
- 8) Mayer TG, Neblett R, Brede E, Gatchel RJ. The quantified lumbar flexion-relaxation phenomenon is a useful measurement of improvement in a functional restoration program. Spine. 2009;34(22):2458-65.
- 9) Spinal Cord Stimulation for Patients with Failed Back Surgery Syndrome: A Systematic Review Frey EM. Manchikanti L. Benyamin RM. Schultz DM, Smith HS. Cohen SP. Pain Physician 2009; 12:379-397.
- 10) Filiz M, Cakmak A, Ozcan E. The effectiveness of exercise programmes after lumbar disc surgery: a randomized controlled study. Clin Rehabil. 2005;19(1):4-11.
- 11) Myklebust JB, Pintar F, Yoganandan N, Sances A Jr. Tensile strength of spinal ligaments. Spine 1998; 13: 526-531.
- 12) Wilkins RH: Lumbar intervertebral disc herniation. Principles of Neurosurgery: 1994; 45:45-9.
- 13) Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 1, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 2002 739-746.
- 14) Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. cilt. Ankara: Güneş Kitapevi, 1997; 89-160.
- 15) Nikolai Bogduk. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum, Bogduk N (ed), 3th ed. Churchill Livingstone, 1997; 1-214.
- 16) Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Anatomy and biomechanics of the cervical and lumbar spine. In Borenstein DG(ed): Low back and neck pain: Comprehensive diagnosis and management, 3th ed. Philadelphia, WB Saunders, 2004; 3-41.
- 17) Gray H. Osteology. In: Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH (Eds.). Gray's Anatomy, 37th ed. London: Churchill Livingstone; 1989; .267-458.

- 18) Açıkbaş SC. Lomber anatomi. Özer AF (Editör). Lomber disk hastalığı. 2.'nci baskı, Logos Tıp Yayıncılık; 2001; 9-17.
- 19) şar C. Lomber omurganın anatomik özellikleri. zcan E (Editör). Bel ağrısı tanı ve tedavisi. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002; 10-7.
- 20) Akı S. Lumbar vertebra kolunun fonksiyonel anatomisi. Erdine S (Editör). Ağrı'da. İstanbul: Nobel Kitabevleri; 2000; 328-38.
- 21) Oğuz H. Bel ağrıları. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler). Tıbbi rehabilitasyon, 2'nci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004;1131-71.
- 22) ztop F. İntervertebral disk nedir? Ne değildir? Özer AF (Editör). Lomber disk hastalığı. 2.'nci baskı, Logos Tıp Yayıncılık; 2001; 18-38.
- 23) ztop F. İntervertebral disk dejenerasyonunun patolojisi. Zileli M, zer AF (Editörler). Omurilik ve omurga cerrahisi cilt 1. 2.'nci baskı, İzmir:Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2002; 537-48.
- 24) Simeone FA. Lumbar disc disease. In: Wilkins RH, Rengachary SS (Eds.). Neurosurgery vol.III. 2nd ed. New York: Mc Graw Hill Co; 1996;3:805-16.
- 25) Kirazlı Y. Lomber disk hastalığında fizik tedavi ve rehabilitasyon. Zileli M, zer AF (Editörler). Omurilik ve omurga cerrahisi cilt1. 2.'nci baskı, İzmir:Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2002; 661-74.
- 26) zcan E. Bel ağrısı. Beyazova M, Gökçe KY (Editörler). Fiziksel tıp ve rehabilitasyon Ankara: Güneş Kitabevi; 2000; 1465-83.
- 27) Baldwin NG. Lumbar disc disease: the natural history. Neurosurg Focus 2002; 2:13-22.
- 28) Barr KR, Harrast MA. Low back pain. In: Braddom RL (Ed.) . 4th ed. Physical medicine and rehabilitation. Philadelphia: Saunders; 2007; .883-927.
- 29) Atlas SJ, Nardin RA. Evaluation and treatment of low back pain: An evidence based approach to clinical care. Muscle and Nerve, 2003; 27: 265–84.
- 30) Eisenberg DM, Davis RB, Ettner SL et al. Trends in alternative medicine use in the United States. 1990–1997: results of a follow-up national survey. JAMA, 1998;280: 1569–75.
- 31) Kelsey JL. An Epidemiological study of acute herniated lumbar intervertebral discs. Rheumatol Rhebil. 14(3), 1975, 144–59.
- 32) Sarıdoğın M.E. Bel Ağrısı Bel ağrısının nedenleri ve Epidemiyolojisi. ‘’ Bel ağrısının nedenleri ve Epidemiyolojisi’’.(Ed. Kutsal Y.G)'de, No 11, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000; 19–29.
- 33) Berker E., Bel Ağrılarında Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 44 (3), Mayıs 1998.
- 34) Albayrak İ. şahin N. Karahan AY. Uğurlu H. Sigara Kullanımının Bel ağrısı ile ilişkisi Genel tıp derg. 2010;20 (2);55-9.

- 35) Oğuz H. Romatizmal ağrılar. Konya: Atlas Kitabevi, 1992:147-226.
- 36) Dündar Ü, Kavuncu V. Lomber disk hernisinde tanı ve tedavi. Klinik Aktüel Tıp Derg. 2006; 11 (2):45-53.
- 37) Quidt M. Management of back pain. Disabil Rehabil, 2002;24(8):423-434.
- 38) van Tulder MW, Scholten RJ, Koes BW et al. Non steroidal anti inflammatory drugs for low back pain. Cochrane Database. Syst. Rev, 2002;2:34-9.
- 39) Sinaki M, Bahram M. Low back pain and disorders of the lumbar spine. In Braddom R(ed): Physical medicine and rehabilitation, 2th ed. Philadelphia, WB Saunders, 2004, 853-893.
- 40) Andersson GBJ, Frymoyer JW. Treatment of the acutely injured worker. In: Pope MC, Andersson GBJ, Frymoyer JW, eds. Occupational low back pain. St Louis: Mosby, 1991. 46-62.
- 41) Turk DC. Psychological factors in chronic pain: Evolution and revolution. J Cons Clin Psycho, 2002;70:678-690.
- 42) Main CJ, Watson PJ. Psychological Aspects of pain. Mann Ther, 1999;4(4): 203-215.
- 43) Sharp JT. Chronic Pain: A reformulation of cognitive behavioural model. Behav Res Ther, 2001;39:787-800.
- 44) Jensen M, Brant-Zawadzki M, Obuchowski N. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. J New Engl Med, 1994;331:69-73.
- 45) Fordyce WE: Back Pain in the Work Place: Management of disability in nonspecific conditions. Seattle IASP Press. 1995.
- 46) Turner JA, Romano J Self-report screening measures for depression in chronic pain patients. J Clin Psych, 1984; 40: 909-913.
- 47) Melzack R. From gate to the neuromatrix. Pain, 1999;6:121-126.
- 48) Loeser JD: Perspectives on pain. In: Tuner P(ed) Clin Pharm Ther. Macmillan, London 313-316.
- 49) Waddell G, Newton M, Henderson I, et al. A fear avoidance belief questionnaire (FABQ), the role of fear avoidance belief in chronic low back pain and disability. Pain, 1993;52:157-68.
- 50) Follett KA, Maves TJ. Management of chronic pain of nonmalignant origin. In: Grossman RG, Loftus CM, editor. Principles of Neurosurgery. 2nd ed. Philadelphia, CN: Lippincott-Raven Publishers; 1999; 4:421-34.
- 51) Shofferman J, Reynolds J, Herzog R, Covington E, Dreyfuss P, O'Neill C. Failed back surgery: Etiology and diagnostic evaluation. Spine 2003;3:400-3.
- 52) Long DM. Failed back surgery syndrome. Neurosurg Clin North Am 1991;2:899-919.
- 53) Berker E. Başarısız bel cerrahisi sendromu. In: Özcan E, Ketenci A, editor. Bel ağrısı tanı ve tedavi. 1st ed. İstanbul, CN: Nobel Kitabevi; 2002; 319-26.
- 54) Çelik B, Caglar N. Başarısız bel cerrahisi sendromu: Nedenleri, Tanı ve Tedavi. Turk J Phys Med Rehab 2007;53:30-4.

- 55) Özdemir O. Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu. Romatol Tıp Rehab 2009; 20-4.
- 56) Odabası BB. Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu. J PM&R 2011;4(1): 110-6.
- 57) Spengler DM, Freeman C, Westbrook R, Miller JW. Low back pain following multiple lumbar spine procedures. Failure of initial selection? Spine 1980;5:356-60.
- 58) Wetzel HT, La Rocca H. The failed posterior lumbar interbody fusion. Spine 1991;16:839-45.
- 59) Follett KA, Dirks BA. Etiology and evaluation of the failed back surgery syndrome. Neurosurg Q 1993;3:40-59.
- 60) Barrick W, Schoefferman J, Reynolds J, Goldwhaite N, McKeehen M, White A. Anterior fusion improves discogenic pain at levels of posterolateral fusion. Spine 2000;25:853-7.
- 61) Slipman CW, Shin CH, Patel RK, Isaak Z, Huston CW, Lipetz JS, et al. Etiologies of failed back surgery syndrome. Pain Med 2002;3:200-14.
- 62) Oaklander AL, North RB. Failed back surgery syndrome. In: Loeser JD, editor. Bonica's management of pain. 3rd ed. Philadelphia; CN: Lippincott Williams & Wilkins; 2001; 3:1540-9.
- 63) Dvorak J, Valach L, Fuhrmann P, Heim E. The outcome of surgery for lumbar disc herniation. A 4-17 years' follow-up with emphasis on psychosocial aspects. Spine 1988;13:1423-7.
- 64) Farrar JT, Young JP, La Moreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. Pain 2001;94:149-58.
- 65) Frymoyer JW, Matteri RE, Hanley EN, Kuhlmann D, Howe J. Failed lumbar disc surgery requiring second operation: a long term follow-up study. Spine 1978;3:7-11.
- 66) Ross JS, Mararyck TJ, Scrader M, Gentili A, Bohlman H, Modic MT. MR imaging of the postoperative spine: assessment with gadopentate dimeglumine. AJR Am J Roentgenol 1990;155:867-72.
- 67) Van Goethem JWM, Parizel PM, Jenkins JR. Review article: MRI of the postoperative lumbar spine. Neuroradiology 2002;44:723-39.
- 68) Coşkun E, Süzer T, Topuz O, Zencir M, Pakdemirli E, Tahta K. Relationships between epidural fibrosis, pain, disability, and psychological factors after lumbar disc surgery. Eur Spine 2000;9:218-23.
- 69) Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N. Clinical features of patients with pain stemming from the lumbar zygapophysial joints. Is the lumbar facet syndrome a clinical entity? Spine 1994;19:1132-7.
- 70) Schwarzer AC, Wang S, Bogduk N, Mc Naught PJ, Laurent R. Prevalence and clinical features of lumbar zygapophysial joint pain: a study in an Australian population with chronic low back pain. Ann Rheum Dis 1995;54:100-6.
- 71) Waguespack A, Shoefferman J, Slosar P, Reynolds J. Etiology of long-term failures of lumbar spine surgery. Pain Med 2002;3(1):18-22.
- 72) Shoefferman J. Etiologies of failed back surgery syndrome (commentary). Pain Med 2002;3:216-7.
- 73) Deer TR, Caraway DL, Kim CK, Dempsey CD. Clinical experience with intrathecal bupivacaine in combination with opioid for the treatment of chronic pain related to failed back surgery syndrome and metastatic cancer pain of spine. Spine J 2002;2: 274-8.
- 74) Turner JA, Loeser JD, Bell KG. Spinal cord stimulation for chronic low back pain: a systematic literature synthesis. Neurosurgery 1995;37:1088-95.
- 75) North RB, Roark GL. Spinal cord stimulation for chronic pain. Neurosurg Clin N Am 1995;6:145-55.

- 76) Bayramoglu M, Akman MN, Kilinc S, Cetin N ve ark. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80: 650-5.
- 77) Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Measurement of muscle strength of the trunk and lower extremities in subjects with history of low back pain. *Spine* 1995; 20:1994-96.
- 78) Beimborn DS, Morrissey MC. A review of the literature related to trunk muscle performance. *Spine* 1988; 13. 655-60.
- 79) Friedlander AL, Block JE, Byl NN, Stubbs HA, et al. Isokinetic leg and trunk muscle performance testing: Short-term reliability. *J Orthop Sports Phys Ther* 1991; 14: 220-4.
- 80) Leinonen V, Kankaanpaa M, Airaksinen O, Hanninen O. Back and hip extensor activities during trunk flexion/extension: effects of low back pain and rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81:32-37.
- 81) Handa N, Yamamoto H, Tani T, Kawakami T, Takemasa R. The effect of trunk muscle exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. *J Orthop Sci* 2000; 5(3):210-6.
- 82) Pope MH, Bevins TR, Wilder DG, Frymoyer JW. The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18-55. *Spine* 1985; 10:644-8.
- 83) Vanhee JL, Voisin P, Vezirian T, Vanvelcenaher J. Isokinetic trunk flexors and extensors performance with and without gravity correction. *Isokinetics Exer Science* 1996; 6:89-94.
- 84) Nordin M, Campello M. Physical therapy: exercises and the modalities: when, what, and why? *Neurol Clin* 1999;17:75-89.
- 85) Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of most common interventions. *Spine* 1997; 22:2128-56
- 86) van Tulder MW, Koes BW, Assendorp JW, Bouter LM. Chronic low back pain: exercise therapy, multidisciplinary programs, NSAID's, back schools and behavioral therapy effective; traction not effective; results of systematic reviews. *Ned Tijdschr Geneesk* 2000;144:1489-94.
- 87) El Naggar IM, Nordin M, Sheikhzadeh A, Parnianpour M, Kahanovitz N. Effects of spinal flexion and extension exercises on low back pain and spinal mobility in chronic mechanical low back pain patients. *Spine* 1991; 16: 967-72.
- 88) Saal JA. Dynamic muscular stabilization in the nonoperative treatment of lumbar pain syndromes. *Orthop Rev* 1990;19:691-700.
- 89) Manniche C, Lundberg E, Christensen I, Bentzen L, Hesselsoe G. Intensive dynamic back exercises for chronic low back pain: a clinical trial. *Pain* 1991; 47: 53-63.
- 90) Manniche C, Hesselsoe G, Bentzen L, Christensen I, Lundberg E. Clinical trial of intensive muscle training for chronic low back pain. *Lancet* 1988; 24/31: 1473-76.
- 91) Hansen, F. Bendix, T. Skov, P. Intensive, Dynamic Backmuscle Exercises, Conventional Physiotherapy, Or Placebo-Control Treatment Of Low-Back Pain: A Randomized, Observer-Blind Trial. *Spine*. 1993;18:98-108.
- 92) Manniche C, Asmussen K, Lauritsen B, Vinterberg H, Karbo H, Abildstrup S, et al. Intensive dynamic back exercises with or without hyperextension in chronic back pain after surgery for lumbar disc protrusion. A clinical trial. *Spine* 1993; 18: 560-7.
- 93) Yılmaz F, Yılmaz A, Merdol F, Parlar D, Şahin F, Kuran B. Efficacy of Dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. *J PM&R* 2004, 4:73-80.
- 94) Perrin DH. *Isokinetic Exercise and Assessment*. 1st edition. United States of America: Human Kinetics Publishers, 1993.

- 95) Brown LE and Whitehurst M. Isokinetics in Human Performance. The United States of America: Human Kinetics, 2000.
- 96) Thompson N, Gould JA, Davies GJ, Ross DE, Price S. Descriptive measures of isokinetic trunk testing. J Orthop Sports Phys Ther 1985; 7:43-9.
- 97) Reid S, Hazard RG, Fenwick JW. Isokinetic trunk-strength deficits in people with and without low-back pain: a comparative study with consideration of effort. J Spinal Disord 1991; 4:68-72.
- 98) Lee JH, Hoshino Y, Nakamura K, Kariya Y et al. Trunk muscle weakness as a risk factor for low back pain. A 5-year prospective study. Spine. 1999; 24:54-7.
- 99) Handa N, Yamamoto H, Tani T, Kawakami T, Takemasa R. The effect of trunk muscle exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. J Orthop Sci 2000; 5(3):210-6.
- 100) Mayer TG, Smith SS, Keeley PT, Mooney V. Quantification of lumbar function: Part 2. Sagittal plane trunk strength in chronic low-back patients. Spine 1985; 10:765-72.
- 101) Suzuki N, Endo S. A quantitative study of trunk muscle strength and fatigability in the low-back pain syndrome. Spine 1983; 8:69-74.
- 102) Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Measurement of muscle strength of the trunk and lower extremities in subjects with history of low back pain. Spine 1995; 20:1994-96.
- 103) Hurri H. The Swedish back school in chronic low back pain. Part I. Benefits. Scand J Rehabil Med 1989;21:33-40.
- 104) Sahin N, Albayrak I, Durmus B, Ugurlu H. Effectiveness of back school for treatment of pain and functional disability in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. J Rehabil. Med. 2011 43:224-9.
- 105) Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the CCBRG. Spine 2005;30:2153-63.
- 106) Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the CCBRG. Spine 2005;30:2153-63.
- 107) Kılınçer C, Zileli M. Görsel analog hasta tatmini skalası. Trakya Üniv Tıp Fak Derg 2006;23:113-8.
- 108) Baker DJ, Pynsent PB, Fairbank JCT. The Oswestry Disability Index revisited: its reliability, repeatability and validity, and a comparison with the St Thomas's Disability Index. In: Roland MO, Jenner JR, eds. Back pain. New approaches to rehabilitation and education. Manchester University Press; 1989; 12: 174-86.
- 109) Yakut, E, Duger, T, Oksuz, C. ve ark. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. Spine, 2004;29 (5): 581-5.
- 110) Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. Spine 2000; 25:3115-3124.
- 111) Mayer TG, Barnes D, Nichols G, Kishino ND, Coval K, Piel B, et al. Progressive isoinertial lifting evaluation II. A comparison with isokinetic lifting in a disabled chronic low back pain industrial population. Spine 1988; 13: 998- 1002.
- 112) Korkmaz, N. Bel Ağrılı Hastalarda izokinetik Egzersiz Programının Korku Kaçınma Tutumları Üzerine Etkisi. Uzmanlı Tezi, 2006 89s.
- 113) Bingül O.O. The Fear Avoidance Beliefs Questionnaire'in (Korku Kaçınma İnanışlar Anketi) Türkçe'ye Uyarlanması, Güvenilirliği Ve Geçerliliği Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2008.

- 114) Waddell, G., Newton, M., Henderson, I. ve ark. (1993) A Fear Avoidance Beliefs Questionnaire and the role of fear avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*, 52: 157-168.
- 115) Lee, K.C. Chiu, T.T.W., Lam, T.H. Psychometric properties of the Fear Avoidance Beliefs Questionnaire in patients with neck pain. *Clinical Rehabilitation*, 2006 20: 909-920.
- 116) Pfingsten, M. Kroner-Hernig, B. Leibing E. Kronshage U. Hildebrandt J. 2000 Validation of the German Version of the Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). *European Journal of Pain*, 4: 259-266.
- 117) Beck, A.T., Ward, C.H., Mendelson, M., Mock, J., Erbaugh, J. An Inventory For Measuring Depression. *Archives Of General Psychiatry* 1961. 4: 53-63.
- 118) Hisli, N. Beck Depresyon Envanterinin Geçerliliği Üzerine Bir Çalışma. *Turkish Journal Of Psychology* 1987 6: 118-122.
- 119) Brouwer, S. Comparing Self-Report, Clinical Examination And Testig In The Assessment Of Work-Related İn Patients With Chronic Low Pack Pain. *Disabil Rehabil.* 2005; 27(17) : 999-1005.
- 120) Dwyer, A.P. (1987). Backache And Its Prevention. *Clin Orthop Relat Res.* 222:35-43.
- 121) Heliovaara M. Work load and back apin. *Scand j work envirion health.* 1999; 25: 385-6.
- 122) Flor H. Turk DC. Etiological theories and treatments for chronic back pain 1. Somatic models and interventions. *Pain* 1984;19:105-21.
- 123) Keller TS. Roy Al. Posture-dependet isometric trunk extension and flexion strenght in normal male and female subjects. *J Spinal Disord Tech.* 2002;15:312-8.
- 124) Asworth J. Konstantinou K. Dunn KM. Prognostic factors in non-surgical treated sciatica: A Systematic rewiev. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;25: 208.
- 125) Reilly K. Lovejoy, B. Williams, R. Roth, H. Differences Between A Supervised And Independent Strength And Conditioning Program With Chronic Low Back Syndromes. *J Occ Med.* 1989;31: 547-550.
- 126) Sertporaz F. Eyigor S. Karapolat H. Capacı K. Kirazlı Y. Comparison of isokinetic exercise versus standart exercise training in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2009; 23:238-47.
- 127) Jayson, M.I. Craufurd, D.I. Creed, F. Life Events And Psychological Disturbance İn Patients With Low-Back Pain. *Spine.* 1990;15(6):490-4.
- 128) Ketenci A. Yıldız E. Müslümanoğlu L. Kronik mekanik bel ağrılı 1120 hastanın özellikleri. *Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 1998;1(1):60-4.
- 129) Thomas JS, France CR, Sha D, Wiele NV. The influence of pain-related fear on peak muscle activity and force generation during maximal isometric trunk exertions. *Spine* 2008;33(11):342-8.
- 130) O'sullivan, P.B. Lumbar Segmental 'İnstability': Clinical Presentation And Specific Stabilizing Exercise Management. *Man Ther.* 2000;5(1):2-12.
- 131) O'sullivan P.B. Twomey L.T. Allison, G.T. Evaluation Of Specific Stabilising Exercise İn The Treatment Of Chronic Low Back Pain With Radiologic Diagnosis Of Spondylolysis Or Spondylolisthesis. *Spine.* 1997 22: 2959-67.
- 132) Suyabatmaz O. Çağlar N. Tütün Ş, Özgönenel L. Burnaz O, Aytekin E. Assessment Of The Effect Of Back School Therapy İn Patients With Low Back Pain *Istanbul Med J* 2011;12(1):5-10.
- 133) Elnaggar IM, Nordin M, Sheikhzadeh A, Parnianpour M, Kahanovitz N. Effects of spinal flexion and extension exercises on low-back pain and spinal mobility in chronic mechanical low-back pain patients. *Spine* 1991;16(8):967-72.

- 134) Calmels P, Jacob JF, Fayolle-Minon I, Charles C, Bouchet JP, Rimaud D. Use of isokinetic techniques vs standard physiotherapy in patients with chronic low back pain. Preliminary results. *Ann Readapt Med Phys*. 2004;47(1):20-7.
- 135) Braverman, D.L., Slipman, C.W., Lenrow, D.A. (2001). Using Gabapentin To Treat Failed Back Surgery Syndrome Caused By Epidural Fibrosis : A Report Of 2 Cases. *Arch Phys Med Rehabil*. 82: 691-693.
- 136) Shaughnessy M, Caulfield B. A pilot study to investigate the effect of lumbar stabilisation exercise training on functional ability and quality of life in patients with chronic low back pain. *Int J Rehabil Res* 2004;27: 297–301.
- 137) Sullivan, M.J., Reesor, K., Mikail, S., Fisher, R. (1992). The Treatment Of Depression In Chronic Low Back Pain: Review And Recommendations. *Pain* 50: 5–13.
- 138) Yazıcı K, Tot Ş, Biçer A, Yazıcı A, Buturak V. Bel ve boyun hastalarında anksiyete, depresyon ve yaşam kalitesi. *Klinik Psikiyatri Dergisi* 2003;6: 95-101.
- 139) Takahashi N, Kikuchi S, Konno S, Morita S, Suzukamo Y, Green J et al. Discrepancy between disability and the severity of low back pain: demographic, psychologic and employment-related factors. *Spine* 2006;31:931-9.
- 140) Fritz JM, George SZ, Delitto A. The role of fear-avoidance beliefs in acute low back pain: relationships with current and future disability and work status. *Pain*. 2001;94:7–15.
- 141) Steven ZG, Fritz JM, John D. Investigation Of Elevated Fear-Avoidance Beliefs For Patients With Low Back Pain: A Secondary Analysis Involving Patients Enrolled In Physical Therapy Clinical Trials *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008; 38(2): 50–58.
- 142) Grotle M, Vøllestad NK, Brox JI. Clinical course and impact of fear-avoidance beliefs in low back pain: prospective cohort study of acute and chronic low back pain: II. *Spine* 2006;31(9):1038-46.
- 143) Kishino ND, Mayer TG, Gatchel RJ, Parrish MM, Anderson C, Gustin L. Quantification of lumbar function. Part 4: Isometric and isokinetic lifting simulation in normal subjects and low-back dysfunction patients. *Spine* 1985;10(10):921-7.
- 144) Curtis L, Mayer TG. Physical Progress and Residual Impairment Quantification After Functional Restoration Isokinetic and Isoinertial Lifting Capacity *Spine* 1994;4:56-9.
- 145) Karan A. Subakut ve kronik bel ağrılı hastalarda aerobik egzersizle güçlendirme, germe ve mobilizasyon egzersizlerinin karşılaştırılması Uzmanlık tezi İstanbul Tıp. Fak. 1996.
- 146) Hupli M, Sainio P, Hurri H, Alaranta H. Comparison of trunk strength measurements between two different isokinetic devices used at clinical settings. *J Spinal Disord*. 1997;10(5):391-7.
- 147) Karcı S. Kronik bel ağrısı olan hastalarda EMG biofeedback ile yapılan egzersiz programının gövde kas gücü, ağrı ve fonksiyonel durum üzerine olan etkisi Uzmanlık tezi Dokuz Eylül Tıp. Fak. 2008.
- 148) Yahia A, Ghroubi S, Kharrat O, Jribi S, Elleuch M, Elleuch MH A study of isokinetic trunk and knee muscle strength in patients with chronic sciatica..*Ann Phys Rehabil Med*. 2010;53(4):239-44.
- 149) Duvallet A, Poiraudreau S. E ´ valuation de la condition physique chez le patient lombalgique chronique. *Lombalgie et e ´ valuation*. Paris: Masson; 2000;3:44–53.
- 150) Bibre ´ PH, Voisin PH, Vancelcenaher J. Ischio-jambiers et lombalgies chroniques. *Ann Kinesither* 1997;7:328–34.
- 151) Ho CW, Chen LC, Hsu HH, Chiang SL, Li MH, Jiang SH, et al. Isokinetic muscle strength of the trunk and bilateral knees in young subjects with lumbar disc herniation. *Spine* 2005;30:528–33.

- 152) Bensten H. Lindgarde F. Manthorpe R. The effect of dynamic strength back exercise and/or home training programe in 57 year old women with chronic low back pain. Results of a prospective randomized study with a 3 year follow up period. Spine 1997 22:1; 494- 500.
- 153) Ekmekci Ö, Cakmak A. Baskent A. Özcan E. Comparison of the effectiveness of stabilization and isokinetic exercise programs in patients with chronic lumbar pain. Arch Phys Med Reh. 2003 84; 53.
- 154) Hides, J.A., Richardson, C.A., Jull, G.A. Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution Of Acute, First-Episode Low Back Pain. Spine.1996; 21:2763–2769. 77.
- 155) Güven Z. Marangozoglu İ. Gündüz H. Kronik mekanik bel ağrılı hastalarda lumbopelvik stabilizasyon egzersiz eğitiminin etkinliği. Tur. J. Phys. Med. Rehab. 2003; 49; 32-8.
- 156) Küçükkaya E. Kronik mekanik bel ağrılı hastalarda izokinetik egzersiz programı ile fleksiyon- ekstansiyon egzersiz programının etkinliğinin karşılaştırılması Uzmanlık tezi İnönü Tıp. Fak. 2009.
- 157) Rydeard R. Leger A Smith D. Therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability. J. Orthop Sports Phys Ter. 2006; 36: 472-84.
- 158) Häkkinen A, Kuukkanen T, Tarvainen U, Ylinen J. Trunk muscle strength in flexion, extension, and axial rotation in patients managed with lumbar disc herniation surgery and in healthy control subjects. Spine 2003;28(10):1068-73.
- 159) Maul I. Laubli T, Oliver M. Krueger H. Long-term effects of supervised physical training in secondary prevention of low back pain. Eur Spine J 2005;14(6):599-611.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalanma olanağı bulduğum ve tez çalışmamın gerçekleşmesi için bana gerekli ortamı ve desteği sağlayan Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hatice Uğurlu hocama, eğitime ve tezime büyük katkıları olan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nilay Şahin hocama, bilgi ve becerilerimin gelişmesinde önemli emekleri olan Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Yrd. Doç. Dr. Ali Sallı ve Yrd. Doç. Dr. Sami Küçükşen hocalarıma; tez çalışmamın çeşitli aşamalarında yardımcı bulunan fizyoterapist Akın Başkent'e, Fiziksel

Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm doktor arkadaşlarıma ve fizyoterapistlere teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca hayatımın hiçbir döneminde desteğini esirgemeyen güzel aileme ve çok sevdiğim eşime minnetlerimi sunarım.

Dr. Ali Yavuz Karahan

EK 1

Modifiye Oswestry Özürlülük Sorgulama Formu

Bu form, bel ağrınızın, günlük aktivitelerinizi yapma yeteneğinizi ne kadar etkilediğini anlamamız için planlanmıştır. Lütfen size en uygun cevabı ve her bölüm için bir tek şıkkı işaretleyiniz.

1. Ağrı Şiddeti:

0. Gelip giden çok hafif ağrı var.
1. Çok fazla değişmeyen hafif bir ağrı var.
2. Gelip giden orta şiddette bir ağrı var.
3. Çok fazla değişmeyen orta şiddette bir ağrı var.
4. Gelip giden şiddetli bir ağrı var.
5. Çok fazla değişmeyen şiddetli bir ağrı var.

2.Kişisel bakım:

0. Ağrıdan sakınmak için yıkanma ve giyinme tarzımı değiştirmem gerekmedi.
1. Biraz ağrıya neden olsa bile yıkanma ve giyinme şeklimi değiştirmem.
2. Yıkanma ve giyinme ağrımı artırıyor, fakat bunları yıkanma ve giyinme tarzımı değiştirmeden yapıyorum.
3. Yıkanma ve giyinme ağrımı artırdığı için bunları yapma tarzını değiştirmeyi gerekli buluyorum.
4. Ağrı nedeniyle yıkanma ve giyinmenin bir kısmını yardımsız yapamıyorum.
5. Ağrı nedeniyle yardımsız yıkanamıyorum ve giyinemiyorum.

3. Kaldırma:

0. Ağrımda artma olmadan ağır yükleri kaldırabilirim.
1. Ağır yükleri kaldırabilirim, fakat bu ağrımın artmasına sebep olur.
2. Ağrı ağır yükleri yerden kaldırmamı engelliyor.
3. Ağrı ağır yükleri kaldırmamı engelliyor, fakat uygun konuma, örneğin masa üzerine yerleştirilirse kaldırabilirim.
4. Ağrı ağır yükleri kaldırmamı engelliyor, fakat orta ağırlıktaki yükleri eğer uygun konuma yerleştirilirse kaldırabilirim.
5. Genellikle çok hafif yükleri kaldırabilirim.

4.Yürüme:

0. Yürürken hiç ağrı olmuyor.
1. Yürürken biraz ağrı oluyor, fakat mesafeyle artmıyor.
2. Ağrı artmadan 1 km'den fazla yol yürüyemiyorum.
3. Ağrı artmadan 500 m.'den fazla yol yürüyemiyorum.
4. Ağrı artmadan 250 m.'den fazla yol yürüyemiyorum.
5. Ağrı artmadan hiç yol yürüyemiyorum.

5. Oturma:

0. Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun süreli oturabilirim.
1. Sadece en rahat ettiğim sandalyede istediğim kadar uzun süreli oturabilirim.

EK 2

BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ (B D Ö)

A- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.

1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.

B- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.

1. Gelecek hakkında karamsarım.
2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

C- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.

1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.
2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.

D- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.

1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.
2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
3. Her şeyden sıkılıyorum.

E- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.

1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

F- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.

1. Cezalandırılabilceğimi hissediyorum.
2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.

G- 0. Kendimden memnunum.

1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
2. Kendime çok kızıyorum.
3. Kendimden nefret ediyorum.

H- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.

1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.
2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.

EK-3 FABQ 'nun Türkçe Formu

KORKU-KAÇINMA İNANISLAR ANKETİ(KKİA)

Burada diğer hastaların kendi ağrılarıyla ilgili bize söyledikleri bazı ifadeler bulunmaktadır. Lütfen her bir ifade için; eğilme, bir objeyi kaldırma, yürüme yada araba kullanma gibi fiziksel aktivitelerin sırt ağrınızı ne kadar etkilediğini yada etkileyeceğini ifade etmek amacıyla 0'dan 6'ya kadar herhangi bir numarayı daire içine alınız.

	Hiç katılmıyorum			Emin değilim			Tamamen katılıyorum
Ağrım fiziksel aktiviteden kaynaklandı	0	1	2	3	4	5	6
Fiziksel aktivite ağrımı daha da kötüleştirir	0	1	2	3	4	5	6
Fiziksel aktivite sırtıma zarar verebilir	0	1	2	3	4	5	6
Ağrımı daha kötüleştiren(kötüleştirebilen) fiziksel aktiviteleri yapmamalıyım	0	1	2	3	4	5	6
Ağrımı daha kötüleştiren (kötüleştirebilen) fiziksel aktiviteleri yapmamam	0	1	2	3	4	5	6

Aşağıda sıralanan ifadeler normal işinizin sırt ağrınızı nasıl etkilediği yada etkileyeceği ile ilgilidir.

Ağrım işim yada işimdeki bir kazadan kaynaklandı	0	1	2	3	4	5	6
İşim ağrımı arttırdı	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım için tazminat istemeye hakkım var	0	1	2	3	4	5	6
İşim benim için çok ağır.	0	1	2	3	4	5	6
İşim ağrımı daha da kötüleştirir yada kötüleştirecek	0	1	2	3	4	5	6
İşim sırtıma zarar verebilir	0	1	2	3	4	5	6
Şuanki ağrıyla normal işimi yapmamalıyım	0	1	2	3	4	5	6
Şuanki ağrıyla normal işimi yapmamam	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım tedavi edilene kadar normal işimi yapmamam	0	1	2	3	4	5	6
3 ay içinde normal işime geri döneceğimi sanmıyorum	0	1	2	3	4	5	6
Bu işe geri dönebileceğimi sanmıyorum	0	1	2	3	4	5	6