

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ALT EKSTREMİTE AMPUTELERİNDE BEL SAĞLIĞI
EĞİTİMİ**

Fzt. Bahar ANAFOROĞLU

Protez Ortez Biomekanik Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2006

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ALT EKSTREMİTE AMPUTELERİNDE BEL SAĞLIĞI
EĞİTİMİ**

Fzt. Bahar ANAFOROĞLU

Protez Ortez Biomekanik Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ

ANKARA

2006

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Bu çalışma jürimiz tarafından Protez-Ortez ve Biomekanik Programında Bilim Uzmanlığı Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı:	Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ (Hacettepe Üniversitesi)	-----
Üye:	Prof. Dr. Gül ŞENER (Hacettepe Üniversitesi)	-----
Üye:	Prof. Dr. Nuray KIRDI (Hacettepe Üniversitesi)	-----
Üye:	Doç. Dr. Öznur TUNCA (Hacettepe Üniversitesi)	-----
Üye:	Doç. Dr. Zuhale GÜLTEKİN (Başkent Üniversitesi)	-----

ONAY:

Bu tez, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulun'na belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim Kurulu'nun kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hakan ÖRER
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜRLER

Yazar bu çalışmanın gerçekleşmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder.

Tez çalışmasının gerçekleşmesi için gerekli ortamın sağlanmasındaki desteklerinden dolayı Sayın Prof. Dr. Gül ŞENER'e,

Tezin oluşmasında, içeriğinin düzenlenmesinde ve tez sonuçlarının yorumlanmasındaki katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ'ye,

Tez olgularının oluşturulması ve çalışmalarım sırasındaki desteklerinden dolayı Sayın Doç. Dr. Kezban YİĞİTER BAYRAMLAR'a, Dr. Fzt. Özlem GÜVEN ÜLGER ve Uz. Fzt. Semra TOPUZ'a

Tez sonuçlarının yorumlanması ve istatistiklerinin yapılması sırasındaki katkılarından dolayı Sayın Dr. Fzt. Aydın MERİÇ'e

Daima yanımda olan ve bana her türlü desteği veren sevgili aileme

ÖZET

Anaforoğlu, B., Alt Ekstremitte Amputelerinde Bel Sağlığı Eğitimi, Yüksek Lisans Tezi, Protez-Ortez Biomekanik Programı, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2006. Bu çalışma alt ekstremitte amputelerinde mekanik bel ağrısına bağlı olarak ortaya çıkan sorunların saptanması, doğru postür ve egzersiz alışkanlığını kazandırılması, fiziksel, psikolojik ve fonksiyonel uygunluk düzeylerinin geliştirilmesi ve bel sağlığı koruma bilincini hedefleyen bel sağlığı eğitim uygulamalarının etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya yaşları 18-60 arası, mekanik bel ağrılı 40 unilateral diz üstü ampute dahil edilmiştir. Olgular 2 eşit gruba ayrılmıştır. Grup I'e 10 seanslık bel sağlığı eğitimi kapsamında kas kuvveti, esneklik ve vertebral kolonun mobilitesini artırmayı amaçlayan egzersiz programı uygulanmıştır. Grup II'ye bel sağlığı eğitim programındaki bilgileri kapsayan kitapçık verilmiştir. Değerlendirmeler; yürüyüş ve postür analizi, esneklik ölçümleri, kısalık ve kas testleri parametrelerini kapsamış. Ayrıca ağrı; Vizüel Analog Skalası (VAS), fonksiyonel yetersizlik; Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası, psikolojik durum; Beck Depresyon Ölçeği ile değerlendirilmiştir. Ölçümler başlangıç ve başlangıçtan sonraki 1. ve 3. aylarda tekrarlanmıştır. Bir ay sonra, Grup I'de ağrı, fonksiyonel yetersizlik, psikolojik durum, esneklik, kas kısalıkları ve yürüyüş parametrelerinde düzelme olduğu tespit edilmiş ($p<0,05$), Grup II'de ise anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Üç ay sonra, her iki grupta ağrı, fonksiyonel yetersizlik, psikolojik durum, esneklik değerlendirmelerinde, Grup I'de ise postüral hatalar, yürüyüş parametreleri, kas kuvveti ve kısalıklarında anlamlı derecede düzelme olduğu görülmüştür ($p<0,05$). İki grup karşılaştırıldığında parametrelerdeki fark Grup I lehine anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuçlar bel sağlığı eğitim programının bu çalışmada kas kuvveti, esneklik ve fonksiyonel kapasiteyi artırdığını; kas kısalıklarını azalttığını göstermiştir. Bu program ile olguların postür ve yürüyüş bozukluklarında düzelme, ağrılarında azalma ve psikolojik durumlarında iyileşme tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mekanik Bel Ağrısı, Egzersiz, Eğitim, Alt Ekstremitte Amputeleri

ABSTRACT

Anaforoglu, B., Back Health Education In Lower Limb Amputees, Master Theses, Health science Institute, Prosthetics-Orthotics and Biomechanics Program, Hacettepe University, Ankara, 2006. This study was performed to determine the problems caused by mechanical low back pain and to ensure the correct posture and exercise habits to teach how to protect the back health in lower limb amputees with mechanical low back pain. Fourty unilateral above knee amputees (18-60 years old) with mechanical low back pain participated in this study. Subjects were equally divided into two groups. Group I underwent 10-session back health education and exercise program to increase flexibility, muscular strength and the mobility of the vertabral column. A booklet including back health education and exercise program to the in Group II. In the initial evaluation, posture aand gait analysis and muscle shortness test were performed, and muscular strength and flexibility and pain perception by Visual Analog Scale (VAS) were measured. Functional disability by Oswestry Disability Questionnaire and psychological status by Beck Depression Inventory were determined. These measurement were repeated in 1 and 3 months after the initial evaluation. After one month, pain perception, psychological status, functional disability, muscle shortness, flexibility and gait parameters were significantly improved in Group I ($p<0,05$). In Group II there was significant difference in any of these maesured parameters ($p>0,05$). After three months, in both groups pain perception, psychological status, functional disability and trunk flexibility; only in Group I postural defects, gait parameters, muscle strength and shortness improvements were observed ($p<0,05$). When two groups was compared a significant difference in the changes of measured parameters in favor of Group I. These results showed that back education and exercise program used in this study increased muscular strength, flexibility and functional capacity. In addition this program decreased pain perception and muscle shortness; improved psychological status, gait and postural defects.

Key Words: Mechanical Low Back Pain, Exercise, Education, Lower Limb Amputees

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜRLER	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
2.1. Alt Ekstremitte Amputeleri ve Bel Sağlığı Eğitimi	3
2.2. Bel Ağrısına Neden Olan Risk Faktörleri	7
2.3. Mekanik Bel Ağrısı	7
2.4. Omurga ve Belin Anatomisi	11
2.5. Omurga ve Belin Biomekanisi	14
2.6. Bel Sağlığı Eğitimi	18
2.7. Bel Ağrısı Tedavi Prensipleri	21
BİREY VE YÖNTEM	24
3.1. Bireyler	24
3.2. Yöntem	24
BULGULAR	34
TARTIŞMA	49
SONUÇLAR	69
KAYNAKLAR	73
EK-1	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
%	: Yüzde oranı
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
Hz	: Hertz
S1	: 1. sakral vertebra
L5	: 5. lumbal vertebra
L4	: 4. lumbal vertebra
L3	: 3. lumbal vertebra
°	: Derece
M	: Musculus
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
SACH	: Solid Ankle Cusion Heel
cm	: Santimetre
VAS	: Vizüel Analog Skalası
Dr	: Doktor
OSW	: Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası
BDÖ	: Beck Depresyon Ölçeği
n	: Olgu sayısı
m ²	: Metrekare
X	: Aritmetik Ortalama
SD	: Standart Sapma
min	: Minimum
max	: Maksimum
p	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
k.d.u.	: Kemik doku ucu
y.d.u.	: Yumuşak doku ucu
BMI	: Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Değişik pozisyonlarda L3 diskinin yüklenmesi	17
Şekil 2.2. Değişik egzersizler sırasında L3 diskinin yüklenmesi	17
Şekil 3.1. Vizüel Analog Skalası	25
Şekil 3.2. Sağlam ekstremite uzunluğunun ölçülmesi	28
Şekil 3.3. Güdük boyunun ölçülmesi	28
Şekil 3.4. Güdük çevresi ölçümü	28
Şekil 3.5. Ayak izi yöntemiyle yürüyüşün değerlendirilmesi	29
Şekil 3.6. Ev programı grubuna verilen kuvvetlendirme egzersizi	31
Şekil 3.7. Ev programı grubuna verilen güdük dinamik egzersizi	32
Şekil 3.8. Ev programı gruna verilen güdük dinamik egzersizi	32
Şekil 3.9. Eğitim programında teorik ders	33
Şekil 3.10. Eğitim programında pratik ders	33

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1.Günlük Yaşam Aktiviteleri İle Lumbal Bölgede Meydana Gelen Yüklenmeler	17
4.1.Olguların Fiziksel Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı	34
4.2.Olguların Kişisel Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı	35
4.3.Olguların Günlük Oturma ve Yürüme Yüzdelерinin Gruplara Göre Dağılımı	35
4.4.Amputasyon ve Protezle İlgili Özelliklerin Gruplara Göre Dağılımı	36
4.5. Fantom Hissi ve Fantom Ağrısının Gruplara Göre Dağılımı	36
4.6.Olguların Postür Analizlerinin Gruplara Göre Dağılımı	37
4.7.Postür Analizi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması	38
4.8.Olguların Vizüel Analog Skalası, Beck Depresyon Ölçeği ve Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası Sonuçlarının Gruplara Dağılımı	39
4.9.Vizüel Analog Skalası, Beck Depresyon Ölçeği ve Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası Sonuçları Yönünden Grupların Karşılaştırılması	39
4.10.Olguların Kas Kuvveti Bulgularının Gruplara Göre Dağılımı	40
4.11.Kas Kuvveti Yönünden Grupların karşılaştırılması	41
4.12.Olguların Esneklik Değerlendirme Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı	42
4.13.Esneklik Değerlendirmesi Yönünden Grupların Karşılaştırılması	42
4.14.Olguların Kas Kısıklık Değerlendirmesi Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı	43
4.15.Lumbal Ekstansör Kısıklığının Gruplara Göre Dağılımı	43
4.16.Kısıklık Değerlendirmesi Sonuçları Yönünden Grupların Karşılaştırılması	44
4.17.Lumbal Ekstansör Kısıklığı Yönünden Grupların Karşılaştırılması	44
4.18.Olguların Yürüyüş Analizi Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı	45
4.19.Yürüyüş Analizi Sonuçları Yönünden Grupların Karşılaştırılması	46
4.20.Gözlemle Yürüyüş Analizi Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı	47
4.21.Olguların Vizüel Analog Skalası, Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası ve Beck Depresyon Ölçeği Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları	48
4.22.Olguların Güdük Boyları(kemik doku ve yumuşak doku ucu) ve VAS Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları	48

GİRİŞ

Bel ağrısı, 20. yüzyılın 2. yarısından itibaren özellikle gelişmiş ülkelerde artan bir sıklıkla görülmeye başlanmıştır. Modern toplumlarda bel ağrısı insidansındaki artış sosyoekonomik kayıplara ve tıbbi yaklaşımlarda değişikliklere neden olmaktadır (1). Bel ağrısı ile ilgili yaklaşımlar geniş bir yelpazeye yayılmıştır. İlaç tedavisi ve yatak istirahatinin bel ağrısını önlemede yeterli olmadığı görülmüştür (2). Koruyucu fizyoterapi uygulamalarını içeren egzersiz ve multidisipliner eğitim programlarının bel ağrısı tedavisinde önemli bir yere sahip olduğu açıklanmıştır (3).

Genel olarak, bel ağrısı alt ekstremité amputasyonu sonrası protez kullanan kişilerde kronik hale gelen, yaşam kalitesi ve fonksiyonel kapasiteyi sınırlayan en sık görülen problemlerden biridir. Yapılan çalışmalarda, alt ekstremité amputelerinde bel ağrısı görülme sıklığının genel popülasyondan daha yüksek olduğu, diz üstü amputelerde diz altı amputelere göre daha sık görüldüğü tespit edilmiştir (4-8). Amputelerde görülen bel ağrısı, amputasyon ve proteze uyum sağlamak için geliştirilen yürüyüş mekanikleri ve postürlere bağlı biomekanik değişiklikler, uygun olmayan yük dağılımı ve adaptasyonlardan kaynaklanmaktadır (4, 5, 9). Bunların sonucu olarak amputelerin fonksiyonel kapasitelerinin ve sosyal, ailesel, iş ve günlük yaşam aktivitelerinin kısıtlandığı görülmüştür. Ayrıca karın-sırt kasları arasındaki kuvvet dengesizliği, postüral bozukluklar, esnekliğin azalması bu grupta bel ağrısı için risk faktörleri olarak gösterilmiştir (6).

Omurgaya aşırı yük bindiren tekrarlı işler, ağır yük kaldırma, uzun süre hatalı postürleri devam ettirme, karın ve sırt kasları arasındaki kuvvet dengesizliği ve esnekliğin azalması gibi vücut mekaniğini bozan faktörler mekanik bel ağrısına neden olmaktadır. Mekanik bel ağrısı, disk patolojisi ve buna özgü nörolojik bulgusu olmayan, anatomik yapıların aşırı kullanılmasına veya anatomik yapılardaki deformite ve travmalara sekonder olarak gelişen ağrıdır (3, 10, 11).

Alt ekstremité amputeleri proteze uyum sağlamak için genellikle yürüyüşte kompensasyon ve asimetrik postürler geliştirirler. Bu da tüm vücut ve özellikle de bel bölgesinde biomekanik zorlanmalara, lumbosakral bölgede tekrarlayan travmalara ve dolayısıyla mekanik bel ağrısına neden olur (6, 12-14).

Mekanik bel ağrısının tedavisi, öncelikle hastaların normal vücut biomekaniğini bozan risk faktörlerini ortadan kaldırmakla mümkündür. Bu da mekanik bel ağrılı kişilerin, normal vücut yapılarını, bu yapıların düzgünlüğünü bozan risk faktörlerinin neler olduğunu ve bu faktörleri nasıl ortadan kaldırabileceklerini öğrenmeleriyle sağlanabilir (11).

İsviçre’de 1970’lerde başlayan “Bel Okulu Programları” zamanla temel prensipler aynı olmak üzere Avrupa ve Amerika’da (ABD) değiştirilmiş ve geliştirilmiştir. Temel olarak bel sağlığı eğitimi üzerine yoğunlaşan, çeşitli egzersiz programlarını, postüral düzgünlüğü ve omurgayı korumaya yönelik kişisel bilgileri içeren ve davranış biçimlerini olumlu yönde değiştiren bu programlar uygulaması kolay, ucuz ve mekanik bel ağrısının tedavisinde etkili yöntemlerdir (1, 3, 15).

Bel okulu programlarının geliştirilip, hastaların aktif katılımının artırıldığı, pratik uygulamaların ağırlık kazandığı “Aktif Bel Okulu” programları son zamanlarda daha etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (16, 17).

Amputelerde yapılan çalışmalarda, sadece bel ağrısının niteliğiyle ilgili bilgiler verilirken bel ağrısına neden olan faktörlerden çok az bahsedilmiştir. Ayrıca bu popülasyonda bel ağrısının tedavisiyle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Olguların bel sağlığı ile ilgili olarak eğitilmelerini ve fonksiyonel kapasitelerinin artırılmasını hedefleyen bel sağlığı eğitim programımız alt ekstremité amputelerinde mekanik bel ağrısına bağlı olarak ortaya çıkan problemleri saptamak, doğru postür ve egzersiz alışkanlığı kazandırmak ve bel sağlığını koruma bilincini oluşturmak amacıyla planlanmıştır. Çalışmamıza, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez ve Biomekanik Ünitesi’nde 40 diz üstü unilateral travmatik nedenli ampute alınmıştır. Amputeler iki eşit gruba ayrılmıştır. Bir gruba “Bel Sağlığı Eğitimi” programı uygulanırken, diğer gruba bel sağlığı eğitimi kapsamındaki bilgi ve egzersizleri içeren kitapçık verilmiştir. Alt ekstremité amputelerinde bel sağlığını korumaya yönelik daha önce herhangi bir çalışmanın yapılmış olmaması nedeniyle, bu çalışmadan elde edilen sonuçların ileride yapılacak çalışmalara yardımcı olacağı ve temel veriler sağlayacağı düşünülmektedir.

GENEL BİLGİLER

2.1. ALT EKTREMİTE AMPUTELERİ VE BEL SAĞLIĞI

Modern toplumların, günümüzde, en önemli sağlık problemlerinden birisi bel ağrısıdır (16, 18, 19). Bel ağrısı tüm kas iskelet sistemini etkileyen hastalıkların %13'ünü teşkil etmekte, her yıl toplumun %3-6'sı bel ağrısından etkilenmektedir (20). Bel ağrısı ile ilgili harcamalar değerlendirme ve tedaviyi içeren tıbbi bakım yani doğrudan harcamalar, işgücü kaybı ve üretimin azalması gibi dolaylı harcamalar olarak ikiye ayrılır (21).

ABD'de bel ağrısı ile ilgili yıllık harcamalar 60, Hollanda'da 4,6, İngiltere'de 6,7 milyar doları aşmaktadır (22). ABD'de kişi başına düşen aylık ortalama harcama 42-44, Finlandiya'da 41, Hollanda'da 54 Amerikan doları iken; İsveç'te toplam yıllık harcamalar 57, Kanada'da 30 milyar Kanada doları, ABD'de ise 50 milyar Amerikan doları'dır. Almanya bel ağrısını bir meslek hastalığı olarak kabul etmiştir. İsveç'te erken emeklilik nedenlerinin %25'i, ABD'de ise %2'si bel ağrısı nedeniyle olmaktadır (23, 24, 25).

Bel ağrısına neden olan faktörleri Maurits van Tulder (20) üçe ayırmıştır;

1. Kişisel (yaş, fiziksel uygunluk, karın ve sırt kaslarının kuvveti, sigara, obezite, düşük eğitim seviyesi),
2. Psikososyal (stres, anksiyete, depresyon, kognitif fonksiyon, ağrı davranışı)
3. İşe bağlı nedenler (el ile kullanılan aletler, dönerek ve eğilerek çalışma, tüm vücut vibrasyonu, işten memnun olmama, monoton işler, ağır kaldırma) .

Bel ağrısı tüm dünya nüfusunun %60-80'inde yaşamlarının herhangi bir döneminde en az bir kez ortaya çıkabilmektedir (26, 27). Bu oran Hollanda'da % 60-90, Finlandiya'da %75, ABD'de %80 civarındadır (26, 28, 29). Bel ağrısı yetişkinlerde %55- 90 oranında görülür, Sjolie (30) ise çocuk ve adolesanlarda sıklığının, %30-50 olduğunu belirtmiştir . İnsan ömrünün uzaması nedeniyle ileriki yıllarda bel ağrısı görülme sıklığının artması beklenmektedir. Bel ağrısının prevelansının %15-45 arasında olduğu bildirilmiştir (23).

ABD'de 1970-1981 yılları arasında bel ağrısı görülme oranı %125 artmıştır. ABD'de 5 milyon kişide bel ağrısı vardır. Bel ağrısından sakatlık oranı ise %140 artmıştır (23). Günümüzde ABD'de 2.5 milyon kişinin bu nedenle sakat olduğu rapor

edilmiştir (20). En sık doktora gitme nedenleri arasında 5., en sık görülen semptomatik nedenler arasında da 2. sıradadır (21).

Araştırmalar amputasyonla doğrudan ilişkili iki ağrı kategorisi (fantom ağrısı ve güdük ağrısı) üzerine yoğunlaşmakla birlikte ampute popülasyonunda bel ağrısının dikkat çekici bir insidansa sahip olduğu açıklanmıştır. Genel olarak ağrı, alt ekstremitte amputasyonu sonrası kronikleşebilen, yaşam kalitesi ve fonksiyonel kapasiteyi sınırlayan en sık görülen problemlerden biridir (4, 5, 31).

Alt ekstremitte amputelerinde bel ağrısı görülme sıklığının genel popülasyona göre daha fazla olduğu rapor edilmiştir (4, 5, 31, 32).

Hollanda’da yapılan bir çalışmada 240 diz üstü amputeden, erkeklerin %70.2’si kadınlarınsa %84.3’ünde bel ağrısı görülmüştür. Bu genel popülasyona göre daha büyük bir orandır. Bu çalışmada yaş, amputasyondan sonra geçen süre ve aktivite seviyesi ile bel ağrısı arasında belirgin bir ilişki bulunamamıştır (8).

Kulkarni ve arkadaşlarının (7) yaptığı çalışmada, alt ekstremitte amputelerinin %69’unda bel ağrısı görüldüğü, diz üstü amputelerde (%81), bel ağrısı insidansının diz altı amputelere (%62) göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmadaki manyetik rezonans görüntüleme (MRI) bulgularına göre amputelerde görülen bel ağrısının etyolojisinin dejeneratif nedenlerden çok biomekanik nedenlerden kaynaklandığı açıklanmıştır (7).

Ehde’nin çalışmasında (4), alt ekstremitte amputelerinin %71’inde bel ağrısı görüldüğü rapor edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada diz altı ve diz üstü amputeler arasındaki ağrı karakteristiklerinin de farklı olduğu bulunmuştur.

Smith ve arkadaşlarının (5) alt ekstremitte amputeleriyle yaptığı çalışmada, katılanların %98’inde dört hafta boyunca en az bir kez bel ağrısı şikayeti olduğu saptanmıştır.

Alt ekstremitte amputasyonlarından sonra bel ağrısı; amputelerde sıklıkla görülen kas kuvvetindeki dengesizlik ve protez kullanımına bağlı yürüyüş paternlerindeki bozukluklar gibi biomekanik değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir (12, 13).

Esquenazi ve DiGiacomo’nın (33) yaptığı çalışmada, amputasyon sonrası meydana gelen biomekanik değişiklikler nedeniyle ortaya çıkan bel ağrısı tedavisinde gövde fleksibilitesini devam ettiren aktiviteler önerilmiştir .

Akut ataktan sonra bel ağrısının tekrarlama oranı 1 yıl içinde %60, 4 yıl içinde %45 olup; atakların %10'unun kronikleştiği açıklanmıştır (10, 34).

Özel ve sosyal yaşam, emosyonel destek gibi psikososyal faktörlerin bel ağrısına etkisi tam olarak kanıtlanamamıştır (35, 36); Power ve arkadaşları (37) psikolojik faktörlerin, sosyal faktörlere göre bel ağrısı üzerine daha fazla etkisi olduğunu göstermişlerdir. Başka bir araştırmada ise stres, anksiyete, duygusal ve kognitif fonksiyonlar ve ağrı davranışı gibi psikolojik faktörlerin bel ağrısı üzerine etkileri açıkça gösterilmiştir (38).

Fiziksel olarak ağırlık kaldırarak, öne eğilme, dönme, itme ve çekmeyle yapılan aktivitelerin; uzun süreli titreşime maruz kalınan işlerin genellikle bel ağrısına neden olduğu, yapılan başka bir araştırmada da aletlerin elle kullanıldığı, öne eğilme ve dönme aktivitelerinin birlikte yapıldığı ve tüm vücut vibrasyonuna maruz kalınan fiziksel yüklenmelerin bel ağrısı için risk faktörü olduğu açıklanmıştır. Araştırmalarda işten memnun olmama, monoton işler, işyerinde ilişkiler ve sosyal destek gibi işle ilgili psikolojik faktörlerin de bel ağrısı için risk faktörü olduğu bildirilmiştir (35, 36, 39, 40).

Balague'ın (41), araştırmasına göre uzun süreli kötü oturma postürleri ve sedanter yaşam tarzı bel ağrısıyla ilgili en sık görülen risk faktörlerindendir. Benzer sonuçlara uzun süre televizyon karşısında vakit geçiren gençlerde de rastlanmıştır (42). Uzun süreli, kötü postürler, dolayısıyla kaslara olan kan akımının yavaşlaması uzun vadede bel ağrısıyla ilişkilendirilmiştir (43). Postüral değişikliklerle bel ağrısı arasında bağlantı olduğu düşünülmektedir. Bazı araştırmalarda azalmış lordozun L5-S1 diskindeki dejenerasyonu ve intradiskal basıncı artıracığı böylece bel ağrısına neden olacağı ifade edilmiştir (44-47).

Alt ekstremitte amputelerinde, mekanik bel ağrısına neden olan ve genel popülasyonda da görülen fiziksel karakteristikler göz ardı edilmemelidir. Bunlar; kas kuvveti yetersizliği, kaslarda fleksibilitenin kaybı ve kısalık, postüral bozukluklar, uygun olmayan yük dağılımıdır (48-50).

Friel ve arkadaşları (6), bel ağrısı olan alt ekstremitte amputelerinde, ağrı skorları ile fonksiyonel limitasyonlar, kas kuvvetsizliği ve kısalığı arasında belirgin bir korelasyon saptamışlardır.

Alt ekstremitte amputelerinde, biomekanik değişikliklere neden olan frontal

düzlemdeki vücut asimetrisi ve sagittal düzlemdeki kas dengesizliği, pelvis ve lumbal bölgede mikrotravmalara yol açan kompensatuar hareketlere neden olmaktadır (51).

Amputelerde bel ağrısına neden olan diğer faktörler; uygun olmayan protezin kullanılması, statik ve dinamik ayarların doğru yapılmamasından kaynaklanan yürüyüş bozukluklarıdır. Alt ekstremitte amputeleri, proteze uyum sağlamak için genellikle yürüyüş bozuklukları ve asimetrik postürler geliştirirler. Bu da tüm vücut ve özellikle de bel bölgesinde biomekanik zorlanmalara, lumbosakral bölgede tekrarlayan travmalara ve dolayısıyla ağrıya neden olur (6, 12-14).

Amputasyon kas iskelet sisteminin biomekaniğini önemli ölçüde bozan geri dönüşsüz bir durumdur. Amputelere normal günlük yaşam aktivitelerini sürdürebilmek, fonksiyonelliklerini kazanıp, enerji tüketimlerini optimum seviyede tutabilmek için, çeşitli rehabilitasyon programları uygulanmaktadır. Amputelere genel olarak uygulanan rehabilitasyon programları; pre-operatif post-operatif, pre-prostetik, prostetik ve post-prostetik dönem aşamalarını kapsamaktadır. (9, 52, 53).

Amputelerin rehabilitasyon programları içersinde:

- Alt, üst ekstremitte, gövde ve gövde kaslarını kuvvetlendirmeye,
- Kontraktür, limitasyon ve kısılıkları önlemeye; normal eklem hareket genişliğini korumaya ,
- Endurans, koordinasyon, denge ve postüral düzgünlüğü artırmaya yönelik egzersizler yer alır (54).

Günümüzde uygulanan bel sağlığı eğitim programları, temel olarak İsveç Bel Okulu'nu temel alarak benzer eğitimler verseler de çeşitli farklılıklar göstermektedirler. Bu eğitim programlarına örnek olarak; İsveç, Amerikan, Kaliforniya, Kanada, İngiltere, Avustralya, Mini, Japonya, Mesleki, Endüstriyel, Aktif Bel Okulları verilebilir. Bu programlar teorik ve pratik eğitim seans sayıları, seans saatleri ve egzersiz çeşitleri açısından farklılıklar gösterebilirler de, temel olarak benzer yaklaşımlarla bel sağlığını korumaya çalışırlar (16, 17, 21, 40, 55-72).

2.2. BEL AĞRISINA NEDEN OLAN RİSK FAKTÖRLERİ

Travmatik, dejeneratif, toksik ve psikolojik nedenler; inflamatuvar, metabolik ve dolaşım sistemine ait hastalıklar; enfeksiyonlar; tümörler; ve konjenital ve mekanik faktörler olmak üzere üst gruplara ayrılır. Bu risk faktörleri içerisinde yer alan; belin stabilizasyonunu olumsuz yönde etkileyen lordoz artışı, pes planus, karın ve sırt kaslarındaki kuvvet dengesizliği, obesite, aşırı boy uzunluğu, hamilelik, bacak uzunluk farkları, yaşlılık, inaktivite, zorlayıcı sporlar, günlük yaşam aktivitelerinde statik ve yanlış postürler, ağırlık kaldırma ve uzun süreli protez veya ortez kullanma gibi statik ve dinamik mekanik nedenler bel ağrısına neden olmaktadır (2, 10, 16, 29, 56, 73-78).

2.3. MEKANİK BEL AĞRISI

Sağlıklı bir insanda, iş ve günlük yaşam aktiviteleri için kullandığı fonksiyonel yük ve kişinin potansiyel performansı olan fonksiyonel kapasite arasında bir denge vardır. Aktivitelerde aşırı yüklenme veya fonksiyonel kapasitenin azalması nedeniyle denge bozulursa mekanik bel ağrısı meydana gelir (28).

Mekanik bel ağrısı, disk patolojisi ve buna özgü nörolojik bulgusu olmayan, anatomik yapıların aşırı kullanılmasına veya anatomik yapılardaki deformite ve travmalara sekonder olarak gelişen ağrıdır (3, 10).

Ağrı, omurganın yapısal elemanlarına akut veya tekrarlayan eksternal yüklerin etkisiyle ortaya çıkar (normal spinal yapılara aşırı yükler veya anormal spinal yapılara normal yükler şeklinde). Omurgaya aktarılan bu yükler, postür, vücut mekaniği, gövde kaslarının kuvveti, pelvik halka ve alt ekstremité kaslarının fleksibilitesi ve kuvveti faktörlerden etkilenir (77). Eksternal kuvvetlere karşı koyma yeteneği ve basınçları absorbe etme özelliğinin azalmasıyla hızlanan dejeneratif süreç sonunda faset eklemlerde değişiklikler ve kas kuvvetinde azalma gibi faktörlerle de bel ağrısı görülebilir (74).

Mekanik bel ağrısına neden olan potansiyel risk faktörlerine bakıldığında, öncelikle ağır yük kaldırma, oturma pozisyonunda 4.5 Hz'den fazla sarsıntı veya titreşim (otobüs, kamyon şoförleri), bazı spor dalları (jimnastik, futbol, halter v.b.) ve kişisel risk faktörleri sayılabilir (2).

Mekanik ve statik stresler eklem blokajına yol açabilmekte, ağrı ile birlikte eklem hareket alanı kısıtlanabilmektedir. Birçok araştırmacı bel ağrılarında görülen bu fonksiyonel yetersizliğin;

- Faset eklemlerdeki sinovial tabakanın yapışması
- İntervertebral disk kayması veya yapışması
- Segmental veya intersegmental kasların spazmı
- Konnektif doku adaptasyonlarıyla oluştuğunu bildirmişlerdir (3, 74).

Spinal kolonu fonksiyonel açıdan ön ve arka olmak üzere ikiye ayırdığımızda; yük taşıyan ön segmentler (intervertebral diskler, end plaklar, vertebral halka apofizleri) mekanik açıdan aşırı hareketlerle, hareketten sorumlu arka segmentler (faset eklemler, pars interkularis) aşırı yüklerle karşılaştıklarında hasara uğrarlar. Bu patomekanik kuvvetlerin sonucu olan hasarlanmalar mekanik bel ağrısına neden olurlar (77).

Bel ağrısı genellikle vertebraya tutunan bir ligament veya kastaki zorlanmaya bağlı olarak gelişir. Kas ve ligamentler zayıfladığında, vertebral kolon stabilitesini kaybeder. Lumbal bölgenin instabilitesi öncelikle mekanik bel ağrısına, eğer önlem alınmazsa nöral dokularda hasara kadar giden bel problemlerine neden olur. İnstabil vertebral kolonda, koruyucu kas kontrolünün yetersizliği vertebral kolonun aşırı hareketine ve bağların normalden fazla gerilmesine sebep olur. Bu durumda kompresyon ve gerilim streslerine bağlı belde ağrı oluşur (3, 10, 74).

Karın kaslarının; inaktivite, obezite, hamilelik ve yaşlanmaya bağlı olarak zayıflamasıyla birlikte lumbal lordoz artar ve pelviste anterior tilt meydana gelir. Bu tilt karın kaslarındaki gevşeme miktarını artırarak bir kısır döngüye neden olur ve bu statik nedenlere bağlı mekanik bel ağrısı ortaya çıkar (3, 74, 78).

Lordozun artışıyla vücut gravite hattı normalde geçmesi gereken yerin belde daha arkasına düştüğü için karın kasları gevşer. Vertebra gövdelerine düşen oblik makaslama kuvvetlerinin artışıyla, yükler karın kaslarınca karşılanamayacağı için arka kısımdaki faset eklemler aşırı derecede zorlanır ve bu bölgede ağrı meydana gelir (78, 79).

Normalde ayakta dik duruş pozisyonunda S1 vertebra üzerinden geçen düzlem ile horizontal düzlem arasındaki sakral açı 30°'dir. L5'in uzun eksenıyla S1 vertebra'nın uzun eksenini arasındaki açıklığı arkaya bakan lumbosakral açı ise,

135°'dir. Ayrıca belin biomekanisinde rol oynayan diğer bir kriter ise, L4 vertebraının merkezinden horizontal düzleme inilen dikmedir. Bu dikme S1 vertebraının üst yüzünü keserek geçer. Lordoz arttığında bu dikme S1'in arkasına, azaldığında ise önüne doğru yer değiştirir. Sakral açının artmasıyla, lumbosakral açı azalır. Böylece lumbal lordoz da artarak omurgayı etkileyen kompresyon kuvvetlerinin %16'sının faset eklemlere aktarılmasına, aşırı yüklenme ve dolayısıyla mekanik bel ağrısına neden olur (3, 10, 75, 80-82).

Uzun süre fleksiyon pozisyonunda durmak vertebral kolonun arka bölümündeki yapılarda ve intervertebral disklerde aşırı yüklenmeye sebep olur. Bu pozisyonda ağırlık kaldırıldığında bele binen yük daha da artar ve sonuçta ağrı oluşabilir (3).

Gövde fleksiyonu sırasında belin lordozu önce düzleşir, daha sonra tersine kifotik bir eğrilik yapar. İlk 45°'lik fleksiyonun büyük bir kısmı pelvisin kalça eklemi üzerindeki rotasyonu ile sağlanır. Ancak bu hareket arkadaki faset eklemlerin ve paraspinal kasların izin verdiği ölçüde gerçekleşir. Kırkbeş dereceden sonra kalça eklemi, pelvis ve hamstring kas grubunun esnekliği önem kazanır. Hamstring kasları kısa ise, gövde bu fleksiyonunu normalden daha fazla lumbal bölge fleksiyonu yaparak kompanse etmeye çalışır. Bu da bel ağrısı için bir risk faktörüdür (75, 78-80). Fleksiyondan ekstansiyona gelirken, pelvisin rotasyonu ile önce lordoz düzleşecek olursa, faset eklemler kilitlenebilir ve hatta diskte yırtılma olabilir (78).

Pelvisin yapısal asimetrisi, kompensatuvar postürlerde olduğu gibi belde yumuşak doku kinematiklerinin değişimine neden olur (83). Frontal ve transvers düzlemlerdeki kasların ve gövde hareketlerinin asimetrisi, unilateral mekanik bel ağrısına neden olabilir (84).

Normal bir vertebral kolon statik ve dinamik konumda ağrısızdır. Normal bir vertebral kolonun biomekaniğini olumsuz etkileyerek mekanik bel ağrısına sebep olan faktörler aşağıda sıralanmıştır (3, 10, 29, 73, 78).

- Obezite
- Gebelik
- 30 yaşın üzerinde olmak
- Bayan olmak
- Alt ekstremitte eşitsizliği

- Kalça ve dize ait patolojiler
- Uzun süre vibrasyona maruz kalınan aktiviteler
- Uygun olmayan statik pozisyonlar
- Statik çalışma postürü
- Karın sırt kasları arasındaki kuvvet dengesizliği
- Hatalı postüral alışkanlıklar
- Alt ekstremitte amputeleri
- Uygun olmayan protez, ortez veya ayakkabı kullanmak
- Bazı postüral bozukluklar (pes planus, diz deformiteleri, artmış lordoz, kifoz ve skolyoz)
- Bel bölgesinin biomekaniğini olumsuz etkileyen özellikle lumbal ekstansör, kalça fleksör ve hamstring kas kısalıkları gibi statik faktörler.
- Ağır cisim kaldırma veya yanlış pozisyonlarda ağırlık kaldırma
- Vertebral kolonun normalden fazla yüklenmesine sebep olan aktiviteler (öne eğilme, dönme, hiperekstansiyon ve ağırlık kaldırma aktivitelerinin normalden sık aşırı derecede yapılması) ve uygun olmayan sporlar (halter, gof, kürek) dinamik faktörler mekanik bel ağrısından sorumludur (3, 74, 77, 78).

Ağrı düzenli olabilir ya da belli pozisyonlarda ortaya çıkabilir. Öksürme, hapşırma, öne eğilme ya da barsak hareketleri esnasındaki ıkınma bu ağrıyı artırabilir. Ağrı genellikle merkez olarak bir noktada ya da bir alandan diğerine şeklinde görülebilir. Daha çok kalçada, kalçadan aşağıya belden uyluğa doğru inen ağrılar olur. Mekanik bel ağrısı tipik olarak diz, baldır ya da ayakta ağrıya yol açmaz. Bacakta kuvvet kaybı, baldır ve ayakta uyuşukluk, his kaybı olursa bu disk hernisi ya da sinir yaralanmasını gösterir (74).

Mekanik bel ağrısı sonucu hastalar günlük yaşam aktivitelerinde zorluklar yaşarlar. Kişilerin fonksiyonel kapasiteleri, vertebral kolonun mobilitesi, özellikle karın ve sırt kaslarının kuvvetinde azalma görülür. Tüm bunlar bel bölgesini mekanik streslere karşı daha da savunmasız bırakarak, fonksiyonel bozukluğun ve ağrı şiddetinin artmasına sebep olur. Hastaların sosyal ve psikolojik durumlarındaki kötüleşme ve iş gücü kaybı nedeniyle ekonomik sorunlar ortaya çıkabilir (27, 28, 85, 86).

2.4 OMURGA VE BELİN ANATOMİSİ

Kolumna vertebralis 5 lumbal, 12 torakal, 7 servikal olmak üzere 24 hareketli; 5 sakral, 4 koksigeal olmak üzere 9 hareketsiz segmentten meydana gelen toplam 33 vertebradan oluşur (74).

Omurganın fonksiyonel birimi, iki vertebra ve aralarındaki yumuşak dokudan oluşan hareket segmentidir. Bu segmentin ön bölümü intervertebral disk, iki korpus vertebra ve longitudinal ligamentler; arka bölümü arkus vertebra, spinöz ve transvers çıkıntılar artiküler fasetler, ligamentum flava ve supraspinöz ligamentlerden oluşur. Ön bölüm omurgaya destek sağlayarak, şokları abzorbe eder; arka bölüm ise omurganın hareketlerini kontrol eder. Her iki bölüm birlikte spinal kord ve nöral arkı korur (74).

2.4.1. Omurganın Ligamentleri

3 grupta incelenir.

1) Segmental sistem

- Anterior Longitudinal Ligament
- Posterior Longitudinal Ligament
- Supraspinöz Ligament

2) İntrasegmental sistem:

- İnterspinöz Ligament
- İntertransvers Ligament
- Ligamentum Flavum

3) Artiküler veya kapsüler sistem:

Apofizyal eklemlerin ligamentlerini içerir. Omurgaya intrinsik destek sağlayarak, stabilizasyona yardımcı olurlar. Hareketlerin fizyolojik sınırlar içinde kontrollü yapılmasını sağlarlar. Lumbal bölgede eklem eksenine dik yönde kalın ve sıkı lifleri uzanır. İlliolumbal ligament sakrumun üzerindeki L5'in en önemli stabilizatörü olup, L4'ün transvers ucuyla da zayıf bir bağ yapmaktadır. Kalın ve masif bir yapıda olan sakroiliak ligament bu eklemin en önemli stabilizatörüdür. Vertebro pelvik ligamentler ise pelvisi sakrum üzerinde stabilize ederler(74, 87).

2.4.2. Omurganın Kasları

Ekstrinsik destek sağlayarak, omurganın desteklenmesine ve gövde hareketlerinin kontrollü yapılmasına yardımcı olurlar.

1) Sırt kasları:

- Yüzeyel sırt kasları
 - M. Trapezius
 - M. Latissimus dorsi
 - M. Levator scapulae
 - M. Rhomboideus majör ve minör
- Orta tabadaki sırt kasları
 - M. Serratus posterior superior
 - M. Serratus posterior inferior
- Derin sırt kasları
 - *Yüzeyel tabadaki kaslar
 - M. Splenius capitis
 - M. Splenius cervicis
 - *Orta tabadaki kaslar
 - M. Erector spinae (lateralden mediale doğru → M. iliocostalis, M. longissimus, M. spinalis)
 - *Derin tabadaki kaslar
 - M. Transversospinalis (M. semispinalis, M. multifidi, M. rotatores)
 - M. Interspinales
 - M. Intertransversarii
 - M. Levatores costorum

2) Karın kasları:

Lumbal bölgenin ekstrinsik fleksörleridir.

- M. Rectus abdominis
- M. Transversus abdominis
- M. Obliquus internus abdominis
- M. Obliquus externus abdominis (74, 81, 87)

3) Lateral Gövde Fleksörleri:

- M. Obliquus internus abdominis
- M. Obliquus externus abdominis
- M. Quadratus lumborum

- M. Latissimus dorsi
- M. Rectus abdominis lateral lifleri

4) Oblik Gövde Fleksörleri:

- M. Obliquus externus abdominis
- M. Obliquus internus abdominis

Lumbar ekstansör kaslarını üç tabakada incelediğimizde orta kısmın en kuvvetli kası olan sacrospinalis (erector spinae) göze çarpmaktadır. Bu tabakadaki diğer kaslar; iliocostalis, longissimus ve spinalistir. Derin tabakanın en önemli kası ekstansör ve rotatör olarak görev yapan multifidus kasıdır. Derin tabakadaki kaslar interspinalis, intertransversarius ve küçük bir kas olan rotatores lumborumdur (87-89).

Lumbar bölgenin fleksör kaslarını ekstrinsik (iliotorasik) ve intrinsik (femorospinal) kaslar olmak üzere ikiye ayırabiliriz. İliotorasik grup kaslar karın kaslarıdır. Femorospinal kaslar psoas majör ve iliacus kaslarından oluşur (87, 89).

Normalde lateral fleksiyon rotasyonla kombine olarak yapılır. Lateral fleksiyon her iki obliquus abdominus kasının ipsilateral kasılması, intertransversarius ve quadratus lumborum kasları tarafından yaptırılır (87, 89).

2.4.3. İntervertebral Diskler:

Kolumna vertebraliste 6'sı servikal, 12'si torakal ve 5'i lumbal bölgede olmak üzere 23 tanedir. İntervertebral diskler bir yetişkinde normal kolon yüksekliğinin %33'ünü oluşturmaktadır. Disk yüksekliği servikal ve lumbal bölgelerde daha fazla, torakal bölgede ise daha azdır. Bu durumla doğru orantılı olarak, omurganın hareketliliği servikal, lumbal ve torakal bölgeler olarak sıralanmaktadır (74, 80, 87).

Diskin fonksiyonu; kuvvetlere karşı aksiyal direnci ve omurganın stabilitesini sağlamaktır. Omurganın fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyonu diske germe ve kompresyon stresi uygularken, rotasyon parçalama stresi oluşturur. Disk üzerine binen streslere karşı direnç oluşturarak, kuvvetleri fasetler ve longitudinal ligamentlere dağıtır. İntervertebral diskler üç farklı komponentten oluşur. Bunlar; end-plate, nukleus pulpozus ve annulus fibrozistir (3, 74, 80, 81).

2.4.4. İntervertebral Eklemler:

Sinovial tipte eklemler olup, apofizyal ve faset eklemler olarak ikiye ayrılır. Eklem yüzleri hyalin kartilajdır. Kolumna vertebralis boyunca intervertebral eklem fasetleri ile frontal ve transvers düzlemler arasında bir açılışma vardır. Bu açılışma hareketin yönünü ve hareket alanını belirler. Fasetler lumbal bölgede transvers düzlemle 90°, frontal düzlemle 45°'lik açı yaparlar.

Lumbal faset eklemlerin kapsülleri kalın ve fibröz yapıdadır; diski torsiyon kuvvetlerine ve kompresif yüklere karşı korurlar. Bu eklemler fleksiyon ve ekstansiyon sırasında, hareketli segmentlerin stabilizasyonunu sağlarlar (74, 88).

2.5. OMURGA VE BELİN BİOMEKANİĞİ

Omurga spinal kolonun fleksibilitesi, disk ve vertebraların kuvvetleri tutma özelliği, longitudinal ligamentlerin elastisitesi ve stabilizasyon fonksiyonları ile modifiye elastik bir sütundur. Bu sütun kompresif kuvvetlere karşı koymak amacıyla segmentler arası stabilite ve desteği sürdürerek, şok absorbsiyon yeteneğini artıran 4 fizyolojik eğriden meydana gelmiştir. Bu eğrilikler; servikal ve lumbal lordoz, torakal ve sakral kifozlardır (74).

Lumbosakral ve özellikle lumbal bölge mobilite; yük dağılımı; karın ve sırt kaslarının destek noktası olarak da denge ve hareketlerin ayarlanmasında büyük rol oynar. Lumbal bölge omurgaya düşen yüklerden en fazla etkilenen bölgedir. Lumbal bölgenin stabilizasyonunu en çok anterior bölüm sağlar. İntervertebral eklemler ve diskler, intrinsik ve ekstrinsik destek sağlayan ligamentler ve kaslar stabilizasyona yardım eder (74, 90).

Faset eklemler lumbal bölgede tam fleksiyon ve ekstansiyona izin verirken, anatomik yapıları nedeniyle lateral fleksiyon ve rotasyonu sınırlarlar (82).

Ayakta düzgün duruş pozisyonunda, 3. lumbal disk üzerine düşen yük toplam vücut ağırlığının %100'ü kadardır (10, 90) (Şekil 2.5.1).

Gevşek ve desteksiz oturma pozisyonunda, pelvis anteriora tilt yapar ve lordoz düzleşir. Normalde gravite hattı lumbal vertebranın önünde olmasına rağmen bu pozisyonda öne kayar. Bu pozisyonda 3. lumbal disk üzerine binen yük normal vücut ağırlığının %185'i kadardır (74, 80, 91) (Şekil 2.5.1).

Fleksiyon postüründe oturma sırasında, intervertebral eklem dokuları üzerine gelen kuvvetlerin artması ile eklemde dejenerasyon oluşur ve bu bel ağrısının ortaya

çıkmasına neden olur. Bu pozisyonda 3. lumbal disk üzerine binen yük normal vücut ağırlığının %275'i kadardır (74, 80, 91) (Şekil 2.5.1).

Oturma pozisyonunda dizler ekstansiyona getirilirse, gergin hamstring kasları pelvisin öne tiltini sınırlayıp, lumbal bölge üzerine binen yükleri artırır (74, 91, 92).

Dik oturma pozisyonunda ise, pelvisin öne tilti ve lumbal lordoz artar. Lumbal bölge üzerindeki yükler azalır, ancak bunlar yine de ayakta dik duruş pozisyonuna oranla fazladır (74, 80, 91) (Şekil 2.5.1).

Destekli oturma pozisyonunda, üst gövde ağırlığının bir kısmı elimine edildiğinden desteksiz oturmaya oranla, lumbal bölgede oluşan yükler daha azdır. Eğer sırt desteği torakal bölgeyi de kapsarsa, bu kez torakal vertebral ve gövde öne itilir. Sırtın tam temasının sağlanması için lumbal bölgede kifoza doğru bir hareket oluşur. Bu da lumbal bölge üzerine gelen yükleri artırır (10, 82).

İyi desteklenmiş yatış pozisyonunda lumbal bölge üzerine binen yükler minimaldir. Sırt üstü yatışta eğer dizler ekstansiyonda ise, psoas kasının vertebral kısmının yarattığı gerilimden dolayı, lordoz artarak bu bölgedeki yükler de artar. Kalça ve dizlerin fleksiyona getirilmesi ile psoas kası gevşetilir. Buna bağlı olarak lordoz azalır ve yükler minime iner (3, 10) (Şekil 2.5.2).

Karın kaslarının kontraksiyonuyla oluşan intraabdominal basınç vertebral kolonun indirekt yüklerden korunmasını sağlar. Abdominal basınç vertebralara binen yüklerin %30 kadar azaltılmasında önemli rol oynar. Bu basınç omurganın stabilizasyonuna ve intervertebral kompresyon kuvvetlerinin hafifletilmesine katkıda bulunur. Ağırlık hızlıca veya çok ağır cisimler kaldırıldığında, intra abdominal basınç çok yüksektir (75, 91).

Cisimlerin itilmesi, çekilmesi veya kaldırılması sırasında gelen yükleri intratorasik ve intraabdominal basınçlar karşılar. Yapılan çalışmalarda en büyük basıncın çekme, en düşük basıncın itme aktiviteleri sırasında meydana geldiği saptanmıştır. Çekme aktivitesi sırasında sırt kasları, itme aktivitesi sırasında ise karın kasları gerilir (75).

Doksan kilogram (kg) ağırlığı kaldıran birisi, gövdesi öne fleksiyonda iken, L5-S1 disk üzerine ortalama 939,4 kg yük aktarır. Aynı ağırlık gövde dik pozisyonda derin bir inspirasyon ile intraabdominal basınç artırılarak kaldırılırsa L5-S1 üzerine aktarılan yük 672,4 kg'a düşer. Aynı zamanda sırt kaslarını da %55 daha az

kullanmış olur. L5-S1 üzerindeki aksiyal kuvvetlerde %30 azalma sağlanır (10, 74, 82, 91).

Unilateral diz üstü amputelerde, ampute tarafta proprioseptif algıdaki değişim, kas kitlesindeki kayıp ve vücut ağırlık merkezinin, sağlam ekstremité tarafına doğru yer değiştirmesi nedeniyle yapısal asimetritler görülür. Amputeler, bu biomekanik farklılaşmayla beraber günlük yaşam aktiviteleriyle başa çıkmada bazı adaptasyonlar geliştirirler. Diz üstü amputeler itme, çekme, kaldırma gibi aktiviteleri gerçekleştirirken ağırlıklarını genellikle sağlam tarafa verirler. Eşit olmayan yük dağılımı ve kas kuvvetindeki dengesizlik nedeniyle, yürüyüş sırasında büyük oranda sağlam ekstremité üzerinde daha uzun süre durarak, protezli tarafa doğru daha fazla gövde salınımı yaparak, bu tarafla daha uzun adımlar alırlar. Yürüyüş sırasında sağlam taraf ekstremité sallanma fazındayken, ampute taraf dengeyi ve stabiliteyi devam ettirmek zorundadır. Bu görevi yerine getirirken, özellikle kas kuvveti yetersiz ve kısa güdüğe sahip amputeler protezli taraf güdük, kalça, pelvis ve gövde kaslarını normalden daha fazla kullanmak zorunda kalır ve daha çabuk yorulurlar (54, 93-97).

Bel ağrısına neden olan bir diğer önemli mekanik faktör de alt ekstremiteler arasındaki uzunluk farklılıklarıdır. Genel popülasyonun %7'sinde bel ağrısı hikayesi olmaksızın 9 mm'den fazla ekstremiteler arası uzunluk farkı mevcuttur (89). Konkav taraftaki paraspinal kaslar kısalıp, sarkomerlerini kaybederken; konveks taraf paraspinal kasları uzayıp, aynı şekilde deformasyon kuvvetlerinden etkilenirler. Ayrıca konkav taraf kompresyon kuvvetleri nedeniyle, kartilaj dejenerasyonu da meydana gelir (89).

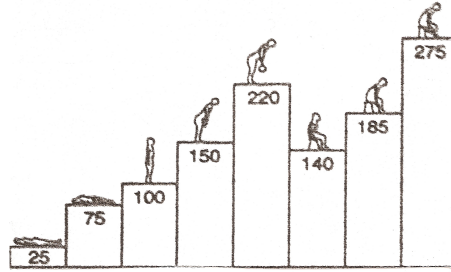
Günlük yaşam aktiviteleri içerisinde çeşitli ergonomi farklılıklarından kaynaklanan bazı mekanik faktörler, omurga biomekanisini olumsuz yönde etkileyerek bel ağrısına neden olur. Ergonomi farklılıkları yapılan iş, spor, gövde kaslarının endürans seviyesi veya kullanılan cihaz ve protez gibi faktörlere göre değişirken; mekanik faktörler de akut veya kümülatif travmalar, postüral alışkanlıklara göre değişebilir (75).

Bazı günlük yaşam aktiviteleri sırasında lumbal bölgede meydana gelen yüklenmeler aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 2.5.1). Ayrıca değişik

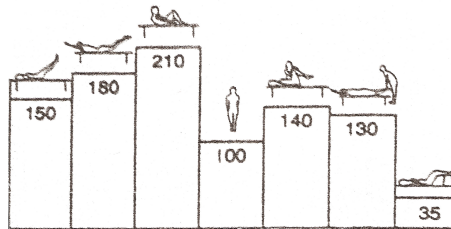
pozisyonlarda ve egzersizlerde L3 diskinin yüklenmesi Şekil 2.5.1 ve 2.5.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.5.1: Günlük Yaşam Aktiviteleri İle Lumbal Bölgede Meydana Gelen Yüklenmeler (NEWTON)

AKTİVİTE	YÜKLENME
Sırtüstü	300
Ayakta durma	700
Yürüyüş	850
Yanlara eğilme	950
Desteksiz dik oturuş	1000
Öksürme	1100
İzometrik karın kaslarını çalıştırma	1100
Zıplama	1200
Öne 20°'lik gövde fleksiyonu	1200
Sırtüstü bilateral düz bacak kaldırma	1200
Yüzüstü gövde ekstansiyonu	1500
Her iki elde 20 kg'lık yükü öne 20°'lik gövde fleksiyonu	1850



Şekil 2.5.1 Değişik pozisyonlarda L3 diskinin yüklenmesi



Şekil 2.5.2 Değişik egzersizler sırasında L3 diskinin yüklenmesi

2.6. BEL SAĞLIĞI EĞİTİMİ

Amputasyon kararı ile başlayarak, amputenin protez ile maksimum bağımsızlığının sağlanıp, yeniden sosyal hayatına, topluma ve mesleğine döndürülmesi, günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonelliğinin kazandırılması işlemlerinin tümü rehabilitasyon sürecini oluşturmaktadır (98).

Amputelerde rehabilitasyon belirli evrelere ayrılmıştır. Bunlar; pre-operatif, post-operatif, pre-prostetik, prostetik ve post- prostetik dönem aşamalarını kapsar (54). Amputasyona ve protez kullanımına bağlı gelişen çeşitli mekanik adaptasyonların sonucunda meydana gelen mekanik bel ağrısını önlemeye yönelik uygulanan rehabilitasyon programlarının prensipleri;

- Kas kuvvetinin artırılması
- Normal hareket genişliğinin devam ettirilmesi
- Düzgün postür, denge ve yürüyüşün sağlanmasıdır (54).

Bel ağrısı tedavisinde yüzyıllardır kullanılmakta olan, eğitim, egzersiz ve vücut pozisyonları kavramları ilk olarak 1970 yılında İsveç'te Zachrisson-Forssell tarafından kurulan İsveç Bel Okulu örneği ile bir program dahilinde hastalara aktarılmaya başlanmış ve aynı amaçlı değişik içerikli programlarla dünyanın dört bir yanında uygulanır olmuştur (3, 15, 26, 28, 56, 58, 73).

İsveç'te başlayan bu uygulama 1974'te Kanada Toronto'da, 1976'dan sonra ABD'de yaygınlık kazandı. Dallas'ta, 1983 yılında, bir grup fizyoterapist, psikolog, iş ve uğraşı terapisti ile farklı uzman hekimlerden oluşan grup multidisipliner bir eğitim ve tedavi programı başlattılar. İngiltere'de ise 1980'den sonra ilgi gördü ve yayılmaya başladı (59). Bu programda “ergonomik eğitim” anlamına gelen ağırlık kaldırma teknikleri ve vücut mekanikleri öğretiliyordu. Bu eğitim programları hastaların bel sağlığı ile ilgili bilgilerini artırmış ve davranış biçimlerinde değişikliğe neden olarak bel ağrısının azalmasına yardımcı olmuştur (35).

İsveç Bel Okulu'nda 8-10 kişilik gruplara 45 dakikalık 4 ders verilmekteydi. Birinci ders anatomi, fizyoloji bilgilerini; ikinci ders bel sağlığını koruma yöntemlerini; üçüncü ve dördüncü dersler ise uygulamaları içeriyordu (58, 99). Yapılan iki çalışmada İsveç Bel Okulu yaklaşımıyla, ağırlık kaldırma teknikleri üzerinde duran eğitimin bel ağrısı üzerine pozitif etkileri olmadığı söylenmiştir (40, 63).

Bel ağırlı hastalara doğru postür ve hareket alışkanlığını kazandırmak için uzun zamana ihtiyaç vardır. Vücuttaki postüral düzeltilmelerin farkına varılması ve ergonomik prensiplerin anlaşılması için, pratik uygulamalar gerekir. Mevcut bel okulu programları teorik ağırlıklı olup kısa uygulama süreleri nedeniyle, bu bakımdan yetersiz kalmaktadır. Teorik ağırlıklı bel okulu uygulamalarının yerine egzersizlerin eklendiği programların daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle son dönemde bel okulu konsepti değişmeye başlamış, Aktif Bel Okulu önem kazanmıştır. Aktif Bel Okulu adından da anlaşıldığı gibi, teorik derslere ilaveten hastaların aktif katılımının sağlandığı uzun egzersiz periyotlarını ve daha fazla pratik uygulamaları kapsayan programlardır (16, 17, 55).

Aktif Bel Okulu, diğer tüm bel okullarına göre, oldukça uzun bir süreye sahiptir. American College of Sports Medicine tarafından önerilen minimum süre 15-20 haftadır (17).

Lonn ve arkadaşları (17), Aktif Bel Okulu programı uygulanan 43 bel ağırlı hasta ile kontrol grubu olarak seçilen 38 bel ağırlı hasta üzerinde yaptıkları araştırmada aktif bel okulunun, bel ağrısı atakları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Uyguladıkları program 13 haftalık bir periyotta 20 dersten oluşmaktadır. Her ders ise 20 dakika teorik ve 40 dakika pratik egzersiz uygulamalarını içerir. Hastalar programın başlangıcından itibaren, 5. ve 12. aylarda değerlendirilmişlerdir. Araştırmalarının sonucunda, aktif bel okulu grubunda, bel ağrısı ataklarının insidansının ve hastalık izninin kontrol grubuna göre anlamlı olarak azaldığını, Aktif Bel Okulu sayesinde bel ağrısı ataklarının şiddetinde düşme olduğunu bildirmişlerdir.

Harkapaa ve arkadaşları (66), kronik bel ağrısı nedeniyle işlerinden ayrılmış işçilerden, hastanede tedavi görenlere 3 haftalık, ayakta tedavi görenlere 15 dersten oluşan 2 aylık bel okulu tedavisi uygulamış ve bir grup hastaya da hiçbir müdahalede bulunmamıştır. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında her iki grupta belirgin bir biçimde ağrı seviyesinde azalma, fonksiyonel seviyede artış saptanmıştır.

Lille Üniversite Hastanesi'nde 108 kronik bel ağırlı çalışanın katıldığı bel okulu programı sonucu hastaların %92'si programdan memnun kalmış, %68'i spor aktivitelerine geri dönmüş, %44'ünün psikolojik durumu düzelmiş, işe gelememe oranı %57,8 azalmış, bel ağrısı oranı ise %33 azalmıştır (100) .

Hodselmans ve arkadaşları (28) ise bel okulu uyguladıkları hastalarının kontrol gruplarına göre fonksiyonel kapasite ve fonksiyonel sağlık statüleri açısından çok daha iyi bir duruma geldiklerini belirtmişlerdir.

Bel sağlığı eğitim programları ve içeriklerinde bazı küçük farklılıklar olmasına rağmen temel olarak aşağıdakileri kapsar;

- 1 Omurganın anatomisi, biomekanisi ve fonksiyonunun anlatılması
- 2 Optimal postür, ergonomi eğitimi ve günlük aktiviteler esnasında düzgün postürün sağlanması
- 3 Bel sağlığını koruma tekniklerinin öğretilmesi
- 4 Gevşeme teknikleri ve egzersiz programlarının gösterilerek öğretilmesi (3, 57, 58)

Egzersiz, bel sağlığı eğitiminin temelini oluşturur. Özellikle bazı egzersiz tiplerinin etkinliğiyle ilgili önemli bulgular mevcuttur (sırt ve karın kaslarını kuvvetlendirme, McKenzie ekstansiyon, Williams fleksiyon, ve germe egzersizleri gibi) (101).

Bel okullarını inceleyen birçok karşılaştırmalı çalışmada uygulama açısından çeşitli kriterlerde farklılıklar gözlenmektedir. Bunlar:

- Programın uzunluğu ve içeriği
- Ağrı semptomlarının süresi (akut, subakut, kronik)
- Ağrı yayılımı
- Kontrol grubu (plasebo, egzersiz, öneri, kitapçık, spinal manipülasyon)
- Demografik veriler (yaş, cinsiyet vs.)

Özet olarak; prevelansı, yıllık insidansı ve maliyeti bu kadar yüksek olan bel ağrısından korunmak ve ağrıyı önlemek için geliştirilen konservatif tedavi yöntemlerinden biri olan bel okulu ve bel sağlığı eğitim programları, mekanik bel ağrılı hastaların aktif tedavilerinin ön planda olması gerekliliği, egzersiz ile önerilen eğitim programı olarak kabul görmüş ve hızla geliştirilmiştir. Bel okullarıyla ilgili literatürdeki çalışmalarda özellikle kısa dönemde hastaların psikolojik, fonksiyonel ve fiziksel durumlarında olumlu gelişmeler olduğu saptanmıştır (3, 17).

2.7. BEL AĞRISININ TEDAVİ PRENSİPLERİ

Bel ağrısı olan bireylerin çoğu 6 hafta içerisinde iyileşirken, %5-15 kadarında tedaviye cevap alınamaz ya da ağrı kronikleşir. Hastaların %22-36'sında ağrı tekrar ortaya çıkar (102-106). Berquist-Ullman ve Larsson akut bel ağrısını takip eden 1 yıl içerisinde hastaların %62'inde ağrının en az bir kez tekrar ettiğini bulmuşlardır (102, 106). Başka bir çalışmada 4 yıl içerisinde ağrının en az bir kez belirgin bir tekrarı olduğu gösterilmiştir (107).

İyi bir rehabilitasyon programının tıbbi durum (dahili, nörolojik, kas-iskelet), fiziksel kapasite (fonksiyonel ve iş kapasitesi), iş gereksinimleri (biomekanik, psikofiziksel) ve psikososyal ve davranışsal yeteneklerin (baş çıkma becerileri, iş memnuniyeti, aile durumu) değerlendirilmesini ve multidisipliner olarak tedavi edilmesini kapsaması gerektiği belirtilmiştir (102, 108).

Herhangi bir akut ağrı durumunda rehabilitasyon yaklaşımı; primer bakım, yoğun ve hızlı bir tedavi yaklaşımını içerir. Subakut ağrılı hastalar ağrının olumsuz seyri ve belli bir forma sahip olmaması hakkında eğitilmeli ve daha aktif bir duruma gelmenin yararı konusunda bilgilendirilmelidir. Fonksiyonel yetersizlik, egzersiz, eğitim ve psikolojik yaklaşımların özelliklerine odaklanan bel ağrısı programları, tekrarlayan kronik ağrılı hastalarda başarısını kanıtlamıştır(102).

İyi bir bel ağrısı tedavi yaklaşımı aşağıdaki prensipleri içerir

- Primer koruma
- Akut ağrı için primer konservatif bakım
- Subakut ve tekrarlayan ağrı vakalarında sekonder fonksiyonel iyileştirme
- Kronik ağrılı hastalar için üçüncül multidisipliner fonksiyonel iyileştirme (102).

2.7.1. Primer Koruma

Tekrarlanan ağırlık kaldırma ve uzun süreli oturma pozisyonlarının hakim olduğu işler gibi yüksek risk içeren durumların akut ağrı atağına neden olduğu ve bunun gibi, risklerin azaltıldığı tedavi yaklaşımları birincil korumada oldukça etkilidir. Davranış eğitimi, ergonomik modifikasyonlar ve fiziksel uygunluğun geliştirilmesi bel ağrısının oluşumunu önleyen yöntemler arasındadır (102).

2.7.2. Primer Konservatif Yaklaşım

Akut bel ağrısının, geneksel tedavi yöntemi 3 ay boyunca fizyoterapi olmaksızın yatak istirahati ve analjeziklerin kullanımını içeriyordu. Linton (108), hasta eğitimi, egzersiz ve fizyoterapi modalitelerini içeren yoğun çalışmasında; bu “Erken Aktif Müdahalenin”, geleneksel tıbbi yaklaşıma göre subakut ve kronik ağrı gelişim riskinin önlenmesinde 8 kat daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu dönemde amaç hastayı akut ağrı atağı öncesindeki, optimum fonksiyonelliğine ve işine geri döndürmektir.

Bu dönemde 1 ay boyunca 12 seans yapılan spinal manipülasyon diğer konservatif tedavilerle karşılaştırıldığında akut ağrının iyileşmesi açısından %34, hasta memnuniyeti açısından %90 daha etkili bulunmuştur (108-112).

Egzersizle beraber yapılan spinal manipülasyon, sadece egzersiz tedavisine göre daha etkilidir (113). Bu dönemde hastalara yatak istirahati ya da inaktivite yerine yürüyüş, bisiklet ve yüzme gibi düşük yoğunluktaki aerobik egzersizleri içeren bir tedavi yöntemi önerilir (101, 102). Ayrıca evde, işte ve araba kullanımı sırasında doğru ergonomik önlemler alınmalıdır (3, 102).

2.7.3. Sekonder Fonksiyonel İyileştirme

Subakut dönemde, enflamasyonun kimyasal işaretleri kaybolduğunda daha aktif ve hasta katılımının olduğu bir tedavi yöntemine ihtiyaç duyulur. Bu dönemde ayrıntılı bir rehabilitasyon programı; fonksiyonel kapasite değerlendirmesi, fiziksel eğitim, biomekani ve ergonomiyle ilgili eğitim ve ağrının psikososyal belirtilerinin tanımlanmasını içerir (102).

Bu dönemde; postür, hareket, statik ve dinamik fonksiyonların incelenmesi, eklem mobilitesi, kas kuvveti, koordinasyon, endurans ve esnekliğin değerlendirilmesi çok önemlidir. Bu değerlendirmelerin amacı, hastanın gereksinimlerinin belirlenmesidir (102).

Bu dönemde bel ağrısı tedavisi için uygulanan biopsikososyal yaklaşımların amacı; işe dönüşü hızlandırmak; iş memnuniyetini artırmak; ağrıyı azaltmak; depresyon, anksiyete, histeri ve stres düzeyini azaltmak veya bunlara neden olan sebepleri ortadan kaldırmak; kişinin hastalık anlayışını değiştirmektir (102).

2.7.3. Üçüncül Multidisipliner Fonksiyonel İyileştirme

Kronik bel ağrılı hastalarda uygulanan bu programın başarısında, ölçülebilir fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi, bel okulu programlarıyla bel sağlığı eğitiminin verilmesi, çeşitli fizyoterapi modalitelerini içeren konvansiyonel yaklaşımlar, mobilitayı artırmaya yönelik germe, gevşeme, yoğun dinamik kuvvetlendirme egzersizleri ve psikososyal yaklaşımların kombinasyonu, en önemli faktörlerdir (3, 101, 102).

Bel ağrısı tedavi prensipleri, genel olarak koruyucu fizyoterapi yaklaşımlarını kapsamlı bir şekilde içeren bel sağlığı eğitim programları ile ağrının oluşmasını engellemek veya oluşan bel ağrısının tekrarlamasını önlemektir. Bu sayede yatak istirahati, en az seviyede tutulup fizyoterapist tarafından uygun adaptasyonlar sağlanır ve egzersiz programları ile lumbal stabilizasyon artırılır. Hastanın tedavide aktif rol alması ve bel ağrısı ile ilgili olarak eğitilmesi tedavinin ana parametresini oluşturur (3, 17).

BİREY VE YÖNTEM

3.1. BİREYLER

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez ve Biomekanik Ünitesi'ne başvuran ve amputasyon nedeni travmatik olan ve doktor tarafından mekanik bel ağrısı tanısı konmuş, yaşları 18-50 arasında değişen en az bir yıldır protezini düzenli bir şekilde kullanan 40 unilateral diz üstü erkek ampute üzerinde yapılmıştır. Herhangi bir sistemik hastalığı ve normal eklem hareketlerinde limitasyonu olan, yürüyüş için herhangi bir yardımcı cihaz kullanan amputeler çalışmaya alınmamıştır.

Çalışmaya Quadrilateral soketli, SACH ayaklı, ağırlıkla aktive olan friksiyon mekanizmalı diz eklemleri modüler sistem protez kullanan amputeler dahil edilmiştir.

Amputeler 2 gruba ayrılarak 1. gruba bel sağlığıyla ilgili eğitim ve egzersiz programı verilmiş 2. gruba ise ev programı uygulanmıştır. Ev programı verilen gruba Bel Sağlığı Eğitimi kapsamındaki egzersizler uygulamalı olarak öğretilmiştir. Her grupta 20 olgu çalışmaya alınmıştır. Eğitim grubundaki olgulara multidisipliner rehabilitasyon kapsamında 3-4 kişilik gruplarla, her bir seansı 1 saat olan toplam 10 seanslık “Bel Sağlığı Eğitim Programı” uygulanmıştır. Ev Programı Grubu'na ise bel sağlığı eğitimi kapsamındaki bilgi ve egzersizleri içeren kitapçık verilmiştir.

Her iki gruptaki olgulara ilk değerlendirme ve bu değerlendirmeyi takiben 1. ve 3. aylarda yapılan kontrol değerlendirmeleri olmak üzere 3 değerlendirme yapılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Değerlendirme

Çalışmamıza katılan olgulara aşağıdaki değerlendirme parametreleri uygulanmıştır.

I. Kişisel Özellikler ve Risk Faktörleri

Olguların yaş, boy, kilo, eğitim durumları, meslek bilgileri, medeni durumları, amputasyondan sonra geçen süre, , ampute taraf, sağlam ekstremitenin uzunluğu, güdük boyu, fantom hissi ve ağrısı, kaçınıcı protezlerini kullandıkları gibi kişisel özellikleri kaydedilmiştir. Ayrıca yaptıkları spor ve sigara kullanımı ile ilgili

sorular sorulmuştur. Tüm olguların vücut kitle indeksleri hesaplanmıştır. (3-7, 21, 65, 111).

II. Postür Değerlendirmesi

Amputelerin anterior, posterior ve lateral yönlerden lazer postür cihazıyla postür değerlendirmeleri yapılmıştır (3).

III. Ağrı Değerlendirmesi

Olgularda oluşan ağrı şiddetini belirlemek amacıyla “Vizüel Analog Skalası” kullanılmıştır (Şekil 3.2.1.1). Olgulardan 10 santimetrelik (cm) yatay bir çizgi üzerinde hissettikleri ağrı derecelerini işaretlemeleri istenmiştir. Çizgi üzerinde işaretlenen nokta cetvel ile ölçülerek VAS değeri olarak cm cinsinden kaydedilmiştir (3-7, 21, 65).



Şekil 3.2.1.1 Vizüel Analog Skalası (VAS)

IV. Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Hastaların kas kuvvetlerini belirlemek amacıyla Dr. Lovett’in geliştirdiği manuel kas testi kullanılmıştır. Karın ve sırt kasları ile alt ekstremité kaslarına ince kas testi yapılmıştır (114).

V. Kısıklık Değerlendirmesi

Kalça fleksörleri, lumbal ekstansörler, hamstring kaslarına kısıklık testleri uygulanmıştır (114). Kısıklık değerlendirmeleri; kısıklık var, kısıklık yok şeklinde değerlendirilmiştir. Ayrıca daha objektif verilere ulaşabilmek ve grupları daha sağlıklı karşılaştırabilmek amacıyla hamstring kısıklık değerleri gonyometrik ölçüm yapılarak derece cinsinden, kalça fleksörlerinin kısıklık değerleri ise cm cinsinden kaydedilmiştir.

VI. Esneklik Değerlendirmesi

Gövde Fleksiyon Testi

Gövde fleksiyonunun esnekliği “Sit and Reach Testi” ile değerlendirilmiştir. Olgu uzun oturma pozisyonunda ayak bileği 90°’lik açıda ve ayak tabanları sabit bir objeye değecek şekilde oturtulmuştur. Olgudan dizlerini yerden kaldırmadan gövdesini öne doğru eğerek kollarını uzatabildiği noktaya kadar uzatması istenmiştir.

Bu pozisyonda el parmakları ile ayakların dayandığı obje arasındaki uzaklık ölçülmüştür. Obje yüzeyinden önceki değerler negatif sonraki değerler ise pozitif olarak “cm” cinsinden kaydedilmiştir (3, 114).

Gövde Ekstansiyon Testi

Olgu ayakta dik duruş pozisyonunda yüzü duvara dönük ve pelvis duvarla tam temasta olacak şekilde pozisyonlanmıştır. Önce duvar ile sternal çentik arasındaki uzaklık ölçülerek başlangıç değeri alınmıştır. Pelvis desteklenerek olgudan gövdesini geriye doğru itmesi istenmiştir. Sternal çentik ile duvar arasındaki uzaklık tekrar ölçülüp, bu değerden başlangıç değeri çıkartılarak hareketin miktarı “cm” cinsinden kaydedilmiştir (3, 114).

Gövde Lateral Fleksiyon Testi

Olgu sırtı duvara dönük ayaklar hafif açık ve birbirine paralel, kollar serbestçe gövde yanında ayakta dik duruş pozisyonundan ölçüme başlanmıştır. Önce sağ elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri işaretlenmiş sonra olgudan elini uyluk üzerinde aşağı doğru kaydırarak gövdesini yana eğmesi istenmiştir. Son nokta tekrar işaretlenip, ilk nokta ile arasındaki uzaklık ölçülerek “cm” cinsinden kaydedilmiştir (3, 114).

Gövde Rotasyonu Testi

Olgu ayakta dik duruş pozisyonunda yüzü duvara dönük, pelvis duvarla tam temasta iken omuz ile duvar arasındaki başlangıç uzaklığı ölçülmüştür. Bir omuz ve pelvis duvar ile temasını sürdürürken gövde rotasyonu ile beraber diğer omzun duvardan uzaklaşma mesafesi ölçülmüş ve başlangıç değeri son değerden çıkartılarak “cm” cinsinden kaydedilmiştir (3, 114).

VII. Fonsiyonel Yetersizlik Ölçümü

Fonksiyonel yetersizlik “Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası” (OSW) uygulanarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda anketin Türkçe’ye uyarlanmış olan formu kullanılmıştır (3, 115). Bu skalada ağrı düzeyini ve değişiklik derecesini, ağrı nedeni ile günlük yaşam aktivitelerindeki değişiklikleri sorgulayan 10 adet soru bulunmaktadır. Her soruda sırası ile puanları 0-5 arasında değişen 6 seçenek vardır. Hastalardan her soru için cevap olarak kendilerine en uygun gördükleri seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. OSW’de, olguların işaretledikleri seçeneklerin puanları

toplanarak bu skalanın sonuç değerine ulaşılır. Bu skaladan alınacak maksimum puan 50'dir. Değerlendirme şu şekilde yapılır;

0 puan: Fonksiyonel yetersizlik yok

1-10 puan: Hafif fonksiyonel yetersizlik

11-30 puan: Orta derecede fonksiyonel yetersizlik

31-50 puan: Ağır fonksiyonel yetersizlik

VIII. Psikolojik Değerlendirme

Olguların psikolojik durumları ile bel ağrıları arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla, olguların psikolojik durumlarını değerlendiren “Beck Depresyon Ölçeği” (BDÖ) kullanılmıştır. Çalışmamızda anketin Türkçe'ye uyarlanmış olan formu kullanılmıştır (3, 116). Bu ölçekte 21 bölüm ve her bir bölümde puanları 0-3 arasında değişen 4 seçenek vardır. Olgulardan bu ölçeği okuyarak, kendilerini en uygun seçenekleri işaretlemeleri istenmiştir. İşaretlenen seçeneklerin puanları toplanarak, bu ölçeğin sonuç değerine ulaşılır. Beck Depresyon Ölçeği'nden alınacak maksimum puan 63'dür. Değerlendirme şu şekilde yapılır;

0-14 puan: Hafif depresyon

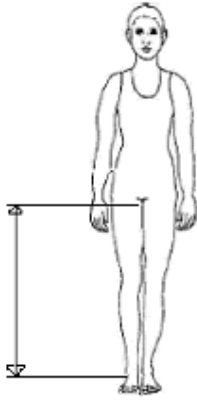
15-29 puan: Orta derecede depresyon

30-63 puan: Ciddi derecede depresyon

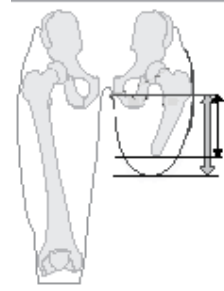
IX. Antropometrik Ölçümler

Uzunluk Ölçümleri

Olguların sağlam ekstremiteler uzunlukları trokanter major ile lateral malleol arasındaki mesafe olgu ayakta iken mezura ile ölçülerek saptanmıştır (Şekil 3.2.1.2). Olguların güdük uzunlukları ise trokanter major ile güdük ucu yumuşak doku ve güdük ucu kemik doku arasındaki mesafe ayakta duruş pozisyonunda ayrı ayrı ölçülmüştür (Şekil 3.2.1.3) (114, 117-119).



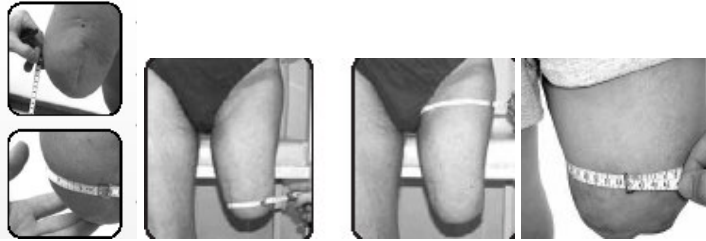
Şekil 3.2.1.2 Sağlam ekstremiteler uzunluğunun ölçülmesi



Şekil 3.2.1.3 Güdük boyunun ölçülmesi

evre lmleri

Olguların sağlam ve ampute olan ekstremiteleri, her iki taraf trokanter major referans noktası alınarak distale doğru güdük kısa ise 3'er cm aralıklarla, uzun ise 5'er cm aralıklarla evre ölçümü yapılmış gdkte dem veya atrofi olup olmadığı değerlendirilmiştir (Şekil 3.2.1.4) (114, 119, 120).



Şekil 3.2.1.4 Güdük evresi lm

X. Yürüyüşün Değerlendirmesi

Ayak İzi Yöntemiyle

Ayak izi yönteminde yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri llmştir. Olgular kendi seçtikleri rahat bir hızda, 12 metrelik pudralı bir yürüme yüzeyinde yürütülmüşlerdir. Sabit bir yürüme hızının elde edilebilmesi için ortadaki 7 metrelik mesafe kriter alınmıştır (121-126).

Birbirini izleyen üç sağ ve üç sol ayak izi değerlendirmeye alınmıştır. Toplam altı ayak izinden dört çift adım uzunluğu, iki sağlam taraf adım uzunluğu, iki ampute taraf adım uzunluğu ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Çift adım uzunluğu aynı alt ekstremitenin birbirini izleyen iki topuk vuruşu arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür (121-123, 127).

Her iki alt ekstremitenin adım uzunlukları ölçümünde, ampute taraf ayak izi ile sağlam taraf ayak izi arasındaki mesafe sağlam taraf adım uzunluğu; sağlam taraf ayak izi ile ampute taraf ayak izi arasındaki mesafe ampute taraf adım uzunluğu olarak alınmıştır (121-123, 125, 127).

Her iki ayak izinin topuk orta noktaları arasındaki mesafe, ayakların ilerleme hattı üzerinde ölçülmüş ve adım genişliği olarak alınmıştır. Yürüme ahengi (kadsens) dakikada atılan adım sayısı olarak değerlendirilmiştir (127-129).

Topuk orta noktasından 2. ve 3. parmaklar arasına doğru ayak uzun eksenini ile yürüyüş doğrultusunda çizilen progresyon hattı arasında kalan açı ölçülerek amputelerin ayak açıları tespit edilmiştir. Bu açı alt ekstremitelerin progresyon hattına göre eksternal veya internal rotasyonda olup olmadığını tespit etmemizi sağlar (130) (Şekil 3.2.1.5).



Şekil 3.2.1.5 Ayak izi yöntemiyle yürüyüşün değerlendirilmesi

Gözlemle

Olguların yürüyüş analizleri anterior, posterior ve lateral yönlerden gözlemle yapılmıştır.

Arkadan ve önden gözlem:

- Sirkümdüksiyon yürüyüşü
- Gövdenin laterale eğilmesi
- Mediale itme

Yandan gözlem:

- Eşit olmayan topuk kalkışı
- Dizin ani ekstansiyonda kilitlenmesi
- Lumbal lordoz

Arka ve yandan gözlem:

- Sekerek yürüme (121, 131, 132).

3.2.2. Bel Sağlığı Eğitim Programı

Çalışmamıza mekanik bel ağrısı olan 40 unilateral diz üstü ampute alınmıştır. Olgular Eğitim Grubu (Grup 1) ve Ev Programı grubu (Grup 2) olmak üzere rastgele yöntemle iki gruba ayrılmıştır. 20 olgudan oluşan Eğitim Grubu'na bel sağlığı eğitimi verilmiştir. Bireysel olarak değerlendirilip, grup eğitimine alınan olgulara en çok uygulama alanına sahip İsveç Bel Okulu ve Aktif Bel Okulu Programı örnek alınarak multidisipliner bir yaklaşımla Bel Sağlığı Eğitim Programı uygulanmıştır. Yirmi olgudan oluşan Ev Programı Grubu'na ise bel sağlığı eğitimi kapsamındaki bilgi ve egzersizleri içeren kitapçık verilmiştir. Bu gruba egzersizler uygulamalı olarak gösterilmiştir (EK) (Şekil 3.2.2.1, 3.2.2.2., 3.2.2.3). Egzersizleri günde 2 kez 5-10 tekrarlı yapmaları önerilmiştir (16, 17, 55, 73, 101, 102)

Ağrıyı azaltmak, kasları kuvvetlendirmek; mekanik stresleri azaltmak; fiziksel, psikolojik, sosyal ve fonksiyonel uygunluk düzeyini geliştirmek; lumbal bölgenin stabilitesini ve mobilitesini artırmak; postürü düzeltmek amacıyla uyguladığımız bel okulu programlarını içeren kombine Bel Sağlığı Eğitim Programı her biri 1 saatten oluşan pratik ağırlıklı toplam 10 eğitim seansından oluşmuştur (3, 88, 133).

Öncelikle her iki programa katılan olguların yapılan değerlendirmeleri sonucunda protezleriyle ilgili problemleri giderilmiş, protezlerine uygun statik ve dinamik ayarlar yapılmıştır (54, 131, 132, 134-137).

Pratik ağırlıklı 10 seanslık eğitim programının, ilk 15 dakikasında teorik olarak bel sağlığına yönelik bilgiler tartışılmıştır. Olgulara belin anatomisi, biomekanisi, bel ağrısına neden olan faktörler, amputasyon ve amputasyonun bel ağrısıyla ilişkisi, güdük ve protez bakımı, doğru postüral yaklaşımlar ve bel mekaniğini koruma yöntemleriyle ilgili bilgiler; şekiller, resimler, modeller ve

örnekler gibi görsel yardımcılar kullanılarak teorik olarak anlatılmış ve pratik uygulamaları yapılmıştır. Aynı prensipler izlenerek günlük yaşam aktiviteleri sırasında oturma, ayakta durma, eğilip doğrulma, yatış ve dinlenme pozisyonları, yürüyüş gibi birçok aktivite sırasında bel mekaniğini korumayı amaçlayan doğru teknikler öğretilmiştir (Şekil 3.2.2.4).

Bir saatlik eğitim programının geri kalan 45 dakikasında olgulara egzersiz programı uygulanmıştır. Uyguladığımız egzersiz programı gevşeme teknikleri ile gövde ve alt ekstremiteler kas kuvveti ve esnekliğini, vertebral kolon mobilitesini amaçlayan egzersizleri kapsamıştır. Egzersiz programında gövde ve alt ekstremitelere germe ve kuvvetlendirme egzersizlerinin yanı sıra güdük dinamik egzersizleri de verilmiştir. Egzersizlere ilk seansta 5 tekrardan başlanmış olup olguların genel durumu dikkate alınarak 10 tekrara çıkılmıştır. Olgulardan egzersizleri aynı şekilde evde tekrarlamaları istenmiştir (Şekil 3.2.2.5).

10 seanslık eğitim programını takiben olgulardan bel mekaniğini korumaya yönelik teknikleri ve önerileri tüm yaşamları boyunca uygulamaları istenmiştir. Egzersizlerin düzenli olarak günde 2 kez 5-10 tekrarlı yapılması ve ağrı oluşturan egzersizlerin terk edilmesi tavsiye edilmiştir. Her iki gruptaki amputelere yüzme ve yürüyüş gibi sporları yapmaları önerilmiştir (3, 16, 17, 73, 101, 102).



Şekil 3.2.2.1: Ev programı grubuna verilen kuvvetlendirme egzersizi



Şekil 3.2.2.2: Ev programı grubuna verilen güdük dinamik egzersizi



Şekil 3.2.2.3: Ev programı gruna verilen güdük dinamik egzersizi



Şekil 3.2.2.4: Eğitim programında teorik ders



Şekil 3.2.2.5: Eğitim programında pratik ders

3.2.3. İstatistiksel Yöntem

Değerlendirme sonucunda elde edilen bulguların grup içi değerlendirmelerinde Freidman İki yönlü Varyans Analizi ve bağımlı örneklerde McNeamer Testi kullanılmıştır. Bulguların gruplar arası değerlendirmelerinde Mann-Whitney U Testi ve bağımlı örneklerde Ki-Kare Testi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkileri belirleme de Korelasyon analizleri yapılmıştır (138).

BULGULAR

Çalışmamız Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu'nda doktor tarafından mekanik bel ağrısı tanısı konmuş 40 erkek unilateral travmatik nedenli diz üstü ampute üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen olgular Eğitim Grubu (Grup I) ve Ev Programı Grubu (Grup II) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her iki grup da 20 olgudan oluşmaktadır.

Çalışmamıza dahil edilen olguların yaşları 18-50 arasında değişmektedir. Olguların yaş, boy, kilo ve vücut kitle indeksi ile ilgili değerlerinin gruplara göre dağılımı Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Olguların Fiziksel Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

Fiziksel Özellikler	Grup I	Grup II
	X ± SD	X ± SD
Yaş (yıl)	38 ± 10,78	36 ± 10,34
Boy (cm)	171 ± 5,23	172 ± 5,53
Kilo (kg)	71 ± 9,68	73 ± 8,30
Vücut Kitle İndeksi(kg/m ²)	24,33 ± 2,97	24,83±3,27

Olguların eğitim düzeyi, mesleki ve medeni durumu, spor yapıp yapmadıkları, sigara kullanımı ve ampute tarafı gibi kişisel özellikleri belirlenmiştir. Bu kişisel özellikler Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Olguların Kişisel Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

		Grup I n (%)	Grup II n (%)
Eğitim Düzeyi	İlkokul	0(0)	0(0)
	Ortaokul	6(30)	9(45)
	Lise	8(40)	9(45)
	Üniversite	6(30)	2(10)
Meslek	Çalışmıyor	6(30)	5(25)
	Memur	5(25)	4(20)
	İşçi	2(10)	5(25)
	Emekli	6(30)	4(20)
	Esnaf	1(5)	2(10)
Medeni Durum	Evli	13(65)	11(55)
	Bekar	7(35)	9(45)
Spor	Düzenli yapıyor	4(20)	3(15)
	Yapmıyor	16(80)	17(85)
Sigara	Kullanmıyor	13(65)	11(55)
	Kullanıyor	7(35)	9 (45)
Ampute Taraf	Sağ	12(60)	9(45)
	Sol	8 (40)	11(55)

Amputelerin oturma ve yürüme süreleri yüzde olarak belirlenmiştir. Amputelerin günlerinin büyük bir kısmını oturarak geçirdikleri görülmüştür (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Olguların Günlük Oturma ve Yürüme Süre Yüzdelерinin Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

	Grup I, X±SD(min-max)	Grup II X±SD(min-max)
Oturma	52,40±22,00(10-89)	48,65±18,41(15-89)
Yürüme	34,60±21,17(8-77)	37,20±19,57(13-83)

Şimdiye kadar kullandıkları protez sayısı, amputasyondan sonra geçen süre (yıl), sağlam ekstremitе uzunlukları, güdük boyu (kemik doku ucu ve yumuşak doku ucu) uzunlukları, ampute ve sağlam taraf çevre ölçümü ortalamaları Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Amputelerin çevre ölçümleri değerlendirildiğinde protez kullanımını engellemeye yönelik bir sorun olmadığı, ayrıca güdük uzunluklarında normal güdük boyu sınırları içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.4. Amputasyon ve Protezle İlgili Özelliklerin Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

	Grup I X±SD (min-max)	Grup II X±SD (min-max)
Amputasyondan sonra geçen süre (yıl)	16,35±13,46(1-49)	13,35±9,96(1-31)
Protez sayısı	3,55±2,39(1-10)	3,15±1,78(1-7)
Sağlam ekstremitte uzunluğu (cm)	82,80±4,72(72-93)	83,62±5,13(72,5-94)
Güçük boyu (kemik doku ucu) (cm)	27,00±8,39(11-49)	25,67±8,90(10-38)
Güçük boyu (yumuşak doku ucu) (cm)	29,33±7,48 (18-49,5)	27,31±8,13(12-37,5)
Sağlam taraf çevre ölçümü (cm)	58,74±5,47(46,50-68,13)	54,00±6,60(40,50-66,38)
Ampute taraf çevre ölçümü (cm)	50,03±4,21(42,25-59,88)	47,55±6,48(37,75-61,25)

Amputelere ait fantom hissi ve fantom ağrısı varlığının gruplara ait dağılımı Tablo 4.5'te yer almaktadır. Bu sonuçlara göre her iki grupta da eşit sayıda amputede fantom hissine rastlanırken; Grup I'de 9(%45), Grup II'de 11(%45) olgunun fantom ağrısından şikayet ettiği saptanmıştır (Tablo 4.5)

Tablo 4.5: Fantom Hissi ve Fantom Ağrısının Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

	Grup I n (%)	Grup II n (%)
Fantom Hissi	16(80)	16(80)
Fantom Ağrısı	9(45)	11(55)

Olguların anterior, posterior ve lateralden yapılan postür değerlendirmelerinde yuvarlak omuz, başın öne tildi, pelvisin öne tildi, lordozda artış, fonksiyonel skolyoz ve pelvik asimetri belirlenmiştir. Grup I'de olguların postür değerlendirme sonuçlarına göre başlangıç ve 1 ay sonra yapılan değerlendirme karşılaştırıldığında pelvis asimetrisinde düzelme, başlangıç ve 3 ay sonra yapılan değerlendirme karşılaştırıldığında yuvarlak omuz, pelvisin öne tildi, başın öne tildi, skolyoz ve pelvis asimetrisinde düzelme olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Bir ay ve

3 ay sonra yapılan değerlendirmeler karşılaştırıldığında skolyazdaki düzelme de anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Grup II’de olguların postür değerlendirme sonuçları incelendiğinde belirlenen postüral hatalarda zaman içinde anlamlı bir düzelme saptanamamıştır ($p>0,05$). (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Olguların Postür Analizlerinin Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

Postüral Hatalar	Grup I				Grup II			
	Başlangıç n(%)	1 ay sonra n(%)	3 ay sonra n(%)	p	Başlangıç n(%)	1 ay sonra n(%)	3 ay sonra n(%)	p
Başın Öne Tilti	12(60)	8(40)	4(20)*	<0,05	7(35)	5(25)	6(30)	>0,05
Yuvarlak Omuz	8(40)	7(35)	2(10)*	<0,05	2(10)	2(10)	2(10)	>0,05
Kifoz	12(60)	8(40)	7(35)	>0,05	10(50)	10(50)		>0,05
Lordoz	6(30)	3(15)	1(5)	>0,05	8(40)	8(40)	8(40)	>0,05
Skolyoz	15(75)	11(55)	3(15)*	<0,05	13(65)	13(65)	11(55)	>0,05
Pelvisin Öne Tilti	9(45)	7(35)	2(10)*	<0,05	7(35)	7(35)	7(35)	>0,05
Pelvis Asimetrisi (Sağ taraf yukarda)	10(50)	4(20)*	0(0)*	<0,05	6(30)	6(30)	5(25)	>0,05
Pelvis Asimetrisi (Sol taraf yukarda)	5(25)	3(15)	2(10)	>0,05	9(45)	9(45)	9(45)	>0,05
Pes Planus	4(20)	3(15)	3(15)	>0,05	9(45)	8(40)	8(40)	>0,05

*Farklılığı yaratan sonuç (Mc Neamer Testi) ($p<0,05$)

Postür değerlendirmesi yönünden gruplar karşılaştırıldığında başlangıç ve 1 ay sonraki değerlendirmelerde iki grup arasında bir fark bulunmazken ($p>0,05$), 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde iki grup arasındaki farkın Grup I lehine olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.7)

Tablo 4.7: Postür Analizi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması (Pearson Ki-Kare Testi, Fisher Exact Testi)

Postüral Hatalar	Başlangıç			1 ay sonra			3 ay sonra		
	Grup I (n)	Grup II (n)	p	Grup I (n)	Grup II (n)	p	Grup I (n)	Grup II (n)	p
Başın Öne Tilti	12	7	>0,05*	8	5	>0,05**	4	6	>0,05**
Yuvarlak Omuz	8	2	>0,05**	7	2	>0,05**	2	2	<0,05*
Kifoz	12	10	>0,05**	8	10	>0,05**	7	10	>0,05**
Lordoz	6	8	>0,05**	3	8	>0,05*	1	8	<0,05*
Skolyoz	15	13	>0,05**	11	13	>0,05**	3	11	<0,05*
Pelvisin Öne Tilti	9	7	>0,05**	7	7	>0,05**	2	7	>0,05*
Pelvis Asimetrisi (Sağ taraf yukarda)	10	6	>0,05**	4	6	>0,05*	0	5	<0,05**
Pelvis Asimetrisi (Sol taraf yukarda)	5	9	>0,05**	3	9	<0,05*	2	9	<0,05*
Pes Planus	4	9	>0,05*	3	8	>0,05*	3	8	>0,05*

*Fisher Exact Test

**Pearson Ki-Kare testi

Olguların VAS skalası sonuçları, BDÖ skorları ve OSW sonuçlarına bakıldığında VAS, BDÖ ve OSW değerlerinin her iki grupta da başlangıca göre 1 ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde azaldığı belirlenmiştir ($p<0,05$). Grup içi değerlendirmede VAS, BDÖ ve OSW skorları açısından farklılığı yaratan sonuçlar Grup I için hem 1. hem de 3. ayda yapılan değerlendirmede çıkmasına rağmen; Grup II için 3. ayda yapılan değerlendirmede çıkmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Olguların Vizüel Analog Skalası, Beck Depresyon Ölçeği ve Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası Sonuçlarının Gruplara Dağılımı (n=20)

Parametreler	Grup I				Grup II			
	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	P	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	P
	X ± SD	X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD	X ± SD	
VAS (mm)	70,65±11,33	34,10±13,00*	12,80±8,31*	<0,05	66,20±17,12	52,80±15,68	30,60±10,93*	<0,05
BDÖ (puan)	14,65±8,74	10,65±7,40*	6,55±5,30*	<0,05	10,75±5,11	9,90±5,27	7,55±4,77*	<0,05
OSW (puan)	14,35±6,61	9,55±4,65*	4,65±3,61*	<0,05	16,45±8,63	14,85±7,97	9,85±5,39*	<0,05

*Farklılığı yaratan sonuç (Friedman İki Yönlü Varyans Analizi) (p<0,005)

Vizüel Analog Skalası ve Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası sonuçları yönünden gruplar karşılaştırıldığında başlangıçta gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken (p>0,05), 1 ay ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde ölçümler arasında fark saptanmıştır (p<0,05). VAS'ın 1 ve 3 ay sonraki sonuçları Grup I lehine bulunmuştur (p<0,05). OSW'nin 1 ay ve 3 ay sonraki sonuçlarının Grup I lehine olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). BDÖ ölçeği skorları yönünden gruplar karşılaştırıldıklarında hem başlangıçta hem de 1 ay ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde iki grup arasında bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Vizüel Analog Skalası, Beck Depresyon Ölçeği ve Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası Sonuçları Yönünden Grupların Karşılaştırılması (Mann-Whitney U Testi) (n=20)

Parametreler	Başlangıç			1 ay sonra			3 ay sonra		
	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	P	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	P	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	P
VAS (mm)	70,65±11,33	66,20±17,12	>005	34,10±13,00	52,80±15,68	<0,05	12,80±8,31	30,60±10,93	<0,05
BDÖ (puan)	14,65±8,74	10,75±5,11	>005	10,65±7,40	9,90±5,27	>005	6,55±5,30	7,55±4,77	>005
OSW (puan)	14,35±6,61	16,45±8,63	>005	9,55±4,65	14,85±7,97	<0,05	4,65±3,61	9,85±5,39	<0,05

Olguların kas kuvveti değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, tüm olgularda üst ekstremitte gross kas testi değerlerinin “iyi” değerini aldığı saptanmıştır. Grup I'

de başlangıca göre 1 ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde abdominal kas grubu kuvveti, sırt ekstansörleri, sağlam taraf alt ekstremité total kas kuvveti, ampute taraf kalça fleksör kuvveti, ampute taraf kalça ekstansör kuvveti, ampute taraf kalça abduktör kuvveti, ampute taraf kalça adduktör ve ampute taraf total kalça çevresi kas kuvvetinin arttığı gözlemlenmiştir ($p<0,05$). Grup II'de başlangıca göre 1 ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde abdominal kas grubu kuvveti, sırt ekstansörleri, sağlam taraf alt ekstremité total ve ampute taraf total kalça kas kuvvetinin arttığı görülürken ($p<0,05$); ampute taraf kalça fleksör, ekstansör, abduktör ve adduktör kas kuvvetlerinde zaman içinde bir değişme görülmemiştir ($p>0,05$). Grup içi değerlendirmelerde Grup I'de 1 ve 3. ayda tüm kas gruplarının kuvvetlerinde artış görülmesine rağmen 3. aydaki artışlar daha anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Olguların Kas Kuvveti Bulgularının Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

Kas Grupları	Grup I				Grup II			
	Başlangıç X ± SD	1 ay sonra X ± SD	3 ay sonra X ± SD	p	Başlangıç X ± SD	1 ay sonra X ± SD	3 ay sonra X ± SD	p
Abdominal Kaslar	13,52±2,22	14,04±1,80	14,39±1,36*	<0,05	14,03±1,50	14,00±1,59	14,16±1,39*	<0,05
Sırt Ekstansörleri	3,08±0,67	3,69±0,73	4,14±0,58*	<0,05	3,54±0,74	3,62±0,61	3,80±0,63*	<0,05
Sağlam Taraf Total Alt Ekstremité	46,62±2,80	47,51±2,46	48,10±2,25*	<0,05	47,98±1,47	48,03±1,43	48,35±1,29*	<0,05
Ampute Taraf Kalça Fleksörü	4,12±0,85	4,45±0,64	4,70±0,44*	<0,05	4,14±0,69	4,15±0,64	4,17±0,63	>0,05
Ampute Taraf Kalça Ekstansörü	4,65±0,65	4,79±0,56	4,84±0,46*	<0,05	4,36±0,77	4,39±0,71	4,41±0,69	>0,05
Ampute Taraf Kalça Abduktörü	4,72±0,64	4,80±0,52	4,83±0,52*	<0,05	4,66±0,70	4,69±0,61	4,71±0,59	>0,05
Ampute Taraf Kalça Adduktörü	4,30±0,97	4,44±0,77	4,69±0,60*	<0,05	4,41±0,84	4,41±0,84	4,49±0,77*	<0,05
Ampute Taraf Kalça Kaslarının Total Kuvveti	17,80±2,31	18,49±1,92*	19,08±1,59*	<0,05	17,58±2,26	17,67±2,12	17,79±2,01*	<0,05

*Farklılığı yaratan sonuç (Friedman İki Yönlü Varyans Analizi) ($p<0,05$)

Olguların abdominal kaslar, sırt ekstansörleri ve sağlam taraf alt ekstremité total kas kuvveti yönünden gruplar karşılaştırıldığında başlangıç, 1 ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ampute taraf kalça çevresi kas kuvvetlerinin başlangıç değerleri açısından gruplar arasında bir fark bulunmazken ($p>0,05$), 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde sadece ampute taraf

kalça ekstansör kas kuvveti Grup I lehine artmış ($p<0,05$), 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde ise ampute taraf kalça fleksör, ekstansör ve ampute taraf total kalça kas kuvveti değerlerinde Grup I lehine bir artış olmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Kas Kuvveti Yönünden Grupların Karşılaştırılması (Mann Whitney U Testi) (n=20)

Kas Grupları	Başlangıç			1 ay sonra			3 ay sonra		
	Grup I X $\pm$ SD	Grup II X $\pm$ SD	p	Grup I X $\pm$ SD	Grup II X $\pm$ SD	P	Grup I X $\pm$ SD	Grup II X $\pm$ SD	p
Abdominal Kaslar	13,52 $\pm$ 2,22	14,03 $\pm$ 1,50	>0,05	1404 $\pm$ 1,80	14,00 $\pm$ 1,59	>0,05	14,39 $\pm$ 1,36	14,16 $\pm$ 1,39	>0,05
Sırt Ekstansörleri	3,08 $\pm$ 0,67	3,54 $\pm$ 0,74	>0,05	3,69 $\pm$ 0,73	3,62 $\pm$ 0,61	>0,05	4,14 $\pm$ 0,58	3,80 $\pm$ 0,63	>0,05
Total Sağlam Taraf Alt Ekstremité	46,62 $\pm$ 2,80	47,98 $\pm$ 1,47	>0,05	47,51 $\pm$ 2,46	48,03 $\pm$ 1,43	>0,05	48,10 $\pm$ 2,25	48,35 $\pm$ 1,29	>0,05
Ampute Taraf Kalça Fleksörü	4,12 $\pm$ 0,85	4,14 $\pm$ 0,69	>0,05	4,45 $\pm$ 0,64	4,15 $\pm$ 0,64	>0,05	4,70 $\pm$ 0,44	4,17 $\pm$ 0,63	<0,05
Ampute Taraf Kalça Ekstansörü	4,65 $\pm$ 0,65	4,36 $\pm$ 0,77	>0,05	4,79 $\pm$ 0,56	4,39 $\pm$ 0,71	<0,05	4,84 $\pm$ 0,46	4,41 $\pm$ 0,69	<0,05
Ampute Taraf Kalça Abduktörü	4,72 $\pm$ 0,64	4,66 $\pm$ 0,70	>0,05	4,80 $\pm$ 0,52	4,69 $\pm$ 0,61	>0,05	4,83 $\pm$ 0,52	4,71 $\pm$ 0,59	>0,05
Ampute Taraf Kalça Adduktörü	4,30 $\pm$ 0,97	4,41 $\pm$ 0,84	>0,05	4,44 $\pm$ 0,77	4,41 $\pm$ 0,84	>0,05	4,69 $\pm$ 0,60	4,49 $\pm$ 0,77	>0,05
Ampute Taraf Kalça Kaslarının Total Kuvveti	17,80 $\pm$ 2,31	17,58 $\pm$ 2,26	>0,05	18,49 $\pm$ 1,92	17,67 $\pm$ 2,12	>0,05	19,08 $\pm$ 1,59	17,79 $\pm$ 2,01	<0,05

Olguların esneklik değerlendirmesinde; gövde fleksiyon, gövde ekstansiyon, sağ ve sol lateral gövde fleksiyon , sağ ve sol gövde rotasyon testlerinden aldıkları değerler Tablo 4.12’de gösterilmiştir. Grup I’de tüm esneklik testlerinden alınan değerlerin başlangıca göre 1 ay ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerinde artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Grup II’de 1 ay ve 3 ay sonra yapılan esneklik değerlendirme sonuçlarında gövde fleksiyon, ekstansiyon, sola rotasyon, sağ lateral fleksiyon, sol lateral fleksiyon, sağa rotasyonda artış görülmüştür ($p<0,05$). Esneklik artışında farklılığı yaratan sonuçların Grup I’de hem 1. hem de 3. aylarda, Grup II’de sadece 3. ayda ortaya çıkmıştır (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Olguların Esneklik Değerlendirme Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

Esneklik Değerlendirmesi	Grup I				Grup II			
	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	p	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	p
	X ± SD	X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD	X ± SD	
Gövde Fleksiyonu (cm)	15,67±7,60	19,73±7,26*	22,30±6,99*	<0,05	15,10±9,23	15,45±9,22	16,10±9,32*	<0,05
Gövde Ekstansiyonu(cm)	11,63±4,79	13,36±5,23*	14,28±5,02*	<0,05	11,60±7,54	12,32±7,85	12,62±8,02*	<0,05
Sağ Lat. Gövde Flek. (cm)	17,52±5,92	19,51±5,49*	20,68±5,55*	<0,05	17,10±7,52	17,20±7,35	17,95±7,35*	<0,05
Sol Lat. Gövde Flek. (cm)	16,53±6,89	17,91±6,51*	19,65±6,62*	<0,05	16,12±6,15	16,40±5,89	16,50±5,88*	<0,05
Sağ Gövde Rotasyonu (cm)	13,57±5,96	14,00±6,41*	16,19±5,92*	<0,05	12,40±5,70	12,65±5,61	13,05±5,83*	<0,05
Sol Gövde Rotasyonu (cm)	13,45±7,71	15,27±7,42*	16,40±7,27*	<0,05	12,75±5,96	12,50±5,94	13,22±6,09*	<0,05

*Farklılığı yaratan sonuç (Friedman İki Yönlü Varyans Analizi) (p<0,05)

Esneklik değerlendirmesi yönünden gruplar karşılaştırıldığında başlangıçta gruplar arasında bir fark bulunmazken (p>0,05), 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde gövde sağ lateral fleksiyonu; 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde gövde fleksiyonu, sağ lateral fleksiyon, sağa rotasyon esneklik değerleri Grup I lehine bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13: Esneklik Değerlendirmesi Yönünden Grupların Karşılaştırılması (n=20)

Esneklik Değerlendirmesi	Başlangıç			1 ay sonra			3 ay sonra		
	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	p	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	p	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	p
Gövde Fleksiyonu (cm)	15,67±7,60	15,10±9,23	>0,05	19,73±7,26	15,45±9,22	>0,05	22,30±6,99	16,10±9,32	<0,05
Gövde Ekstansiyonu(cm)	11,63±4,79	11,60±7,54	>0,05	13,36±5,23	12,32±7,85	>0,05	14,28±5,02	12,62±8,02	>0,05
Sağ Lat. Gövde Flek. (cm)	17,52±5,92	17,10±7,52	>0,05	19,51±5,49	17,20±7,35	<0,05	20,68±5,55	17,95±7,35	<0,05
Sol Lat. Gövde Flek. (cm)	16,53±6,89	16,12±6,15	>0,05	17,91±6,51	16,40±5,89	>0,05	19,65±6,62	16,50±5,88	>0,05
Sağ Gövde Rotasyonu (cm)	13,57±5,96	12,40±5,70	>0,05	14,00±6,41	12,65±5,61	>0,05	16,19±5,92	13,05±5,83	<0,05
Sol Gövde Rotasyonu (cm)	13,45±7,71	12,75±5,96	>0,05	15,27±7,42	12,50±5,94	>0,05	16,40±7,27	13,22±6,09	>0,05

Çalışmaya katılan olguların kas kısılıkları incelendiğinde, lumbal ekstansörlerde, kalça fleksörlerinde ve hamstring kaslarında kısılıklar saptanmıştır. Olgularda saptanan kısılıkların (lumbal ekstansörler hariç) istatistiksel olarak daha objektif yorumlanabilmeleri için derece ve santimetre cinsinden değerleri kaydedilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre Grup I'de saptanan hamstring, total kalça fleksörleri ve lumbal ekstansör kısılıklarında, başlangıca göre 1 ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde azalma tespit edilmiştir ($p<0,05$). Grup II'de 1 ay ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde sadece hamstring kısılığında azalma olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bir ay sonraki ve 3 ay sonraki değerlendirmeler karşılaştırıldığında ise hamstring, kalça fleksörleri ve lumbal ekstansör kısılıklarında kaydedilen azalma yine Grup I'de anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Saptanan kısılıklar göz önüne alındığında Grup II'de hamstring kısılığı haricinde kas kısılıklarında zaman içinde bir değişme olmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.14 ve Tablo 4.15).

Tablo 4.14: Ogluların Kas Kısılık Değerlendirmesi Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

Kısılıklar	Grup I				Grup II			
	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	P	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	p
	X ± SD	X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD	X ± SD	
Hamstring (°)	82,98±5,91	87,44±3,58*	90,32±3,02*	<0,05	80,18±6,96	80,87±7,13	81,27±7,20*	<0,05
Sağ Kalça Fleksörleri (cm)	28,70±150	29,60±1,62	31,01±1,38*	<0,05	28,45±1,43	8,48±1,42	28,50±1,51	>0,05
Sol Kalça Fleksörleri (cm)	29,28±1,34	30,42±1,36	31,43±1,12*	<0,05	29,14±1,24	29,24±1,17	29,27±1,33	>0,05
Total Kalça Fleksörleri (cm)	57,99±2,38	60,03±2,63*	62,45±2,02*	<0,05	57,59±2,20	57,70±2,11	57,77±2,13	>0,05

*Farklılığı yaratan sonuç (Friedman İki Yönlü Varyans Analizi) ($p<0,05$)

Tablo 4.15: Lumbal Ekstansör Kısılığının Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

Kısılıklar	Grup I				Grup II			
	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	p	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	p
	n(%)	n(%)	n(%)		n(%)	n(%)	n(%)	
Lumbal Ekstansörler	8(40)	6(30) *	0(0) *	<0,05	7(35)	7(35)	7(35)	>0,05

* Farklılığı yaratan sonuç (Mc Neamer Testi) ($p<0,05$)

Kısalık değerlendirmesi yönünden gruplar karşılaştırıldığında lumbal ekstansörler, kalça fleksörleri ve hamstring kısalıkları açısından başlangıçta iki grup arasında bir fark bulunmazken ($p>0,05$), 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde hamstring, sağ kalça fleksör, sol kalça fleksör ve lumbal ekstansör kısalıklarında gruplar arasındaki fark Grup I lehine anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Üç ay sonra yapılan değerlendirmelerde hamstring, sağ kalça fleksör, sol kalça fleksör ve lumbal ekstansör kısalıklarında gruplar arasındaki fark Grup I lehine bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.16 ve Tablo 4.17).

Tablo 4.16: Kısalık Değerlendirmesi Yönünden Grupların Karşılaştırılması (n=20)
(Mann Whitney U testi)

Kısalıklar	Başlangıç			1 ay sonra			3 ay sonra		
	Grup I X $\pm$ SD	Grup II X $\pm$ SD	p	Grup I X $\pm$ SD	Grup II X $\pm$ SD	p	Grup I X $\pm$ SD	Grup II X $\pm$ SD	p
Hamstring (°)	82,98 $\pm$ 5,91	80,18 $\pm$ 6,96	>0,05	87,44 $\pm$ 3,58	80,87 $\pm$ 7,13	<0,05	90,32 $\pm$ 3,02	81,27 $\pm$ 7,20	<0,05
Sağ Kalça Fleksörleri (cm)	28,70 $\pm$ 1,50	28,45 $\pm$ 1,43	>0,05	29,60 $\pm$ 1,62	8,48 $\pm$ 1,42	<0,05	31,01 $\pm$ 1,38	28,50 $\pm$ 1,51	<0,05
Sol Kalça Fleksörleri (cm)	29,28 $\pm$ 1,34	29,14 $\pm$ 1,24	>0,05	30,42 $\pm$ 1,36	29,24 $\pm$ 1,17	<0,05	31,43 $\pm$ 1,12	29,27 $\pm$ 1,33	<0,05
Total Kalça Fleksörleri (cm)	57,99 $\pm$ 2,38	57,59 $\pm$ 2,20	>0,05	60,03 $\pm$ 2,63	57,70 $\pm$ 2,11	<0,05	62,45 $\pm$ 2,02	57,77 $\pm$ 2,13	<0,05

Tablo 4.17: Lumbal Ekstansör Kısalığı Yönünden Grupların Karşılaştırılması (n=20)
(Ki-Kare testi)

Kısalıklar	Başlangıç			1 ay sonra			3 ay sonra		
	Grup I n(%)	Grup II n(%)	p	Grup I n(%)	Grup II n(%)	p	Grup I n(%)	Grup II n(%)	p
Lumbal Ekstansörler	8(40)	7(35)	>0,05	6(30)	7(35)	<0,05	0(0)	7(35)	<0,05

Ayak izi yöntemiyle yapılan yürüyüş analizi sonuçlarına göre Grup I'de ampute ve sağlam taraf ayak açıları, ampute taraf adım uzunluğu ve kadensinde 1 ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmeler anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Grup I'de sağlam taraf adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve adım genişliği; Grup II'de yapılan tüm

yürüyüş analizi sonuçlarında zaman içinde bir değişim olmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18: Olguların Yürüyüş Analizi Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı (n=20)

Yürüyüş Parametreleri (Ayak İzi Yöntemi İle)	Grup I				Grup II			
	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	P	Başlangıç	1 ay sonra	3 ay sonra	P
	X ± SD	X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD	X ± SD	
Ampute Taraf Ayak Açısı (°)	13,89±4,70	11,53±3,32*	10,93±2,75*	<0,05	13,62±4,67	12,90±4,08	13,02±3,46	>0,05
Sağlam Taraf Ayak Açısı (°)	13,06±4,44	12,10±3,79	10,97±2,44*	<0,05	10,20±6,71	10,02±5,97	9,78±6,25	>0,05
Ampute Taraf Adım Uzunluğu (cm)	45,12±10,65	43,77±10,72*	41,95±8,94*	<0,05	43,97±12,75	44,65±11,02	44,02±11,22	>0,05
Sağlam Taraf Adım Uzunluğu (cm)	37,25±12,30	38,39±11,46	38,08±10,72	>0,05	34,47±10,73	34,50±9,58	34,25±10,28	>0,05
Çift Adım Uzunluğu (cm)	82,37±19,57	82,16±19,58	80,03±17,79	>0,05	78,45±19,48	79,15±17,40	78,27±19,48	>0,05
Adım Genişliği (cm)	17,13±5,10	15,94±3,09	15,72±2,54	>0,05	18,82±4,41	19,10±4,53	18,30±4,03	>0,05
Kadens (adım/dk.)	72,60±16,84	76,30±16,80*	76,60±15,95*	<0,05	80,15±8,66	80,51±8,10	81,00±6,47	>0,05

*Farklılığı yaratan sonuç (Friedman İki Yönlü Varyans Analizi) ($p<0,05$)

Ayak izi yöntemiyle yapılan yürüyüş analizi sonuçları yönünden gruplar karşılaştırıldığında başlangıçta iki grup arasında bir fark bulunmazken, 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde sadece adım genişliği parametresinde Grup I lehine değişim saptanmıştır ($p<0,05$). Üç ay sonra yapılan değerlendirmelerde ise ampute taraf ayak açısı ve adım genişliği parametresinde Grup I lehine değişim saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19: Yürüyüş Analizi Sonuçları Yönünden Grupların Karşılaştırılması (n=20)
(Mann Whitney U Testi)

Yürüyüş Parametreleri (Ayak İzi Yöntemi İle)	Başlangıç			1 ay sonra			3 ay sonra		
	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	p	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	p	Grup I X ± SD	Grup II X ± SD	p
Ampute Taraf Ayak Açısı (°)	13,89±4,70	13,62±4,67	>0,05	11,53±3,32	12,90±4,08	>0,05	10,93±2,75	13,02±3,46	<0,05
Sağlam Taraf Ayak Açısı (°)	13,06±4,44	10,20±6,71	>0,05	12,10±3,79	10,02±5,97	>0,05	10,97±2,44	9,78±6,25	>0,05
Ampute Taraf Adım Uzunluğu (cm)	45,12±10,65	43,97±12,75	>0,05	43,77±10,72	44,65±11,02	>0,05	41,95±8,94	44,02±11,22	>0,05
Sağlam Taraf Adım Uzunluğu (cm)	37,25±12,30	34,47±10,73	>0,05	38,39±11,46	34,50±9,58	>0,05	38,08±10,72	34,25±10,28	>0,05
Çift Adım uzunluğu (cm)	82,37±19,57	78,45±19,48	>0,05	82,16±19,58	79,15±17,40	>0,05	80,03±17,79	78,27±19,48	>0,05
Adım Genişliği (cm)	17,13±5,10	18,82±4,41	>0,05	15,94±3,09	19,10±4,53	<0,05	15,72±2,54	18,30±4,03	<0,05
Kadens (adım/dk.)	72,60±16,84	80,15±8,66	>0,05	76,30±16,80	80,51±8,10	>0,05	76,60±15,95	81,00±6,47	>0,05

Gözlem ile yapılan yürüyüş analizi sonuçlarına göre Grup I'de ampute tarafa lateral gövde fleksiyonu, abduksiyon yürüyüşü, sirkümdüksiyon yürüyüşü, medial veya laterale itme, eşit olmayan topuk kalkışı gibi yürüyüş bozuklukları gözlemlenmiş, tüm bu yürüyüş hatalarında zaman içinde düzelme olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.20).

Grup II'de saptanan yürüyüş bozuklukları ampute tarafa gövde lateral fleksiyonu, abduksiyon yürüyüşü, sirkümdüksiyon yürüyüşü, medial veya laterale itme, ve eşit olmayan topuk kalkışı olarak bulunmuştur. Bu yürüyüş hatalarından medial veya laterale itme, eşit olmayan topuk kalkışı, dizin ekstansiyonda ani kilitlenmesi, lumbal lordozda artma ve sekerek yürüşünde zaman içerisinde düzelme olduğu görülmüştür (Tablo 4.20).

Tablo 4.20: Gözlemle Yürüyüş Analizi Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı

Yürüyüş Bozuklukları (gözlem ile)	Grup I, N=20		Grup II, N=20	
	Başlangıç n(%)	3 ay sonra n(%)	Başlangıç n(%)	3 ay sonra n(%)
Ampüte tarafa lat. gövde fleksiyonu	10(50)	3(15)	8(40)	8(40)
Abdüksiyon yürüyüşü	12(60)	6(30)	12(60)	12(60)
Sirkümdüksiyon yürüyüşü	3(15)	0(0)	4(20)	4(20)
Medial veya laterale itme	1(5)	0(0)	3(15)	0(0)
Eşit olmayan topuk kalkışı	2(10)	0(0)	5(25)	0(0)
Dizin ekstansiyonda ani kilitlenmesi	0(0)	0(0)	3(15)	0(0)
Lumbal lordozda artma	6(30)	3(15)	10(50)	9(45)
Sekerek yürüme	10(50)	4(20)	15(75)	14(70)

Çalışmamızda, yapılan korelasyon analizi sonucunda başlangıçta ve 3 ay sonra VAS ve OSW puanlarının her iki grupta birbiriyle pozitif yönde ilişkisi olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). BDÖ ve OSW arasındaki başlangıç ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde Grup I ve Grup II arasında korelasyon bulunamamıştır ($p>0,05$). Başlangıçta ve 3 ay sonra her iki grupta da VAS ve BDÖ arasında herhangi bir ilişki saptanamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21: Olguların Vizüel Analog Skalası, Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası ve Beck Depresyon Ölçeği Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları.

	Başlangıç						3 Ay Sonra					
	Grup I			Grup II			Grup I			Grup II		
	VAS	BDÖ	OSW	VAS	BDÖ	OSW	VAS	BDÖ	OSW	VAS	BDÖ	OSW
VAS	-			-			-			-		
BDÖ	0,33	-		0,15	-		0,28	-		0,22	-	
OSW	0,44*	0,27	-	0,78*	0,02	-	0,49*	0,23	-	0,76*	-0,02	-

* Pearson korelasyonu

Olguların güdük boyları ve bel ağırları arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Her iki grupta da olguların güdük boyu kısıalık miktarı arttıkça VAS değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.22).

Tablo 4.22: Olguların Güdük Boyları(kemik doku ve yumuşak doku ucu) ve VAS Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları

	Grup I			Grup II		
	VAS	Güdük Boyu (k. d. u.)	Güdük Boyu (y. d. u.)	VAS	Güdük Boyu (k. d. u.)	Güdük Boyu (y. d. u.)
VAS	-			-		
Güdük Boyu (k. d. u.)	-0,80*	-		-0,91*	-	
Güdük Boyu (y. d. u.)	-0,66*	0,93*	-	-0,90*	0,98*	-

* Pearson korelasyonu

TARTIŞMA

Mekanik bel ağrısı, disk patolojisi ve buna özgü nörolojik bulgusu olmayan, anatomik yapıların aşırı kullanılmasına veya anatomik yapılardaki deformite ve travmalara sekonder olarak gelişen ağrıdır (10). Bel ağrılarının %90'ı mekanik sebeplerden kaynaklanmaktadır (3, 22). Sağlıklı bir insanda, iş ve günlük yaşam aktiviteleri için kullandığı fonksiyonel yük ve kişinin potansiyel performansı olan fonksiyonel kapasitesi arasında bir denge vardır. Aktivitelerde aşırı yüklenme veya fonksiyonel kapasitenin düşmesi nedeniyle denge bozulursa mekanik bel ağrısı meydana gelir (28).

Genel olarak ağrı, alt ekstremité amputasyonu sonrası kronikleşebilen, yaşam kalitesi ve fonksiyonel kapasiteyi sınırlayan en sık görülen problemlerden biridir (4, 5, 31). Onsekiz-yetmişbeş yaşları arasında, 7000 yetişkinle anket şeklinde yapılan bir araştırmaya göre bu popülasyonun % 39'unda bel ağrısı saptanmıştır (138).

Hollanda'da yapılan bir çalışmada 240 diz üstü amputeden erkeklerin %70,2'si, kadınlarinsa %84,3'ünde bel ağrısı görülmüştür. Bu genel popülasyona göre daha büyük bir orandır (8).

Smith'in çalışmasında (5) alt ekstremité amputelerinin %71'inde bel ağrısı görüldüğü rapor edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada diz altı ve diz üstü amputeler arasındaki ağrı karakteristiklerinin farkı da bulunmuştur.

Andersson (139) bel ağrısı insidansının en yüksek görüldüğü yaş aralıklarının 24-44 ve 56-64 olduğunu bildirmiş ve yaptığı çalışmaya göreyse en fazla 35-55 yaşları arasında görülmektedir.

Çalışmamıza katılan olguların yaşları 18-50 arasında değişmektedir. Olguların yaş ortalamaları Grup I'de $38 \pm 10,78$; Grup II'de ise $36 \pm 10,34$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Bu yönüyle olgularımızın yaşlarının çeşitli çalışmalarda belirtilen mekanik bel ağrısı görülme yaş aralıkları arasında yer aldığı saptanmıştır (3, 15, 140).

VKİ ile bel ağrısı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan birinde VKİ'nin veya VKİ'deki bir değişikliğin bel ağrısı riskinde bir artışa neden olmadığı rapor edilmiştir (141). Mevcut literatüre bakıldığında obeziteyle bel ağrısı arasındaki ilişki tam olarak anlaşılamamıştır. Buna rağmen kilo artışıyla vücudun ağırlık merkezinin

yer değiştirmesi, buna bağlı olarak da vücut mekaniklerinde meydana gelen değişikliklerle ortaya çıkan dengesiz postürün bel ağrısına neden olabileceği düşünölmüştür (3).

Obesitede, gövdenin adipoz dokuları anterior bir yük gibi özellikle lumbal bölgede doğrudan vertikal kompresif yüklenmeye neden olarak omurgada öne doğru büyük eklem reaksiyon kuvveti ve momenti yaratır (75).

Leboeuf-Y (142) yaptığı literatür çalışması sonucunda vücut ağırlığı ve bel ağrısı arasında zayıf bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Kaila-Kangas'ın (143) Dokuzyüziki fabrika işçisi üzerinde yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmamızda olguların vücut kitle indeksi değerleri Grup I'de $24,33 \pm 2,97$ kg/m² ve Grup II'de $24,83 \pm 3,27$ kg/m² olarak bulunmuştur (Tablo 4.1). Bulduğumuz değerlerin normal sınırlar içinde olduğu görölmüştür. Olguların boylarının ve kilolarının çalışmamız sonuçlarını etkilemediği tespit edilmiştir. Luoma, Riihimaki, Symmons, ve Kang VKİ ve bel ağrısı arasında bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir (144-148). Bu çalışmalar çalışmamız sonuçlarını destekler gibi görünse de en önemli faktörün olgularımızın obe site sınırları içerisinde yer almamaları olduğu tespit edilmiştir.

Bazı çalışmalarda düşük eğitim düzeyi ve bel ağrısı görölme sıklığı arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (149, 150). Hagen (151) Norveç popölasyonu üzerinde yaptığı çalışmada düşük eğitim seviyesinin düşük sosyoekonomik seviyeyle birlikte bel ağrısı insidansında bir artışa neden olduğunu açıklamıştır.

Her iki grupta da olguların çoğunun eğitim seviyelerinin düşük olmadığı görölmüştür. Bu yönüyle eğitim düzeylerinin her iki grupta da mekanik bel ağrısına yol açan faktörler arasında yer almadığı görölmüştür (Tablo 4.2). Gubaran, Kaprio ve Mansson yaptıkları çalışmalarda düşük eğitim seviyesi ile bel ağrısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını açıklamışlardır (152-154). Genel olarak bu konuda yapılan çalışmalara göre eğitim düzeyi, bel ağrısı ve bel ağrısına yönelik rehabilitasyon programlarının başarısını etkilemektedir (57, 155). Hastalar bel sağlığı konusunda yeterince eğitilmedikleri sürece, bel ağrısından korunmada, oluşmasını ve tekrarlamasını önlemede zorluklarla karşılaşacaklardır.

Mevcut sistematik araştırmalarda, sigaranın bel ağrısı insidansına çok az

etkisi olduğu veya hiç etkisi olmadığı belirtilmiştir. Buna rağmen farklı dört araştırmada bel ağrısı ve sigara arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir. (35, 142, 156-161).

Kırk yedi derlemenin %51'inde sigara kullanımı ve bel ağrısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu rapor edilmiştir (156). Yapılan deneysel çalışmalarda sigara kullanımının diskin beslenmesinde olumsuz etkileri ve mineral kapasitede, disklerin kollojen ve proteoglikan sentezinde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir (162-164). Sigara kullanımı sonucu öksürüğün, intra abdominal ve intravertebral disk basıncını artırarak mekanik bel ağrısına neden olduğu açıklanmıştır (165).

Çalışmamızda Grup I'de %65, Grup II'de %55 oranında olmak üzere olguların çoğunluğunun sigara kullanmadığı görülmüştür (Tablo 4.2). Geri kalan olguların günde ortalama 3 ile 10 adet arasında değişen miktarlarda sigara içtiği saptanmıştır. Sigara içiminin çalışmamız sonuçlarını etkilemediği düşünülmektedir.

Fiziksel olarak ağır; ağırlık kaldırarak, öne eğilme, dönme, itme ve çekme gibi aktivitelerin yapıldığı uzun süreli titreşim altında yapılan işler genellikle bel ağrısına neden olmaktadır (35, 39). Yapılan bir araştırmada da aletlerin elle kullanıldığı, öne eğilme ve dönme aktivitelerinin birlikte yapıldığı ve tüm vücut vibrasyonuna neden olan fiziksel yüklenmelerin bel ağrısı için risk faktörü olduğu bildirilmiştir (35).

Genç sporcularda yapılan bazı çalışmalarda; yapılan sporun ve yüksek fiziksel aktivitenin bel ağrısı için risk faktörü olduğu açıklanmıştır. Peacock ve arkadaşlarının (166) Amerikalı 272 dağ kayakçısı üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda sporcuların %75'inde bel ağrısı hikayesi, %31'inde mevcut bel ağrısı ve %9'unda da bel ağrısı nedeniyle 10 veya daha fazla gün işine devam edememe durumlarının ortaya çıktığı rapor edilmiştir. Hutchinson'ın (167) 490 ritmik jimnastikçi ile ilgili çalışmasında sporcuların %86'sında bel ağrısı olduğu rapor edilmiştir. Tekrarlanan gövde ekstansiyonu, yüksek hızda tekrarlanan dönme ve fleksiyon hareketlerinin birlikte yapıldığı dans, halter, futbol, kürek, yüzme, dalma ve raket sporlarında belin aşırı zorlanmasına ve tekrarlanan travmalara bağlı olarak bel ağrısı görülmektedir. Vad ve arkadaşlarının (168) yaptığı çalışmada 42 profesyonel erkek golfçünün %33'ünde bel ağrısı olduğu rapor edilmiştir.

Diğer yandan spesifik sporlar bel ağrısı riskini artırsa da, düşük aktivite seviyesi; bel ağrısına neden olmakta ve bel ağrısıyla başa çıkmayı zorlaştırmaktadır. (169). Türkiye’de genç popülasyonda yapılan bir çalışmaya göre düzenli yapılan fiziksel aktivitenin bel ağrısına karşı koruyucu etkileri vardır (170). Avustralya’da yapılan benzer bir çalışmada da aktivite seviyesi yüksek olanlarda bel ağrısı görülme sıklığı azalmaktadır (171). Aktivite düzeyi ile bel ağrısı arasındaki ilişki hala belirgin değildir. Stam (8) ve Smith (5) diz üstü amputelerde bel ağrısı ve aktivite düzeyi arasında bir ilişki olmadığını belirtmiştir.

Çalışmamızda Grup I’de olguların %20’si ve Grup II’de %15’i düzenli spor yapmaktadır (Tablo 4.2). Çalışmamızdaki olguların günlük oturma süreleri incelendiğinde ve meslekleri göz önüne alındığında her iki grubunda neredeyse günlerinin yarısını oturarak veya dinlenerek geçirdikleri tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Ehde (4) alt ekstremitte amputelerinde bel ağrısını araştırdığı çalışmasında bel ağrısı olan olguların %43’ünün minimal aktivite seviyesine sahip olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma, olgularımızın aktivite düzeylerinin düşük olması nedeniyle çalışmamız sonuçlarını destekler niteliktedir.

Smith ve Stam (5, 8) yaptıkları çalışmalarda amputasyondan sonra geçen süre ile bel ağrısı arasında belirgin bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda Grup I’deki olguların %60’ının, Grup II’de ise %65’inin 10 yıldan fazla süredir protez kullandığı ve ortalama protez kullanım sürelerinin Grup I’de $16,35 \pm 13,46$, Grup II’de $13,35 \pm 9,96$ yıl olduğu tespit edilmiştir. Amputasyondan sonra geçen uzun sürenin amputasyonun ve protez kullanımının etkilerini ortaya çıkaracak kadar yeterli olduğu söylenmiştir (8). Çalışmamıza katılan amputelerde protezlerini kullanmaya başladıktan sonra geçen zaman içerisinde çeşitli faktörler; kas kuvvet dengesizliği, protezin biomekanik uyumsuzluğu, yeni yapılan proteze adaptasyon dönemi, sedanter yaşam vb. nedenlerin bu sorunu ortaya çıkardığı tesbit edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar, çalışmamız sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (5, 8).

Çalışmamız sonuçlarına göre ayrı ayrı her iki grupta olguların %80’inde fantom hissi , %55’inde fantom ağrısının olduğu görülmüştür. Amputelerde fantom hissi ve ağrısının görülme oranı ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde fantom hissini daha büyük bir orana sahip olduğu görülmektedir (54, 172, 173).

Hacettepe Üniversitesi. Protez ve Biomekanik ünitesinde yapılan bir çalışmada 254 amputenin %79.92'sinde fantom hissi, %41.73'ünde fantom ağrısı bulunmuştur(174). Sonuçlarımız bu çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Fantom hissi ve ağrısı tespit edilen amputelerin bu durumlarının çalışmamız sonuçlarını etkilemediği görülmüştür. Buna neden olarak; amputelerin protezlerini düzenli olarak kullanmaları, fantom ağrısına bağlı olarak olumsuzluk yaşamamaları, amputasyondan sonra ortalama 10 yıl gibi bir süre geçmesi ve daha önce bu sorunlara yönelik olarak bazı tedavilerin yapılması gibi faktörler düşünülmektedir.

Headman ve arkadaşları (175), 1997 yılında 12 olguyla yaptıkları araştırmada gevşek ve dik oturma pozisyonlarında oluşan postüral yüklere karşı, lumbal vertebral kolonun verdiği mekanik cevapları incelemişlerdir. Statik yüklerin altındaki lordotik postürde kuvvetlerin denge halinde olduğunu, fleksiyon postüründe oturmada ise lumbal bölge üzerindeki yüklerin önemli ölçüde arttığını rapor etmişlerdir. Fleksiyon postüründe oturmada intervertebral eklem ve dokuların üzerindeki kuvvetlerin ciddi oranda artarak dejenerasyona kadar gidebileceğini vurgulamışlardır. Uzun süre oturmak veya aralıksız ayakta durmaktan kaçınılıp sık sık pozisyon değiştirilerek vertebral kolonun bütünlüğünün korunabileceği belirtilmiştir.

En düşük disk basıncı ve en az paraspinal kas aktivitesinin olduğu optimum oturma pozisyonunda sırt desteğinin 120 ° inklinasyon açısında ve lumbal bölge desteğinin 5 cm'lik konveksitede olması gerekir (75). Andersson'un (176), 38 sağlıklı bireyle yaptığı çalışmada lumbal bölge desteğinin lumbal lordoz üzerinde, sırt desteğinin inklinasyonunun intradiskal basıncı azaltmada oldukça etkili olduğu gösterilmiştir. Kelsey ve Hardy' nin (177), kamyon şöförleri üzerinde yaptığı çalışmada kol desteğinin intradiskal basıncı azaltmada en az lumbal bölge desteği kadar etkili olduğu bulunmuştur.

Giles ve Taylor'ın (178), kronik bel ağrılı hastalarda yaptığı çalışmada, bel ağrısı olan grubun %13-22'sinde 9 mm veya daha fazla alt ekstremite uzunluk farkı saptanmıştır. Aslında bu uzunluk farkının bel ağrısıyla sonuçlanmasının en büyük nedeni pelviste frontal düzlemde bir asimetriye, lumbal bölgede skolyoza ve sakroiliak bölgede anormal yüklenmelerin meydana gelmesine yol açmasıdır. Subotnick (179), 4000 atletin %40'ında uzunluk farkı saptadığı çalışmasında kısa

göre hem 1. hem de 3. aylarda bazı postüral bozuklarda düzelme görülmüştür. Grup II'de ise bu düzelmenin sadece 3. ayda daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Grup II'de ise postüral bozukluklarda zaman içinde anlamlı bir değişiklik olmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6). Gruplar karşılaştırıldığında ise 3 ay sonra yapılan değerlendirmede farkın Grup I lehine anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 4.8).

Daha önce yapılan çalışmaların çalışmamız sonuçlarını desteklediği görülmüştür (64, 91, 189). Farklı egzersiz programlarının bel ağrısı ve postüral bozukluklar üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir. Özellikle egzersizle kombine postüral eğitimi içeren multidisipliner programların, çalışmamıza benzer şekilde postüral hatalar üzerine düzeltici etkilerinin olduğu görülmüştür (66, 190). Bel sağlığı eğitim programının Grup I'de postüral hatalar üzerine olumlu etkiler yaparak, düzelmesinde önemli rol oynadığı tespit edilmiştir. Grup I'deki olguların postüral hatalarındaki düzelme; vücut kompozisyonunun farkına varma, omurganın biomekaniği ve aktiviteler sırasında yüklenme prensipleri konusunda bilinçlenme, günlük yaşam aktivitelerini ergonomik prensiplere uygun yapma, amputasyonun ve protez kullanımının vücut postürüne etkilerini anlama ve buna göre gerekli adaptasyonları ve düzeltmeleri yerine getirmeleri sonucunda ortaya çıkmıştır.

Bel ağrısının alt ekstremité amputelerinde genel popülasyona oranla daha sık görüldüğü tespit edilmiştir (4, 5, 31, 32). Genel popülasyonun %43,3'ünde bel ağrısı görülürken, alt ekstremité amputelerinde Smith'in (5) yaptığı çalışmada bu oran %70,8; Ehde'nin (4) çalışmasında %52; Stam'in (8) çalışmasında kadınlarda %84, erkeklerde %70; Ephraim'in (191) çalışmasında %62'dir. Ayrıca bel ağrısı diz üstü amputelerde diz altı amputelere göre daha sık görülmektedir (5-8).

Kulkarni (7) çalışmasına katılan diz üstü amputelerin %81'inde diz altı amputelerin %62'sinde bel ağrısı olduğunu saptamıştır. Ayrıca bu çalışmadaki MRI bulgularına göre amputelerde görülen bel ağrısının etyolojisi dejeneratif nedenlerden çok biomekanik nedenlerden kaynaklanmaktadır (7).

Bel ağrısı tedavisinde çeşitli egzersiz programları sıklıkla kullanılmaktadır. Egzersiz çeşitlerinin üstünlüğü konusunda kesin bir yargıya varılmasa da; en sık kullanılan egzersiz teknikleri arasında karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme, McKenzie, Williams, fleksiyon, ekstansiyon ve germe egzersizleri yer almaktadır.

(101).

Deyo ve arkadaşları (192), 145 kronik bel ağrılı hastada 4 hafta boyunca yapılan germe ve gevşeme egzersizlerinin, egzersiz verilmeyen sadece tens uygulaması yapılan gruba göre bel ağrısında anlamlı şekilde azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Farklı çalışmalar da dinamik kuvvetlendirme egzersizlerinin bel ağrısı şiddetini anlamlı şekilde azalttığı saptanmıştır (193, 194).

Hansen ve arkadaşları (195), 180 kronik bel ağrılı hastada 4 hafta boyunca dinamik kuvvetlendirme egzersiz programını hot pack ve traksiyon gibi diğer fizyoterapi modaliteleriyle karşılaştırmıştır. Egzersiz yapan grupta ağrı şiddetindeki azalma daha anlamlı bulunmuştur.

Moffett ve Enis (15), 78 bel ağrılı hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında bel okulu programı uyguladıkları bir grup hastada, sadece egzersiz uygulanan diğer bir grup hastaya göre, bel ağrısında azalma; fonksiyonel kapasitelerinde, egzersiz yapma ve bel sağlığını koruma bilincinde artma olduğunu ve bel okullarının ekonomik açıdan da uygun bir program olduğunu vurgulamışlardır .

Yapılan çalışmalar farklı bel okulu eğitim programlarının ve farklı egzersiz programlarının ağrı üzerine olumlu etki yaparak, istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmaya neden olduğunu göstermiştir (28, 58, 133).

Çalışmamıza katılan olgular günün hemen her saatinde değişen derecelerde bel ağrıları olduğunu belirtmişlerdir. Ağrının lokalizasyonu incelendiğinde genellikle tek taraflı olmak üzere lumbosakral bölgede yaygındır. Çalışmamıza katılan olguların ağrı derecesi VAS ile değerlendirilmiştir. Olguların başlangıçtaki VAS değeri ortalaması Grup I'de $70,65 \pm 11,33$ ve Grup II'de $66,20 \pm 17,12$ olarak bulunmuştur. Tespit edilen VAS değeri sonuçlarından her iki gruptaki olguların başlangıçta birbirine çok yakın değerlerde bel ağrısına sahip oldukları görülmüştür. Her iki grupta da VAS değerinin 1 ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde azaldığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 4.8). Hem bel sağlığı eğitim programının hem de olgulara kitapçık şeklinde yol gösterici olarak verilen belin biomekaniği, ergonomik prensipleri ve egzersizleri kapsayan bilgilerin bel ağrısı üzerine olumlu etkiler gösterdiği tespit edilmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında başlangıçta iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p > 0,05$), bel ağrısı derecesindeki bu azalma 1 ve 3 ay sonraki

değerlendirmelerde Grup I lehine daha anlamlıdır ($p<0,05$). Olguların bel sağlığı eğitimi sırasında gevşeme teknikleri, egzersizleri ve ergonomik prensipleri doğru şekilde öğrenmelerinin ve pratik uygulamalarının bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

Yapılan çeşitli çalışmaların sonuçları çalışmamız sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (16, 17, 26, 28, 61, 105, 196).

Bel ağrısının psikososyal faktörlerden etkilendiği, psikososyal streslerin bel ağrısı görülme oranını artırdığı belirtilmektedir (22, 29, 38, 73). Linton (38), bel ağrısı için psikolojik risk faktörlerini; depresyon, anksiyete, stres, ağrı ve limitasyonlara bağlı duygusal durum olarak ifade etmiştir. Yapılan çalışmalarda bel ağrısıyla birlikte depresyon görülme prevalansının %10-52 arasında değiştiği belirtilmektedir (197-199).

Troup (200), psikolojik faktörlerin doğrudan bel ağrısına neden olmadığını, bu faktörlerin akut bel ağrısının kronikleşmesinde etkili olabileceğini belirtmiştir. Başka bir çalışmada psikolojik faktörlerin, bel ağrılı hastaların semptomlarının şiddetinde ve tedaviye verecekleri cevapta değişikliğe neden olabileceği söylenmiştir (148).

Hoogerdoorn'un (36), 1999'da yaptığı araştırmaya göre özel ve sosyal yaşam, emosyonel destek gibi psikososyal faktörlerin bel ağrısına etkisi tam olarak kanıtlanmamıştır. Power ve arkadaşlarının (37), 2000'de yaptığı araştırmada ise psikolojik faktörlerin sosyal faktörlere göre bel ağrısı üzerine daha fazla etkili olduğu gösterilmiştir. Başka bir sistemik araştırmada stres, anksiyete, duygusal ve kognitif fonksiyonlar ve ağrı davranışı gibi psikolojik faktörlerin bel ağrısı üzerine etkileri açıkça gösterilmiştir (38).

Pfingsten (201), 90 kronik bel ağrılı hastaya uygulanan germe, gevşeme ve kuvvetlendirme egzersizlerini içeren 3 haftalık tedavi programı sonucunda bel ağrısı, psikolojik durum ve fonksiyonel kapasitede belirgin bir iyileşme olduğunu açıklamıştır.

Burton (202), hastaları bel ağrısı hakkında bilgilendirmenin ve hastaların tedaviye katılıp aktif rol almalarının hastanın kendine güveninde artışa, bel ağrısı ve psikolojik faktörlerde iyileşmeye neden olduğunu söylemiştir.

Çalışmamızda olguların psikolojik durumlarını değerlendirmek amacıyla BDÖ kullanılmıştır. Başlangıçta olguların depresyon düzeylerinin hafif derece olduğu tespit edilmiştir. Bu ölçekten alınan toplam skorların Grup I'de başlangıca göre 1 ve 3 ay, Grup II'de 3 ay sonraki değerlendirmelerde anlamlı olarak azaldığı belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.8). Her iki grubun genel psikolojik durumlarının olumlu olarak etkilendiği tespit edilmiştir. Bel Sağlığı Eğitim programı Grup I'de olumlu etkilerin erken dönemde ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Gruplar karşılaştırıldığında ise başlangıçta 1 ay ve 3 ay sonraki değerlendirmede her iki grup arasında BDÖ skorları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.9). Bel sağlığı eğitim programının ve teorik kapsamlı bilgilerin olguların psikolojik durumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Bel ağrısı bireylerin fonksiyonel durumlarını olumsuz etkileyerek günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılığa sebep olmaktadır. Bel okulu ve diğer konservatif tedavileri karşılaştıran bazı çalışmalarda fonksiyonel kapasitenin geliştirilmesinde bel okulu daha etkili bulunmuştur (3, 203-210).

Bel ağrısı günlük yaşam aktivitelerinde limitasyona neden olmasına rağmen bel ağrısı olan ampute popülasyonunda ayrıca amputasyona ve protez kullanımına bağlı limitasyonlar da ortaya çıkmaktadır. Friel (6), 11 diz altı ve 8 diz üstü bel ağırlı amputenin fonksiyonel kapasitelerini incelemiştir. Diz üstü amputelerde OSW skorunu 17.25 ± 13.60 bulmuşlardır. Bu çalışmadaki Oswestry skorları çalışmamız sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Brennan (211), 34 bel ağırlı olguya normal eklem hareketlerini artırmaya yönelik fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri, 30 bel ağırlı olguya ise spinal stabilizasyonu artırmaya yönelik gövde kaslarını kuvvetlendirme ve stabilizasyon egzersizleri vererek 4 haftalık tedaviye almış, değerlendirmeleri sonucunda her iki grubun OSW skorlarında azalma, gruplar arasında ise belirgin bir fark olmadığını açıklamıştır.

Golzari (212), 60 kronik bel ağırlı hasta üzerinde yaptığı çalışmasında egzersiz ve bel okulu programlarının sonuçlarını karşılaştırmıştır. Hastaları İsveç Bel Okulu'na benzer bir program, fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri ve plasebo kısa dalga diatermi uyguladığı (KDD) 3 gruba ayırmıştır. Hastaların tedavi öncesinde ve

tedaviden sonra 1. ve 3. aylarda spinal hareket açıklığı, OSW ve VAS değerlerini kaydetmiştir. Her 3 değerlendirme parametresinde bel okulu ve egzersiz grupları, plasebo grubundan anlamlı olarak farklılık gösterirken, bel okulu ile fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızdaki olguların fonksiyonel yetersizliği OSW ile değerlendirilmiştir. OSW değerlerinin her iki grupta da başlangıça göre 1 ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde azaldığı belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.8).

Gruplar karşılaştırıldığında başlangıçta iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), 1 ay ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde iki grup arasında oluşan farkın Grup I lehine anlamlı olduğu belirlenmiştir. OSW'nin 1 ve 3 ay sonraki sonuçları Grup I lehine bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.9).

Grup I'deki olgular postür eğitimi, günlük yaşam aktiviteleri esnasında beli koruma teknikleri, güdük ve protez bakımı, protezle düzgün yürüyüş teknikleri ve egzersizleri her biri 1 saatten oluşan toplam 10 eğitim seansı boyunca hem teorik hem de pratik olarak öğrenmişlerdir. Dolayısıyla Grup II olgularına göre bel sağlığını koruma yönünden daha bilinçli olmaları ve fonksiyonel uyumlarının ve bağımsızlık düzeylerinin artmış olması nedeniyle OSW skorunun Grup I'de anlamlı olarak azaldığı düşünülmektedir. Ayrıca teorik bilgileri kapsayan bel sağlığı eğitiminin Grup II olgularında fonksiyonel kapasitelerinin iyileşmesi anlamında olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

Bu bakımdan çalışmamız sonuçları Friel, Çetin, Brennan ve Golzari'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (3, 6, 211, 212).

Genel popülasyonda bel ağrısıyla ilgili kas kuvveti dengesizliğine yönelik bazı fiziksel karakteristikler mevcuttur. Bu karakteristikler arasında abdominal ve sırt ekstansör kaslarının kuvveti sayılabilir. Diz üstü amputelerinde sık görülen kas dengesizliği gibi amputasyona sekonder biomekanik değişiklikler ve alt ekstremité protezi kullanımına sekonder yürüyüş paternindeki değişiklikler bel ağrısı riskini artırmaktadır. Kas kuvvet dengesizliği pelvis ve lumbosakral bölgede mikrotravmalara yol açan, kompensatuvar hareketlerin sorumlusu olan anormal biomekaniklere neden olmaktadır (213-219).

Paraspinal kas kuvveti ve aktivitesindeki azalma, özellikle multifidus kasının atrofisi bel ağrısı risk faktörleri içerisinde yer almaktadır (220). Newcomer ve Sinaki

(221), artmış abdominal kas kuvvetinin bel ağrısını azalttığını göstermişlerdir. Karın ve sırt kasları arasındaki kuvvet dengesizliği de bel ağrısı insidansını artırmaktadır. Lee ve arkadaşları (222), abdominal kas kuvvetine göre daha düşük gövde ekstansör kas kuvvetinin bel ağrısı görülme sıklığı için bir risk faktörü olduğunu söylemişlerdir.

Karın ve sırt kasları amputelerde ayakta dik duruş, yürüme ve normal postürü korumada önemli rol oynar. Diz üstü amputelerde güdüğün fleksiyona gitme eğilimi sıklıkla lumbal lordozda artışa neden olmakta ve karın kaslarının amputelerdeki önemini ortaya koymaktadır. Rektus abdominus kasının zayıf olması, amputenin protezi ile yürüyüşünü zorlaştırarak, yürüyüş bozukluklarına neden olmaktadır. Bu duruma, karın ve sırt kasları arasındaki dengesizlik de eklendiğinde mekanik bel ağrısına da neden olarak amputenin günlük yaşam aktivitelerini kısıtlamaktadır (9).

Karaduman ve arkadaşları (9), 100 sağlıklı kişi ve 79 diz üstü amputede yaptıkları çalışmanın sonucunda; amputelerde karın kaslarının sırt ekstansörlerine göre daha kuvvetli olduğunu, 20-40 yaşları arasında sırt kaslarının sağlıklı kişilerde daha kuvvetli olduğunu açıklamışlardır. Sonuçlar çalışmamız sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Literatürde diz üstü amputelerin kas kuvvetini değerlendiren çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekicidir. Friel (6), bel ağırlı alt ekstremitte amputelerinde yaptığı çalışmada yürüyüş ve lordozun düzgünlüğü için önemli olan, sagittal düzlemde fonksiyon gören sırt ekstansörlerinin ve abdominal kasların kuvvetini incelemiştir. Anterior pelvik tilt, lumbal lordoz ve dolayısıyla bel ağrısı riskini artıran abdominal kas kuvvetinde zayıflık tespit ederken sırt ekstansörlerini kuvvetli bulmuştur. Ayrıca, sırt ekstansörlerinin kuvvetli olmasını; diz üstü amputelerin yürüyüşünde avantaj sağlayan sırt ekstansiyonunun sıklıkla yapılması olarak açıklamıştır.

Diz üstü amputelerinde güdük kaslarındaki zayıflık; amputasyon nedeniyle kas kitlesindeki azalma, kasların uygun olmayan mekanik fiksasyonu, geriye kalan kaslardaki atrofının bir sonucudur (223).

Amputasyondan sonra güdüğü kontrol eden kaslar fonksiyonel kapasitelerini azaltırlar. Eklem pozisyon hissi, yüklenmesi kasların refleks kontrolü kaybolmuştur. Alt ekstremitte amputasyonlarında ekstremitte kaybının seviyesine göre yürüme

bozular, hatta imkansızlaşır (9). Diz üstü amputasyonlarından sonra kaslarda normalde varolan agonist-antagonist farklılık istenmeyen şekilde tamamen artabilir (224). Chodera (225), diz üstü amputede amputasyondan sonra fleksör, ekstansör ve abduktör kasların kuvvetlerinde belirgin şekilde azalma meydana geldiğini belirtmiştir. Karataş ve arkadaşları (224), 50 diz üstü amputede yaptıkları çalışmada güdük kalça fleksörlerini ekstansörlerine, abduktörlerini adduktörlerine göre daha kuvvetli bulmuştur. Çalışmamızda da benzer olarak güdük abduktörleri adduktörlerine göre daha kuvvetli bulunmuştur.

Mannion ve arkadaşları (86), 148 kronik bel ağrılı olgu üzerinde yaptıkları çalışmada, aktif tedavi yaklaşımından sonra gövde kaslarının kuvvetinde önemli derecede artma olduğunu göstermişlerdir. Ağrı, psikososyal ve fizyolojik faktörlerin fonksiyonel kayıp üzerine etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Elnaggar ve arkadaşları (226), yaşları 20-50 arasında değişen 56 mekanik bel ağrılı olguda McKenzie Ekstansiyon ve Williams Fleksiyon Egzersizlerinin etkinliğini incelemişlerdir. Günde 30 dakika boyunca uygulanan 2 haftalık program sonunda her iki egzersiz şeklinin de aynı oranda etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Shirado ve arkadaşlarının (227), yaptığı bel okulu çalışmasında, çalışmaya katılan 182 bel ağrılı olguya program kapsamında günde en az 15 dakika karın ve sırt kaslarına kuvvetlendirme, gövde ve alt ekstremitte kaslarına germe egzersizleri verilmiştir. Programdan sonra 6. ve 12. aylarda yapılan değerlendirmelerde olguların kas kuvvetlerinde belirgin bir artış saptamışlardır.

Fonksiyonel protez kullanımı büyük ölçüde güdüğün kas kuvveti ve serbest eklem hareketiyle ilgilidir. Güdük kas kuvveti ve agonist-antagonist kas dengesi; pre-operatif dönemden itibaren başlatılan izometrik, aktif ve dinamik egzersizlerle sağlanır (224).

Angın (228), 20 unilateral diz üstü amputenin katıldığı çalışmasında, amputelerin gövde ve güdük kaslarına kuvvetlendirme egzersizleri verdiği rehabilitasyon programı sonunda ampute taraf kalça ekstansör, abduktör, adduktör, karın ve sırt kaslarının kuvvetlerinde anlamlı bir artış olduğunu saptamıştır.

Diz üstü amputelerde kaybedilen ekstremitte parçası ve kas kitlesinin yerine diğer kasların mekanik olarak iş yüklerinin artması sonucu kuvvetlerinin de artmış olabileceği açıklanmıştır (6).

Çalışmamıza katılan olguların kas kuvveti değerlendirmeleri sonucunda Grup I' de başlangıca göre 1 ve 3ay sonraki değerlendirmelerde, abdominal kas grubu kuvveti, sırt ekstansörleri, sağlam taraf alt ekstremité total kas kuvveti, ampute taraf kalça fleksör , ekstansör, abduktör, adduktör ve ampute taraf kalça çevresi total kas kuvvetinin arttığı gözlemlenmiştir ($p<0,05$). Grup II'de başlangıca göre 1 ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde abdominal kas grubu kuvveti, sırt ekstansörleri, sağlam ve ampute taraf alt ekstremité total kas kuvvetinin arttığı ($p<0,05$); ampute taraf; kalça fleksör, ekstansör, abduktör ve adduktör kas kuvvetlerinde zaman içinde bir değişme olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

Olguların kas kuvveti değerlendirme sonuçları gruplar arasında karşılaştırıldığında olguların abdominal kaslar, sırt ekstansörleri ve sağlam taraf alt ekstremité total kas kuvveti yönünden başlangıç, 1 ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ampute taraf kalça çevresi kas kuvvetlerinin başlangıç değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde sadece ampute taraf kalça ekstansör kas kuvveti Grup I lehine anlamlı olarak artmış, 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde ise ampute taraf kalça fleksör, ekstansör ve ampute taraf total kas kuvveti değerlerinde Grup I lehine bir artış olmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Çalışmamıza katılan mekanik bel ağrılı olgularda uygulanan bel sağlığı eğitim programının kısa sürede kas kuvvetini anlamlı olarak artırdığı ve hastaların normal günlük yaşam aktivitelerine dönmelerinde çok etkili olduğu görülmüştür. Bu sonucun ortaya çıkmasını olguların eğitim programı süresince egzersizleri doğru şekilde öğrenip egzersiz yapma alışkanlığı kazanmaları ve devam ettirmeleri, ağrının azalması, psikolojik yönden rahatlamaları ve fonksiyonel kapasitelerinin artmasının sağladığı düşünülmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalarda da farklı egzersiz ve bel okulu programlarının kas kuvvetinde artışa yol açtığı belirtilmiştir (3, 15, 226, 227).

Fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeyi bel ağrısı üzerinde etkilidir. Fiziksel uygunluğun en önemli komponenti esnekliktir (114). Çeşitli aktiviteler sırasındaki postüral gerginlikler, antigravite kaslarını yorar ve spazm bölgelerinin ortaya çıkmasına neden olurlar. Kaslar ağrılı ve hassastır. Esnekliklerini kaybederek yetersiz duruma gelirler ve eklemleri uzun süre destekleyemezler. Bu durum gerginliğe, mekanik ve dejeneratif değişikliklere yol açar (3).

Mikkelsen (229), adölesanlarda esneklik, endurans ve fiziksel aktivitenin bel ağrısı riskini artırıp artırmadığını kontrol etmiştir. Esnekliği değerlendirmek için 'sit and reach' testini kullanmıştır. İlk değerlendirmesinden 25 yıl sonra yaptığı ikinci değerlendirmede esnekliğin azalmasıyla bel ağrısı görülme insidansının arttığını belirtmiştir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Stephard (230), benzer şekilde yaşları 43-77 arasında değişen kadın ve erkeklerden oluşan iki grupta 'sit and reach' esneklik testini değerlendirmiştir. Test sonucunun vücut yapısına ve yaşa bağlı olarak değiştiğini, yaşlanma ile beraber esnekliğin azaldığını ve esneklikteki bu azalmanın ilerde bel ağrısına neden olabileceğini belirtmiştir.

Badke ve arkadaşları (231), 130 bel ağrılı olgu üzerinde yaptıkları çalışmada, olgulara kas kuvveti ve esnekliği artırmaya yönelik egzersizler vermiş; olguların fonksiyonel seviyelerinin %55,5 arttığını tespit etmişlerdir.

Kuukkanen ve Malka (232), çalışmalarında 86 kronik bel ağrılı hastaya 3 aylık egzersiz programı uygulamışlardır. Çalışmalarının sonucunda tedaviden sonraki 9. ayda erektör spina ve hamstring kaslarının esnekliği ile spinal hareketlerin arttığını saptamışlardır. Bu araştırmacılar, spinal hareketlilik ve esnekliğin egzersiz yapılmadığı sürece korunamayacağını belirtmişlerdir.

Çalışmamıza katılan olguların esnekliği, sit and reach, gövde lateral fleksiyon ve gövde rotasyon testleri ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda her iki grupta da tüm esneklik testlerinde başlangıça göre 1 ve 3 ay sonraki değerlendirmelerde esnekliğin anlamlı olarak arttığı görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.12). İki grup karşılaştırıldığında başlangıçta iki grup arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde gövde sağ lateral fleksiyonu; 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde gövde fleksiyonu, sağ lateral fleksiyon, sağa rotasyon esneklik değerleri Grup I lehine bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.13). Gruplar karşılaştırıldığında Grup I lehine anlamlı bulunan sonuçların uyguladığımız egzersizlerin hem eğitim seansları sırasında hem de daha sonraki dönemde düzenli olarak yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yumuşak dokudaki kısalıklar kas kuvvetinin azalmasında ve dokunun mobilitesinin kaybolmasında etkilidir. Kas kısalıkları ve zayıflıkları vücudun düzgün postürünü etkilemektedir (3).

Halbertsma ve arkadaşları (233), 20 sağlıklı ve 20 bel ağrılı 40 olgu üzerinde yaptıkları çalışmalarında bel ağrılı olgularda hamstring kısısalığının fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Stokes (1), oturma pozisyonunda hamstring kaslarının gerginliği ile lumbal lordoz arasındaki ilişkiyi araştırmış, sonuçta kalça fleksör ve hamstring kaslarındaki minimal bir kısıalığın bile lumbal eğrilikte oldukça büyük değişikliklere sebep olabileceğini belirtmiştir. Lumbal lordozdaki değişiklik ise bel ağrısı için bir risk faktörüdür.

Çalışmamıza katılan olgularda en çok görülen kas kısıalıklarının sırasıyla, Grup I'de lumbal ekstansör, kalça fleksör ve hamstring kısıalıkları olduğu saptanmıştır. Grup II'de ise sırasıyla lumbal ekstansör, hamstring ve kalça fleksör kısıalıkları olduğu görülmüştür (Tablo 4.14 ve 4.15). Grup I'deki olguların tüm değerlendirmelerinde kısıalıklarda anlamlı bir düzelme saptanırken ($p<0,05$), Grup II olgularında kas kısıalıkları açısından zaman içinde sadece hamstring kısıalığında anlamlı bir değişme olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 4.16 ve Tablo 4.17).

Grup I olgularında, uygulanan bel sağlığı eğitim programı kapsamındaki spinal hareketliliği artırmaya yönelik egzersizler ile germe egzersizlerinin kısa dönem içerisindeki olumlu etkisinin bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

Alt ekstremite amputeleri proteze uyum sağlamak için genellikle yürüyüş bozuklukları ve asimetrik postürler geliştirirler. Bu da tüm vücut ve özellikle de bel bölgesinde biomekanik zorlanmalara, lumbosakral bölgede tekrarlayan travmalara ve dolayısıyla mekanik bel ağrısına neden olur (6, 12-14).

Amputeler eşit olmayan yük dağılımı ve kas kuvvetindeki dengesizlik nedeniyle yürüyüş sırasında büyük oranda sağlam ekstremitte üzerinde daha uzun süre durarak protezli tarafla daha uzun adımlar alırlar. Yürüyüş sırasında sağlam taraf ekstremitte sallanma fazındayken ampute taraf dengeyi ve stabiliteyi devam ettirmek zorundadır. Bu görevi yerine getirirken, özellikle kas kuvveti yetersiz ve kısa güdüğe sahip amputeler protezli taraf güdük, kalça, pelvis ve gövde kaslarını normalden daha fazla kullanmak zorunda kalır ve daha çabuk yorulurlar (56, 93-97).

Hansson'un (187), çalışmasında radyografilerle tespit edilen statik lordozun yanı sıra, yürüyüş sırasında ortaya çıkan dinamik lordozun da göz önünde bulundurulmasının önemi üzerinde durulmuştur.

Yiğiter ve arkadaşlarının (234), yaptığı çalışmada amputasyon seviyesinin yükselmesiyle dakikada atılan adım sayısının azaldığı, buna rağmen değerlerin normal hıza yakın olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada adım genişliği normal sınırlar içinde bulunmuştur.

Çalışmamıza katılan olguların ayak izi yöntemiyle yapılan yürüyüş analizi sonuçlarına göre; Grup I'de ampute ve sağlam taraf ayak açıları, ampute taraf adım uzunluğu ve yürüme ahengindeki (kadens) değişimlerin 1 ay ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmeleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Grup I'de sağlam taraf adım uzunluğu ve adım genişliği; Grup II'de yapılan tüm yürüyüş analizi sonuçlarında zaman içinde anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.18).

Çalışmamızdaki gruplar karşılaştırıldığında başlangıçta iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmazken, 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde sadece adım genişliği parametresinde Grup I lehine anlamlı bir değişim saptanmıştır ($p<0,05$). Üç ay sonra yapılan değerlendirmelerde ise ampute taraf ayak açısı ve adım genişliği parametresinde Grup I lehine anlamlı bir değişim olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.19). Sağlıklı kişilerde ayakta dik duruş pozisyonunda normal ayak açısı 7-8 derece olarak tanımlanmıştır (130). Grup I'de sağlam ve ampute taraf ayak açılarının zamanla normal değerlere yaklaştığı, adım genişliğinin normal sınırlar içinde olduğu ve yürüme ahengi değerinin de normale yakın olduğu görülmüştür. Adım uzunlukları açısından, yapılan diğer çalışmalara benzer olarak ampute taraf adım uzunluğu Grup I'de zamanla azalmasına rağmen sağlam taraf adım uzunluğundan daha fazla bulunmuştur (121,122).

Yürüyüş bozuklukları; kas kuvvetindeki yetersizlik veya kontraktür gibi hastaya ait nedenlerden, protezin boyunun kısa olması, güdük soket uyumsuzluğu veya diz üstü soketinin abduksiyonda yapılmış olması gibi proteze bağlı nedenlerden ayrıca amputenin kendini güvende hissetmemesi, önceki proteze bağlı alışkanlıklar veya protez eğitiminin tamamlanmamış olması gibi nedenlerden kaynaklanabilir(131). Bayar (121), 20 unilateral diz üstü amputeyle yaptığı çalışmada gözlemle yürüyüş analizi sonuçlarına göre amputelerde abduksiyon yürüyüşü, gövdenin laterale eğilmesi, lumbal lordozda artış gibi yürüyüş bozukluklarını saptamıştır.

Gözlem ile yapılan yürüyüş analizi sonuçlarına göre Grup I'de gözlemlenen

yürüyüş bozukluklarından ampute tarafa lateral gövde fleksiyonunda %35, abduksiyon yürüyüşünde %30, sirkümdüksiyon yürüyüşünde %15, medial veya laterale itmede %5, eşit olmayan topuk kalkışında %10, lumbal lordozda artışta %15 ve sekerek yürüyüşünde %30 oranında düzelme olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.20).

Grup II'de gözlemlenen yürüyüş bozuklukları ampute tarafa lateral gövde fleksiyonu, abduksiyon yürüyüşü, sirkümdüksiyon yürüyüşü, medial veya laterale itme, eşit olmayan topuk kalkışı, dizin ekstansiyonda ani kilitlenmesi, lumbal lordozda artış ve sekerek yürüyüşü şeklindedir. Üç ay içinde bu yürüyüş hatalarından medial veya laterale itmede %15, eşit olmayan topuk kalkışında %25, dizin ekstansiyonda ani kilitlenmesinde %15, lumbal lordozda artışta %5 ve sekerek yürüyüşünde %5 oranında düzelme olmuştur (Tablo 4.20).

Yürüyüşle bağlantılı parametrelerin ve yürüyüş bozukluklarının düzelmesi ve normale yaklaşması Grup I'de Grup II'ye göre daha iyi bulunmuştur. Bel sağlığı eğitim programında hem teorik hem de pratik olarak öğretilen ve düzenli olarak olguların da uyguladığı, yürüyüşü ve postürü düzeltmeye yönelik bilgi ve egzersizlerle birlikte hastanın kendi postürü ve vücut mekaniklerinin farkına varması sonuçların eğitim grubu lehine çıkmasını sağlamıştır.

Mekanik bel ağrılı hastalarla ilgili yapılan çalışmalarda VAS ve OSW skorlarının birbirleriyle ilişkili oldukları açıklanmıştır (29, 208).

Friel'in (6), alt ekstremitte amputelerinde bel ağrısını araştırdığı çalışmasında VAS ve OSW skorları arasında belirgin bir korelasyon bulunmuştur.

Dickens ve arkadaşları (235), 54 kronik bel ağrılı hasta üzerinde yaptıkları araştırmada hastaların VAS değeri ile fonksiyonel yetersizlik skorları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, yapılan korelasyon analizi sonucunda başlangıçta ve 3 ay sonra VAS ve OSW puanlarının her iki grupta birbiriyle pozitif yönde ilişkisi olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$). Diğer çalışmalarla uyumlu olarak; olgularımızın fonksiyonel seviyeleri ile bel ağrıları arasında ilişki bulunmasının nedeninin başlangıçta olgularımızın fonksiyonel düzeylerinin düşük, ağrı seviyelerinin yüksek olmasıdır. Zaman içinde bu iki değerlendirmenin sonuçlarının birbiriyle paralel şekilde değişmesi bu ilişkinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Beck Depresyon Ölçeği ve Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası arasındaki başlangıç ve 3 ay sonra yapılan değerlendirmelerde Grup I ve Grup II’de a korelasyon ilişkisi bulunamamıştır ($p>0,05$). Başlangıçta ve 3 ay sonra her iki grupta da Vizüel Analog Skalası ve Beck Depresyon Ölçeği arasında herhangi bir ilişki saptanamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.21). Olguların psikolojik durumları ile fonksiyonel düzeyleri ve ağrı seviyeleri arasında başlangıçta veya daha sonraki değerlendirmelerde herhangi bir ilişki olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Başlangıç BDÖ değerlerinin iyi olması amputelerin çalışma boyunca psikolojik durumlarında iyilik halinin devam etmesine neden olmuştur fakat başlangıç OSW ve VAS değerlerinin yüksek olması ve daha sonraki aşamalarda pozitif yönde seyretmesinin bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

Özel ve sosyal yaşam, emosyonel destek gibi psikososyal faktörlerin bel ağrısına etkisi tam olarak kanıtlanamamıştır. Psikolojik durumdaki değişimlerin bel ağrısının bir sonucu olduğu ya da psikolojik durumun bel ağrısını etkileyip etkilemediği kesin olarak bilinmemektedir (35, 36). Çalışmamıza katılan olgularda başlangıçta BDÖ skorları yüksek olmadığı için bel ağrısını artıran veya bel ağrısıyla birlikte artan bir faktör olmadığı, çalışmamızdaki olguların bel ağrılarının temelde biomekanik nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Normalde sakral 2. vertebranın 1-2 cm. önünde bulunan gravite merkezi, diz üstü amputasyonundan sonra ekstremitenin kısalmasıyla sağlam tarafa ve yukarıya doğru yer değiştirmektedir. Gravite merkezindeki bu değişim kişilerin normal vücut biomekaniğini bozmakta, denge ve duruşu olumsuz yönde etkilemekte ve kaslar, ligamentler ve eklemler gibi fizyolojik yapılara anormal yükler bindirmektedir (9). Gündük boyu kıaldıkça bu olumsuz etkiler artmakta, bu mekanik yüklenmelerin sonucu olarak mekanik bel ağrısı ortaya çıkabilmektedir.

Çalışmamızdaki olguların gündük boyları ve bel ağrıları arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Her iki grupta da olguların gündük boyu kıaldıkça VAS skorlarının arttığı gözlemlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.22). Diz üstü amputeler, gündük boylarının kısalmasıyla süspansiyon ve gündük-soket uyumu ile ilgili problemler yaşarlar, amputelerin enerji harcaması artar, buna bağlı olarak fonksiyonel yetersizlik ve günlük yaşam aktivitelerinde limitasyonlar meydana gelir. Bu olumsuzluklara bağlı, amputelerin anatomik yapılarına normalden fazla yük biner sonuç olarak

mekanik bel ağrısı görülme riski artar. (54, 131). Bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları çalışmamız sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Mekanik bel ağrısı sonucu hastalar günlük yaşam aktivitelerinde zorluklar yaşarlar. Kişilerin fonksiyonel kapasiteleri, vertebral kolonun mobilitesi, özellikle karın ve sırt kaslarının kuvvetinde azalma görülür. Tüm bunlar bel bölgesini mekanik streslere karşı daha da savunmasız bırakarak, fonksiyonel bozukluğun ve ağrı şiddetinin artmasına sebep olur (27, 28, 85, 86).

Günümüzde bel ağrısı tedavisinde bir çok farklı yöntem uygulansa da, bel sağlığı ile ilgili eğitim programları uygulaması kolay ve ucuz olduğu, hastaların bel sağlıklarıyla ilgili kişisel sorumluluklarını geliştirmesi, geleceğe yönelik bel ağrısından korunma ve ağrıyı önlemede oldukça etkili bir yöntem olduğu için tercih edilmektedirler (102).

İsveç Bel Okulu ile başlayan bu tedavi konsepti zaman içinde bazı modifikasyonlarla farklı eğitim programlarına dönüşse de, bütün eğitim programlarının temel prensipleri benzer şekildedir. Bu programlar gerek ders saatleri, gerekse teorik ve pratik uygulamaların yoğunluğu açısından farklılık gösterirler (3, 57, 58).

Literatürde pratik eğitim açısından daha yoğun ve tedavi süresinin daha uzun olduğu programlar daha etkili bulunmuştur. Bu nedenle egzersiz uygulamalarının daha fazla olduğu Aktif Bel Okulu programları yaygın olarak uygulanmaya başlamıştır (3, 16, 17, 73).

Çalışmamıza hem teorik hem pratik uygulamayı kapsayan İsveç Bel Okulu ve Aktif Bel Okulu programları kriter alınarak hazırlanan Bel Sağlığı Eğitim Programı'nın mekanik bel ağrılı olguların tedavisinde etkili bir prosedür olduğu alınan sonuçlar itibariyle görülmüştür. Ayrıca bu sonuçların ev programı grubuna göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Amputelerin aktif olarak katıldığı, teorik ve pratik bilgilerin kapsamlı olarak verildiği bel sağlığı eğitim programının olgularımızın tedavi sonuçlarını kısa vadede olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Çalışmamız sonuçları değerlendirildiğinde eğitim programımızın, farklı hastalık gruplarında uygulanabileceği, çeşitli tedavi yöntemleriyle karşılaştırılabileceği ve uzun dönem etkilerinin de belirlenebileceği çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

SONUÇLAR

Alt ekstremitte amputelerinde mekanik bel ağrısına bağlı olarak ortaya çıkan sorunları saptamak, doğru postür ve egzersiz alışkanlığı kazandırmak ve bel sağlığını koruma bilincini oluşturmak amacıyla planlanan çalışmamız Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez ve Biomekanik Ünitesi'nde 40 unilateral diz üstü ampute olgu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Olgular 2 gruba ayrılarak I. Gruba teorik ve pratik bilgileri içeren Bel Sağlığı Eğitimi, 2. Gruba sadece teorik bilgilerin yer aldığı eğitim kitapçığı verilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

(1) Olgularımızın yaş ortalamalarının çeşitli çalışmalarda belirtilen mekanik bel ağrısı görülme yaş aralıkları arasında yer aldığı saptanmıştır

(2) Çalışmamızda olguların vücut kitle indeksi değerlerinin normal sınırlar içinde olduğu belirlenmiştir.

(3) Olguların günlük oturma süreleri incelendiğinde ve meslekleri göz önüne alındığında her iki grubunda neredeyse günlerinin yarısını oturarak veya dinlenerek geçirdikleri ve düşük aktivite düzeyine sahip oldukları tespit edilmiştir

(4) Fantom hissi ve ağrısı tespit edilen amputelerin bu durumlarının çalışmamız sonuçlarını etkilemediği görülmüştür. Buna neden olarak; amputelerin protezlerini düzenli olarak kullanmaları, fantom ağrısına bağlı olarak olumsuzluk yaşamamaları, amputasyondan sonra ortalama 10 yıl gibi bir süre geçmesi ve daha önce bu sorunlara yönelik olarak bazı tedavilerin yapılması gibi faktörler düşünülmüştür.

(5) Bel sağlığı eğitim programının postüral hatalar üzerine olumlu katkılar sağlayarak azalmasında önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Bu etkilerin eğitim grubunda daha kısa sürede açığa çıkması, bu gruptaki amputelerin doğru vücut mekaniğini öğrenmeleri, buna bağlı olarak postüral hatalarının farkına varmaları ve eğitim programı kapsamında ki düzgün postüre yönelik egzersiz uygulamaları ile bu hataları düzeltmelerinden kaynaklanmaktadır.

(6) Hem bel sağlığı eğitim programının hem de olgulara yol gösterici olarak verilen kitapçık şeklindeki bilgilerin ağrı üzerine azaltıcı etki yaptığı görülmüştür.

Eğitim grubundaki olguların egzersizleri, gevşeme teknikleri ve ergonomik prensipleri pratik uygulamalar sırasında doğru şekilde öğrenmeleri ve uygulamaları bu etkiyi ortaya çıkarmıştır.

(7) Eğitim grubu ve ev programı grubundaki olguların fonksiyonel seviyelerinin zaman içerisinde arttığı, bununla birlikte fonksiyonel seviyedeki bu düzelmenin eğitim grubunda daha erken sürede açığa çıktığı görülmüştür. Eğitim grubundaki olguların postür eğitimi, belli koruyucu teknikleri ve egzersizleri hem teorik hem de pratik olarak doğru şekilde öğrenmelerinin, ev programı verilen grubun ise teorik kapsamlı bilgileri içeren kitapçıktan yararlanmalarının fonksiyonel yetersizliğin azalmasında etkili olduğu tespit edilmiştir.

(8) Beck Depresyon Ölçeği skorlarına göre her iki grubun psikolojik durumlarında zaman içinde düzelme olmuş, bu düzelmenin etkileri eğitim grubundaki olgulara daha erken dönemde yansımıştır. Olguların psikolojik durumlarındaki düzelmenin aldıkları eğitim sonucu amputasyon, protez kullanımı, fonksiyonellik ve ağrı ile ilgili davranışlarının değişmesi ve günlük yaşam aktiviteleri içerisinde yaşadıkları problemlerle başa çıkma yöntemleriyle ilgili farklı bakış açıları geliştirmeleri sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ayrıca amputelerin aktif olarak eğitim programına katılmaları ve grup eğitiminin motive edici yönünün amputelerin kendilerine olan güvenlerini arttırarak pozitif yönde etki yaptığı gözlemlenmiştir.

(9) Mekanik bel ağrılı olgularda uygulanan bel sağlığı eğitim programının tüm kas gruplarının kuvvetini arttırmada daha etkili olduğu, ev programı verilen grupta ise bazı kas gruplarının kuvvetinde zaman içinde artış meydana geldiği görülmüştür. Bu sonucun ortaya çıkmasını olguların 10 seans eğitim programı süresince egzersizleri doğru şekilde öğrenip egzersiz yapma alışkanlığı kazanmaları ve devam ettirmeleri, ağrının azalması, psikolojik yönden rahatlamaları ve fonksiyonel kapasitelerinin artmasının sağladığı düşünülmektedir.

(10) Çalışmamıza katılan olguların esneklik değerleri zaman içinde her iki grupta da artarken, esneklik artışında farklılığı yaratan sonuçlar eğitim grubunda zaman içinde yapılan tüm değerlendirmelerde ortaya çıkarken, ev programı grubunda daha geç çıkmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda bel sağlığı eğitim programının esnekliğin artışında daha etkili olduğu görülmüştür. Esneklik artışının uyguladığımız

egzersizlerin hem eğitim seansları sırasında hem de daha sonraki dönemde düzenli olarak yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

(11) Eğitim grubunda tüm kas kısalıklarında zaman içinde yapılan değerlendirmelerde azalma olduğu görülmüştür. Ev programı verilen grupta ise sadece hamstring kısalığında daha geç dönemde azalma olduğu tespit edilmiştir. Spinal hareketliliği artırmaya yönelik egzersizler ve germe egzersizlerinin bel sağlığı eğitim programı ve sonrasında düzenli olarak yapılmasının bu sonuçları ortaya çıkardığı tesbit edilmiştir.

(12) Ev programı verilen grubun yürüyüş analizi sonuçlarında zaman içinde bir değişim olmazken, bel sağlığı eğitimi verilen grupta yürüyüş parametreleri zamanla anlamlı olarak düzelmiştir. Bel sağlığı eğitim programında hem teorik hem de pratik olarak öğretilen ve düzenli olarak olguların da uyguladığı, yürüyüşü ve postürü düzeltmeye yönelik bilgi ve egzersizlerle birlikte hastanın kendi postürü ve vücut mekaniklerinin farkına varması sonuçların eğitim grubu lehine çıkmasını sağlamıştır.

(13) Başlangıçta gözlem ile yapılan yürüyüş analizi sonuçlarında diz üstü amputelere özgü çeşitli yürüyüş bozuklukları saptanmıştır. Zaman içinde bu bozukluklar eğitim grubunda büyük oranda azalmış veya ortadan kalkmıştır. Ev programı verilen grupta ise değişmemiş veya daha küçük oranlarda azalmıştır. Bel sağlığı eğitim programı kapsamında düzgün postür ve yürüyüş eğitimi prensiplerinin olgulara uygulamalı olarak verilmesi, amputelerin protezlerine uyumlarını ve yürüyüş sırasında gövde ve ekstremiteler pozisyonlarının algısını artırarak yürüme fonksiyonlarını daha bilinçli yapmalarına neden olmuştur.

(14) Olgularımızın fonksiyonel seviyeleri ile bel ağrıları arasında ilişki bulunmasının nedeni başlangıçta olgularımızın fonksiyonel düzeylerinin düşük, ağrı seviyelerinin yüksek olması olarak tesbit edilmiştir. Zaman içinde bu iki değerlendirmenin sonuçlarının birbiriyle uyumlu bir şekilde değişmesi bu ilişkinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

(15) Olguların psikolojik durumları ile fonksiyonel düzeyleri ve ağrı seviyeleri arasında başlangıçta veya daha sonraki değerlendirmelerde herhangi bir ilişki olmadığı görülmüştür. Çalışmamıza katılan olgularda başlangıçta Beck Depresyon Ölçeği skorları yüksek olmadığı için bel ağrısını artıran veya bel ağrısıyla

birlikte artan bir faktör olmadığı, çalışmamızdaki olguların bel ağrılarının biomekanik değişiklikler sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir.

(16) Çalışmamızdaki olguların güdük boyları ve bel ağrıları arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Her iki grupta da güdük boyları kısaltıldıkça VAS skorlarının arttığı gözlenmiştir. Güdük boyunun kısalmasıyla, anatomik yapılara normalden fazla yük binmesi, güdük-soket uyumunu sağlamak, normale yakın yürüyebilmek, postüral düzgünlüğü koruyabilmek için daha fazla enerji harcanması, ve proprioseptif algılama yetersizliği bu sonucun ortaya çıkmasını sağlayan etkenler olarak tesbit edilmiştir.

Diz üstü amputelerin uzun vadede sıklıkla bel ağrısı ile karşı karşıya kaldıkları görülmektedir. Bu nedenle çalışmamız sonuçlarının, amputasyonu ve ilk protez uygulamasını takiben, amputelerin tedavi edildikleri ve protez eğitimlerinin uygulandığı birimlerde, bel sağlığı eğitiminin rutin uygulamalar arasına girmesinin sağlanması ve bu alanda çalışanlara yol gösterici özellik taşıması açısından önemli olabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Stokes I.A.F., Abery J.M., Influence of the Hamstring Muscles on Lumbal Spine Curvature in Sitting. *Spine*; 5(6): 525-528, 1980.
2. Quittan M., Management of Back Pain. *Disability and Rehabilitation*; 24: 423-434, 2002
3. Çetin N., Kadınlarda Bel Sağlığı Eğitimi. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı. Bilim Uzmanlığı Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2003.
4. Ehde D. M., Smith D. G., Czerniecki J. M., Back Pain as a Secondary Disability in Persons With Lower Limb Amputations. *Arch Phys Med Rehabil*; 82: 731-734, 2001.
5. Smith D. G., Ehde D. M., Legro M. W., Phantom Limb, Residual Limb and Back Pain After Lower Extremity Amputations. *Clin Ortho*; 361: 29-38, 1999
6. Friel K., Domholdt E., Smith D.G., Physical and Functional Measures Related to Low Back Pain in Individuals with Lower-limb Amputation: An Exploratory Pilot Study. *J Rehabil Res Dev*; 42(2):155-66, 2005.
7. Kulkarni J., Gaine W.J., Buckley J.G., Rankine J.J., Adams J., Chronic Low Back Pain in Traumatic Lower Limb Amputees. *Clin Rehab*; 19: 81- 86, 2005.
8. Stam H.J., Dommissie A.M.V., Bussmann H.B.J., Prevalance of Low Back Pain After Transfemorral Amputation Related to Physical Activity and Other Prosthesis-related Parameters. *Disab and Rehab*; 26(13):794-797, 2004.
9. Karaduman A., Şener G., Erbahçeci F., Algun C., Diz Üstü Amputelerde Gövde Kaslarının Önemi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*; 6(5): 61-70, 1991.
10. Norris C. M., Back Stability. *Human Kinetics*. United Kingdom:3-69, 2000.
11. O'Sullivan P., Diagnosis and Classification of Chronic Low Back Pain Disorders: Maladaptive Movement and Motor Control Impairments as Underlying Mechanism. *Manual Ther*; 10: 242-255, 2005.
12. Hurley G., McKenney R., Robinson M., Zadravec M., Peirrynowski M., The Role of the Contralateral Limb in Below-Knee Amputee Gait. *Pros Orthot Int*; 14(1):33-42, 1990.

13. Skinner H., Effeney D., Gait Analysis in Amputees. *Am J Phys Med*;64(2):820-89, 1985.
14. Dannenberg H., J., Lower Back Pain as a Gait-Related Repetitive Motion Injury. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R, editors. *Movement Stability and Low Back Pain*. New York: Churchill Livingstone; 253-67, 1997.
15. Moffet J.A.K., Chase S.M., Parker I., Ennis J.R., A Controlled Prospective Study To Evaluate The Effectiveness of a Back School In The Relief of Chronic Low Back Pain. *Spine*; 11(2): 120-122, 1986.
16. Glomsrod B., Lonn J. H., Soukup M. G. , “Active Back School”, Prophylactic Management for Low Back Pain: Three-year Follow-up of a Randomized, Controlled Trial *J Rehab Med*; 33: 26-30, 2001.
17. Lonn J. H., Glomsrod B., Soukup M. G., Active Back School Prophylactic Management for Low Back Pain. *Spine*; 24:865-871, 1999.
18. Assendelft W. J., Morton S. C., Yu E. I., Spinal Manipulative Therapy for Low Back Pain. *Ann Intern Med*; 138: 871-881, 2003.
19. Vollenbroek M., Hermens H.J., Wever D., Differences in Outcome of a Multidiciplinary Treatment Between Subgroups of Chronic Low Back Pain Patients Defined Using Two Multiaxial Assesment Instruments: the Multidimensional Pain Inventory and Lumbar Dynamometry. *Clin Reh*; 18: 566-579, 2004.
20. Mendez F. J., Gomez A., Postural Hygiene Program to Prevent Low Back Pain. *Spine*; 26: 1280-1286, 2001.
21. Atlas S.J., Nardin R.A., Evaluation and Treatment of Low Back Pain: An Evidence Based Approach to Clinical Care. *Muscle Nerve*; 27: 265-284, 2003
22. Borenstein D. G., Low Back Pain. *Rheumatology Second Edition Mosby*. London: (4)3. 1-3.26, 1998.
23. Göksoy T., Bel Ağrısı ve Bel Okulu. 1. Ulusal Yaşlı Sağlığı Kongresi; Kemer, Antalya, 2004.
24. Jacobs P., The Cost of Low Back Pain: A Review of the Literatur. *Health Services Utilization and Outcomes Commision of Alberta*, March 19, 2003.

25. Frymoyer J.W., Quality: An International Challenge to the Diagnosis and Treatment of Disorders of the Lumbar spine. *Spine*;18:2147-52, 1993.
26. Şahin F., Radiküler Yayılımı Olan ve Olmayan Mekanik Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Bel Okulu Etkinliğinin Karşılaştırılması. Bilim Uzmanlığı Tezi. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi FTR Kliniği, 1999.
27. Pengel H.M., Maher C.G., Refshauge K.M., Systematic Review of Conservative Interventions for Subacute Low Back Pain. *Clin Rehab*; 16: 811-820, 2002.
28. Hodselsmans A. P., Jaegers S.M., Göeken L.N., Short-Term Outcomes of a Back School Program for Chronic Low Back Pain. *Arch Phys. Med Rehabil*; 82:1099-1105, 2001.
29. Julkunen J., Hurri H., Kankainen J., Psychological Factors in the Treatment of Chronic Low Back Pain. *Physiother Psychosom*; 50: 173-181, 1998.
30. Sjolie A. N., Active or passive Journeys and low back pain. *Eur Spine J*; 12: 581-588, 2003.
31. Kulkarni J., Gaine W.J., Buckley J.G., Rankine J.J., Adams J., Chronic Low Back Pain in Traumatic Lower Limb Amputees. *Clin Rehab*; 19: 81- 86, 2005.
32. Burke M.J., Roman V., Wright V., Bone and Joint Changes in Lower Limb Amputees. *Ann Rheum Dis*; 37: 252- 54, 1978.
33. Esquenazi A., DiGiacomo R., Rehabilitation after amputation. *J Am Podiatr Med Assoc*;91(1):13-22, 2001.
34. Weinstein S.M., Herrig S.A., Rehabilitation of Patients with Low Back Pain. *Rehabilitation and Medicine: Principle and Practice*. Second Edition. Lippincott Company. Philadelphia:996-1016, 1993.
35. van Tulder M., Koes B., Bombardier C., Low Back Pain. *Best Practice & Res Clin Rheum*; 16(5): 761-775, 2002
36. Hoogendoorn W.E., van Poppel M.N.M., Bongers P.M., A Systemic Review Psychosocial Factors at Work and Private Life as Risk Factors for Back Pain. *Spine*; 25: 1148-1156, 2000.
37. Power C., Frank J., Hetzman C., Predictors of Low Back Pain Onset in a Prospective British study. *Am J Pub Health* ; 91: 1671-1678, 2001.

38. Linton S.J., A Review of Psychological Risk Factors in Back and Neck Pain. *Spine*; 25: 1148-1156, 2000.
39. Bongers P.M., de Winter C.R., Kompier M.A.J., Psychosocial Factors at Work and Musculoskeletal Disease; A Review of the Literature. *Sc J Work Environ Health*; 19: 297-312, 1993
40. Linton S.J., Occupational Psychological Factors Increase the Risk for Back Pain: A Systematic Review. *J Occup Rehab*; 11: 53-66, 2001.
41. Balagué F., Troussier B., Salminen J.J., Non-specific Low Back Pain in Children and Adolescents: Risk Factors. *Europ Spine J*;8: 429-438, 1998.
42. Sheir-Neiss G.I., Kruse R.W., Rahman T., Jacobson L.P., Pelli J.A., The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents. *Spine*; 28: 922-930, 2003.
43. Kell R.T., Bhambhani Y., Relationship Between Erector Spinae Static Endurance and Muscle Oxygenation-Blood Volume Changes in Healthy and Low Back Pain Subjects. *Eur J Appl Physiol*;1:1-8, 2005.
44. Farfan H.F., Huberdeau R.M., Dubow H.I., Lumbar Intervertebral Disc Degeneration: The Influence of Geometrical Features on the Pattern of Disc Degeneration--A Post Mortem Study. *J Bone Joint Surg Am.*;54:492-510, 1972.
45. Adams M.A., Hutton W.C., Gradual Disc Prolapse. *Spine.*;10:524-531, 1985.
46. Itoi E., Roentgenographic Analysis of Posture in Spinal Osteoporosis. *Spine.*;16:750-756, 1991.
47. Adams M.A., Mannion A.F., Dolan P., Personal Risk Factors for First-Time Low Back Pain. *Spine.*;24:2497-2505, 1999.
48. Biering-Sorensen F., Physical Measurements as Risk Indicators for Low-Back Trouble Over a One-Year Period. *Spine*;9(2):106-19, 1984.
49. Fairbank J.C., Pynsent P.B., Van Poortvliet J., Philips H., Influence of Anthropometric Factors and Joint Laxity in the Incidence of Adolescent Back Pain. *Spine.*;9(5):461-64, 1984.
50. Kuajala U.M., Salminen J.J., Taimela S., Oksanen A., Jaakkola L., Subject Characteristics and Low Back Pain in Young Athletes and Nonathletes. *Med Sci Sports Exer*;24(6): 627-32, 1992.

51. Massie D.L., Influence of Lower Extremity Biomechanics and Muscle Imbalances on the Lumbar Spine. *Athletic Ther Today*.;3:46-51, 1999.
52. Russeck A.S., Exercise for Amputees. *Therapeutic Exercise*, Baltimore, Williams &Wilkins: 421-440, 1978.
53. Zachazewski J.E., Improving Flexibility. *Physical Therapy*, Philadelphia: 698-738, 1989.
54. Algun C., Ortez ve Protez Kullanan Hastalarda Rehabilitasyon. *Hacettepe Üniversitesi Yayınları*.:57-127, 1988.
55. Glomsrod B., Lonn J. H., Soukup M. G., “Active Back School”, Prophylactic Management for Low Back Pain: Three-year Follow-up of a Randomized, Controlled Trial. *J Rehab Med*; 33: 26-30, 2001.
56. Özcan E., Bel Ağrısı. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, cilt 2. Güneş Kitapevi, İstanbul :1465-1483, 2000.
57. Hall H., Icton J., Back School. *Clin Orthop Rel Res*: (179)10-17, 1983.
58. Heymans M.W., van Tulder M.W., Esmail R., Bombardier C., Koes B.W., Back Schools for Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review Within the Framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*;30(19): 2153-2163, 2005.
59. Uygur F., Back School Nedir? *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, Fizyoterapistler Derneği Yayını, Ankara, Haz./Ar. 1990.
60. Anderson G.B.J., Back School. *The Lumbal Spine and Back Pain*. Third Edition, Churchill Livingstone, Edinburg:315-320, 1987.
61. Matmiller A.W., The California Back School. *Phys Ther*;60:118-122, 1980.
62. Stankovic R., Johnell O., Conservative Treatment of Acute Low-Back Pain. A Prospective Randomized Trial: McKenzie Method of Treatment *versus* Patient Education in “Mini Back School”. *Spine*;15:120-3, 1990.
63. Luhmann D., Müller V.E., Raspe H., Prävention von rüchenschmerzen. Bertelsmann Foundation, Gütersloh; Germany, 2000.
64. Schenk R.J., Doran R.L., Stachura J.J., Learning Effects of a Back Education Program. *Spine*; 21: 2183-2188, 1996.
65. Shirado O., Ito T., Kikumoto T., Takeda N., Minami A., Strax T.E., A Novel Back School Using a Multidisciplinary Team Approach Featuring

Quantitative Functional Evaluation and Therapeutic Exercises for Patients With Chronic Low Back Pain The Japanese Experience in the General Setting. *Spine*; 30(10): 1219–1225, 2005.

66. Harkapaa K., Jarvikoski A., Mellin G., Hurri H., A Controlled Study on the Outcome of Inpatient and Outpatient Treatment of Low Back Pain. Part I. Pain, Disability, Compliance, and Reported Treatment Benefits Three Months After Treatment. *Scand J Rehabil Med*;21:81-9, 1989.
67. Frank J.W., Kerr M.S., Brooker A.S., DeMaio S.E., Maetzel A., Shannon H.S., Disability Resulting From Occupational Low Back Pain. Part I: What Do We Know About Primary Prevention? A Review of the Scientific Evidence on Prevention Before Disability Begins. *Spine*;21:2908-17, 1996.
68. Frymoyer J.W., Quality: An International Challenge to the Diagnosis and Treatment of Disorders of the Lumbar Spine. *Spine*;18:2147-52, 1993.
69. van Tulder M.W., Koes B.W., Bouter L.M., A Cost-of-Illness Study of Back Pain in the Netherlands. *Pain*;62:233-40, 1995.
70. Torstensen T.A., Ljunggren A.E., Meen H.D., Odland E., Mowinckel P., Geijerstam S., Efficiency and Costs of Medical Exercise Therapy, Conventional Physiotherapy, and Self-Exercise in Patients With Chronic Low Back Pain: A Pragmatic, Randomized, Single-Blinded, Controlled Trial With 1-year Follow-up. *Spine*;23:2616-24, 1998.
71. van Tulder M.W., Esmail R., Bombardier C., Koes B.W., Back Schools for Non-Specific Low Back Pain. In: *The Cochrane Library*, Issue 3. Oxford: Update Software; 2002.
72. Heymans M.W., de Wet H.C.W., Bongers P.M., Koes B.W., van Mechelen W., Back Schools in Occupational Health Care: Design of A Randomized Controlled Trial and Cost-Effectiveness Study. *J Manipulative Physiol Ther*;27:457-65, 2004.
73. Cicinelli L., Back Pain. Occupational Therapy and Dysfunction Principles, Skills and Practice. Churchill Livingstone. London: 667-690, 1996.
74. Baltacı G., Tunay VB., Tuncer A., Ergun N., Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. Alp yayınları, Ankara, Ocak, 2003.

75. White JA., Clinical Biomechanics of the Spine. Lippincott Philadelphia;(6):422-474, 1999.
76. Gür A., Nas K., Çevik R., Erdoğan F., Saraç AJ., Kronik Bel Ağrılı Hastalarımızın Etiyolojik Yönünden Değerlendirilmesi. Romatizma;15(3): 191-198, 2000.
77. Rucker K.S., Cole A.J., Weinstein S.M., Low Back Pain: A Symptom Based Approach to Diagnosis and Treatment. Butterworth- Heinemann, Boston;11:299-311, 2001.
78. Kanbir O., Bel Ağrısı: Anlama- Korunma- Tedavi, Ekin Kitabevi: 57-134, 2004.
79. Porterfield J.A., Derosa C., Mechanical Low Back Pain: Perspectives in Functional Anatomy. Saunders Company;2(5):169-221, 1998.
80. Lindth M., Biomechanics of the Lumbal Spine. In: Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. Secon Edition. USA:183-337, 1989.
81. Dupuis PR., The Anatomy of the Lumbosacral Spine. In: Managing Low Back Pain Second Edition, Churchill Livingstone, New York: 29-47, 1998.
82. Khalil TM., Low Back Pain Management an the Role of Ergonomics. Ergonomics at Back Pain Book:35-54, 1993.
83. Josefsson T., Nordh E., Eriksson P.O., A Flexible High-Precision Video System for Digital Recording of Motor Acts Through Lightweight Reflex Markers. Comput Methods Programs Biomed;49:119-29, 1996.
84. Ail-Elisa E., Egan D., Deluzio K., Wassersug R., Effects of Pelvic Skeletal Asymmetry on Trunk Movement Three-Dimensional Analysis in Healthy Individuals Versus Patients With Mechanical Low Back Pain Spine;31:71-79, 2006.
85. Wood S. L., Assesment of Back-Related Quality of Life. Spine; 26: 857-861, 2001.
86. Mannion A. F., Taimela S., Müntener M., Active Therapy for Chronic Low Back Pain. Spine; 26: 897-908, 2001.
87. Kirkaldy-Willis W.H., Managing Low Back Pain, Second Edition. Churchill Livingstone: 29-48, 1988.

88. Wiesel S.M., The Lumbar Spine, Second Edition. Volume 1. W.B. Saunders Company: 43-73, 1996.
89. D'Orazio B.P., Low Back Pain Handbook, Butterworth-Heinemann, Boston:3-29, 1999.
90. Callaghan J.P., Patla A.E., McGill S.M.; Low Back Three Dimensional Joint Forces, Kinematics, Kinetics During Walking. Clin Biomech;14(3):230-16, 1999.
91. Lieber S.J., Rudy T.E., Boston J.R., Effects of Body Mechanics Training on Performance Of Repetitive Lifting. Am J Occup Ther; 54(2): 166-75, 2000.
92. Lindth M., Biomechanics of the Lumbar Spine. In: Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. Second Edition. USA:183-337, 1989.
93. Nissan M., Whittle M.W., Initiation of Gait in Normal Subjects: A Preliminary Study. J Biomech Eng;12:165- 71, 1990.
94. Fernie G.R., Holliday P.J., Postural Sway in Amputees and Normal Subjects. J Bone Jt Surg Am;60-A:895- 8, 1979.
95. Geurts A.C.H., Mulder T.W., Nienhuis B., Rijken R.A.J., Postural Reorganization Following Lower Limb Amputation. Scand J Rehabil Med;24:83 - 90, 1992.
96. Isakov E., Mizrahi J., Susak Z., Onna I., A Swedish Knee-Cage for Stabilizing Short Below-Knee Stumps. Prosthet Orthot Int;16:114-7, 1992.
97. Tokuna C.D., Sanderson D.J., Inglis J.T., Chua R., Postural and Movement Adaptations by Individuals With a Unilateral Below-Knee Amputation During Gait Initiation. Gait and Posture 18 : 158-169, 2003.
98. Karaduman A., Ampute Rehabilitasyonu. Ortopedide Ortezler ve Protezler. İstanbul:188-99, 1994.
99. Zacroissson-Forssell M., The Back School. Spine;6:104, 1981.
100. Sobaszek A., Fantoni-Quinton S., Delval M., Rejou P., Mauppin J.M., Lefranc D, Thevenon A., Frimat P., Edme J.L., Long-Term Assessment of a Sanitary Education and Lumbar Rehabilitation Program for Health Care Workers With Chronic Low Back Pain at the University Hospital of Lille. J Occup Environ Med;43:289–294, 2001.

101. van Tulder M., Malmivaara A., Esmail R., Koes B., Exercise Therapy for Low Back Pain: A Systematic Review Within the Framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*; 25(21): 2784-2796, 2000.
102. Liebensohn C., *Rehabilitation of the Spine: A practitioner's Manual*. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore; 1:3-13, 1996.
103. Benn R.T., Wood P.H., Pain in the Back: An Attempt to Estimate the Size of the Problem. *Rheum Rehab*;14: 121, 1975.
104. Horal J., The Clinical Apperance of Low Back Pain Disorders in the City of Gothenburg, Sweden. *Actha Orthop Scan Suppl*; 170: 1, 1969.
105. Rowe M.L., Low Back Pain in Industry. *J Occup Med*; 11: 161, 1969.
106. Berquist-Ullman M., Larsson U., Acute Low Back Pain in Industry. *Acta Orthop Scan Suppl*; 170: 1, 1977.
107. Dillane J.B., Fry J., Kalton G., Acute Back Syndrome- A Study From General Practice. *Br Med J*; 2: 82, 1966.
108. Linton S.J., Hellsing A.L., Anderssom D., A Controlled Study of the Effects of An Early Intervention of Acute Musculoskeletal Pain Problems. *Pain*; 54:353, 1993.
109. Shekelle P.G., Adams A.H., Chassin M.R., Spinal Manipulation for Low Back Pain. *Ann Intern Med*; 117:590, 1992.
110. Shekelle P.G., Spine Update: Spinal Manipulation. *Spine*; 19: 858, 1994.
111. Cherkin D.C., MacCornack F.A., Patient Evaluations With Low Back Pain Care From Family Physicians and Chiropractors. *West J Med*; 51:355, 1989.
112. Cherkin D.C., Family Physicians and Chiropractors: What's Best for the Patients? *J Fam Pract*; 35:505, 1992.
113. Curtis P., Bove G.; Family Physicians, Chiropractors and Back Pain. *J Fam Pract*;35:551, 1992.
114. Otman S., Demirel H., Sade A., Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, 2. Baskı, Sinem Ofset Ltd., Ankara: 11-16, 1998.
115. Friel K., Domholdt E., Smith D.G., Physical and Functional Measures Related to Low Back Pain in Individuals With Lower-Limb Amputation: An Exploratory Pilot Study. *J Rehabil Res Dev*;42(2):155-66, 2005.

116. Hisli N., Beck Depresyon Envanteri'nin Geçerliliği Üzerine Bir Çalışma. Psikoloji Dergisi;7(22): 118-125, 1988.
117. Haines V., Elton E., Hussey M., Revision of Body Size Criteria in Standards - Protecting People Who Work at Height. Health&Safety Executive, Sudbury: 12-21, 2005.
118. Knapik J.J., Staab J.S., Harman E.A., Validity of An Anthropometric Estimate of Thigh Muscle Cross-Sectional Area. Med & Scie Sports & Exer; 28(12): 1523-1530, 1996.
119. 2005 Ossur Prosthetic Catalog, US Version, Ossur Products, California: 32-34, 2004.
120. Zheng Y.P., Mak A.F.T., State-of-the-Art Methods for Geometric and Biomechanical Assessments of Residual Limbs: A Review. J Rehab Res Develop; 38(5): 487-504, 2001.
121. Bayar K., Diz Üstü Amputelerde Kuadrilateral ve Contoured Adducted Trochanteric-Controlled Alignment Method (Cat-Cam) Soketlerin Ambulasyon Üzerine Etkileri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara: 34-50, 1996.
122. Yiğiter K., Diz Altı Amputelerinde Patellar Tendonda Ağırlık Taşıyıcı Soketler ile Total Temaslı Soketlerin Gündük Soket Uyumu ve Rehabilitasyona Etkilerinin Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara:24-43; 1998.
123. Whittle M.W., Gait Analyses: An Introduction. Butterworth & Heinemann, Oxford: 130-173, 1991.
124. Gillis M.K., Observational Gait Analysis. Phys Ther: 670-95, 1998.
125. Shores M., Foot Print Analyses in Gait Documentation. Physical Therapy; 60: 1163-67, 1980.
126. Uygur F., Şener G., Application of Ultrasound in Neuromas: Experience With Seven Below-Knee Stumps. Physiotherapy; 81: 758- 762, 1995.
127. Smidt G.L., Gait in Rehabilitation. Churchill Livingstone Inc. New York, Edinburg, Melbourne: 1-20, 1990.

128. Adolph K.E., Vereijken B., Byrne K., Ilustre I., Footprint Method Of Gait Analysis: New Insights Into Infant Walking. Poster presented at the International Conference for Infants Studies Providence, RI, 1996.
129. Ülger Ö., Topuz S., Bayramlar K., Erbahgeci., Şener G.; The Effect of Prosthetic Rehabilitation on Gait Patterns of Children with Acquired Amputations. *Develop Med Child Nuerol*; 47(103): 58, 2005.
130. Mathiyakom W., Motion analyses. Department of Kinesiology College of Letters Arts and Sciences University of Southern California:1-12, 2005.
131. Şener G., Erbahgeci F., Protezler. *H.Ü.F.T.R.Y.O. Yayınları*; 24(2): 239-292, 2001.
132. May J.B., Amputations and Prosthetics: A case study approach. Davis Comp., Philadelphia: 67-196, 1996.
133. Guzman J., Esmail R., Karjalainen K., Malmivaara A., Irvin E., Bombardier C; Multidisiplinary Rehabilitation for Chronic Low Back Pain: Systematic Review. *Br Med J* ; 322(731): 1511-1516, 2001.
134. Broomhead P., Dawes D., Hale C., Lambert A., Quinlivan D., Shepherd R., Evidence Based Clinical Guidelines for the Physiotherapy Management of Adults with Lower Limb. Prostheses Briti Assoc Chart Physio Amp Rehab: 26-63, 2003.
135. Wilson A.B., Limb Prosthetics: 6th edition. Demos Publications, New York:31-40, 1989.
136. Erdem H., Ekstremitte Protezleri: Amputasyon Seviyeleri / Biomekani / Uygulama / Rehabilitasyon. Erdem Medikal San. Tic. Ltd. Şti Yayını, Ankara: 70-81, 1996.
137. Murdoch G., Wilson A.B., Amputation: Surgical Practice and Patient Management. Butterworth& Heinemann, Oxford:285-300, 1996.
138. Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V., Bioistatistik. Özdemir Yayıncılık, Ankara, 1994.
139. Andersson G.B.J., The Epidemiology of Spine Disorders. In *Adult Spine: Principles and Practice*. Lippincott- Raven Philadelphia; 93-141, 1997.

140. Gilgil E., Kaçar C., Bütün B., Tuncer T; Prevalence of Low Back Pain in a Developing Urban Setting. *SPINE* 30(9): 1093–1098, Lippincott Williams & Wilkins, Inc., 2005.
141. Jonesgt A., Watson K., Silman A., Symmons D., Macfarlane G.; Predictors Of Low Back Pain In British Schoolchildren: A Population-Based Prospective Cohort Study *Pediatrics*; 111: 822-828, 2003.
142. Leboeuf C., Body Weight and Low Back Pain: A Systematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting 65 Epidemiologic Studies. *Spine*; 25: 226-237, 2000.
143. Kaila-Kangas L., Leino-Arjas P., Riihimaki H., Luukkonen R., Kirjonen J., Smoking and Overweight as Predictors of Hospitalization for Back Disorders. *Spine*; 28(16): 1860–1868, Lippincott Williams & Wilkins, Inc, 2003.
144. Luoma K., Riihimaki H., Raininko R., Luukkonen R., Viikari Juntura E., Lumbar Disc Degeneration in Relation to Occupation. *Scand J Work Environ Health*; 24:358-366, 1998.
145. Symmons D.P., van Hermert A.M., Vandenbroucke J.P., Valkenburg H.A., A Longitudinal Study of Back Pain and Radiological Changes in the Lumbar Spine of Middle Aged Women I: Clinical Findings. *Ann Rheum Dis*; 50:158-161, 1991.
146. Kang S.W., Lee W.N., Moon J.H., Chun S.I., Correlation of Spinal Mobility With the Severity of Chronic Lower Back Pain. *Yonsie Med J*; 36:37-44, 1995.
147. Verbunt J.A., Vlaeyen J.W., van de Heijden G.J., Heuts P.H., Pons K., Knottnerus J.A., Disuse and Deconditioning in Chronic Low Back Pain: Concepts and Hypotheses on Contributing Mechanisms. *Eur J Pain*; 7:9-21, 2003.
148. Bigos S.J., Chair: Acute Low Back Problems in Adults. Clinical Practice Guideline Number 14 Agency for Health Care Policy and Research; 1995.
149. Muller C.F., Monrad T., Biering-Sorensen F., Darre E., Deis A., Kryger P., The Influence of Previous Low Back Trouble General Health And Working Condition on Future Sick-Listing Because of Low Back Trouble. A 15 Year

Follow-up of Risk Indicators for Self-Reported Sick-Listing Caused by Low Back Trouble. *Spine*; 24: 1562-70, 1999.

150. Webb R., Brammah T., Lunt M., Urvin M., Allison T., Symmons D., Prevelance And Predictors Of Intense, Chronic And Disabling Neck And Back Pain In Uk General Population. *Spine*; 28: 1195-2002, 2003.
151. Hagen K., Holte H., Tambs K., Bjerkedal T., Socioeconomic Factors And Disability Retirement Of Back Pain: A1983- 1993 Population-Based Prospective Study In Norway. *Spine*; 25 (19): 2480-87, 2005.
152. Guberan E., Usel M., Permanent Work Incapacity, Mortality, And Survival Without Work Incapacity Among Occupations And Social Classes: A Cohort Study Of Ageing Men In Geneva. *Int J Epidemiol* 1998;27:1026–32.
153. Kaprio J., Sarna S., Fogelholm M., Total And Occupationally Active Life Expectancies In Relation To Social Class And Marital Status In Men Classified As Healthy At 20 In Finland. *J Epidemiol Community Health*;50:653–60, 1996.
154. Mansson N., Rastam L., Eriksson K., Socioeconomic Inequalities And Disability Pension In Middle-Aged Men. *Int J Epidemiol*;27:1019–25, 1998.
155. Dione C., Koepsell T., Van Korff M; Formal Education And Back Related Disability: In Search Of An Explanation, *Spine*; 20: 2721-2730, 1995.
156. Leboeuf C., Smoking And Low Back Pain: A Systematic Literature Review Of 41 Journal Articles Reporting 47 Epidemiologic Studies. *Spine*; 24: 1463-1470, 1999.
157. Kovacs F., Gestoso M., López J., Mufraggi N., Ignacio Méndez J., Risk Factors For Non-Specific Low Back Pain In Schoolchildren And Their Parents: A Population Based Study. *Pain*;103: 259-268, 2003.
158. Feldman D., Rossignol M., Shrier L., Abenhaim L., Smoking - A Risk Factor For Development Of Low Back Pain In Adolescents. *Spine*;24: 2492-2496, 1999.
159. Harreby M., Nygaard B., Jessen T., Larsen E., Storr-Paulsen A., Lindahl A., Fisker I., Laegaard E., Risk Factors For Low Back Pain In A Cohort Of 1389 Danish School Children: An Epidemiologic Study. *Eur Spine J*; 8: 444-450, 1999.

160. Kristjansdottir G., Rhee H., Risk Factors Of Back Pain Frequency In Schoolchildren: A Search For Explanations To A Public Health Problem. *Acta Paediatr*; 91: 849-854, 2002.
161. Lebkowski W., Back Pain In Teenagers And Young Adults. *Pol Merkuriusz Lek*; 2: 111-112, 1997.
162. Holm S., Nachemson A., Nutrition Of The Intervertebral Disc: Acute Effects Of Cigarette Smoking. An Experimental Animal Study. *Ups J Med Sci*;93:91-9, 1988.
163. Iwahashi M., Matsuzaki H., Tokuhashi Y., Et Al: Mechanism Of Intervertebral Disc Degeneration Caused By Nicotine In Rabbits To Explicate Intervertebral Disc Disorders Caused By Smoking. *Spine*;27:1396-401, 2002.
164. Uematsu Y., Matuzaki H., Iwahashi M., Effects Of Nicotine On The Intervertebral Disc: An Experimental Study In Rabbits. *J Orthop Sci*;6:177-82, 2001.
165. Ernst E., Smoking, A Cause Of Back Trouble? *Br J Rheumatol*;32:239-42, 1993.
166. Peacock N., Fogg R., Dudley K., Prevalence Of Low Back Pain In Alpine Ski Instructors. *J Orthop Sports Phys Ther*.;35(2):106-10, 2005.
167. Hutchinson, M. R., Low Back Pain In Elite Rhythmic Gymnast *Med Sci Sports Exerc*; 31(11): 1686-1688, 1999.
168. Basrai D., Gebeh A., Andrews Jr., Low Back Pain In Professional Golfers: The Role Of Associated Hip And Low Back Range-Of-Motion Deficits. *Am J Sports Med*.;32(2):494-7, 2004.
169. Hulst M., Vollenbroek-Hutten M., Ijzerman Mj; A Systematic Review Of Sociodemographic, Physical, And Psychological Predictors Of Multidisciplinary Rehabilitation— Or, Back School Treatment Outcome In Patients With Chronic Low Back Pain. *Spine*; 30(7):813-825, 2005.
170. Çakmak A., Yücel B., Özyalçın Sn., Bayraktar B., Ural H., Duruöz M., Genç A., The Frequency And Associated Factors Of Low Back Pain Among A Younger Population In Turkey. *Spine*; 29(14): 1567-1572, 2004.
171. Mcmeeken J., Tully E., Stillman B; The Experience Of Back Pain In Young Australians. *Man Ther*;6:213-220, 2001.

172. Schnell M., Brunch W. H., Mangement Of Pain In Amputee. Atlas of Limb Prosthetics; 27: 689-705, 1992.
173. Sherman R., Stump And Phantom Limb Pain. Neurol Clin; 7: 249-255, 1989.
174. Erbahçeci F., Şener G., Yiğiter K., Amputelerde Fantom Hissi Ve Ağrının Değerlendirilmesi. Fziyoterapi Rehabilitasyon; 8(1): 71-72, 1995.
175. Headman T., Geoffrey R.; Mechanical Response Of The Lumbal Spine To Seated Postural Loads. Spine; 22(7): 734-743, 1997.
176. Andersson G., Murphy R., Örtegren R., Nachemson A.; The Influence Of Back Rest Inclination And Lumbar Support On Lumbar Lordosis. Spine, 4:52, 1979.
177. Kelsey J., Ostfeld A., Demographic Characteristics Of Persons With Acute Herniated Lumbar Intervertebral Disc J Chronic Dis, 28:37, 1875.
178. Giles L., Taylor J., Low-Back Pain Associated With Leg Lenght Inequality. Spine; 18: 368, 1993.
179. Subotnick S., Limb Lenght Discrepancies Of The Lower Extremity (Short Leg Syndrome). J Orthop Sports Phys Ther; 3:11, 1981.
180. Friberg O., Clinical Symptoms And Biomechanics Of Lumbar Spine And Hip Joint In Leg Length Inequality. Spine;8: 643, 1983.
181. Ebenbichler G., Oddsson L., Kolmitzer J., Erim Z., Sensory-Motor Control Of Lower Back: Implications Of Rehabilitation. J Am Coll Sports Med Feb:1889-98, 2001.
182. O'sullivan P., Lumbar Segmental 'Instability': Clinical Presentation And Specific Stabilizing Exercise Management. Man Ther; 5(1): 2-12, 2000.
183. Descarreaux M., Normand M., Laurencelle L., Dugas C; Evaluation Of A Specific Home Exercise Program For Low Back Pain. J Manipulative Physiol Ther;25:497-503, 2002.
184. Shneider C., Dennehy C., Saxon K., Exercise Physiology Principles Applied To Vocal Performance: The Improvement Of Postural Alignment. Journal Of Voice;11(3):332-337, 1997.
185. Kuukkanen T., Mälkiä E., An Experimental Controlled Study On Posturalsway And Therapeutic Exercise In Subjects With Low Back Pain. Clin Rehab; 14: 192-202, 2000.

186. Rabuffetti M, Recalcati M., Ferrarin M., Trans-Femoral Amputee Gait: Socket – Pelvis Constraints And Compensation Strategies. *Prosthetics And Orthotics International*; 29(2): 183 – 192, 2005.
187. Hansson T., Bigos S., Beecher P., Wortley M., The Lumbar Lordosis In Acute And Chronic Low-Back Pain. *Spine*;10:154 – 155, 1985.
188. Yiudas J., Garrett T., Egan K., Therneau T., Lumbar Lordosis And Pelvic Inclination In Adults With Chronic Low Back Pain. *Phy Ther*; 80(3):261, 2000.
189. Hrysomallis C., Goodman C., Areview Of Resistance Exercise And Posture Realignment. *J. Strength Cond Res*; 15(3): 385-90, 2001.
190. Koes B., Van Tulder M., Van-Der Windt A., Bouter L; The Efficacy Of Back Schools: A Review Of Randomized Clinical Trials. *J Clin Epidemiol*; 47(88): 851-62, 1994.
191. Ephraim P., Wegene S., Mackenzi E., Dillingham T., Pezzin, L., Phantom Pain, Residual Limb Pain, And Back Pain In Amputees: Results Of A National Survey *Arch Phys Med Rehabil*;86:1910-9, 2005.
192. Deyo R., Walsh N., Martin D; A Controlled Triel If Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) And Exercise For Chronic Low Back Pain. *N Eng J Med*;322:1627-34, 1990.
193. Manniche C., Bentzen L., Hesselsoe G., Clinicle Trial For Intensive Muscle Training For Chronic Low Back Pain. *Lancet*; 2: 1473-6, 1988.
194. Manniche C., Lundberg E., Christensen I; Intensive Dynamic Back Exercises Fro Chronic Low Back Pain: A Clinical Trial. *Pain*; 47:53-63, 1999.
195. Hansen F., Bendix T., Skov P., Intensive Dynamic Back Muscle Exercises, Conventioel Physiotherapy And Placebo-Control Treatment Alow Back Pain: A Randomized Observal-Randomized Trial. *Spine*; 18: 98-108, 1998.
196. Indahl A., Velund L., Reikeraas O., Good Prognosis For Low Back Pain When Left Untampered: A Randomized Clinical Trial. *Spine*; 20: 473-7, 1995.
197. Pilowsky I., Chapman Cr., Bonica J., Pain, Depression, And Illness Behavior In A Pain Clinic Population. *Pain*;4:183-92, 1977.

198. France R., Krishnan K., Houpt J., Differentiation Of Depression From Chronic Pain With The Dexamethasone Suppression Test And Dsm-III. *Am J Psychiatry*;141:1577-9, 1984.
199. Polatin P., Kinney R., Gatchel R., Psychiatric Illness And Chronic Low-Back Pain: The Mind And The Spine-Which Goes First? *Spine*;18:66-71, 1993.
200. Troup J., Foreman T., Baxter C., Brown D., 1987 Volvo Award In Clinical Sciences. The Perception Of Back Pain And The Role Of Psychophysical Tests Of Lifting Capacity. *Spine*;12:645-657, 1987.
201. Pfingsten M., Hildebrandt J., Leibling E., Franz C., Saur P; Effectiveness Of A Multimodal Treatment Program For Chronic Low-Back Pain. *Pain*; 73(1):77-85, 1997.
202. Burton A., Waddell G., Tillotson K., Summerton N., Information And Advice To Patients With Back Pain Can Have A Positive Effect. A Randomized Controlled Trial Of A Novel Educational Booklet In Primary Care. *Spine*; 24(23):2484-91, 1999.
203. Indahl A., Haldorsen E., Holm S., Five-Year Follow-Up Study Of A Controlled Clinical Trial Using Light Mobilization And An Informative Approach To Low Back Pain. *Spine*;23:2625–30, 1998.
204. Postacchini F., Facchini M., Palieri P., Efficacy Of Various Forms Of Conservative Treatment In Low-Back Pain: A Comparative Study. *Neuro-Orthopedics*; 6:28–35, 1988.
205. Harkapaa K., Mellin G., Jarvikoski A., A Controlled Study On The Outcome Of Inpatient And Outpatient Treatment Of Low-Back Pain. Part III. *Scand J Rehabil Med* ;22:181–8, 1990.
206. Mellin G., Hurri H., Harkapaa K., A Controlled Study On The Outcome Of Inpatient And Outpatient Treatment Of Low Back Pain. Part II. *Scand J Rehabil Med*;21:91–5, 1989.
207. Mellin G., Harkapaa K., Hurri H., A Controlled Study On The Outcome Of Inpatient And Outpatient Treatment Of Low Back Pain. Part Iv. *Scand J Rehabil Med*;22:189–94, 1990.
208. Hurri H., The Swedish Back School In Chronic Low-Back Pain. Part I. Benefits. *Scand J Rehabil Med*;21:33–40, 1989.

- 209.** Hurri H., The Swedish Back School In Chronic Low-Back Pain. Part II. Factors Predicting The Outcome. *Scand J Rehabil Med*;21:41–4, 1989.
- 210.** Penttinen J., Nevala-Puranen N., Airaksinen O., Randomized Controlled Trial Of Back School With And Without Peer Support. *J Occup Rehabil*; 12:21–9, 2002.
- 211.** Brennan G., Fritz J., Hunter S., Thackeray A., Delitto A., Erhard R., Identifying Subgroups Of Patients With Acute/Subacute “Nonspecific” Low Back Pain Results Of A Randomized Clinical Trial. *Spine*; 31(6): 623–631, 2006.
- 212.** Golzari G; Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Bel Okulu Ve Egzersiz Programlarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Bilim Uzmanlığı Tezi*, İstanbul 1991.
- 213.** Hurley G., Mckenney R., Robinson M., Zadavec M., Peirrynowski M., The Role Of The Contralateral Limb In Below-Knee Amputee Gait. *Pros Orthot Int*;14(1):33-42, 1990.
- 214.** Pinzur M., Asselmeier M., Smith D., Dynamic Electromyography In Active And Limited Walking Below-Knee Amputees. *Orthopedics*.;14(5):535-38, 1991.
- 215.** Hant C.S., Shin H., Gait Patterns Of Transtibial Amputee Patients Walking Indoors Barefoot. *Am J Phys Med Rehabil*.;82(2):96-100, 2003.
- 216.** Kelly K., Doyle W., Skinner H., The Relationship Between Gait Parameters And Pain In Persons With Transtibial Amputation: A Preliminary Report. *J Rehabil Res Dev*.;35(2):231-37, 1998.
- 217.** Winter D., Sienko S., Biomechanics Of Below-Knee Amputee Gait. *J Biomech*.;21(5):361-67, 1988.
- 218.** Robinson J., Smidt G., Arora J., Accelerographic, Temporal, And Distance Gait: Factors In Below-Knee Amputees. *Phys Ther*;57(8):898-904, 1977.
- 219.** Skinner H., Effeney D., Gait Analysis In Amputees. *Am J Phys Med*;64(2):820-89, 1985.
- 220.** Fryer G., Morris T., Gibbins P., Paraspinal Muscles And Intervertebral Dysfunction: Part II: Review Of Literature. *J Manipulative Physiol Ther*;27:348-57, 2004.

221. Newcomer K., Sinaki M., Low Back Pain And Its Relationship To Back Strength And Physical Activity In Children. *Acta Paediatr*; 85: 1433-1439, 1996.
222. Lee J-H, Hoshino Y., Nakamura K., Kariya Y., Saita K., Ito K., Trunk Muscle Weakness As A Risk Factor For Low Back Pain: A 5-Year Prospective Study. *Spine* .;24: 54-57, 1999.
223. Gottschalk F., The Biomechanics Of Transfemoral Amputations. *Orthopadie-Technik*, German Edition, Bundesinnungsverband 2005.
224. Karataş A., Algun C., Şener G; Diz Üstü Güdüklerinde Kas Kuvveti. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*; 5(2):139-149, 1986.
225. Chodera D.; Relation Between The Anatomical Properties And Output Of The Thigh Stump. *Prost Ortho Prac*: 181-189, 1970.
226. Elnaggar Im., Nordin M., Sheikhzadeh A; Effects Of Spinal Flexionand Extension Exercises On Low Back Pain And Spinal Mobility İn Chronic Mechanical Low Back Pain Patients. *Spine*; 21: 2874-9, 1991.
227. Shirado O., Ito T., Kikumoto T., Takeda N., Minami A., Strax Te; A Novel Back School Using A Multidisciplinary Team Approach Featuring Quantitative Functional Evaluation And Therapeutic Exercises For Patients With Chronic Low Back Pain The Japanese Experience In The General Setting *Spine*; 30(10): 1219–1225, 2005.
228. Angın S., Unilateral Diz Üstü Amputelerde Ağırlık Dağılımı. *Bilim Uzmanlığı Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 1990.
229. Mikkelsen L., Nupponen H., Kaprio J., Kautiainen H., Mikkelsen M., Kujala U., Adolescent Flexibility, Endurance Strength, Physical Activity As Predictors Of Adult Tension Neck, And Low Back Pain, And Knee Injury: A 25 Year Follow Up Study. *Br J Sports Med*;40:107-113, 2006.
230. Stephard R., Generally Of The “Sit And Reach” Test: An Analysis Of The Flexibility Data For An Aging Population. *Res Q Exer Sport*, ; 61(4): 326-330, 1990.
231. Badke M., Boissonnault W; Changes In Disability Following Physical Therapy Intervention For Patients With Low Back Pain: Dependence On Symptom Duration *Arch Phys Med Rehabil*;87:749-56, 2006.

- 232.** Kuukkanen T., Malkia E., Effects Of A Three-Month Therapeutic Exercise Programme On Flexibility In Subjects With Low-Back Pain. *Physi Res Int*; 5(1): 46-61, 2000.
- 233.** Halbertsma J., Goeken L., Hof A., Groothoff J., Eisma W., Extensibility And Stifness Of The Hamstirngs In Patients With Nonspecific Low Back Pain. *Arch Phys Med Rehabil*; 82(2): 232-8, 2001.
- 234.** Yiğiter K., Bayar K., Erbahçeci F., Şener G., Güven Ö., Alt Ekstremitte Amputelerinde Malzeme Seçiminin Fonksiyon Üzerine Etkisi. 7. Fizyoterapi'de Gelişmeler Sempozyumu; Serbest Bildiriler, Antalya, 1998.
- 235.** Dickens C., Jayson M., Creed F., Psychological Correlates Of Pain Behavior İn Patients With Chronic Low Back Pain. *Psychosomatics*; 43(1): 42-48, 2002.

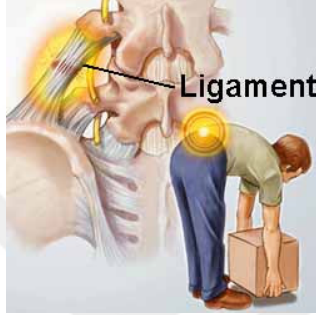


AMPUTELERDE BEL SAĞLIĞI EĞİTİMİ KİTAPÇIĞI



Fzt. Bahar ANAFOROĞLU

Bel ağrısı modern toplumların her geçen gün büyüyen, kas iskelet sisteminde fonksiyon bozukluğu oluşturan ve oldukça sık karşılaşılan bir sorunu olup; tıbbi harcamalar, iş gücü kaybı, fonksiyonel yetersizlik ve hastalıkların en önemli nedenlerinden biridir. Bel ağrısına neden olan faktörlere bakıldığında düzgün duruşun bozulması, yanlış ve uzun süre aynı pozisyonda kalmak veya oturmak buna bağlı esneklik ve kas kuvvetinde kayıp, ağır yük kaldırma, bedensel olarak zorlayıcı işlerde çalışma gibi nedenleri sayabiliriz (1, 2, 3).



Amputasyon çoğunlukla sonradan olmakla birlikte doğuştan olabilen uzuv kayıplarıdır. Travma (trafik, tren, iş kazaları ve silahla yaralanmalar gibi), dolaşım bozuklukları (diabetik nedenlere bağlı v.b.), doğuştan olan anomaliler, tümör, akut veya kronik enfeksiyonlar, yanık ve donmalar amputasyonun belli başlı sebeplerindendir. Amputasyon sonrası estetik ve fonksiyondaki kayıplar günlük yaşam aktivitelerinde değişen derecelerde yetersizliğe yol açarak kişileri fiziksel, ekonomik ve sosyal açılarından bağımlı hale getirebilmektedir. Bu nedenle amputelerde rehabilitasyon ve uygun protezin kullanımı amputeyi günlük yaşam aktivitelerinde maksimum bağımsızlığa ulaştırarak ev, iş sosyal yaşam ve çevreye uyumunu sağlayacak ve yaşam kalitesini artıracaktır (4, 5).

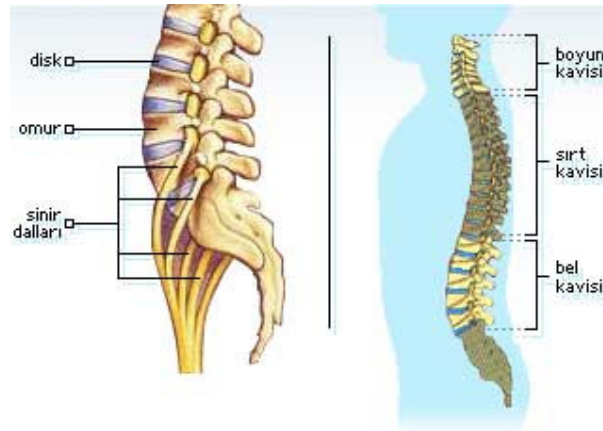


Protez kullanan kişilerde de bel ağrısına sıkça rastlamaktayız. Protez kullanan kişilerde kas kuvveti yetersizliği, duruş bozuklukları, uygun olmayan yük dağılımı, uygun olmayan protezin kullanılması, protez ayarlarının bozuk olmasından kaynaklanan yürüyüş bozuklukları bel ağrısına neden olan faktörler arasındadır (6-10).

Omurga iskeletin en karmaşık parçasıdır. Eklemler, omurlar, diskler, bağlar ve kaslardan oluşur. Omurga 7'si boyun, 12'si sırt, 5'i bel, 5'i de kendi aralarında birleşerek sakrum ve geri kalanı kosikte olmak üzere 33-34 tane omurdan oluşur. Omurlar üst üste gelerek; içinden omurilik ve sinirlerin geçtiği omurga kanalını oluşturur. Omurga omuriliği ve sinirleri korur; vücudumuzun hareketini sağlar (11, 12).



Yandan bakıldığında omurganın 4 eğriliği vardır. Bunlar boyun, sırt, bel, sakral bölgededir.



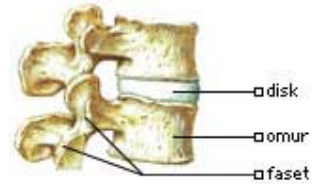
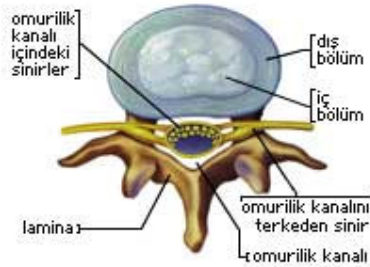
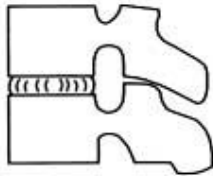
Bel bölgesi 5 adet omur ve sakrum kemiğinden oluşur.

Omurlar birbirlerine önde "disk" dediğimiz yastıkçıklar, arkada "faset" eklemleri ile tutunurlar. Diskler aslında omurların birbirine sürtünmesini engelleyen jöle kıvamında amortisörlerdir. Disklerin görevi yürüme, oturma, yük kaldırma sırasında oluşan sarsıntıları emmek, omurların üzerine düşen yükü eşit olarak azaltarak, ağırlığı dengeli biçimde alt seviyelere iletmektir (12, 13).

Omurlar birbirlerine arkadan iki adet faset eklemleri ile tutunur. Faset eklemleri vücut yükünün % 5-20' sinin taşınmasından sorumludur. Kötü kullanıma bağlı yük miktarı arttırılırsa faset eklemlerinde zamanla bozulmalar ve ayrılmalar oluşur (12-14).

Her disk iki bölümden oluşur: sağlam liflerle örülmüş dış bölüm yumuşak ve jölemsi iç bölüm. Sağlam dış bölüm yumuşak ve jölemsi iç bölümü korur ve esnek hareketi sağlar (11, 12).

Omurga bu oluşumlar dışında bağlar ve kaslar tarafından desteklenir. Bağlar, diskleri ve omurları yerinde tutan sağlam şeritlerdir. Kaslar ise hareketi denetler, omurgayı destekler ve sağlamlık kazandırır. Omurilik beynimizin verdiği emirleri vücudumuzun diğer bölümlerine taşınmasından sorumludur (13, 15, 16).



Bel ağrısına neden olan potansiyel risk faktörlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Ağır kaldırma
- İtme ve çekme gibi aktivitelerin sık yapılması
- Uzun süreli ve uygun olmayan oturma, ayakta durma ve yatma pozisyonları
- Kötü duruş alışkanlıkları (kamburluk gibi)
- 30 yaşın üzerinde olmak
- Bayan olmak
- Bedensel olarak zorlayıcı işlerde çalışma
- Uzun süre öne eğik pozisyonda oturma
- Gebelik
- Aşırı kilo
- Sigara kullanma
- Karın ve sırt kas kuvvetleri arasındaki dengesizlik
- Daha önce bel ağrısı geçirmiş olmak
- Aile öyküsü
- Stres, depresyon gibi psikolojik bozukluklar
- Tedaviye başlamada gecikme
- Bacak amputasyonları olanlar ve protez kullananlar
- Uygun protezin kullanılmaması ve protez ayarlarındaki bozukluk
- Amputasyon sonrası doku kaybına bağlı uygun olmayan yük dağılımı
- Protez ve amputeye bağlı nedenlerden kaynaklanan yürüyüş bozuklukları (11, 12, 17, 18).

BEL AĞRISI OLAN ALT EKSTREMİTE AMPUTELERİNE YÖNELİK EGZERSİZLER:

Ampütasyon sonrası kaybedilen doku ve kas kitlesi nedeniyle amputelerde uygun olmayan yük dağılımı ve kuvvet kaybı söz konusudur. Bu, yürüyüş ve duruşta bir takım asimetrier (dengesizlikler) dolayısıyla vücut mekaniğinde bozukluk ve bel ağrısına neden olur. Bu nedenle verilen egzersiz programı gevşeme, germe, bacak, güdük ve gövde kaslarını kuvvetlendirme, yürüyüş eğitimini içermektedir.

Egzersiz 1 (Gevşeme Egzersizi)

Sırtüstü, bacakların altına yastık konularak olabilecek en rahat pozisyonda yatılır. Yavaş bir şekilde burundan derin bir nefes alınır ve yine çok yavaş ağızdan üfler tarzda nefes verilir.



Egzersiz 2

Sırtüstü, dizler bükülü olarak yatılır (Ampute olan bacak, altına yastık konularak diğer bacakla aynı seviyeye gelecek şekilde desteklenebilir). Bir el tam bel bölgesinin altına yerleştirilir. Bel yere, elin üzerine bastırılarak 5 saniye bu pozisyonda beklenir. Elinizin üzerinde baskıyı hissetmeniz hareketi doğru yaptığınızı gösterir.



Egzersiz 3

Sırtüstü, dizler bükülü olarak yatırılır(Ampute olan bacak, altına yastık konularak diğer bacakla aynı seviyeye gelecek şekilde desteklenebilir). Kollar öne, dizlere doğru uzatılarak herhangi bir noktadan tutunmadan gövde ile beraber öne doğru kalkmaya çalışılır. Kürek kemiklerinizin yerden kalkması yeterli olacaktır. Bu pozisyonda 5 saniye beklenir.



Egzersiz 4

Sırtüstü, dizler bükülü iken (Ampute olan bacak, altına yastık konularak diğer bacakla aynı seviyeye gelecek şekilde desteklenebilir), kollar kalkacağınız taraftaki dizin dışına doğru uzatılarak gövde ile yana ve yukarı doğru kalkılır. Bu pozisyonda 5 saniye beklenir. Aynı hareket diğer taraf için de tekrarlanır.



Egzersiz 5

Sırtüstü pozisyonda yatılırken, tek diz bükülerek göğse doğru çekilir ve eller yardımıyla göğse bastırılırken diğer bacak yere doğru düz olarak itilir, 5 saniye bu pozisyonda beklenir. Aynı hareket diğer bacak için tekrarlanır. Diz üstü amputeler bu egzersizi yaparken ampute olan bacağı uç kısmının altından tutarak göğse doğru çekip bastırırlar.



Egzersiz 6

Sırtüstü pozisyonda yatılırken her iki bacak aynı anda bükülerek göğse doğru çekilir ve eller yardımıyla göğse bastırılır. 5 saniye bu pozisyonda beklenir.



Egzersiz 7

Sırtüstü yatarken, ayağın altına yerleştirilen bir çarşaf yardımıyla diz hiç bükülmeden düz olarak gelebildiği son noktaya kadar kaldırılır ve burada biraz beklenir.



Egzersiz 8

Sırtüstü pozisyonda yatılırken bacaklar düz uzatılıp arasına yastık konularak sıkıştırılır. 5 saniye bu pozisyonda tutulur. Bu hareket dizler bükülüyken de yapılır. Ampute bacak yastıkla desteklenir. Aynı kası çalıştırmanın bir diğer yolu 2. resimde görüldüğü gibi yan yatış pozisyonunda altta kalan bacağı gövdeye paralel olarak yukarı kaldırmaktır.



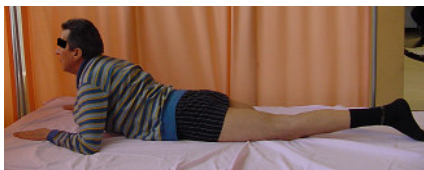
Egzersiz 9

Yan yatış pozisyonunda alttaki bacak kalça ve dizden hafifçe bükülüyken üstteki bacak düz bir şekilde yukarı kaldırılır. 5 saniye bu pozisyonda tutulur. Bu hareket her iki bacakta da tekrarlanır.



Egzersiz 10

Yüzükoyun karın bölgesine ince bir yastık konularak yatılır. Sonra yavaş yavaş eller üzerinde gövde geriye doğru kaldırılır ve dirsekler tam düz olduğu pozisyonda biraz beklenir.



Egzersiz 11

Karın bölgesine ince bir yastık koymak şartıyla yüzükoyun yatılır. Kollar ve gövde ile geriye doğru kalkılarak bu pozisyonda 5 saniye beklenir.



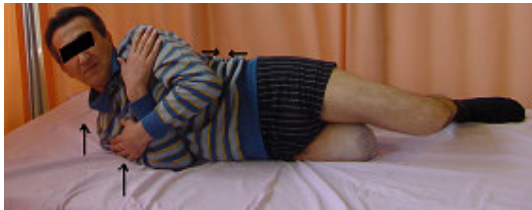
Egzersiz 12

Karın bölgesi altında ince bir yastık bulundurmak şartıyla yüzükoyun yatılır. Kollar gövdenin yanındadır. Bir bacak düz bir şekilde yukarı doğru kaldırılarak 5 saniye beklenir. Aynı hareket diğer bacakta tekrarlanır. Bu hareketi yapmakta zorlanıyorsanız hareketi dizleriniz 90 derece bükülüken yapabilirsiniz. Aynı kası çalıştırmak için 2. resimdeki gibi sırtüstü güdüğünüzün altına yerleştirilen rulo havluyu aşağı doğru bastırarak da çalıştırabilirsiniz.



Egzersiz 13

Yan yatış pozisyonunda kollardan destek almadan önde kavuşturulur. Gövde yukarı doğru kaldırılarak bu pozisyonda 5'e kadar sayılır. Bu hareket her iki tarafa yatarak tekrarlanır.



Egzersiz 14

Bacaklar yataktan sarkıtılmış pozisyonda otururken ellerden destek almadan bir bacak kalçadan bükülerek yukarı doğru kaldırılır. Bu pozisyonda 5 saniye tutulur. Her iki bacakta hareket tekrar edilir.



Egzersiz 15

Bacaklar yataktan sarkıtılmış pozisyonda otururken ellerden destek almadan bir bacak dışa doğru çevrilir ve bu pozisyonda 5 saniye tutulur. Aynı pozisyonda bacak içe çevrilerek de 5 saniye tutulur.



Egzersiz 16

Bacaklar yataktan sarkıtılmış pozisyonda otururken ellerden destek almadan sağlam taraf bacak düz bir şekilde uzatılarak bu pozisyonda 5 saniye tutulur.



Egzersiz 17

Sırt desteksiz düz oturur pozisyonda ayak tabanları yerle tam temasta iken, dirsekler düz bir şekilde avuç içleriyle dizlerin üzerinden veya sandalyenin kenarlarından aşağı doğru itilir. Bu pozisyonda 5 saniye kalınır.

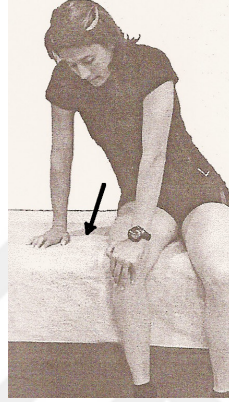
**Egzersiz 18**

Yukarıdaki egzersizle aynı pozisyonda dizler veya oturduğunuz sandalyenin altından tutularak kendine doğru çekilir. Bu pozisyonda 5 saniye kalınır.(Ayaklar yerle temasını kesmemelidir.)



Egzersiz 19

Yukarıdaki egzersizle aynı pozisyonda sol elle sağ diz, sağ elle sol diz üzerinden dirsekler düz olarak itilir. Her iki pozisyonda da 5'er saniye kalınır (19-21).

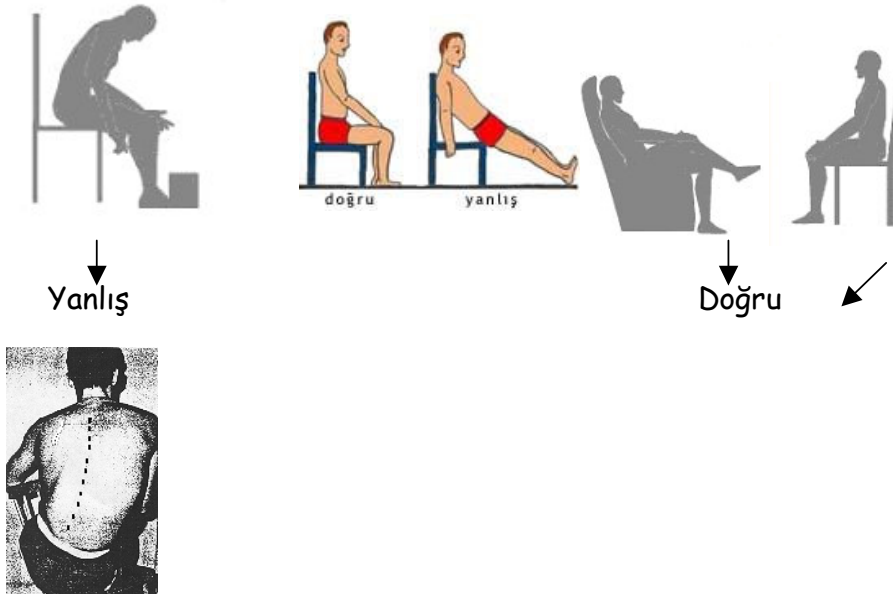
*** DİKKAT! ***

Bel sağlığını korumak amacıyla bu egzersizler her gün en az 5-10 tekrarlı olarak günde 2 kez yapılmalıdır. Egzersizler gevşeme araları verilerek uygulanmalıdır. Bel bölgesinde ağrı oluşturan veya mevcut ağrıyı artıran egzersizler terk edilerek fizyoterapistle bilgi verilmelidir.

BEL AĞRISINDAN KORUNMAK İÇİN UYULMASI GEREKEN KURALLAR

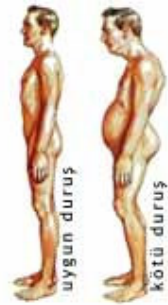
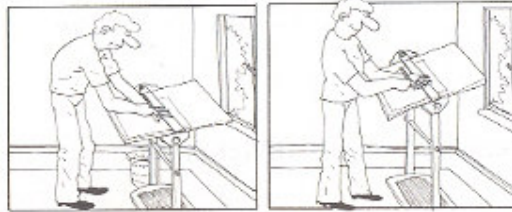
OTURMA POZİSYONU

- Gevşek ve öne doğru eğilerek oturmayın.
- Uzun süre aynı pozisyonda oturmayın. Sık sık pozisyon değiştirin.
- İşinizi yaparken belden öne ve aşağı doğru eğilmeyin.
- Çok alçak veya çok yüksek tezgahlarda çalışmayın.
- Sirtınızı destekleyerek oturun. Sandalyenin arkılığı belinizdeki normal kavsi destekleyecek şekilde olmalı.
- Otururken her iki ayağın yerle temasını sağlayan sandalyeler seçin.
- Oturduğunuzda dizleriniz kalça seviyesinden yukarda olmalı. Bu sağlanmıyorsa ayakların altına küçük bir yükselti konmalı.
- Kol desteği olan sandalyeler tercih edin.
- Masaya yakın oturun (11, 20).



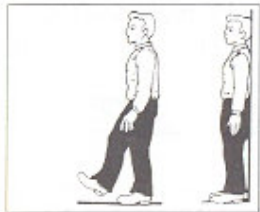
AYAKTA DURMA POZİSYONU

- Her iki ayağınızın üzerine eşit ağırlık verin.
- Uzun süre ayakta durmayın.
- Uzun süre ayakta durmanız gerektiğinde çok yüksek topuklu veya çok düz sert ayakkabılar giymeyin.
- Uzun süre aynı pozisyonda kalmayın. Bir ayaktan diğerine ağırlık değişimi yapın.
- Belinizi aşırı çukurlaştırarak ayakta durmayın.
- Ayakta dururken belinizden öne doğru eğilerek çalışmayın.
- Çalışma tezgahı, masa ve lavaboların yüksekliğini kendinize uygun duruma getirin.
- Ayakta durarak çalışırken bir ayağınızın altına küçük bir destek alarak dizinizi bükün.
- Çok yükseklere uzanmayın (11, 18, 20, 21).



DÜZGÜN YÜRÜYÜŞ İÇİN!

- Protezinizi doğru giyip giymediğinizi kontrol edin
- Protezinizin ayarlarında bozukluk olduğunu düşünüyorsanız fizyoterapistinize danışın
- Yürüyüşünüz güdüğünüzdeki ağrı, ödem v.b . gibi nedenlerle bozuluyorsa fizyoterapistiniz veya doktorunuza danışın.
- Yürürken her iki bacağınıza da eşit miktarda ağırlık vermeye çalışın
- Her iki adımınızı da birbirine eşit uzaklıkta ve eşit sürelerde atmaya çalışın.
- Protezli bacağınızla adım alırken dizinizi ve kalçanızı yeterli miktarda bükün
- Yürürken gövdenizi çok fazla öne, arkaya veya yanlara eğmemeye çalışın (4, 5, 22,23).



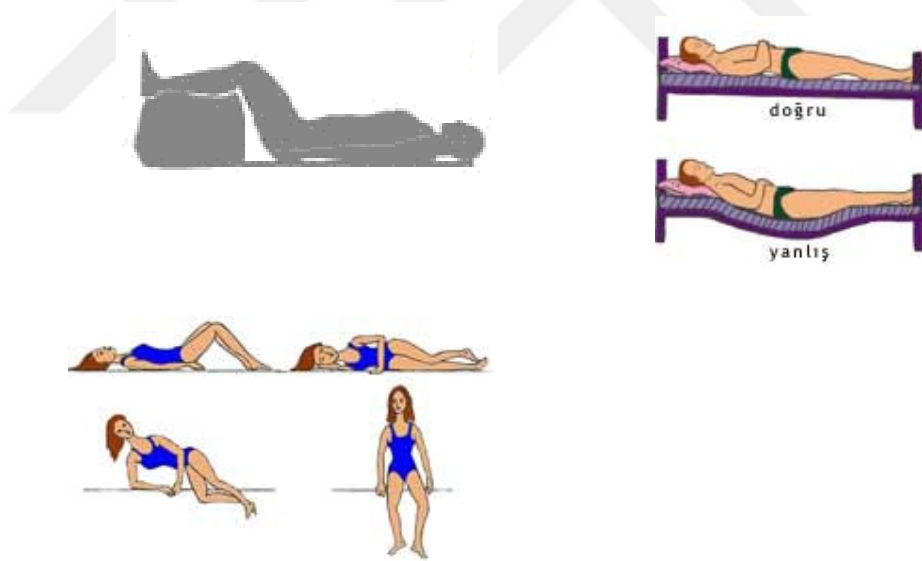
AĞIRLIK KALDIRMA VE ÇEŞİTLİ AKTİVİTELER

- Bel sağlığınız açısından ağır yükleri kaldırmayın.
- Yerden bir cisim kaldırırken dizleriniz bükülü ve sırtınız düz olacak şekilde hareket edin.
- Cisimleri hem yerden kaldırırken, hem taşıırken vücudunuza yakın tutun.
- Ağırlık kaldırırken dönmeyin.
- Yük taşıırken dönmeyin, gerektiğinde gövdeyle bir bütün olarak dönün.
- Cisimleri çekmek yerine itmeyi tercih edin.
- Belden öne eğilmiş pozisyonda ağırlık kaldırmayın ve yük taşımayın (20, 21).



UYKU VE DİNLENME POZİSYONU:

- Orta sertlikte mümkünse ortopedik yatak kullanın.
- Yüzükoyun yatmayın. Ancak yüzükoyun yatmanız gerektiğinde karnınızın altına ince bir yastık yerleştirin.
- Sırtüstü yatarken dizlerinizin altına yastık veya dizlerinizi bükerek belinizi rahatlatın.
- Yan yatarken dizlerinizi bükerek yatın ve bacaklarınızın arasına yastık koyun.
- Yataktan kalkarken önce yan dönün, sonra bacaklarınızı yataktan sarkıtıp elinizle destek olarak oturma pozisyonuna gelin ve sonra kalkın (18-21).



GÜDÜK VE PROTEZ BAKIMI:

Güçük ve protez bakımı amputeler için ihmal edilmemesi gereken bir husustur. Sağlıklı bir küçük ve doğru kullanılan bir protez; ödem ve küçük yaraları gibi problemlerin ve bunlara bağlı ortaya çıkabilecek ağrı, enfeksiyon, protezin etkili kullanılamaması gibi diğer sorunların da önlenmesini sağlayacaktır.

- Yatakta veya oturma pozisyonunda küçük sarkıtılmış pozisyonda tutulmamalıdır.
- Ampute ayakta durmak yerine oturmayı, oturmak yerine da yatmayı tercih etmelidir. Bu pozisyonlarda küçük mümkün olduğu kadar yukarıda tutulmalıdır.
- Sıcak havada ve ortamlarda küçükte ödem artabilir ve küçükte terleme olabilir. Bu nedenle dikkat etmeli, bandaj yapmalı ve küçükün nemli kalmamasını sağlayıp, temiz tutmalıdır.
- Her akşam küçük su ve sabunla yıkanmalı; soketin iç kısmı su, sabun ve bezle temizlenmelidir. Temizlik yapıldıktan sonra hem küçükün hem de soketin nemli kalmamasına dikkat edilmelidir (4, 5, 22-25).



KAYNAKLAR

1. Stokes I.A.F., Abery J.M., Influence of the Hamstring Muscles on Lumbar Spine Curvature in Sitting. *Spine*; 5(6): 525-528, 1980
2. Quittan M., Management of Back Pain. *Disability and Rehabilitation*; 24: 423-434, 2002
3. Norris C. M., Back Stability. *Human Kinetics. United Kingdom*:3-69, 2000
4. Şener G., Erbahçeci F., Protezler. *H.Ü.F.T.R.Y.O. Yayınları*; 24(2): 239-292, 2001
5. Algun C., Ortez ve Protez Kullanan Hastalarda Rehabilitasyon. *Hacettepe Üniversitesi Yayınları*.:57-127, 1988
6. Ehde D. M., Smith D. G., Czerniecki J. M., Back Pain as a Secondary Disability in Persons With Lower Limb Amputations. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*; 82: 731-734, 2001
7. Smith D. G., Ehde D. M., Legro M. W., Phantom Limb, Residual Limb and Back Pain After Lower Extremity Amputations. *Clinical Orthopaedics*; 361: 29-38, 1999
8. Friel K., Domholdt E., Smith D.G., Physical and Functional Measures Related to Low Back Pain in Individuals with Lower-limb Amputation: An Exploratory Pilot Study. *J Rehabil Res Dev.*;42(2):155-66, 2005
9. Kulkarni J., Gaine W.J., Buckley J.G., Rankine J.J., Adams J., Chronic Low Back Pain in Ttraumatic Lower Limb Amputees. *Clinical Rehabilitation.*; 19: 81- 86, 2005

10. Stam H.J., Dommisse A.M.V., Bussmann H.B.J., Prevalance of Low Back Pain After Transfemorral Amputation Related to Physical Activity and Other Prosthesis-related Parameters. *Disability and Rehabilitation*; 26(13):794-797, 2004
11. Çetin N., Kadınlarda Bel Sağlığı Eğitimi. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Uzmanlık Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2003
12. Baltacı G., Tunay VB., Tuncer A., Ergun N., Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. Alp yayınları, Ankara, Ocak, 2003
13. Atlas S.J., Nardin R.A., Evaluation and Treatment of Low Back Pain: An Evidence Based Approach to Clinical Care. *Muscle Nerve*; 27: 265-284, 2003
14. Borenstein D. G., Low Back Pain. *Rheumatology Second Edition* Mosby. London: (4)3. 1-3.26, 1998
15. Borenstein D. G., Low Back Pain. *Rheumatology Second Edition* Mosby. London: (4)3. 1-3.26, 1998
16. Massie D.L., Influence of Lower Extremity Biomechanics and Muscle Imbalances on the Lumbar Spine. *Athletic Ther Today*; 3:46-51, 1999
17. Rucker K.S., Cole A.J., Weinstein S.M., Low Back Pain: A Symptom Based Approach to Diagnosis and Treatment. Butterworth-Heinemann, Boston; 11:299-311, 2001
18. Kanbir O., Bel Ağrısı: Anlama- Korunma- Tedavi, Ekin Kitabevi: 57-134, 2004
19. Anderson G.B.J., Back School. *The Lumbal Spine and Back Pain*. Third Edition, Churchill Livingstone, Edinburg; 315-320, 1987

20. White JA., Clinical Biomechanics of the Spine. Lippincott Philadelphia;(6):422-474, 1999
21. Liebson C., Rehabilitation of the Spine: A practitioner's Manual. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore; 1:3-13, 1996
22. May J.B., Amputations and Prosthetics: A case study approach. Davis Comp.: 67-196, 1996
23. Erdem H., Ekstremitte Protezleri: Amputasyon Seviyeleri / Biomekani / Uygulama / Rehabilitasyon. Erdem Medikal San. Tic. Ltd. Şti Yayını, Ankara: 70-81, 1996
24. Wilson A.B., Limb Prosthetics: 6th edition. Demos Publications, New York:31-40, 1989
25. Murdoch G., Wilson A.B., Amputation: Surgical Practice and Patient Management. Butterworth & Heinemann, Oxford:285-300, 1996