

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MEKANİK BEL AĞRILI HASTALARDA DİZİN
FONKSİYONEL DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fzt. Burçin AKÇAY

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ankara
2007

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MEKANİK BEL AĞRILI HASTALARDA DİZİN
FONKSİYONEL DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fzt. Burçin AKÇAY

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Fatma UYGUR

Ankara
2007

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenciliğim ve tez çalışmalarım süresince sevgi, bilgi ve her türlü desteğini benden esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Fatma UYGUR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof. Dr. Gül ŞENER'e bizlere sağladığı imkanlardan ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Tezin oluşturulmasında, istatistiksel olarak planlanması ve değerlendirilmesinde ve tez sonuçlarının yorumlanmasında değerli katkılarından ve desteğinden dolayı Sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a teşekkür ederim.

Tezin yazım aşamasında yoğun desteklerinden dolayı Sayın Doç. Dr. Kezban YİĞİTER'e teşekkür ederim.

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmamın gerçekleştirilmesini sağlayan tüm hastalarım, çalışmalarım sırasında benden desteğini esirgemeyen tüm Formed Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi çalışanlarına ve Levent Yücel'e teşekkür ederim.

ÖZET

Akçay, B. Mekanik Bel Ağrılı Hastalarda Dizin Fonksiyonel Durumunun Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 2007.

Çalışmamızın amacı mekanik bel ağrılı hastalarda dizin fonksiyonel durumunu, esnekliğini, kas kuvvetini, enduransını ve normal dizilimini değerlendirmek ve mekanik bel ağrısının dizi etkileyip etkilemediğini belirlemektir.

Çalışmaya 49 mekanik bel ağrılı hasta ve 50 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Mekanik bel ağrılı hastaların ve kontrol grubunun postürleri, kas kısalıkları, esneklikleri, kas kuvvetleri, enduransları, Q açıları, VAS'a göre bel ağrısı özellikleri ve Rolland-Morris yetersizlik anketine göre bele ait fonksiyonel durumu, Lysholm diz skalasına göre dizin fonksiyonel durumu ve SF-36 Sağlık Taraması anketine göre yaşam kalitesi değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerin sonucunda mekanik bel ağrılı hastalar ve kontrol grubu arasında gövde lateral fleksiyonu, hamstring esnekliği, manuel kas testi değerleri, kuadriseps ve hamstring kaslarının 1 maksimum tekrarları, karın kaslarının ve diz kaslarının enduransı, Lysholm diz skalası, SF-36 Sağlık Taraması verilerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmüştür. Mekanik bel ağrılı hastalarda kuadrisepsin 1 maksimum tekrarında, diz enduransında ve Lysholm diz skalası değerlerindeki anlamlı azalma dikkat çekmektedir. Buna karşın Q açısında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuç olarak; mekanik bel ağrısı diz eklemine dizilimini etkiler denemez, fakat mekanik bel ağrılı hastalarda diz kaslarında kuvvet kaybı gözlenmiştir. Mekanik bel ağrılı hastalarda özellikle kuadriseps kas kuvvetinin azaldığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle mekanik bel ağrılı hastalarda değerlendirme ve tedavi programı kuadriseps kas kuvvetinin azalabileceği düşünülerek düzenlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Mekanik bel ağrısı, Q açısı, Rolland-Morris yetersizlik anketi, Lysholm diz skalası, SF-36 Sağlık Taraması.

ABSTRACT

Akçay, B. Evaluation of the Knee Function on Patients with Mechanical Back Pain. Hacettepe University Health sciences Institute, Master Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation Program, Ankara, 2007.

The purpose of this study is to evaluate the function, flexibility, endurance, and normal alignment of the knee by the patients with mechanical back pain and to understand the influence of the mechanical back pain on the knee joint.

In this research study there are 49 patients with mechanical back pain and 50 patients as a control group.

In both groups postural forms, muscle length, flexibility, endurance, and Q angle has been evaluated. Again in both groups back pain according to the VAS scale, and functions of the back according to the Rolland-Morris scale, functions of the knee according to the Lysholm knee scale, and overall physical and mental health according to the SF-36 health scale have been evaluated.

At the end of these evaluations of the mechanical back pain group; lateral flexion of the trunk, hamstring flexibility, total muscle strength, 1 maximum repetition of quadriceps and hamstring, abdominal and knee muscles endurance, Lysholm scale, SF-36 health scale have significant difference between two groups ($p < 0.05$). On the other hand, there are no significant relationship for Q angle between two groups.

As a result, we can not say that mechanical back pain has a significant influence on the knee alignment, however patients with mechanical back pain do have lack of endurance and lack of strength on the knee muscles.

Key Words: Mechanical low back pain, Q angle, Rolland-Morris Disability Index, Lysholm knee scale, SF - 36

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kolumna Vertebralisin Biyomekaniği	3
2.1.1. İntervertebral Eklemler.....	4
2.1. 2. Normal Postüral Dizilim.....	5
2.1. 3. Normal Postüral Dizilimde Kasların Rolü	6
2.1.4. Omurganın Yüklenme Özellikleri	10
2.2. Diz ve Diz Eklemine Anatomisi ve Biyomekaniği	12
2.2.1. Diz Eklemi Kemikleri ve Eklemleri.....	12
2.2.2. Diz Eklemine Etki Eden Kaslar	12
2.2.3. Diz Eklemine Biyomekaniği.....	13
2.3. Mekanik Bel Ağrısı	19
2.3.1. Mekanik Bel Ağrısında Epidemiyoloji.....	19
2.3.2. Mekanik Bel Ağrısının Etyolojisi.....	20
2.3.3. Lumbal Omurganın Alt Ekstremit ile İlişkisi	25
3. BİREY VE YÖNTEM	27
3.1. Bireyler	27
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Hikaye.....	28
3.2.2. Postür Analizi.....	28
3.2.3. Ağrının Değerlendirilmesi.....	28
3.2.4. Kas Kısılıklarının Değerlendirilmesi	28
3.2.5. Esneklik Testleri.....	29
3.2.6. Gövde ve Alt Ekstremit Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	30
3.2.7. Uzunluk Ölçümleri.....	31
3.2.8. Endüransın Değerlendirilmesi	31

3.2.9. Q Açısının Ölçümü.....	32
3.2.10. Lysholm Skalası.....	32
3.2.11. Roland-Morris Disability Anketi	33
3.2.12. SF-36 Sağlık Taraması	33
3.3. İstatistiksel Analiz	33
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA.....	53
SONUÇLAR.....	64
KAYNAKLAR	66
EKLER	79
ROLAND-MORRIS DİSABİLİTY ANKETİ	85
EVET	85
HAYIR.....	85

SİMGELER VE KISALTMALAR

cm.	Santimetre
VAS	Vizüel analog skalası
VAS - D	Dinlenme sırasındaki vizüel analog skalası değeri
VAS - A	Aktivite sırasındaki vizüel analog skalası değeri
kg.	Kilogram
M.	Muskulus
sn.	Saniye
dk.	Dakika
MBA	Mekanik bel ağrısı
SF-36	Short Form 36
QA	Kuadriseps Açısı
H/Q	Hamstring kuadriseps oranı
SPSS	İstatistik paket programı
n	Olgu sayısı
x	Aritmetik ortalama
SD	Standart sapma
r	Korelasyon katsayısı
p	İstatistiksel yanılma düzeyi

ŞEKİLLER

- Şekil 1. Servikal, torakal ve lumbal vertebraların fasetlerinin transvers düzlemde yaptıkları açılma (87)
- Şekil 2. Sakral açısı
- Şekil 3. Derin erektör spina ve psoas major kaslarının stabilizasyon ilişkisi(94)
- Şekil 4. Ayakta durma ve desteksiz oturma sırasında lumbal vertebraların görünümü (94)
- Şekil 5. Patellaya üzerinde etkili kuvvetler (127)
- Şekil 6. Q açısı (127)
- Şekil 7. Zayıf abdominal kasların gravite merkezi ile ilişkisi (94)
- Şekil 8. Hamilelikte psoas major kasının görünümü (94)
- Şekil 9. Postüral farklılıklara bağlı olarak sakral açıdaki değişiklikler (87)
- Şekil 10. Gövde esnekliğinin ölçümü
- Şekil 11. Gövde hiperektansiyonunun esnekliğinin ölçümü
- Şekil 12. Hamstring ve kuadriseps kaslarının 1 maksimum tekrarlarının ölçümü

TABLÖLAR

- Tablo 1. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun demografik özellikleri.
- Tablo 2. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun cinsiyet dağılımları.
- Tablo 3. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun sigara kullanma ve kullanmama dağılımları.
- Tablo 4. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun demografik verilerinin karşılaştırılması.
- Tablo 5. MBA'lı hastaların dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı değerleri.
- Tablo 6. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun toplam postür bozukluğu verileri.
- Tablo 7. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun anterior pelvik tilt yüzdeleri.
- Tablo 8. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun toplam postür bozukluğu değerlerinin karşılaştırılması.
- Tablo 9. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunda kısıklık testlerinin sonuçlarının dağılımı.
- Tablo 10. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunda kalça fleksiyonu eklem hareket açıklığı değerlerinin dağılımı.
- Tablo 11. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun kalça fleksiyonu normal eklem hareketi verilerinin karşılaştırılması.
- Tablo 12. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile kalça fleksiyonu normal eklem hareketi arasındaki ilişkiler.
- Tablo 13. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun esneklik verileri.
- Tablo 14 . MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun esneklik verilerinin değerlendirilmesi.
- Tablo 15. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile esneklik arasındaki ilişkiler.
- Tablo 16. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun toplam kas kuvveti verileri.
- Tablo 17. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun kas kuvveti değerlerinin toplamının karşılaştırılması.
- Tablo 18. MBA'lı hastalarda ve kontrol grubunda cinsiyete göre Q açısı verileri.

Tablo 19. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun cinsiyete göre Q açısı verilerinin karşılaştırılması.

Tablo 20. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Q açısı arasındaki ilişkiler.

Tablo 21. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun hamstring ve kuadriseps 1 maksimum kas kuvveti verileri.

Tablo 22. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun hamstring ve kuadriseps kas kuvveti verilerinin değerlendirilmesi.

Tablo 23. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasındaki ilişkiler.

Tablo 24. MBA'lı ve kontrol grubunun hamstring/kuadriseps oranlarının verileri.

Tablo 25. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun H/Q oranlarına ait verilerin değerlendirilmesi.

Tablo 26. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile H/Q oranı arasındaki ilişkiler.

Tablo 27. MBA'lı hastalarda ve kontrol grubunda endurans testleri verileri.

Tablo 28. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun endurans testleri verilerinin karşılaştırılması.

Tablo 29. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile endurans testleri sonuçları arasındaki ilişkiler.

Tablo 30. MBA'lı hastalarda ve kontrol grubunda Lysholm Skalası değerlerinin dağılımı.

Tablo 31. MBA'lı hastaların anketlerinin sonuçları.

Tablo 32. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun SF-36 Sağlık Taraması sonuçları.

Tablo 33. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun SF-36 Sağlık Taraması alt gruplarının sonuçlarının karşılaştırılması.

Tablo 34. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Lysholm ve Rolland Morris anket sonuçları arasındaki ilişkiler.

Tablo 35. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile SF-36 Sağlık Taraması alt grupları sonuçları arasındaki ilişkiler.

Tablo 36. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun sağ ve sol taraf verilerinin karşılaştırılması.

1. GİRİŞ

Bel ağrısı geçmişten beri insanların en önemli sağlık sorunlarından biri olmuştur. Her toplumda, her kültürde ve her iki cinsten de görülen, kliniklerde üst solunum yolları enfeksiyonundan sonra ikinci sırada rastlanılan bir durumdur. Bel ağrısı toplumda hemen hemen herkesi yaşamı boyunca en az bir kez etkileyen yaygın bir sağlık sorunudur. Sosyo-ekonomik etkileri nedeni ile son yıllarda bel ağrısına verilen önem hızla artmaktadır (11, 59).

Mekanik bel ağrısının risk faktörleri arasında yaş, cinsiyet, antropometrik faktörler, fiziksel aktivite düzeyi, postüral faktörler, sigara ve alkol kullanımı, eğitim düzeyi çalışma statüsü, psikolojik ve psikososyal faktörler yer almaktadır (10, 11). Mekanik bel ağrısının etyolojisinde ise kaslar arasındaki kuvvet dengesinin ve postüral dizilimin etkilenmesi gibi vücut gravite hattını etkileyen tüm mekanizmalar rol oynamaktadır (20, 51, 68, 88,).

Literatürde bel ağrısı olan kişilerde omurganın diz eklemleri ile olan ilişkisi, radyolojik olarak sagittal dizilim, kas kuvveti ve kinematik açıdan incelenmiştir ve lumbal lordozdaki değişiklikler ile diz eklemleri arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (67, 84, 117). Ancak mekanik bel ağrısı olan hastalarda dizdeki fonksiyonel durum değişiklikleri, diz ekleminin dizilimi, dizin enduransı ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır.

Çalışmamızın amacı; mekanik bel ağrısı olan kişilerde meydana gelen postüral dizilim bozukluğunun, kas imbalansının ve yetersizlik düzeyinin dizin fonksiyonel durumunu, diz ekleminin dizilimini, kuvvetini ve enduransını etkileyip etkilemediğini belirtmektir.

Çalışmamızda “H₀: Mekanik bel ağrısı olan kişilerde ve sağlıklı bireylerde dizin fonksiyonel durumu arasında fark yoktur, H₁: Mekanik bel ağrısı olan kişilerde ve sağlıklı bireylerde dizin fonksiyonel durumu arasında fark vardır” olarak ele alınmıştır.

Çalışmamız mekanik bel ağrısı tanısı almış 49 olgu ve sağlıklı 50 olgu üzerinde yapılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler uygun istatistiksel analiz yöntemleri ile karşılaştırılıp, literatür ile birlikte tartışılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Vertebral kolonun dört temel fonksiyonu vardır; gövdeyi desteklemek ve gövdenin ağırlığını pelvise ve alt ekstremiteye aktarmak, gövde hareketliliğini sağlamak, spinal kord ve membranlarını barındırmak ve korumak, toraks için merkez eksenini sağlamak ve torakstaki yapıları korumak (120, 126).

Kolumna vertebralis, baş, çene, boyun, omuzlar, kollar, bacaklar ve ayakları içeren kinetik zincirin merkez bağlantısıdır. Doğru fonksiyon ve hareket, vücudun farklı kısımlarının birbirleriyle olan karşılıklı ilişkisine bağlıdır. Bu nedenle kolumna vertebralis önemli ve kompleks bir yapıdır (81).

2.1. Kolumna Vertebralisin Biyomekaniği

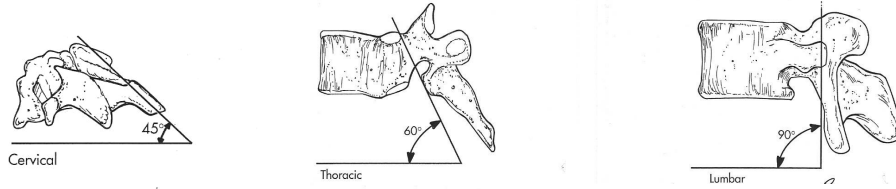
Omurganın ve pelvisin stabilitesi ve hareketliliği intersegmental hareketin kontrolü ve oryantasyonuna bağlıdır. Omurgada stabilite ve esneklik arasındaki dengenin oluşturulması ve devamlılığında vertebralar, intervertebral diskler, faset eklemler, ligamentler ve kaslar rol oynar (45, 74, 98, 114).

Spinal stabilite aktif, pasif stabilizasyon sistemleri ve nöral sistem tarafından sağlanır.

Pasif stabilizasyon kemikler, ligamentler, eklem kapsülleri ve intervertebral diskler, aktif stabilizasyon ise omurga etrafındaki kaslar tarafından sağlanır (69). Bu yapıların normal fonksiyonu için normal dizilim, uygun yüklenme ve fonksiyonel dinamikler gereklidir (50).

2.1.1. İntervertebral Eklemler

Vertebralardaki hareketler intervertebral eklemler arasında meydana gelir. İntervertebral eklemler eğer tipi eklemlerdir ve üç düzlemde harekete izin verir. İntervertebral eklemlerin dizilimleri ve hareket genişlikleri bölgesel olarak değişiklik gösterir.



Şekil 1. Servikal, torakal ve lumbal vertebraların fasetlerinin transvers düzlemde yaptıkları açılma (87)

Servikal vertebraların fasetleri transvers düzlemle 45°'lik açılma yapar, frontal düzlemle ise paraleldir. Bu dizilim servikal intervertebral eklemlerde fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketine izin verir.

Torakal vertebraların fasetleri transvers düzlemde 60°, frontal düzlemle 20°'lik açılma yapar. Torakal intervertebral eklemler daha çok lateral fleksiyona izin vermekle birlikte, rotasyon ve bir miktar fleksiyon, ekstansiyon hareketine izin verir. Göğüs kafesine bağlı olarak torakal bölgede diğer bölgelere göre hareketler tüm düzlemlerde limitlidir.

Lumbal bölgede artiküler fasetler transvers düzlem ile 90°, frontal düzlem ile 45°'lik açılma yapar (Şekil 1). Fleksiyon – ekstansiyon hareket genişliği torakal ve servikal bölgeye göre daha fazladır, yaklaşık 20°'e kadar çıkmaktadır. Lumbal bölgede artiküler fasetler bir miktar lateral fleksiyona izin verir, fakat rotasyonel hareketlere izin vermez. Lumbosakral eklem fasetleri frontal düzlemle uyur ve en fazla fleksiyon ve ekstansiyon hareketi bu bölgede görülür. Lateral fleksiyon en fazla alt torakal segmentlerde gerçekleşir. Alt torakal eklemlerde yaklaşık 8° - 9°, üst torakal segmentlerde 6°, lumbal segmentlerde 6°, lumbosakral segmentte 3°'dir. Rotasyon ise en

fazla alt torakal bölgedeki artiküler fasetlerde meydana gelir ve 9°'dir. Rotasyon derecesi kaudale doğru azalır. Alt lumbal segmentlerde 2°'dir, lumbosakral segmentte ise 5°'ye çıkar (70, 105).

L4 - L5 segmenti ve L5 - S1 segmentinin hareket açıklığında olduğu gibi mekanikleri de farklılık gösterir. L4 - L5 seviyesinde iliolumbal ligamentin olmaması, anterior makaslama kuvvetlerinin artmasına neden olur, bu da frontal düzlemde eklem kompresyonunu artırır. Öne eğilmede iliolumbal ligament L5 - S1 segmentini rotasyonda stabilize eder, fakat L4 - L5 seviyesinde bunu limiteleyecek yapının olmayışı bu kısmı yaralanmalara daha yatkın hale getirir. Ayrıca alt lumbal omurgadaki eğriliğin üst lumbal omurgaya göre daha belirgin olması, anterior makaslama kuvvetlerinin alt lumbal seviyede daha fazla olmasına neden olur (94).

2.1. 2. Normal Postüral Dizilim

Postür, vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesidir. Normal postürün sağlanabilmesi ve devam ettirilmesinde gravitasyonel kuvvetler, eklemlerin hareket dereceleri ve kontrolleri, uygun yüklenme, kasların kuvvet dengesi, nöromuskular koordinasyon, uygun pasif ve aktif kas gerilimi gibi çeşitli faktörler önemli rol oynar (50, 104).

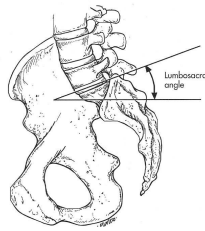
Gravite çizgisinin eklem merkezine olan uzaklığı eklem pozisyonunu kontrol edebilmek için gereksinim duyduğu momenti tanımlar. Ayakta durmada herhangi bir eklem merkezine uzaklık azdır, moment gereksinimi minimaldir ve eklemler minimal kas kuvvetine gereksinim duyar. Ligamentler ve eklem kapsülleri de eklem torkunu kontrol etmede önemli rol oynar. Postüral asimetri farklı eklem pozisyonu yaratır, bu her bir eklemden artmış veya azalmış kuvvet ve tork ile sonuçlanır.

Sakroiliak eklem vertebral kolon ve iki alt ekstremité arasında yükleri aktarmakla görevlidir. Ayakta durma sırasında, sakrum öne ve arkaya rotasyon yapar. Sakrospinöz ve sakrotüberöz ligamentlerinde gerilimin oluşması ile zorlanma meydana gelir. Sakrum omurganın pozisyonunu saptamada önemli rol oynar.

Normal postüral dizilim için lumbal bölgedeki açısal değerler:

a) Lumbosakral Açı: Beşinci lumbal vertebranın uzun eksenini ile birinci sakral vertebranın uzun eksenini arasında açıklığı arkaya bakan 135° 'lik bir açı oluşur. Bu açı lumbal bölgeye normal lordozunu kazandırır.

b) Sakral Açı (İnklınasyon Açısı): Ayakta dik duruş pozisyonunda sakrumun üst yüzeyinden geçen düzlem ile horizontal düzlem arasındaki 30° 'lik açıya sakral açı denir (Şekil 2).



Şekil 2. Sakral açı

c) Dördüncü lumbal vertebranın merkezinden horizontal düzleme bir dik inilirse, bu dikme S1 vertebranın üst yüzeyini keserek geçer.

Lumbal bölgedeki bu açısal değerlerin korunmasında en önemli rolü bağlar ve kaslar üstlenir (70, 104).

Bu açılarda ve dizilimde meydana gelen sapmalar normal biyomekaniği bozar.

2.1. 3. Normal Postüral Dizilimde Kasların Rolü

Normal kas fonksiyonu sadece kas hücrelerinin integrasyonuna değil, sinir ve dokuların integrasyonu ve mekanik yüklenme kapasitelerine de bağlıdır. Omurganın ve pelvisin stabilizasyonu kas kontraksiyonu ve artmış fasyal gerilim ile sağlanır.

Lumbopelvik stabilite ve mobilite üç myofasyal sisteme bağlıdır; torakolumbal fasya, fasya lata, abdominal fasya. Kasların fasya ile bağlantı göstermesi fasyayı çekerek gerilim kuvveti oluştururken, kasların fasyal kılıf ile örtülmesi fasyal duvarların gerilimini artırır ve fasyal kılıf ile kasların

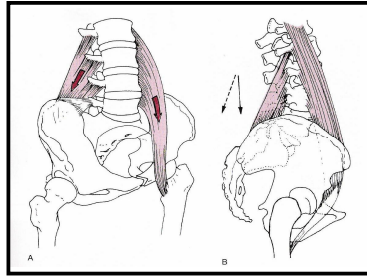
genişleme etkisine bağlı olarak itme meydana gelir. Bu üç fasyal sistem birbirleri ile etkileşim içerisinde.

Latissimus dorsi ve gluteus maksimus kontralateral olarak torakolumbal fasyanın yüzeysel lifleri aracılığı ile mekanik bağlantı kurarlar. Bu bağlantı sakroiliak eklemin stabilizasyonu için önemlidir.

Lattissimus dorsi ağırlık taşıma sırasında yüklenmenin gravite merkezine taşınmasına yardım eder. Lattissimus dorsi aktivasyonu olmadan ağırlık kaldırmada erektör spinaların aktivasyonuna daha fazla ihtiyaç duyulur. Lattissimus dorsi lumbopelvik bölgedeki kuvvetleri eşitlemeye yardım eder (94).

Mooney ve ark. yaptığı çalışmada pelvik hareket olmaksızın latissimus dorsi ve gluteus maksimusun gövde rotasyonundaki rolünü değerlendirmişlerdir. Pelvis sabitlendiğinde, sağ gövde rotasyonu ile sağ latissimus dorsi ve sol gluteus maksimusun daha aktif olduğu, gövde rotasyonu boyunca sakroiliak disfonksiyonu olan hastalarda, ağırlı tarafta gluteus maksimusun aktivasyonunun arttığını ve latissimus dorsinin gövde rotasyonuna yardımcı fonksiyonu olduğunu belirtmişlerdir (82).

Yüzeysel erektör spinalar pelvisten göğüs kafesine kadar uzanır. Pelvis öne doğru rotasyon yaptığına, torakal omurların pelvisin hareketinden etkilenmesinden bu kas sorumludur. Sakrumun dorsal kısmından erektör spinaların yukarı doğru çekmesi ile sakrumda anterior tilt yönünde moment meydana gelir. Bu ise sakrumun ön kısmındaki sakroiliak bağların gerilmesine yol açarak, lumbosakral bölgenin stabilitesini artırır.



Derin erektör spinalar gravitasyonel kuvvetlere bağlı olarak lumbal omurgaya etki eden anterior makaslama kuvvetlerine karşı dinamik kuvvet (posterior makaslama kuvveti) yaratırlar (Şekil 3).

Şekil 3. Derin erektör spina ve psoas major kaslarının stabilizasyon ilişkisi (94)

Multifidus kası hemen hemen tüm antigravite aktivitelerinde aktiftir. Mekanik olarak gluteus maksimus ile zayıf bir bağlantısı vardır, bu bağlantı lumbopelvik bölgenin stabilizasyonunu artırır.

Kuadratus lumborum horizontal düzlemde lumbal omurga hareketinin kontrolünde rol oynar.

Psoas kası pelvisin anterior kenarı boyunca uzanır ve pelvisin pozisyon değişikliklerine göre gerilim farklılıkları gösterir. Ayrıca gövde duvarının kasları, pelvik diyafram ve torakoabdominal diyafram bir silindir oluşturur. Silindirin alt ve üst tabanını diyafram ve pelvik diyafram oluşturur. Silindirin yan duvarı abdominal ve posterior spinal kaslardan; özellikle transversus abdominus ve lumbal multifidusun segmental liflerinden oluşur. Psoas major, pelvik taban ve diyafram ile fasyal bağlantılar yoluyla temasa geçer. Bu düzenek psoas majorun diyafram ve pelvik taban arasındaki bağlantıyı gerçekleştirmesine izin verir ve lumbal silindir mekanizmasının stabilitesinin sağlanmasına yardımcı olur. Diyafram, pelvik taban, psoas major ve abdominal kasların kontraksiyonu ile yaratılan fasyal gerilim, intra abdominal basıncı artırır, böylece lumbal stabilite artar (46, 120).

Gluteus maksimus sakroiliak eklemin dinamik stabilizasyonuna destek olur. Gluteus maksimusun sakrotuberöz ligamentin bir kısmına yapışması, gluteus maksimusun kontraksiyonu ile sakrotuberöz ligamentte gerilimin artmasına neden olur. Sakrotuberöz ligamentte gerilimin artması ile sakrum ve ilium arasındaki hareket azalır, bu da sakroiliak eklemin stabilitesinin artması ile sonuçlanır. Ayrıca gluteus maksimusun büyük kısmı fasya lata'nın lateral kısmında sonlanır. Fasya lata kalça ve diz eklemine uzanır ve gluteus maksimusun kontraksiyonu fasya lata'nın gerilimini artırır. Fasya lata'nın geriliminin artması kalça ve dizin stabilitesini artırır (70, 94).

Ayrıca gluteus maksimus sagittal düzlemdeki pelvisin postüral pozisyonunu etkiler. Gluteus maksimusun kontraksiyonu pelviste posterior rotatör moment yaratır. Bu posterior rotasyon lumbosakral birleşimde fleksiyon momenti yaratır.

Kuadrisepsin tensör fasya lata ile mekanik bağlantısı vardır ve kontraksiyonu ile fasya gerilir, diz ve kalçanın stabilitesi artar. Kuadrisepsin

zayıflaması ile tensör fasya lata ile olan mekanik ilişkisi bozulur. Rektus femorisin kalça eklemine çaprazlaması nedeni ile sagittal düzlemdeki pelvisin pozisyonunda doğrudan etkisi söz konusudur. Rektus femorisin kontraksiyonu pelviste anterior rotatör moment ile sonuçlanır. Anterior rotatör moment lumbosakral açığı arttırarak, lumbosakral eklemden ekstansiyonu arttırır.

Hamstring kasları lumbopelvik ritim içinde önemli yapılardır. Biceps femorisin uzun başı sakrotüberöz ligament ile bağlantı gösterir, biceps femorisin kontraksiyonu sakrotüberöz ligamentin gerilimini arttırır ve sakrumu iliuma doğru çeker, sakroiliak stabiliteyi etkili bir şekilde arttırır.

Priformis kası sakruma, sakrotüberöz ligamentin anterior yüzüne ve sakroiliak eklem kapsülünün medial kenarına uzanır. Bu bağlantılar laterale doğru yayılarak torakanterik fossaya insersiyon yapar. Priformisin kontraksiyonu sakroiliak eklem kapsülünde ve sakrotüberöz ligamentte gerilimi arttırarak, sakrumu iliuma karşı çekerek sakroiliak eklem stabilitesini arttırır.

Sartorius ve rektus femoris pelvisin anterior kısmından başlayarak inferiora doğru ilerler ve diz eklemine çaprazlar. Kalça ve diz eklemlerini katederler, fakat pelviste anterior rotatör momentin meydana getirilmesinde önemli rol oynarlar.

Ayakta durma pozisyonunda addüktör kasların kontraksiyonu, lumbopelvik bölgenin frontal ve sagittal düzlemdeki pozisyonunu etkileyen bir kuvvet oluşturur ve bu durum lumbal omurga, sakroiliak eklem ve kalça eklemine pozisyonunu etkiler. Addüktör kaslar omurga ve pelvisin frontal düzlemdeki pozisyonunu kontrol etmek için kontralateral kuadratus lumborum, gluteus medius ve ipsilateral psoas major ile birlikte çalışırlar. Anterior uyluk kaslarında olduğu gibi, addüktör kaslar da pelviste anterior rotatör moment yaratır ve lumbal ekstansiyonu artırır.

Kalça abdüktörleri lumbopelvik bölgenin frontal düzlemdeki kontrolünde önemli rol oynar (94, 70, 104, 105).

Normal postürün devamlılığı için anterior ve posteriordaki kaslar pelviste insersiyon yaparlar. Anteriorda abdominal kaslar pelvisi yukarı doğru

çekerken, kalça fleksör kasları aşağı doğru çeker; posteriora sırt kasları pelvisi yukarı, kalça ekstansörleri ise aşağı doğru çeker. Pelvisin posterior tilti için abdominaler ve kalça ekstansör kasları birlikte çalışırken, anterior tilti için lumbal ekstansörler ve kalça fleksör kasları birlikte çalışarak pelvisin düzgünlüğünü sağlar (91).

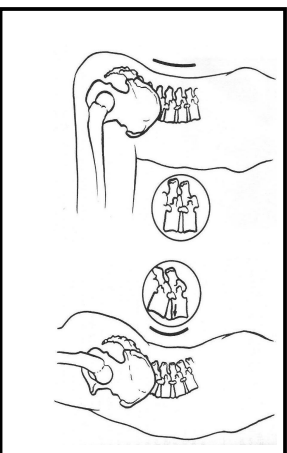
Bu kasların kuvvet ve tonusunda meydana gelen sapmalar kas imbalansına neden olarak normal biyomekaniği bozar ve mekanik bel ağrısı için uygun bir ortam hazırlar.

2.1.4. Omurganın Yükleme Özellikleri

Omurganın yüklemesinde etkili kuvvetler vücut ağırlığı, kasal aktivite, eksternal yükler ve ligamentlerin pasif gerilimleridir.

Ayakta durma pozisyonunda postüral kaslar aktiftir. Vücut segmentlerinin dizilimi iyi olduğunda bu kasal aktivite minimaldir. Dizilimdeki herhangi bir değişiklik vücut dengesini tekrar sağlamak için daha fazla kas aktivitesine ihtiyaç duyar. Vücudun dik duruşunu sağlamak için erektör spinaler ve abdominal kaslar intermitant olarak aktiftir. Ayrıca postüral salınımın sağlanmasında psoas kasının vertebral kısmı aktiftir (104).

Desteksiz oturmada lumbal omurgadaki yüklenme, gevşek ayakta durmadaki yüklenmeden daha fazladır (Şekil 4). Oturma pozisyonunda pelvis arkaya tilt yapar. Üst gövde için gravite çizgisi ventral olarak yer değiştirir ve gövde ağırlığının taşınabilmesi için kaldıraç kolu uzar. Kaldıraç kolundaki uzama lumbal omurgada momentin artmasına neden olur (104,105).



Şekil 4. Ayakta durma ve desteksiz oturma sırasında lumbal vertebraların görünümü (94)

Dik oturma sırasında, pelvis öne tilt yapar ve lumbal lordozdaki artış lumbal omurgadaki yüklenmeleri azaltır, fakat bu yüklenmeler ayakta durma pozisyonundaki yüklenmelerden daha fazladır.

Destekli oturmada lumbal omurgadaki yüklenmeler desteksiz oturmaya göre daha azdır (113,114,70).

Dankaert ve ark. Bel ağrısı olan hastalarda ve sağlıklı kişilerde desteksiz oturma ve gevşek oturma sırasında gövde kaslarının aktivasyonu elektromyografi ile ölçmüş ve kontrol grubu ve hasta grubu arasında anlamlı fark bulamamıştır (25).

Snijders ve ark. sağlıklı kişilerde bacak bacak üstüne atarak oturma sırasında rektus abdominis, internal ve eksternal oblik kasların aktivasyonu elektromyografi ile ölçmüşlerdir. İnternal oblik kasların aktivasyonu oturmada sırtüstü yatmaya göre daha fazla, internal ve eksternal oblik kasların aktivitesi ayakta durma pozisyonunda oturmaya göre daha fazla, bacakları çaprazlayarak oturmada oblik kasların aktivasyonu bacakları çaprazlamadan oturmaya göre daha az bulunurken; rektus abdominusun aktivasyonunda bir değişiklik görülmemiştir (103).

Omurgadaki yüklenmeler sırtüstü yatmada minimaldir, çünkü vücut ağırlığının yarattığı yüklenmeler elimine edilmiştir. Dizler ekstansiyonda sırtüstü yatma pozisyonunda psoas kası omurgada yüklenme yaratır, dizler ve kalça fleksiyonda ve destekli olarak sırtüstü yatma sırasında psoas kası gevşer ve yüklenmeler azalır (70, 104, 105).

Ağırlık kaldırma aktiviteleri sırasında omurgadaki yüklenme omurganın hareketine göre cismin pozisyonu, omurgadaki fleksiyon ve rotasyon derecesi, kaldırılan cismin şekli, büyüklüğü ve ağırlığına göre değişiklik gösterir (105, 114).

Yanlış yüklenme alışkanlıklarının mekanik bel ağrısına yol açtığı bilinmektedir.

2.2. Diz ve Diz Eklemine Anatomisi ve Biyomekaniği

Diz eklemi yukarıda femur distali, aşağıda tibia proksimali ve önde patelladan oluşur. Diz tibia ve femur arasında yer alan tibiofemoral eklem, patella ile femur arasında patellofemoral eklem, tibia ve fibula arasında yer alan proksimal tibiofibular eklemden oluşur. Tibiofemoral eklem polisentrik bir eklemdir ve fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon hareketlerine izin verir (5, 18, 19, 23, 30, 43, 58, 87, 123).

2.2.1. Diz Eklemi Kemikleri ve Eklemleri

Vücudun en geniş sesamoid kemiği olan patella femurla birlikte patellofemoral eklemi oluşturur. Patellanın eklem yüzeyi yedi fasetten oluşmuştur. Eklem yüzü medial ve lateral fasetlere ayrılır. Her iki faset de vertikal olarak üç eşit kısma ayrılır. Yedinci faset patellanın en medialinde yer alır ve odd faset olarak adlandırılır. Diz ekstansiyonda iken femur ile patella arasındaki kıkırdak yapıdaki eklem yüzünün sadece distal kısmı temas ettiği halde dizde fleksiyon derecesi arttıkça giderek patellanın orta ve üst kısmı femur ile temas sağlar. Dizin 45°'lik fleksiyonunda patellanın arka yüzü interkondiler olukla temas sağlar, 90° fleksiyonda kondil yüzeyleri ile tam temasa geçer. Odd faset sadece tam fleksiyonda eklemleşme gösterir (5, 23, 30, 123).

Femurun patellofemoral eklemi oluşturan distal ucu medial ve lateral olmak üzere iki kondilden oluşur. Kondillerin yüzlerinin önde oval, arkada dairesel olması ile; ekstansiyonda stabilite, fleksiyonda hareket açıklığı ve rotasyonel hareketlerin yapılabilmesi sağlanır (5, 18, 30, 87).

2.2.2. Diz Eklemine Etki Eden Kaslar

Diz eklemine fleksör kasları sadece bacağın ağırlığını taşıırken, ekstansör kasları vücudun tüm ağırlığını taşır. Ekstansörlerin daha gelişmiş olması, dik duruş ve normal yürüyüş için bu kaslara daha fazla gereksinim duyulmasından kaynaklanır.

Diz fleksiyonu: Hamstring, gastroknemius ve popliteus kasları tarafından sağlanır. Birincil görevleri dinamik hareketten sorumludur.

Dizin ekstansiyonu: Kuadriseps femoris kası tarafından sağlanır. Kuadriseps femoris, rektus femoris, vastus medialis, vastus lateralis ve vastus intermedius kaslarından oluşur. Kuadrisepsin dört kasının tendonları birleşerek ligamentum patellayı oluşturur ve ligamentum patella patellayı geçip tüberisitas tibiaya yapışır. Kuadriseps diz eklemini stabilizasyonunda dinamik ve statik açıdan rol oynar. Statik rolü, ayakta dururken dizin fleksiyonunu önlemek, dinamik rolü ise tüm koşu ve atlama egzersizlerinde olduğu gibi dizin kuvvetli bir şekilde ekstansiyonunu sağlamak ve gerektiğinde ekstrinsik kasılarak dizin fleksiyonuna izin vermektir, rectus femoris kası ayrıca kalçaya fleksiyon yaptırır (58, 123).

Dizin fleksörleri ve ekstansörleri dışında diz eklemini etkileyen kaslar; tensör fasiya lata, sartorius ve gracilisler (58).

2.2.3. Diz Eklemine Biyomekaniği

Diz eklemini çevresindeki kuvvetler patellofemoral eklem tarafından absorbe edilir ve ekstansör mekanizmanın gerilmesini sağlar. Dizin ekstansör mekanizması kuadriseps, patella, femoral sulcus ve kuadriseps tendonunu içerir.

Patellaya etki eden kuvvetler:

a) Lateral yönde kuvvet; iliotibial traktus, lateral retinakulum, patellofemoral ligament tarafından sağlanır.

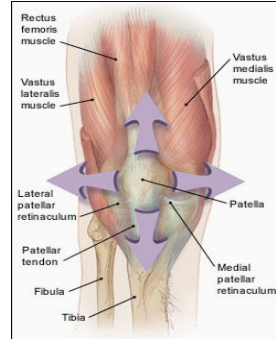
b) Medial yönde kuvvet; vastus medialis obliquus, medial retinakulum, medial patellofemoral ligament tarafından sağlanır.

c) Süperior yönde kuvvet; rektus femoris ve vastus medialis tarafından sağlanırken;

d) İnférieur yönde çekim patellar ligament tarafından sağlanır.

Bu stabilizasyon kuvvetleri femura karşı patellanın kompresyonu ile oluşan, patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetlerini oluşturur.

Diz ekleminin fleksiyon ve ekstansiyon dereceleri değıştikçe patellofemoral eklemin temas alanlarında ve eklem reaksiyon kuvvetlerinde değışiklikler meydana gelir (19,28).



Şekil 5. Patellaya etki eden kuvvetler (127)

2.2.3.1. Diz Ekleminin Kinematiğı

Dizin pasif veya aktif hareketleri yapılar arasındaki ilişkilere bağılıdır. En fazla hareket sagittal düzlemde meydana gelirken, rotasyonel hareketler normal fonksiyon için önemlidir. Tam ekstansiyondan ilk 15-20°'lik fleksiyona giderken tibia internal rotasyon, fleksiyondan ekstansiyona giderken eksternal rotasyon yapar. Ayrıca bir miktar tibial internal rotasyon ayağın pronasyonu ve dorsifleksiyonu ile, tibial eksternal rotasyon ise ayağın supinasyonu ve plantar fleksiyonu ile meydana gelir. Ağırlık aktarmada tibianın sabitlenmesi nedeni ile rotasyon miktarı farklılık gösterir. 5°-7°'lik rotasyon, tibial eksternal rotasyon ve femoral internal rotasyonun kombinasyonu ile meydana gelir (40, 87).

Femoral kondillerin yapısal farklılıkları, yumuşak dokuların etkileri rotasyonun meydana gelmesinde önemli rol oynar. Diz ekstansiyonunun terminal fazı boyunca anterior ve posterior krusiat ligamentler gerilir ve rotasyona yardım eder. Rotasyonel komponentler yapıların pozisyonlarındaki değışiklikler sonucunda oluşur.

Femurun konveks eklem yüzeyi ve tibianın konkav eklem yüzeyi patellofemoral eklemden yüzey hareketlerini meydana getirir. Tibia femur üzerinde ekstansiyona geldiğinde, aynı yönde kayma ve yuvarlanma hareketi meydana gelir. Konveks yüzey konkav kısma doğru hareket

ederken, zıt yönde kayma ve yuvarlanma meydana gelir ve birbirine uyum gösteren eklem yüzeylerinin birlikte hareketi devam eder.

Dizin fleksiyon ve ekstansiyonu boyunca, patella interkondilar olukta vertikal yönde hareket eder. Fleksiyon boyunca patella ve patellar tendon posteriora doğru yer değiştirir. Patella tibianın internal rotasyonu sırasında laterale doğru, eksternal rotasyonu sırasında mediale doğru yer değiştirir.

Dizin normal eklem kinematiklerinin sağlanmasında bu hareketler önemli rol oynar (106).

2.2.4.2. Patellanın Fonksiyonu

Patella, oluk biçimindeki femoral yüzey üzerinde kayar, yana hareketi ise oldukça kısıtlıdır. Bu durum diz ekleminin fleksiyon ve ekstansiyonuna olanak sağlar.

Patella kuadriseps kas kuvvetinin kaldıraç kolunu uzatarak; tüm eklem hareketi boyunca kuadriseps tendonunun anteriora doğru yer değiştirmesine sebep olarak, diz ekstansiyonuna yardım eder. Kaldıraç kolunun uzaması femur ile patellanın eklem yüzleri arasındaki sürtünmeyi azaltır. Diz eklemi için kalkan görevi yaparak, femoral ve tibial kondillerin kartilajını travmalardan korur.

Patellar tendon ve femur arasındaki temas alanlarının artması ile femurdaki kompresif kuvvetler daha geniş bir alana dağılır.

Patella, patellar tendonun yapışma yerine bağlı olarak, kuadrisepsin tam aktif çalışmasını sağlar ve etkinliğini artırır. Kuadrisepsin kuvvetini % 30 oranında artırır.

Ayrıca patella dizin görünümünde estetik bir role sahiptir (58, 73, 87, 122, 123).

2.2.4.3. Diz Ekleminin Stabilizasyonu

Dizin yapısal integrasyonu statik ve dinamik stabilizasyon tarafından sağlanır.

Dizin statik stabilizasyonu: Kollateral ligamentler, krusiat ligamentler ve menisküsler tarafından sağlanır. Kollateral ligamentler dizin medial-lateral

stabilitesini sağlarken; krusiat ligamentler anterior-posterior stabilitesini sağlarlar. Birlikte hiperekstansiyon ve hiperfleksiyonu da önler.

Medial ve lateral menisküsler yüklenme ve hareketler sırasında diz eklemi stabilize eder (3, 19, 23, 93, 122).

Diz eklemi dinamik stabilizasyonu: Diz eklemi çevreleyen kasların kontraksiyonu ile sağlanır. Dinamik stabilizasyon için temel kaslar kuadriseps ve hamstring grubudur. Vastus medialis çekme açılarındaki değişiklikler nedeni ile longus ve obliquus olmak üzere ikiye ayrılır. Vastus medialis longus femurun uzun eksenine ile 15° - 18° , vastus medialis obliquus ise 50° - 55° ’lik bir açı yapar. Vastus medialis obliquus (VMO) kası dinamik stabilizasyonda önemli rol oynar. VMO kası adductor magnus ve longus kaslarının tendinöz kısımlarından başlar ve patellanın superomedial kenarında sonlanır. VMO kası patellanın medialdeki tek dinamik kasıdır ve patellanın laterale gitmesini engeller (3, 93, 106, 122).

2.2.4.4. Patellafemoral Eklemi Temas Alanları

Patella troklea ile temas ettiğinde en distal noktası temas halindeyken, fleksiyon derecesi arttıkça temas yüzeyi genişler ve patella proksimale kayar.

Dizin ilk 10° - 20° ’lik fleksiyonu ile patella alt ucu ile femur trokleası arasında temas başlar ve yüklenme lateral ve medial fasetlerin inferior kısımlarınca paylaşılır. Diz eklemi 20° - 90° ’lik fleksiyonu arasında, proksimal patellar ve lateral kısım teması artar. 90° ’lik fleksiyon sonrasında odd faset temas etmeye başlar ve kuadriseps tendonu ile troklea arasında temas meydana gelir.

En iyi patellofemoral temas alanları orta açıda yani 30° - 90° arasında gerçekleşir (19).

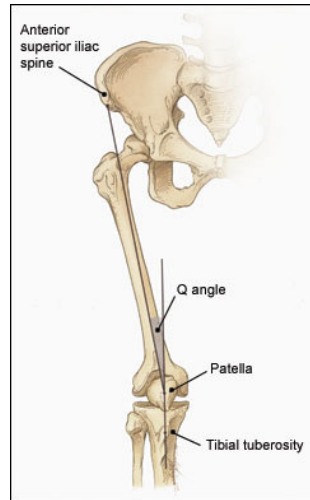
2.2.4.5. Diz Eklemine Kinetiği

Etkin bir fonksiyon içintüm kontraksiyon tipleri gereklidir. Tork değerlerinin farklılıkları, farklı kontraksiyon tiplerinin ölçümü ile değerlendirilir. İzometrik torkların karşılaştırılması diz eklemine farklı açısal değerlerinde yapılırken, konsantrik tork değerlerindeki değişiklik hız değişiminin büyüklüğüne bağlıdır.

Ayrıca tork ölçümleri kuadriseps/hamstring oranını değerlendirmede de kullanılır. Beklenen ekstansiyon/fleksiyon tork oranı erkek ve kadınlarda değişiklik gösterebilmesine rağmen genel olarak 3/2 değerine yakındır (106).

2.2.4.6. Patellofemoral Eklemine Dinamiği

Alt ekstremitenin normal dizilimi patellaya lateral yönde kuvvet uygulanmasına zemin hazırlar. Buna “valgus yasası” denir. Kuadriseps kuvvet vektörü ve patellar tendon kuvvet vektörü aynı çizgi üzerinde değildir, bunun sonucu olarak kuadriseps kontraksiyonu patella üzerinde lateral kuvvet vektörü oluşturur. Kuadriseps kasının oluşturduğu valgus vektörüne medial patellar retinakulum ve vastus medialis karşı koyar. Kuvvet vektörleri arasındaki denge kuadriseps açısı (Q Açısı) olarak tanımlanır (Şekil 6). Q açısı spina iliaca anterior süperiordan patella orta noktasına çizilen hat ile patellanın orta noktasından tibial tüberküle çizilen hat arasındaki açıdır (7, 80, 95).



Şekil 6. Q açısı (127)

Diz fleksiyonunun ilk 20°'sinde tibia internal rotasyon yapar ve tibianın bu hareketi Q açısını ve lateral vektörü azaltır (87).

20°'nin üzerinde diz fleksiyonunda –patella troklear oluğa oturduğunda–; Q açısındaki artış lateral faset basıncındaki artışa bağlıdır.

Tibianın eksternal rotasyonu tibial tüberositası laterale hareket ettirir ve Q açısı artar. Tibianın internal rotasyonu tibial tüberositası mediale hareket ettirerek Q açısını azaltır.

Ayrıca patellanın hareketi femoral rotasyondan da etkilenir. Artmış femoral internal rotasyon Q açısında artışla sonuçlanır. Femoral eksternal rotasyon ise azalmış Q açısı ile sonuçlanır (95).

Q açısı yaş ve cinsiyete göre de farklılıklar gösterir. Q açısının değeri kadınlarda ve erkeklerde farklıdır. Kadınlarda pelvisin daha geniş olması nedeni ile, kondillerin distal ucunun yere paralel olmasını sağlamak için açı artar ve femuru mediale doğru çeker. Çocuklar ve adölesanlar yetişkinlere göre daha yüksek Q açısı değerlerine sahiptir. Aktivite ve büyüme, quadriceps kuvvet ve tonusunda değişim meydana getirir ve bu değişim Q açısında azalma ile sonuçlanır (7, 73).

Büyük Q açısı daha büyük lateral vektör oluşturur ve lateral patellar tilte zemin hazırlar ve lateral patellar temas basınçlarını artırır. Q açısındaki azalma patellanın mediale yerdeğiştirmesine neden olmayabilir; fakat varus oryantasyonunun artması ile medial tibiofemoral temas basıncını artırır.

Dinamik aktivite sırasında kas kuvveti eklem reaksiyon kuvvetini etkiler. Patellofemoral eklemden, kuadriseps kuvveti diz fleksiyonu ile artar. Ayakta duruşta diz ekstansiyonda iken gravitasyonel kuvvetler eklemin üzerinden geçtiği için minimal kas kuvvetine gerek duyulur. Diz fleksiyon açısı arttıkça gravitasyonel kuvvetlerin kuvvet kolu artacağı için daha fazla kas kuvvetine gerek duyulacaktır (79, 87, 95). Bazı aktivitelerde patellofemoral eklemden geçen kuvvetler artış gösterir. Yürüme sırasında diz 9° fleksiyonda iken, patellofemoral eklemden geçen kuvvet vücut ağırlığının 0.5 katıdır. Bu kuvvet, merdiven çıkarken dizin 60° fleksiyona gelmesi ile vücut ağırlığının 3.3 katına, 130° diz fleksiyonda çömelirken 7.8 katına çıkar (77).

2.3. Mekanik Bel Ağrısı

Mekanik bel ağrısı, fiziksel aktivite ile artan, istirahat ile azalan, sıklıkla normal anatomik yapının aşırı kullanımına, yaralanmasına ve deformitesine bağlı olarak ortaya çıkan durumları tanımlayan bir terimdir. Bu tip ağrı sıklıkla lumbal bölge kaslarının, tendonlarının ve ligamentlerinin strese veya zorlanmaya maruz kalması sonucu ortaya çıkar. Mekanik bel ağrısı sıklıkla omurganın alt kısmını etkileyen ve gluteal bölgeye yayılan kronik, farklı yoğunlukta olabilen ağrılardır. Öne eğilme, bir şeyi kaldırma, uzun süre ayakta durma ve oturma gibi günlük aktiviteler ağrıyı arttırdığından, gün içinde gittikçe ağrının şiddeti artar.

Mekanik bel ağrısında spesifik etyolojiyi belirlemek kolay değildir, ancak ağır yaşam koşulları, kötü postüral dizilim, tekrarlayan hareketler, kondüsyonun iyi olmaması gibi bazı faktörlerin mekanik bel ağrısının oluşumunda rol oynadığı bilinmektedir. Mekanik bel ağrısını tanımlayabilmek için inflamatuvar, enfeksiyöz, tümöral, metabolik nedenlerin, iç organlardan yansıyan ağrılar ile kırıklara bağlı ağrının olmaması gerekmektedir (49, 85, 102).

2.3.1. Mekanik Bel Ağrısında Epidemiyoloji

Bel ağrısı, pek çok ülkede iş günü kaybı nedenlerinde ikinci sırayı alması ve üretimin azalmasını etkileyen en önemli faktör olarak kabul edilmesi nedeni ile önemli sosyoekonomik etkileri olan bir sağlık sorunudur. Bel ağrısı tüm dünya nüfusunun % 80 -% 85'e varan oranlarda hayatlarında en az bir defa geçirdikleri semptom olup, % 3-4 oranında kronikleşmektedir. Mekanik bel ağrısı, bel ağrısının % 72'sini oluşturur. Akut bel ağrısı vakalarının % 80'e yakın bir oranında 6-8 hafta içinde tedaviye bağlı olmaksızın iyileşme olmasına karşılık, bunların % 38'inde bir yıl içinde ikinci atak, subakut bel ağrılarının % 41'inde ve kronik bel ağrılı olanların % 81'inde bir yıl içinde yeni atak gelişmektedir (11, 34, 39, 59).

Volinn yaptığı araştırmada bel ağrısı prevalansının Almanya, İsveç, İngiltere, Belçika gibi gelir düzeyi yüksek ülkelerde, Nijerya, Çin ve

Endonezya gibi düşük gelir düzeyli ülkelere göre 2-4 kat fazla olduğunu göstermiştir (119).

Kadınlarda yaşam boyu bel ağrısına yakalanma sıklığı erkeklere göre daha fazladır. Kadınlarda bel ağrısını özellikle hamilelik etkilemektedir.

Bel ağrısı adolesan yaşlarda da görülebilmektedir ve prevelans yaşla birlikte artar. Bel ağrısı yaşamın üçüncü dekadında başlayarak 45-54 yaşları arasında en üst seviyeye ulaşmaktadır ve 60 yaşından sonra bel ağrısı prevelansında azalma görülmektedir (10, 11, 34, 39, 59).

Ülkemizde bel ağrılarının prevalansını, çeşitli meslekler ve yaş gruplarındaki sıklığını, risk faktörlerini, ağrı nedeni ile iş gücü kaybı oranlarını, tanı ve tedavi maliyetlerini araştıran, geçerli kriterlerle yapılmış retrospektif veya uzun dönem takipli çalışmalar az sayıdadır. Buna karşın bel ağrısı epidemiyolojisi ile ilgili pek çok çalışmada da çelişkili sonuçlar bildirilmektedir.

Ülkemizde Berker ve ark.nın çalışmasında 1992 yılında Okmeydanı SSK hastanesi fizik tedavi polikliniğine başvuran 15870 hastanın 6116'sının, yatarak tedavi gören 482 hastanın 229'unun (% 49,5) bel sorunlu hastalar olduğu gösterilmiştir (9). Karamehmetoğlu ve ark. 1991 yılında Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğine başvuran 4845 hastanın % 39,4'ünün bel ağrısı olduğunu bildirmişlerdir (53).

2.3.2. Mekanik Bel Ağrısının Etyolojisi

Mekanik bel ağrısının etyolojik sınıflandırmaları farklılıklar gösterir. Mekanik bel ağrısı belirti süresine göre sınıflandırıldığında; 1 aya kadar süren bel ağrıları akut, 1-3 ay arası süren bel ağrıları subakut, 3 aydan uzun süren ağrılar ise kronik olarak kabul edilmektedir (22, 35, 47).

Bel ağrısı bir semptom olduğu için etyolojiyi belirlemek genellikle güçtür. Mekanik bel ağrısında altta yatan mekanik kökeni belirlemek ne kadar zor olursa olsun, omurganın pasif ve aktif stabilizatörlerindeki yetersizliğin, kronik mekanik bel ağrısının oluşumunda ana etkenlerden olduğu bilinmektedir (35, 39). Diğer etkenler ise alt ekstremité eşitsizliği, pesplanus, yüksek topuklu ayakkabı giymek, sırt ve karın kasları arasındaki

dengesizlik, pelvisin ve omurganın normal şeklini kaybetmesidir. Vücudun gravite hattını etkileyen tüm mekanizmalar lumbopelvik dizilimin bozulmasına yol açar ve bu da mekanik bel ağrısı ile sonuçlanır (1, 20, 68, 51, 88).

Mekanik bel ağrısında üç önemli kriter vardır:

a) Lumbosakral Açıdaki Değişiklikler: Lumbosakral açının 135° den yüksek olması, lumbal lordozun azalmasına, lumbosakral açının 135° den küçük olması, lumbal lordozun artmasına neden olur. Bu açı 90° - 100° 'ye indiğinde, intervertebral diske binen makaslama kuvvetleri artar ve diskte ve eklemlerde dejeneratif değişikliklere neden olur.

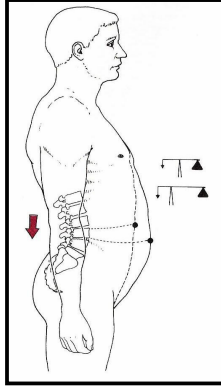
b) Sakral Açıdaki Değişiklikler: Sakral açı azalırsa lumbal lordoz azalır ve lumbal vertebraların fleksiyonu artar. Sakral açı artarsa lumbal lordoz artar ve lumbal vertebraların ekstansiyonu artar (70, 94, 104, 105).

c) Dördüncü lumbal vertebranın merkezinden horizontal düzleme bir dik inilirse, bu dikme S1 vertebranın üst yüzeyini keserek geçer. Hiperlordotik durumlarda bu dikme arkaya doğru kayar. Eğer lordoz çok fazlaysa dikme S1'in üst yüzeyi ile olan temasını kaybeder. Eğer lordoz düzleşmiş ise S1'in önüne doğru yerdeğiştirir. Her ikiside patolojik olup bel ağrısına neden olur.

Lumbal bölgedeki açısal değerlerin korunmasında en önemli rolü bağlar ve karın ve sırt kasları arasındaki denge üstlenir. Kaslar arasındaki kuvvet dengesizliği lumbal bölgedeki açısal değerleri etkileyerek normal postüral dizilimde sapmalara neden olur.

Kifolordodik postür: Lumbopelvik kas imbalansını, yaralanma, yaş vb. nedenlere bağlı olarak konnektif yapılar anterior makaslama kuvvetlerine karşı yarattıkları kuvvet devam ederken, anterior makaslama kuvvetlerinin etkinliği azalır, başta erektör spinalarda olmak üzere postüral kaslarda motor aktivite artar ve bu kaslar göreceli olarak kısalır ve kuvvetlenir. Antagonist kaslar ise azalmış motor aktiviteye bağlı olarak göreceli olarak zayıflar. Kifolordodik postürde anahtar postüral kaslar; hamstringler, kalça adduktörleri, iliopsoas ve torakolumbar erektör spinadır. Anahtar fazik kaslar ise; gluteus

maksimus, medius ve minimus, lumbosakral erektör spina ve rektus abdominisdir (83).



Öne çıkık abdominal bölge, abdominal kaslarda zayıflığa ve dokuların fazla yüklenmesine neden olur. Dik postürü sağlamak için torakal ekstansiyon artar. Öne çıkık abdomende abdominal duvarın gravite merkezine olan uzaklığı artarak, kuvvet kolu artar ve abdominal kasların daha az kuvvete gereksinimi söz konusudur (Şekil 7).

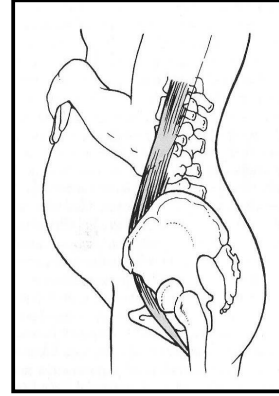
Şekil 7. Zayıf abdominal kasların gravite merkezi ile ilişkisi (94)

Abdominal duvarın zayıflaması sonucu sternum ve göğüs kafesi kaudale doğru yer değiştirir. Toraks postüründeki değişiklikler skapulaların protraksiyonu ve elevasyonu, baş ve boynun öne doğru yer değiştirmesi ile sonuçlanır. Abdominal kaslar sagittal düzlemde pelvisin pozisyonunu kontrol ederken omuz kuşağı ve toraksla da yakın ilişkidir (94). Ayrıca abdominal kasların dizilim bozukluğuna bağlı olarak azalmış diyafram aktivitesi respirasyonu olumsuz yönde etkiler (83).

Abdominal kaslar dinamik stabilizatör görevi yapar ve normal postüral dizilimde abdominal kasların kuvvet derecesi önemli rol oynar. Abdominal kasların lattissimus dorsi, pektoralis major, serratus anterior ile kuvvetli bağlantıları, omuz kuşağı ile mekanik bağlantı kurmasını sağlar. Abdominal kaslar lumbopelvik birleşime hareket ve stabilizasyonda yardım eder ve yüklenmeleri azaltır. Böylece abdominal duvarın kasları sağlıklı lumbopelvik bölge ve postür için önemli rol oynar.

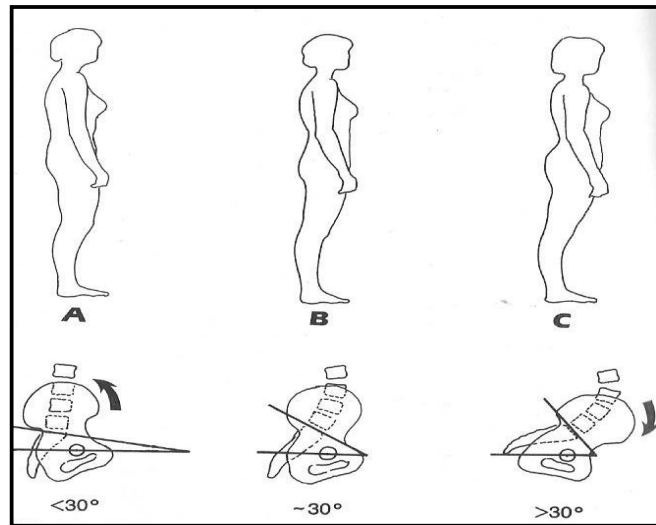
Psoas kasın adaptif olarak kısılmasına bağlı olarak kasın uzunluğu azaldığında, kasta efferent nöral inputlar artar ve pelvis anteriora tilt yapar. Bu lumbosakral bölgede kompresif ve anterior makaslama kuvvetlerini artırır. Anterior makaslama kuvvetlerinin artması lumbal lordozu artırır ve lumbopelvik bölge femur üzerinde fleksiyon yapar (94).

Özellikle hamilelikte 2. ve 3. trimesterde fetüsün ağırlığı ile artmış kuvvet kolu, lumbal omurgada makaslama ve ekstansiyon streslerinin artması ile sonuçlanır. Psoas kası gerilir ve gerilim artar (Şekil 8). Kompresyon ve anterior makaslama kuvvetlerini minimuma indirmek ve vücudun gravite çizgisine yaklaşmak için postüral adaptasyonlar gelişir. Abdominal duvar zayıflar, kalça fleksörleri kısalır.



Şekil 8. Hamilelikte psoas major kasının görünümü (94)

Bu kas imbalansı anterior pelvik tilt ve lumbal lordozda artış ile sonuçlanır. Kifolordodik postüre sahip kişilerde vücut kitle indeksine göre daha fazla bir abdominal şişkinlik görülür. İliopsoasın kısılmasına bağlı olarak doğru kalça ekstansiyonu azalır. Bu da adım genişliği ve parmak kalkışının kısılması ile sonuçlanır. Vücut artmış parmak kalkışı ile kaybolan fonksiyonu anterior pelvik tilt ve yanlış kalça ekstansiyonu ile karşılar. Yanlış kalça ekstansiyonu, lumbosakral birleşim yerini kalça eklemine göre pivot olarak sagittal düzlemde pelvisin rotasyonu ile meydana gelir. Lumbosakral hareket birleşim yerindeki stresler artar ve bu da mekanik bel ağrısını arttıran risk faktörlerindendir (70).



Şekil 9. Postüral farklılıklara bağlı olarak sakral açıdaki değişiklikler (87)

Gevşek postür : Gevşek postürde pelvisin posterior rotasyonu sonucunda rektus abdominus, eksternal ve internal oblik kaslar lumbosakral birleşimde fleksiyon momenti yaratırlar. Pelvisin posterior rotasyonu lumbosakral açığı artırır ve lumbosakral açıdaki artış, sakrumun horizontallığının artmasına bağlı olarak anterior makaslama kuvvetleri azalır (Şekil 9). Lumbosakral birleşimdeki fleksiyon momenti faset eklemlerde azalmış kompresyon, kemik ve intervertebral diskte artmış kompresyon ile sonuçlanır.

Hamstringlerin gerginliğindeki değişiklikler de lumbal fleksiyonun artması ile sonuçlanır. Hamstring kaslarının kısılmasına bağlı olarak gerilimin artması, ilioma karşı anterior momenti artırır, bu da kaslarda gerilimin artması ile sonuçlanır. İliumun anteriora hareketi lumbal omurgada ekstansiyon kuvvetlerini artırır. Lumbopelvik dokuların sagittal düzlem mekanikleri yer değiştirir ve yeni streslere adapte olmak için kasların kontraktıl durumları artar. L5-S1 faset eklem artmış vertikal kuvvetlere maruz kalır (70, 94, 104).

Ayrıca kalça ekstansiyonunun azalmasına bağlı olarak asetebulum anteriora rotasyon yapar ve yürüme sırasında parmak kalkışı uygun olarak gerçekleştirilemez (83).

Kaslar günlük aktiviteler için uygun uzunluk, gerilim ve kuvvette olmalıdır. Vücuttaki asimetri ve postüral problemler sonucu kasların uzunluk, gerilim ve çekiş açısında değişiklikler meydana gelir. Bunun sonucu yeni pozisyona adapte olmak ve kaybolan stabilizasyonu sağlamak için kaslarda gama sistem aktivitesi artar ve kasın boyu kısalır. Dinlenme kas geriliminin artması ağrı ile sonuçlanır ve nösisseptörler uyarılır. Nösisseptörler afferent impulsar ile santral sinir sistemini uyarır, santral sinir sistemi bu uyarıları ağrı olarak algılar (50).

2.3.3. Lumbal Omurganın Alt Ekstremitte ile İlişkisi

Ayaklar ve baş arasında anatomik pozisyona bağlı olarak; lumbopelvik bölge alt ekstremitteyi (özellikle ağırlık aktarma aktiviteleri sırasında), gövdeyi ve üst ekstremitteyi miyofasyal birleşim, nörolojik ve vasküler bağlantılar açısından etkiler ve etkisi altında kalır. Kalça, sırt ve alt gövde kaslarının origo ve insersiyosu geniş alanlara yayılır, kasların kemiklere ve eklem yapılarına olan uzaklıkları kas iskelet sistemini etkiler (79).

Genelde bacak kası olarak sınıflandırılan biceps femoris; ayrıca pelvisin intrinsek ve ekstrinsek stabilitesinde de rol oynar. Biceps femoristen gelen kuvvet çeşitli yollarla sakrotüberöz ligamentin gerilimini artırır. Sakrotüberöz ligamentin artmış gerilimi sakroiliak eklem açıklığını azaltırken, biceps femoris sakroiliak eklem stabilizasyonunda rol oynayabilmektedir (124).

Yapılan çalışmalar alt ekstremitte ve gövde arasında statik ve dinamik, biyomekanik ve fizyolojik ilişkiler bulunduğunu, bel ağırlı hastalarda gövde ve alt ekstremitte kas kuvvetlerinin önemli derecede etkilendiğini ve sırt kaslarının enduransı ile diz ektansörlerinin inhibisyonu arasında ilişki bulunduğunu belirtmektedir (50, 67, 112).

Tasuji ve ark. bel ağrısı ile kalça eklemi ağrısının birlikte görülmesi kalça omurga sendromu olarak adlandırıldığını ifade ederken, klinikte özellikle yaşlı popülasyonda sık görüldüğünü belirtmişlerdir (117). Murata ve ark. ise lumbal omurga dizilimindeki değişiklikler nedeni ile diz eklemine etkilenmesini diz-omurga sendromu olarak adlandırılabileceğini belirtmişlerdir (84).

Yapılan çalışmalar bel ağrısı olan kişilerde, lumbal lordozdaki ve sakral inklinasyondaki azalmanın uyluk kas gerilimini attırarak, diz fleksiyon açısının artmasına yol açtığını ve bunun sonucu patellofemoral ekleme binen stresleri arttırdığını belirtmişlerdir (84,117).

Lee ve ark. bel ağırlı hastalar ve kontrol grubunun izokinetik olarak gövde ekstansiyon, fleksiyon ve rotasyon kuvveti ve diz ekstansiyon ve fleksiyon kuvvetini değerlendirmiş, total gövde kuvvetinin ve diz kuvvetinin

hasta grubunda kontrol grubuna göre önemli derecede daha düşük olduğunu bulmuşlardır (67).

Mathew diz eklemi osteoartriti ile sakroiliak eklem instabilitesi arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Hiper mobil sakroiliak eklemin stabilizasyonunun sağlanması ile dizde ağrının azaldığı gösterilmiştir (76).

Nicholas ve ark. ayak bileği ve ayaktaki patolojik durumların ipsilateral kalça adduktörleri ve abdükörlerinin zayıflığına neden olduğunu bulmuşlar ve yaralanmanın daha distalde olmasının vücutta daha total bir zayıflığa yol açtığını belirtmişlerdir (86).

Dananberg ve ark. halluks limitus ve bel ağrısı arasında ilişki olduğunu belirtmiştir (24).

Bu bağlantılardan dolayı kas iskelet sisteminin bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir (50).

3. BİREY VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma Aktif Yaşam Fizik Tedavi Merkezi ve Formed Fizik Tedavi Merkezi' ne başvuran mekanik bel ağrısı tanısı konmuş 49 hasta ve gönüllü 50 sağlıklı olgu üzerinde yapılmıştır. Disk herniasyonu, kanser, spinal enfeksiyon, ankilozan spondilit, strüktürel skolyoz, alt ekstremitte eşitsizliği, ilerleyici sistemik hastalık, ilerlemiş romatizmal hastalık, nörolojik hastalık, hamilelik tanısı konmuş, cerrahi operasyon geçirmiş, kalça, diz ve ayak bileğine ait travma hikayesi olan kişiler hasta ve kontrol grubuna dahil edilmemiştir. Cinsiyet ve dominant el kriter olarak alınmamıştır. Kontrol grubu için katılımcılar sağlıklı bireyler arasından rastgele seçilmiştir.

3.2. Yöntem

Mekanik bel ağrısı tanısı konmuş ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan hastalara ve kontrol grubuna bilgilendirilmiş onam formu okutulmuş ve onayları alınarak, aşağıdaki değerlendirme yöntemleri uygulanmıştır.

1. Olgularının hikayelerinin alınması
2. Postür analizi
3. Ağrının değerlendirilmesi
4. Kas kısalıklarının değerlendirilmesi
5. Esneklik testleri
6. Gövde ve alt ekstremitte kas kuvvetinin değerlendirilmesi
7. Uzunluk ölçümleri
8. Enduransın değerlendirilmesi
9. Q açısının ölçümü
10. Lysholm skalası
11. Roland-Morris Disability anketi
12. SF-36 sağlık taraması

3.2.1. Hikaye

Çalışmamızın başlangıcında çalışmaya katılan tüm olguların yaş, boy, kilo, meslek gibi kişisel özellikleri alındıktan sonra; hastalığa ve diğer sistemlere ait hikaye alınıp, sigara kullanımı, egzersiz alışkanlıkları ve aldığı tedaviler sorgulanmıştır.

3.2.2. Postür Analizi

Olgulara lateral, anterior ve posteriordan gözlemsel değerlendirme yapılmış ve görülen postüral bozukluklar kaydedilmiştir (56, 83, 91).

3.2.3. Ağrının Değerlendirilmesi

Hastaların bel bölgelerindeki ağrının şiddeti subjektif olarak Vizüel Analog Skalası (VAS) ile değerlendirilmiştir. Olgulardan 0 ile 10 cm.'lik bir çizgi üzerinde dinlenmede ve aktivite sırasında hissettikleri ağrının derecesini işaretlemeleri istenmiştir (29, 60, 83, 110).

3.2.4. Kas Kısılıklarının Değerlendirilmesi

Kısılık testleri olgulara pasif olarak uygulanmıştır ve kas kısalığı varlığı durumunda normal eklem hareketi değerlendirilmiştir. Kısılık testi uygulanan kaslar:

a) Kalça fleksörleri:

Olgu sırtüstü yatmış pozisyonda, bir bacağı ekstansiyonda iken, diğer bacağı diz fleksiyonda göğüze itilmiştir ve ekstansiyondaki bacağın yataktan kalkmaması istenmiştir. Yataktan kalktığı anda kısılık olduğuna karar verilmiştir. Kalça fleksörlerinde kısılık tespit edildiğinde, normal eklem hareket genişliği gonyometre ile ölçülmüştür.

b) M. Tensor fasya lata:

Olgu sırtüstü yatmış pozisyonda, kalça ve dizi ekstansiyondadır. Bir taraf bacak abdüksiyona yerleştirilmiştir. Test edilecek bacak

abdüksiyondakinin yanına götürülerek hiperaddüksiyon yaptırılmıştır. Tensor fasya lata kısa ise, test yapılan bacak hiperaddüksiyona gitmeyecektir.

c) Hamstringler:

Olgu sırtüstü yatmış pozisyonda, bir taraf kalça ve diz ekstansiyonda yatakta iken, diğer bacak diz ekstansiyonda mümkün olduğunca kalçadan fleksiyona getirilmiştir. Bu sırada pelvisin posterior tiltine yardımcı olmak için, diğer ekstremiteler yataktan kalkmamalıdır. Kısalık yoksa kalça ekleminin normal eklem hareket genişliği 90° olacaktır (55, 83, 91).

3.2.5. Esneklik Testleri

Esneklik testlerinin uygulanması sırasında, hastalardan hareketi yavaş yapmaları ve son pozisyonda 5 sn tutmaları istenmiştir.

a) Gövde fleksiyonu ve hamstring uzunluğu (Otur-uzan testi):

Olgu sert bir zeminde ve ayakları sabit bir objeye dayalı bir şekilde her iki dizi ekstansiyonda uzun otururken, dizlerini bükmeden elleri ile ayaklarına uzanması istenmiştir. Bu pozisyonda, el parmakları ile ayaklarının dayandığı obje arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek, obje yüzeyinden önceki değerler negatif, sonraki değerler pozitif olarak santimetre cinsinden kaydedilmiştir (91,53).



Şekil 10. Gövde esnekliğinin ölçümü

b) Gövde hiperekstansiyonu:

Olgu yüzü duvara dönük, pelvis ve gövde tamamen duvar ile temasta olacak şekilde ayakta durur. Önce duvar ile sternal çentik arasındaki uzaklık ölçülerek başlangıç değeri alınmıştır. Olgunun pelvisi desteklenerek, olgudan gövdesini belden itibaren geriye doğru itmesi istenmiştir. Sternal çentik ile duvar arasındaki mesafe ölçülmüştür, bu değerden başlangıç değeri çıkarılarak hareketin miktarı santimetre cinsinden kaydedilmiştir (35).



Şekil 11. Gövde hiperekstansiyonunun esnekliğinin ölçümü

c) Gövde lateral fleksiyonu:

Olgu ayakları birbirine paralel, hafif açık, kollar yanda ayakta dururken, orta pamak ucu ile yer arasındaki mesafe ölçülmüştür. Olgunun aynı tarafa yana eğilmesi istenerek, orta pamak ucu ile yer arasındaki mesafe tekrar ölçülmüş ve iki ölçüm arasındaki fark santimetre cinsinden kaydedilmiştir (121).

3.2.6. Gövde ve Alt Ekstremité Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Olgularda kas kuvvetinin değerlendirilmesinde Dr. Lovett' in geliştirdiği 0-5 arasında derecelendirilen manuel kas testi uygulanmıştır. Üst abdominaller, alt abdominaller, internal ve eksternal abdominal oblikler, sırt ekstansörleri, M. İliopsoas, M. Gluteus Maksimus, M. Gluteus Medius, kalça internal ve eksternal rotatörleri, hamstring kasları, M. Quadriceps Femoris kaslarına manuel kas testi yapılmıştır (57, 54, 91).

Hamstring kaslarının 1 maksimum kas kuvvetinin ölçümü: Olgudan kolları göğüs üzerinde çaprazlanmış olarak, sırt desteği almadan, dizini

bükmesi istenmiştir. Olgunun kaldıracabildiği maksimum ağırlık miktarı kg. olarak kaydedilmiştir.

Kuadriseps kasının 1 maksimum kas kuvvetinin ölçümü: Olgudan kolları göğüs üzerinde çaprazlanmış olarak, sırt desteği almadan, dizini düzeltmesi istenmiştir. Olgunun maksimum ağırlık miktarı kg. olarak kaydedilmiştir (33, 91).



Şekil 12. Hamstring ve kuadriseps kaslarının 1 maksimum tekrarlarının ölçümü

3.2.7. Uzunluk Ölçümleri

Alt ekstremité uzunluğunu belirlemede iki ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Birincisi, olgu sırtüstü yatmış pozisyonda, spina iliaca anterior süperior ile medial malleol arasındaki mesafe mezura ile ölçülüp kaydedilmiştir. İkincisi, olgu sırtüstü yatmış pozisyonda, umbilikus ile medial malleol arasındaki mesafe mezura ile ölçülüp kaydedilmiştir (72, 91).

3.2.8. Enduransın Değerlendirilmesi

a) Abdominal kas enduransı (Sit-ups testi): Olgu sırtüstü, dizler fleksiyonda, ayağın plantar yüzü yataкта olacak şekilde yatar. Kolları abdominal kas kuvvetine göre pozisyonlanır. Olgunun bu pozisyonda 60 sn. içinde



tamamladığı gövde fleksiyon sayısı kaydedilir (29, 33).

b) Çömelme (Bilateral squat): Olgunun ayakları omuz genişliğinde açık, iki ayağına eşit ağırlık aktararak, dizleri tam ekstansiyonda ayakta durarak teste başlanır. Dizlerini 90° fleksiyona getirmesi ve tabureye oturmadan tekrar başlangıç pozisyonuna dönmesi istenmiştir. 60 sn. içindeki tekrar sayısı kaydedilmiştir (71).

3.2.9. Q Açısının Ölçümü

Spina iliaka anterior süperior ile patella orta noktası ve patella orta noktası ile tüberositas tibiadan çekilen çizgiler arasında kalan açı gonyometre ile ölçülmüştür.

Q açısı kadınlarda 10° - 20°, erkeklerde 8° - 10° arasında normal kabul edilmekle birlikte, 20°'nin üzeri genel populasyon için anormal kabul edilmektedir. Fakat Q açısının normal değeri konusunda farklı görüşler bulunmaktadır (2, 36, 99, 100).

3.2.10. Lysholm Skalası

Lysholm skalası, Tegner ve Lysholm tarafından diz bağ cerrahisini takiben hastaları değerlendirmek için düzenlenmiş olup, diğer diz patolojilerinde ve sağlıklı bireylerde de kullanılabilmektedir (15, 75).

Lysholm test protokolü, dizin günlük yaşam aktiviteleri sırasında yardımcı fonksiyonel aktiviteleri ve kişinin bunlara yanıtını içerir. 9 parametreden oluşur, 100 puan üzerinden değerlendirilir, 100 puan yetersizliğin olmadığını ve 0 puan şiddetli yetersizliğin varlığını belirtir. 95-100 mükemmel, 84-94 iyi, 65-83 orta, 64 ve 64'ün altındaki puanlar zayıf derecedeki fonksiyonel durumu belirtir (92). Parametreleri diz stabilitesi, dizde kilitleme, şişlik, basamak çıkma, destek kullanımı ve çömelmeden oluşur. (15, 75, 118).

3.2.11. Roland-Morris Disability Anketi

Roland-Morris anketi bel ağrılı hastaların fonksiyonel durumunu değerlendirmek için geliştirilmiş, en yaygın olarak kullanılan ankettir. Bel ağrısının yol açtığı yetersizlik, spinal mobilite ve ağrının ilişkisini araştırmak için de kullanılabilir. Günlük aktiviteler sırasındaki bel ağrısı ile ilgili evet-hayır şeklinde yanıtlanabilecek, 24 adet soru içerir. Evet sayısına bağlı olarak, 0 puan yetersizliğin olmadığını ve 24 puan şiddetli yetersizliğin varlığını belirtir (13, 29, 60, 64).

3.2.12. SF-36 Sağlık Taraması

SF-36 sağlık taraması genel popülasyonda fonksiyonel durumun ve genel sağlık durumunun değerlendirilmesinde kullanılır. SF-36 anketi sağlığın 8 alanını (fiziksel fonksiyonellik, fiziksel rol, vücut ağrısı, genel sağlık, yaşamı devam ettirme, sosyal fonksiyonellik, emosyonel rol, mental rol) ölçen, 36 genel sağlık maddesi içerir. SF-36 anketi her parametresi 0-100 puan arasında puanlanıp, 100 puan yetersizliğin olmadığını, 0 puan ise şiddetli yetersizliğin varlığını ifade eder (60).

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi SPSS 13.0 analiz programı kullanılarak yapılmıştır. Ölçümle belirlenen değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma ($X \pm SD$) olarak ifade edilmiş, sayı ile belirlenen değişkenler için yüzde (%) değeri hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan MBA'lı hasta ve kontrol grubu T testi ve Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır.

Sağ ve sol ekstremitte için yapılan ölçümler Paired Samples Test ile karşılaştırılmıştır.

Ağrı ile kısıklık, esneklik, Q açısı, kas kuvveti, performans testleri ve skalalar arası ilişkilere korelasyon analizi ile bakılmıştır.

Tüm istatistiklerde p değeri 0,05 olarak alınmıştır.

Etik kurul numarası: LUT 06 / 93 Tarih: 29.12.2006

4. BULGULAR

Bireylere Ait Bulgular

Çalışmamıza yaş ortalamaları 33 ± 9 yıl olan 49 MBA'lı olgu, 33 ± 7 yıl olan 50 sağlıklı olgu alınmıştır. MBA'lı olguların boy ortalaması $171,86 \pm 8,29$ cm, kontrol grubunun $172,98 \pm 8,98$ cm'dir. MBA'lı olguların kilo ortalaması $72,29 \pm 10,67$ kg ve kontrol grubunun $65,78 \pm 12,30$ kg'dır. MBA'lı olgular için hastalık durasyonu $5,5 \pm 5$ yıldır. Olguların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo1. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun demografik özellikleri.

	MBA X $\pm$ SD	Kontrol X $\pm$ SD
Yaş (yıl)	33 $\pm$ 9	33 $\pm$ 7
Boy (cm)	171,86 $\pm$ 8,29	172,98 $\pm$ 8,98
Vücut Ağırlığı (kg)	72,29 $\pm$ 10,67	65,78 $\pm$ 12,30
Hastalık süresi (yıl)	5,5 $\pm$ 5	- -

Cinsiyet dağılımları MBA'lı hastalar için 23 kadın, 26 erkek, kontrol grubu için 24 kadın, 26 erkektir (Tablo 2).

Tablo 2. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun cinsiyet dağılımları.

	MBA		KONTROL	
	n	%	n	%
Kadın (sayı)	23	46	24	48
Erkek (sayı)	26	54	26	62

Sigara kullanım dağılımları MBA'lı hastalar için sigara kullanan 32, kullanmayan 17, kontrol grubu için sigara kullanan 23, kullanmayan 27 kişidir (Tablo 3).

Tablo 3. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun sigara kullanma ve kullanmama dağılımları.

	MBA		KONTROL		Toplam	%
	n	%	n	%		
Sigara kullanan sayısı	32	65	23	46	55	55
Sigara kullanmayan sayısı	17	34	27	54	44	45

Demografik verilerin karşılaştırılması

Çalışmada MBA'lı hastaların vücut ağırlıkları kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazladır. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun yaş ve boyları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4).

Tablo 4. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun demografik verilerinin karşılaştırılması.

T Testi	MBA-Kontrol	
	t	p
Yaş (yıl)	0,043	0,966
Boy (cm)	-0,646	0,520
Vücut Ağırlığı (kg)	2,808	0,006*

*(p<0,05)

MBA>Kontrol

Visüel Analog Skalasına Ait Bulgular

MBA'lı hastaların dinlenme sırasındaki VAS değerleri $3,98 \pm 2,11$, aktivite sırasındaki VAS değerleri ise $5,90 \pm 2,32$ 'dir (Tablo 5).

Tablo 5. MBA'lı hastaların dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı değerleri.

	MBA		
	X	±	SD
VAS Dinlenme (cm)	3,98	±	2,11
VAS Aktivite (cm)	5,90	±	2,32

Postür Bozukluğuna Ait Bulgular

Çalışmamızda postür değerlendirmesi ayaklar için çekiş parmak, halluks valgus, ön ayakta varus, ayakta supinasyon ve pronasyon, anterior ark düşüklüğü, longitudinal ark düşüklüğü; dizler için hiperekstansiyon, fleksiyon, “X” bacak ve “O” bacağı; pelvis için anterior, posterior ve lateral tiltin varlığı; artış lordoz, azalmış lordoz, artmış kifoz, azalmış kifoz, skapular addüksiyon ve abdüksiyon, öne çıkık abdominal bölge, düşük omuz, yüksek omuz, omuzların öne doğru yerdeğiştirmesi, başın anterior tilti, lateral tilti ve rostasyonunu içermektedir. Postürün değerlendirilmesi sonucu saptanan postüral bozuklukların sayısı toplanmıştır. Toplam postür bozukluğu sayısı MBA’lı hastalar için 10 ± 4 , kontrol grubu için 5 ± 2 ’dir (Tablo 6).

Tablo 6. MBA’lı hastaların ve kontrol grubunun toplam postür bozukluğu verileri.

	MBA			Kontrol		
	X	$\pm$	SD	X	$\pm$	SD
Toplam Postür Bozukluğu	10	$\pm$	4	5	$\pm$	2

Postür değerlendirmesi sonucunda anterior pelvik tilt varlığı yüzdelerine bakıldığında MBA’lı hastaların % 71,2’ sinde ve kontrol grubunun % 46’sında anterior pelvik tilte rastlanmıştır (Tablo 7) .

Tablo 7. MBA’lı hastaların ve kontrol grubunun antrior pelvik tilt yüzdeleri.

	MBA		Kontrol	
	n	%	n	%
Anterior pelvik tilt(sayı)	35	71,2	23	46

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun toplam postür bozukluğu değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur. MBA'lı hastaların toplam postür bozukluğu sayısı kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha fazladır ($p<0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun toplam postür bozukluğu değerlerinin karşılaştırılması.

Mann Whitney U testi	MBA-Kontrol		
	Z	p	
Toplam Postür Bozukluğu	-5,944	0,000*	MBA>Kontrol

*($p<0,05$)

Kısalık Değerlendirmesine Ait Bulgular

Kas kısalık değerlendirmelerine bakıldığında MBA'lı hastaların %81,63'ünde kalça fleksör, % 93,87'sinde hamstring, % 51,02'sinde tensör fasya lata kasları kısalıklarına rastlanırken, kontrol grubunun % 48'inde kalça fleksör, % 80'inde hamstring, % 28'inde tensör fasya lata kasları kısalıklarına rastlanmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunda kısalık testlerinin sonuçlarının dağılımı.

	MBA		Kontrol	
	n	%	n	%
Kalça Fleksörleri SAĞ	40	81,63	24	48
Kalça Fleksörleri SOL	40	81,63	24	48
Hamstring SAĞ	46	93,87	40	80
Hamstring SOL	46	93,87	40	80
Tensör Fasya Lata SAĞ	25	51,02	14	28
Tensör Fasya Lata SOL	25	51,02	14	28

Kalça fleksiyonu eklem hareket açıklığı değerlerine bakıldığında MBA'lı hastalarda sağ kalça fleksiyonu $112,47 \pm 9,26$; sol kalça fleksiyonu $112,63 \pm 8,77$; kontrol grubunda sağ kalça fleksiyonu $119,26 \pm 6,67$, sol kalça fleksiyonu $119,26 \pm 6,67$ olarak saptanmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunda kalça fleksiyonu eklem hareket açıklığı değerlerinin dağılımı.

	MBA			Kontrol		
	X	$\pm$	SD	X	$\pm$	SD
Kalça Fleksiyonu Sağ ($^{\circ}$)	112,47	$\pm$	9,26	119,26	$\pm$	6,67
Kalça Fleksiyonu Sol ($^{\circ}$)	112,63	$\pm$	8,77	119,26	$\pm$	6,67

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun kalça fleksiyonu normal eklem hareketi verilerinin incelendiğinde kalça fleksiyonu normal eklem hareketi sağ ve sol taraf için kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 11).

Tablo 11. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun kalça fleksiyonu normal eklem hareketi verilerinin karşılaştırılması.

t testi	MBA-Kontrol		
	t	p	
Kalça Fleksiyonu Sağ ($^{\circ}$)	-4,191	0,000*	MBA<Kontrol
Kalça Fleksiyonu Sol ($^{\circ}$)	-4,237	0,000*	MBA<Kontrol

*($p<0,05$)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile kalça fleksiyonu normal eklem hareketi arasındaki ilişki incelendiğinde dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile kalça fleksiyonu normal eklem hareketi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 12).

Tablo 12. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile kalça fleksiyonu normal eklem hareketi arasındaki ilişkiler.

Pearson Korelasyon		VAS-D	VAS-A
Kalça flexiyonu esnekliği sağ	r	0,019	-0,137
	p	0,899	0,347
Kalça fleksiyonu esnekliği sol	r	0,003	-0,152
	p	0,984	0,296

*(p<0,05)

Esneklik Değerlendirmesine Ait Bulgular

Çalışmaya katılan tüm olguların esneklik dağılımları MBA'lı hastalarda gövde fleksiyonunun esnekliği $-0,31 \pm 7,02$ ve kontrol grubunda $2,14 \pm 7,19$, gövde ekstansiyonunun esnekliği MBA'lı hastalarda $13,88 \pm 4,46$ ve kontrol grubunda $14,37 \pm 2,33$, gövde lateral fleksiyonu esnekliği MBA'lı hastalarda sağ taraf için $21,79 \pm 7,27$ ve sol taraf için $21,84 \pm 6,71$, kontrol grubunda sağ taraf için $27,32 \pm 4,09$ ve sol taraf için $27,45 \pm 4,11$ 'dir (Tablo 13).

Tablo 13. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun esneklik verileri.

	MBA			Kontrol		
	X	±	SD	X	±	SD
Gövde Fleksiyonu(cm)	-0,31	±	7,02	2,14	±	7,19
Gövde Ekstansiyonu(cm)	13,88	±	4,46	14,37	±	2,33
GövdeLateral Fleksiyonu Sağ(cm)	21,79	±	7,27	27,32	±	4,09
Gövde Lateral Fleksiyonu Sol(cm)	21,84	±	6,71	27,45	±	4,11
Hamstring Sağ(°)	73,51	±	9,9	81,26	±	6,9
Hamstring Sol(°)	73,78	±	10,97	81,22	±	6,76

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun gövde fleksiyon, gövde ekstansiyon, gövde lateral fleksiyon ve hamstring kaslarının esnekliğinin mezura ile ölçümleri karşılaştırıldığında gövde fleksiyonu ve gövde ekstansiyonunun esnekliği açısından MBA'lı hastalarda ve kontrol grubu arasında anlamlı fark görülmezken, gövde lateral fleksiyonu ve

hamstring değerleri kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 14).

Tablo 14 . MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun esneklik verilerinin değerlendirilmesi.

t testi	MBA-Kontrol	
	t	p
Gövde Fleksiyonu(cm)	-1,712	0,09
Gövde Ekstansiyonu(cm)	-0,691	0,491
GövdeLateral Fleksiyonu Sağ(cm)	-4,673	0,000*
Gövde Lateral Fleksiyonu Sol(cm)	-5,022	0,000*
Hamstring Sağ(^o)	-4,526	0,000*
Hamstring Sol(^o)	-4,074	0,000*

*($p<0,05$)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile esneklik arasındaki ilişki incelendiğinde dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile esneklik arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Tablo15).

Tablo 15. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile esneklik arasındaki ilişkiler.

Pearson Korelasyon		VAS-D	VAS-A
Gövde Fleksiyonu (cm)	r	0,097	-0,089
	p	0,505	0,544
Gövde Ekstansiyonu (cm)	r	0,183	0,039
	p	0,209	0,79
Gövde Lateral Fleksiyonu SAĞ (cm)	r	-0,187	0,005
	p	0,199	0,975
Gövde Lateral Fleksiyonu SOL (cm)	r	-0,19	-0,013
	p	0,192	0,927
Hamstring SAĞ (cm)	r	0,074	-0,01
	p	0,611	0,944
Hamstring SOL (cm)	r	-0,002	-0,029
	p	0,989	0,845

*($p<0,05$)

Kas Kuvveti Bulguları

Çalışmaya katılan tüm olguların toplam 10 kas grubuna manuel kas testi uygulanmış ve tüm kaslara ait kas kuvveti değerleri, sağ ve sol taraf kas kuvveti değerleri de dahil olmak üzere toplanmıştır. Kas kuvveti toplamı minimum 0, maksimum 95' dir. Kas kuvveti dağılımı MBA'lı hastalar için 86 ± 7 ve kontrol grubu için 92 ± 3 'dir (Tablo 16).

Tablo 16. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun toplam kas kuvveti verileri.

	X	MBA		X	Kontrol	
		$\pm$	SD		$\pm$	SD
Kas Kuvveti Toplam	86	$\pm$	7	92	$\pm$	3

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun kas kuvveti değerlerinin toplamı incelendiğinde kontrol grubunun kas kuvveti değerleri toplamı MBA'lı hastalara göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun kas kuvveti değerlerinin toplamının karşılaştırılması.

Mann Whitney U testi	MBA-Kontrol	
	Z	p
Kas Kuvveti Toplamı	-5,851	0,000*
*(p<0,05)		

MBA<Kontrol

Q Açısı Bulguları

Çalışmamıza katılan tüm olguların Q açısı dağılımları MBA'lı kadın hastalarda sağ taraf için $16,26 \pm 3,11$, sol taraf için $15,96 \pm 2,87$ ve kontrol grubundaki kadınlarda sağ taraf için $16,29 \pm 2,93$, sol taraf için $16,29 \pm 2,65$, MBA'lı erkek hastalarda sağ taraf için $13,08 \pm 4,01$, sol taraf için $13,12 \pm 4,23$ ve kontrol grubundaki erkeklerde sağ taraf için $12,08 \pm 1,65$, sol taraf için $12,19 \pm 1,55$ 'dir (Tablo 18).

Tablo 18. MBA'lı hastalarda ve kontrol grubunda cinsiyete göre Q açısı verileri.

cins	MBA				KONTROL			
	N	X	±	SD	N	X	±	SD
Kadın QA sağ(°)	23	16,26	±	3,11	24	16,29	±	2,93
QA sol(°)	23	15,96	±	2,87	24	16,29	±	2,65
Erkek QA sağ(°)	26	13,08	±	4,01	26	12,08	±	1,65
QA sol(°)	26	13,12	±	4,23	26	12,19	±	1,55

Çalışmaya katılan MBA'lı kadın hastalar ve kontrol grubundaki kadınların Q açısı verileri sağ ve sol taraf için incelendiğinde iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır. Çalışmaya katılan MBA'lı erkek hastalar ve kontrol grubundaki erkeklerin Q açısı verileri sağ ve sol taraf için incelendiğinde iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 19).

Tablo 19. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun cinsiyete göre Q açısı verilerinin karşılaştırılması.

t testi		MBA-Kontrol	
		t	p
Kadın(°)	QA Sağ	-0,035	0,972
	QA Sol	-0,417	0,679
Erkek(°)	QA Sağ	1,176	0,245
	QA Sol	1,045	0,301

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Q açısı arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme sırasındaki ağrı ile Q açısı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmazken, aktivite ile Q açısı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur. MBA'lı hastalarda aktivite sırasındaki ağrısı yüksek olan olguların Q açısı değerinin de istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 20).

Tablo 20. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Q açısı arasındaki ilişkiler.

Korelasyon			
pearson korelasyon		VAS-D	VAS-A
QA SAĞ	r	0,012	,325
	p	0,937	0,023*
QA SOL	r	0,06	,338
	p	0,684	0,018*

*($p<0,05$)

Hamstring ve Kuadriseps Kaslarının 1 Maksimum Kas Kuvvetine Ait Bulgular

Çalışmaya katılan tüm olguların hamstring ve kuadriseps 1 maksimum kas kuvvetleri dağılımı MBA'lı hastalarda hamstring kas kuvveti sağ taraf için $19,79 \pm 5,20$, sol taraf için $19,71 \pm 5,16$ ve kontrol grubunda sağ taraf için $20,52 \pm 3,33$, sol taraf için $20,56 \pm 3,26$, kuadriseps kas kuvveti MBA'lı hastalarda sağ taraf için $22,33 \pm 5,22$, sol taraf için $22,28 \pm 5,14$ ve kontrol grubunda sağ taraf için $25,37 \pm 3,59$, sol taraf için $25,35 \pm 3,56$ ' dır (Tablo 21).

Tablo 21. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun hamstring ve kuadriseps 1 maksimum kas kuvveti verileri.

	MBA			Kontrol		
	X	±	SD	X	±	SD
Hamstring Sağ(kg)	19,79	±	5,20	20,52	±	3,33
Hamstring Sol(kg)	19,71	±	5,16	20,56	±	3,26
Kuadriseps Sağ(kg)	22,33	±	5,22	25,37	±	3,59
Kuadriseps Sol(kg)	22,28	±	5,14	25,35	±	3,56

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaları ve kontrol grubunda hamstring ve kuadriseps kaslarının kuvvetleri incelendiğinde hamstring kas kuvvetinde MBA ve kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmazken, kuadriseps kas kuvveti kontrol grubunda istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 22).

Tablo 22. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun hamstring ve kuadriseps kas kuvveti verilerinin değerlendirilmesi.

t testi	MBA-Kontrol		
	t	p	
Hamstring Sağ (kg)	-0,838	0,404	
Hamstring Sol (kg)	-0,977	0,331	
Kuadriseps Sağ (kg)	-3,388	0,001*	MBA<Kontrol
Kuadriseps Sol (kg)	-3,466	0,001*	MBA<Kontrol

*($p<0,05$)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme sırasındaki ağrı ile sağ ve sol taraf için hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmazken, MBA'lı hastalarda aktivite sırasındaki ağrı ile sağ ve sol taraf için hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aktivite sırasındaki ağrı hamstring ve kuadriseps kas kuvveti

arasında istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde negatif korelasyona rastlanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 23).

Tablo 23. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasındaki ilişkiler.

Korelasyon			
pearson korelasyon		VAS-D	VAS-A
Hamstring Kuvveti SAĞ	r	-0,154	-,457
	p	0,29	0,001*
Hamstring Kuvvet SOL	r	-0,143	-,483
	p	0,326	0,000*
Kuadriseps Kuvveti SAĞ	r	-0,149	-,369
	p	0,306	0,009*
Kuadriseps Kuvveti SOL	r	-0,175	-,365
	p	0,23	0,010*

*($p<0,05$)

Çalışmaya katılan tüm olguların hamstring/kuadriseps oranlarının dağılımı MBA'lı hastalarda sağ taraf için $89,21 \pm 15,70$, sol taraf için $89,10 \pm 15,51$ ve kontrol grubunda sağ taraf için $81,04 \pm 7,35$, sol taraf için $81,35 \pm 7,88$ 'dir (Tablo 24).

Tablo 24. MBA'lı ve kontrol grubunun hamstring/kuadriseps oranlarının verileri.

	MBA			Kontrol		
	X	±	SD	X	±	SD
H/Q sağ	89,21	±	15,70	81,04	±	7,35
H/Q sol	89,10	±	15,51	81,35	±	7,88

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun H/Q oranları incelendiğinde H/Q oranları sağ ve sol tarafta MBA grubunda istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 25).

Tablo 25. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun H/Q oranlarına ait verilerin değerlendirilmesi.

t testi	MBA-Kontrol		
	t	p	
H/Q Sağ	3,327	0,001*	MBA>Kontrol
H/Q Sol	3,142	0,002*	MBA>Kontrol

*($p<0,05$)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile sağ ve sol taraf için H/Q oranı arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile sağ ve sol taraf için H/Q oranı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 26).

Tablo 26. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile H/Q oranı arasındaki ilişkiler.

Korelasyon			
pearson korelasyon		VAS-D	VAS-A
H/Q SAĞ	r	-0,093	-0,249
	p	0,524	0,084
H/Q SOL	r	-0,013	-0,266
	p	0,932	0,064

*($p<0,05$)

Endurans Bulguları

Çalışmaya katılan tüm olguların endurans testleri sonuçlarının dağılımı MBA'lı hastalar için mekik $27,41 \pm 9,12$ ve kontrol grubu için $36,24 \pm 5,23$, MBA'lı hastalar için squat $30,67 \pm 8,08$ ve kontrol grubu için $44,90 \pm 5,34$ tür (Tablo 27).

Tablo 27. MBA'lı hastalarda ve kontrol grubunda endurans testleri verileri.

	MBA			Kontrol		
	X	±	SD	X	±	SD
Mekik (adet/dk)	27,41	±	9,12	36,24	±	5,23
Squat (adet/dk)	30,67	±	8,08	44,90	±	5,34

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun endurans testleri verileri incelendiğinde MBA'lı hastalarda dakikadaki mekik sayısı anlamlı olarak kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan daha düşük bulunmuş, dakikadaki çömelme sayısı MBA'lı hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 28).

Tablo 28. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun endurans testleri verilerinin karşılaştırılması.

Mann Whitney U testi	MBA-Kontrol		
	Z	p	
Mekik (sayı/dk)	-4,916	0,000*	MBA<Kontrol
Çömelme (sayı/dk)	-7,497	0,000*	MBA<Kontrol

*($p<0,05$)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile endurans testleri sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile dakikadaki mekik sayısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, MBA'lı hastalarda aktivite sırasındaki ağrı ile dakikadaki çömelme sayısı arasında anlamlı bir ilişki

bulunmazken, MBA'lı hastalarda dinlenme sırasındaki ağrı ile dakikadaki çömelme sayısı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde negatif korelasyona rastlanmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 29).

Tablo 29. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile endurans testleri sonuçları arasındaki ilişkiler.

Korelasyon			
pearson korelasyon		VAS-D	VAS-A
Mekik	r	-0,245	-0,252
	p	0,09	0,081
Squat	r	-,284	-0,084
	p	0,048*	0,566

*($p<0,05$)

Anket Değerlendirmelerine Ait Bulgular

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun Lysholm Skalası sonuçları incelendiğinde, kontrol grubunda dize ait fonksiyonel yetersizliğe rastlanmazken, MBA'lı hastaların diz açısından 16 (% 32,65)'sinin mükemmel, 11 (% 22,44)'inin iyi, 17 (% 34,69)'sinin orta ve 5 (%10,20)'inin zayıf fonksiyonelliğe sahip olduğu gözlenmiştir (Tablo 30).

Tablo 30. MBA'lı hastalarda ve kontrol grubunda Lysholm Skalası değerlerinin dağılımı.

LysholmDeğerleri	MBA		Kontrol	
	n	%	n	%
95-100	16	32,65	50	100
84-94	11	22,44	-	-
65-83	17	34,69	-	-
64-aşağısı	5	10,20	-	-

MBA'lı hastaların Lyshom diz skalası dağılımı $81,80 \pm 14,63$ ve Rolland Morris Yetersizlik İndeksi dağılımları $10,96 \pm 5,67$ 'dir (Tablo 31).

Tablo 31. MBA'lı hastaların anketlerinin sonuçları.

	MBA		
	X	$\pm$	SD
Lysholm (0-100)	81,80	$\pm$	14,63
Rolland Morris (0-24)	10,96	$\pm$	5,67

Çalışmaya katılan tüm olgulara SF-36 Sağlık Taraması anketinin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 32'da verilmiştir.

Tablo 32. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun SF-36 Sağlık Taraması sonuçları.

	MBA			Kontrol		
	X	$\pm$	SD	X	$\pm$	SD
SF-36 Fiziksel Fonksiyon	66,73	$\pm$	24,03	97,00	$\pm$	3,50
SF-36 RolGücü(Fiziksel)	44,39	$\pm$	41,85	94,52	$\pm$	13,61
SF-36 Ağrı	48,86	$\pm$	20,36	70,10	$\pm$	11,64
SF-36 GenelSağlık	49,24	$\pm$	19,10	68,30	$\pm$	15,31
SF-36 Vitalite	56,53	$\pm$	15,88	68,10	$\pm$	10,39
SF-36 Sosyal Fonksiyon	60,45	$\pm$	22,00	72,73	$\pm$	12,03
SF-36 Rol Gücü(Emosyonel)	63,26	$\pm$	39,82	79,33	$\pm$	34,92
SF-36 Mental Sağlık	65,22	$\pm$	17,84	71,36	$\pm$	9,16

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun SF-36 Sağlık Taraması alt gruplarının sonuçlarının incelendiğinde MBA'lı hastalarda SF-36'nın Fiziksel Fonksiyon, Emosyonel ve Fiziksel Rol Kısıtlaması, Ağrı, Genel Sağlık, Vitalite, Sosyal Fonksiyon ve Mental Sağlık alt grupları değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 33).

Tablo 33. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun SF-36 Sağlık Taraması alt gruplarının sonuçlarının karşılaştırılması.

Mann Whitney U testi	MBA-Kontrol		
	Z	p	
SF-36 Fiziksel Fonksiyon	-7,443	0,000*	MBA<Kontrol
SF-36 Rol Kısıtlaması (Fiziksel)	-6,270	0,000*	MBA<Kontrol
SF-36 Ağrı	-5,253	0,000*	MBA<Kontrol
SF-36 Genel Sağlık	-4,832	0,000*	MBA<Kontrol
SF-36 Vitalite	-3,756	0,000*	MBA<Kontrol
SF-36 Sosyal Fonksiyon	-3,482	0,000*	MBA<Kontrol
SF-36 Rol Kısıtlaması (Emosyonel)	-2,373	0,000*	MBA<Kontrol
SF-36 Mental Sağlık	-1,881	0,060	

*(p<0,05)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Lysholm ve Rolland Morris anket sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Lysholm skalası arasında istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde negatif korelasyon görülürken, MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Rolland Morris Yetersizlik Anketi arasında istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde pozitif korelasyon görülmektedir (p<0,05) (Tablo 34).

Tablo 34. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Lysholm ve Rolland Morris anket sonuçları arasındaki ilişkiler.

pearson korelasyon		VAS-D VAS-A	
Lysholm	r	-,415	-,497
	p	0,003*	0,000*
Rolland Morris	r	,433	,541
	p	0,002*	0,000*

*(p<0,05)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile SF-36 Sağlık Taraması alt grupları sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile

Emosyonel Rol Güçlüğü arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmazken, MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Rol Güçlüğü, Ağrı, Genel Sağlık, Vitalite, Sosyal Fonksiyon ve Mental Sağlık arasında anlamlı ilişkiye rastlanmaktadır ve istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde negatif korelasyon görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 35).

Tablo 35. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile SF-36 Sağlık Taraması alt grupları sonuçları arasındaki ilişkiler.

pearson korelasyon		VAS-D	VAS-A
SF-36 Fiziksel Fonksiyon	r	-,497	-,634
	p	0,000*	0,000*
SF-36 Rol Güçlüğü (Fiziksel)	r	-,291	-,333
	p	0,043*	0,019*
SF-36 Ağrı	r	-,334	-,423
	p	0,019*	0,002*
SF-36 Genel Sağlık	r	-,334	-,445
	p	0,019*	0,001*
SF-36 Vitalite	r	-,531	-,380
	p	0,000*	0,007*
SF-36 Sosyal Fonksiyon	r	-,360	-,616
	p	0,011*	0,000*
SF-36 Rol Güçlüğü (Emosyonel)	r	-0,166	-0,244
	p	0,253	0,091
SF-36 Mental Sağlık	r	-,478	-,428
	p	0,001*	0,002*

*($p<0,05$)

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun sağ ve sol taraf verileri Paired Samples Test ile değerlendirilmiştir.

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun sağ ve sol taraf ölçümlerinin olduğu tüm değerlendirmelerdeki sağ ve sol taraf karşılaştırıldığında MBA'lı hastalara ve kontrol grubuna ait sağ ve sol tarafa ait veriler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktur (Tablo 36).

Tablo 36. MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun sağ ve sol taraf verilerinin karşılaştırılması.

Paired Samples Test		SAĞ-SOL			
		D	SD	t	p
MBA	Gövde Lateral Fleksiyonu SAĞ-SOL	-0,05	1,63	-0,219	0,828
	Kalça Fleksiyonu SAĞ-SOL	-0,16	1,45	-0,789	0,434
	Hamstrig SAĞ-SOL	-0,27	5,62	-0,330	0,743
	QA SAĞ-SOL	0,12	1,76	0,486	0,629
	Hamstring Kuvveti SAĞ-SOL	0,07	0,65	0,765	0,448
	Quadriceps Kuvveti SAĞ-SOL	0,05	0,76	0,471	0,640
	H/Q SAĞ-SOL	0,11	5,34	0,146	0,885
Kontrol	Gövde Lateral Fleksiyonu SAĞ-SOL	-0,13	0,79	-1,167	0,249
	Kalça Fleksiyonu SAĞ-SOL	0,04	1,43	0,198	0,844
	Hamstrig SAĞ-SOL	-0,06	0,55	-0,771	0,444
	QA SAĞ-SOL	-0,04	0,53	-0,531	0,598
	Hamstring Kuvveti SAĞ-SOL	0,02	0,30	0,468	0,642
	Quadriceps Kuvveti SAĞ-SOL	0,02	0,30	0,468	0,642
	H/Q SAĞ-SOL	-0,31	2,46	-0,899	0,373

*(p<0,05)

5. TARTIŞMA

Genel populasyonda tüm dünya nüfusunun %70-80'i yaşamlarının bir döneminde en az bir defa bel ağrısı geçirmektedir. Bel ağrısı önemli sosyoekonomik etkileri olan bir sağlık sorunudur. Çalışan nüfusta da kas-iskelet sistemi sorunlarının en sık görülme nedenidir. Vücudun gravite hattını etkileyen ve fonksiyonel kapasitesini azaltan tüm mekanizmalar kas iskelet sisteminde oluşabilecek yaralanma riskini artırır. Yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, kas kuvveti, genetik faktörler risk faktörleri arasında yer almaktadır (11, 102, 120).

Lebouf bel ağrısı ve vücut ağırlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen, 1965-1997 yılları arasında yayınlanmış, 65 epidemiyolojik çalışmayı derlemiştir. Bu derlemenin sonucunda çalışmaların % 32'sinde vücut ağırlığı artışı ile bel ağrısı arasında istatistiksel anlamlılık gösteren düşük pozitif ilişki saptanmış, diğer çalışmaların sonuçlarının ise tutarlılık göstermediği belirtilmiştir. Ayrıca kanıtların yetersizliği nedeni ile vücut ağırlığı ile bel ağrısı arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığını, ancak vücut ağırlığının düşük düzeyli bir risk belirleyicisi olarak kabul edilebileceğini rapor etmiştir (65).

Çalışmamızda MBA'lı hastalar ve kontrol grubunun demografik özellikleri karşılaştırıldığında MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun yaş ve boyları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmezken, MBA'lı hastaların vücut ağırlıkları kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Bu durum iki grubun yaş ve boy açısından homojen olduğunu belirtirken, MBA'lı hastalarda vücut ağırlıklarının daha fazla olması Lebouf'un araştırmasına paralellik göstermektedir.

Literatürde vücudun bazı bölgesel postüral sapmalarının bel ağrısı ile ilişkisini araştıran çalışmalar bulunmaktadır. İncel ve ark. 72 MBA'lı hastayı pes planus ve halluks valgus açısından değerlendirmişlerdir. MBA'lı hastaları ayak deformitesi olan ve olmayan olarak iki grupta incelemişler ve her iki grubun VAS, Quebec Back Disability İndeksi ve Oswestry İndeksi değerleri arasında anlamlı fark bulmuşlardır. Ayak deformitesinin MBA'lı hastalarda yetersizlik seviyesini arttırdığını belirtmişlerdir (17). Youdas ve

ark. lumbal lordoz ve pelvik inklinasyon arasında zayıf bir korelasyon bulunduğunu, abdominal kas kuvveti ile pelvik tilt arasında ilişki olmadığını belirtmişlerdir (125). Otman ve ark. ise lumbal lordoz ile bel ağrısı arasında ilişki olduğunu belirlemişlerdir (90).

Çalışmamızda MBA'lı hastalar ve kontrol grubuna ayrıntılı bir şekilde anterior, posterior ve lateral postür analizi yapılmıştır. Postür analizi sonucu saptanan postüral deformite sayısı her hasta için toplanıp, toplam postür bozukluğu sayısı elde edilmiştir. MBA'lı hastalar ve kontrol grubu toplam postür bozukluğu değerleri karşılaştırıldığında MBA'lı hastaların toplam postür bozukluğu sayısı kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde daha fazla bulunmuştur. MBA postüral dizilimdeki sapmalara bağlı olarak geliştiği için, saptanan sonuç literatür ile uyumludur.

Stokes ve Abery oturma pozisyonunda hamstring kaslarının kısalığı ile lumbal lordoz arasındaki ilişkiyi araştırmış ve kalça fleksörleri ve hamstring kaslarındaki çok az bir kısalığın lumbal eğrilikte oldukça büyük değişikliklere neden olduğunu belirtmişlerdir (108).

Bozkurt ve ark. 40 lateral diz ağrılı hastada Ober testi ve hamstring kısalık testini uygulamışlar, iliotibial traktus ve hamstring kaslarındaki gerginlik ile lateral diz ağrısının istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (16).

MBA' da görülen kas imbalansına bağlı olarak çalışmamızda kas kısalıkları, esneklik ve kas kuvvetine bakılma gereği duyulmuştur. Çalışmamızda kısalık testlerine bakıldığında MBA'lı hastaların %81,63'ünde kalça fleksör, %93,87'sinde hamstring, %51,02'sinde tensör fasya lata kasları kısalıklarına rastlanırken, kontrol grubunun %48'inde kalça fleksör, %80'inde hamstring, %28'inde tensör fasya lata kasları kısalıklarına rastlanmıştır. Kısalık testleri incelendiğinde MBA'lı hastaların kontrol grubuna göre daha fazla kısalık yüzdelerine sahip olduğu dikkati çekmektedir. Ancak iki grup arasında kalça fleksörleri ve tensör fasya lata kısalıklarına bakıldığında bu farkın yüzde olarak hamstring kas kısalığına oranla daha fazla olduğu görülmektedir. MBA 'lı hastalarda saptanan kısalıklar kas imbalansına bağlı olarak kısalık olması beklenen kas

gruplarıdır. Kontrol grubunda hamstring kaslarının kısıklık yüzdesinin diğer kas kısıklık yüzdelerine göre fazla bulunması normal popülasyonda hamstring kaslarının kısıklığına sık rastlandığı gösterir ve kas kısıklıkları MBA için bir risk faktörü olduğundan sağlıklı bireylere de germe egzersizlerinin öğretilmesi gerekir.

Stephard ve ark. 45-75 yaş arası kadın ve erkeklerden oluşan iki grubu otur uzan esneklik testi ile değerlendirmiş, otur uzan esneklik testi sonucunun vücut yapısına ve yaşa bağlı olarak değiştiğini, yaşlanma ile esnekliğin azaldığını ve esneklikteki bu azalmanın bel ağrısı ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir (107).

Battie ve ark. endüstriyel alanda çalışan MBA şikayeti olan ve olmayan işçileri omurga esnekliği açısından değerlendirmiş ve ağrının artması ile birlikte esneklikte azalmanın olduğunu bildirmiştir (6).

Tenhula ve ark. 24 bel ağrılı hastada gövde lateral fleksiyonunun ağrı ile ilişkisini araştırmışlar, bel ağrısına bağlı olarak etkilenmeyen tarafa lateral fleksiyon sırasında hastaların %71'i, aynı tarafa lateral fleksiyon sırasında %21'i ağrısının olduğunu belirtmişlerdir (116).

Mellin yaptığı çalışmada sagittal düzlemde kifoz ve lordozun spinal hareketlilik ile önemli derecede ilişkili olduğunu, torakolumbal hareketliliğin lumbal hareketliliğe göre bel ağrısı ile daha fazla ilişkili olduğunu ve lateral fleksiyonun bel ağrısında diğer hareketlere göre daha önemli bir rol oynadığını belirtmiştir (38).

Çalışmamızda MBA'lı hastalara ve kontrol grubuna yaptığımız esneklik testlerini karşılaştırdığımızda gövde fleksiyonu ve gövde ekstansiyonunun esnekliği açısından iki grup arasında anlamlı farka rastlanmazken, gövde lateral fleksiyonu ve hamstring değerleri kontrol grubunda istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur. MBA'lı hastalarda esneklik ile dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı şiddetinin ilişkisi incelendiğinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Her iki grubun sağ ve sol tarafı içeren ölçümleri incelendiğinde sağ ve sol taraf arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum MBA'lı hastalarda vücut mekaniğinin bozulmasına bağlı olarak gövde lateral fleksiyonu ve hamstring esnekliğinin

etkilendiğini, MBA' nda gövde lateral fleksiyonu ve hamstring esnekliğinin önemli rol oynadığını düşündürebilir. MBA'lı hastalar ve kontrol grubu arasında gövde fleksiyon ve ekstansiyon esneklikleri arasında anlamlı bir farka rastlanmaması ise MBA'lı hastalarda gövde fleksiyon ve ekstansiyon esnekliğinin etkilenmediği veya bu iki grubun yaş ortalamalarının yakın olduğu göz önünde bulundurulduğunda esnekliğin yaşa bağlı olarak, mekanik bozukluğa göre daha fazla etkilendiği düşünülebilir. Bu sebeplerden dolayı sadece MBA'lı hastalara değil kontrol grubuna da gövde fleksiyon ve ekstansiyon esnekliğini arttırıcı egzersizler öğretilmelidir, ayrıca MBA'lı hastalarda gövde lateral fleksiyonu ve hamstring esnekliğini arttırıcı egzersizler üzerinde daha fazla durulmalıdır.

Gövde kas kuvveti ve bel ağrısı ile ilgili pek çok çalışma yapılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Lee ve ark. 1998'de yaptığı 30 erkek ve 37 kadını içeren 5 yıllık prospektif çalışmada, olguların gövde kas kuvvetleri değerlendirilmiş ve olgular 5 yıl sonra, 5 yıl içinde bel ağrısı yaşayanlar ve yaşamayanlar olarak gruplara ayrılmış, gövde ekstansiyon-fleksiyon ve sağ ve sol rotasyon kas kuvveti oranlarını karşılaştırılmış, sağ ve sol rotasyon oranında hasta ve sağlıklı grupta fark bulunmazken, fleksiyon ve ekstansiyon oranı hasta grupta daha düşük bulunmuştur. 5 yıl boyunca ekstansör kas kuvvetinde fleksör kas kuvvetinden daha fazla azalma görülmüştür. Gövde kaslarındaki imbalansın bel ağrısı için risk faktörü olabileceğini belirtmiştir (66). Mc Neeil ve ark. bel ağrılı hastaların sağlıklılara göre önemli derecede daha az sırt ekstansör kas kuvvetine sahip olduğunu belirtirken (78), Riihimaki ve ark. sırt ekstansör kas kuvveti ile bel ağrısı arasında ilişki bulurken, fleksör kas kuvveti ile bel ağrısı arasında ilişki bulamamışlardır (97).

Arasıl 81 MBA'lı kadın hastanın karın ve sırt kasları değerlerini oranlayarak, kontrol grubu olarak alınan 26 sağlıklı kadının karın ve sırt kasları değerleri ile karşılaştırdıklarında, sonucu kontrol grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır (4).

Can ve ark. 20 bel ağrılı hastada ağrı şiddeti, gövde ekstansiyon ve fleksiyon kas kuvveti ve hastaların fonksiyonel durumlarını

değerlendirmişlerdir. Ağrı ile gövde kas kuvveti arasında ilişki olduğunu, fonksiyonel durum ve kas kuvveti arasında ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir (12).

Kankanpua ve ark. 20 bel ağrılı kadın hasta ile 15 sağlıklı kadın arasında paraspinal kaslar ve gluteus maksimus kas yorgunluğunu değerlendirmişler ve kronik bel ağrılı hastaların gluteus maksimus ve sırt ekstansör endurans testinde daha çabuk yorulduğunu belirtmişlerdir (52).

Suter ve Lindsay 25 kronik bel ağrılı golf oyuncusu ve 16 sağlıklı kişide kuadriseps kası ve sırt ekstansörlerinin fonksiyonel kapasitesi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Kronik bel ağrılı golf oyuncularında sırt ekstansör enduransı zayıf olanların sırt ekstansör enduransı kuvvetli olanlara göre kuadriseps kas inhibisyon derecesi anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur. Kronik bel ağrılı golf oyuncularında sırt ekstansör yorgunluğunun diz ekstansör disfonksiyonu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (112). Hart ve ark. ise izometrik lumbal ekstansiyon egzersizi sonrasında kuadriseps inhibisyonunu değerlendirmişler ve bel ağrılı grup ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (41).

Lee ve ark. 1995'te yaptıkları çalışmada alt ekstremitede herhangi bir nörolojik problemi olmayan 98 erkek olguyu bel ağrısı olan ve olmayan olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve izokinetik olarak gövde ekstansiyon, fleksiyon ve rotasyon kuvveti ve diz ekstansiyon ve fleksiyon kuvvetini ölçmüşlerdir. Total gövde kuvvetini ve diz kuvvetini hasta grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan önemli derecede daha düşük bulmuşlardır. Bu durumu genel kas zayıflığı veya yaralanmaktan korkmak gibi psikolojik faktörlerin etkileyebileceğini belirtmişlerdir (67).

Ho ve ark. L4-L5 ve L5-S1 disk herniyasyonu olan hastalarda gövde ve diz kaslarının kuvvetini değerlendirmişler, lumbal disk herniyasyonu olan kişilerde gövde ve diz kaslarının kuvvetinde azalma bildirmişlerdir. Disk herniyasyonun lokalizasyonuna bağlı olarak etkilenen alt ekstremit ve etkilenmeyen alt ekstremit arasında diz kasları kuvveti açısından bir fark görülmemiştir (44).

Çalışmamızda MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun kas kuvveti değerlerinin toplamı incelendiğinde kontrol grubunun kas kuvveti değerleri toplamı MBA'lı hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. MBA'lı hastalar ve kontrol grubunda hamstring ve kuadriseps kaslarının kuvvetleri incelendiğinde hamstring kas kuvvetinde MBA'lı hastalar ve kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmazken, kuadriseps kas kuvveti kontrol grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. MBA'lı hastalarda kuadriseps kas kuvvetindeki azalma genel kas zayıflığına bağlı olarak gelişebileceği gibi test sırasında ağrıdan kaçınma reaksiyonuna bağlı olarak gelişmiş olabilir. Hamstring kas kuvvetinin iki grup arasında farklı olmaması, hamstring kaslarının MBA'na yol açan etkenlerden doğrudan etkilenmediğini düşündürülebilir.

MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme sırasındaki ağrı ile sağ ve sol taraf için hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmazken, MBA'lı hastalarda aktivite sırasındaki ağrı ile sağ ve sol taraf için hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur, bu ilişki aktivite sırasındaki ağrı ile hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasında negatif korelasyon şeklindedir. MBA'lı hastalarda aktivite sırasındaki ağrı şiddetinin fazla olmasının hamstring ve kuadriseps kas kuvvetini olumsuz yönde etkilediği düşünülebilir. Bu durum literatürle uyumlu, beklenen bir sonuçtur.

Coombs ve ark. çalışmalarında Hamstring/Kuadriseps oranının agonist antagonist kas inbalansını değerlendirmede kullanıldığını, bu oranın genel olarak 0,60 olarak beklenirken, kadın ve erkeklerde, sporcularda değişkenlik göstereceğini belirtmişlerdir. Bu oranın artmasının hamstring kas grubunun daha normalden güçlü veya kuadrisepsin normalden güçsüz olduğunu belirteceğine değinmişlerdir(21).

Çalışmaya katılan MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun H/Q oranları incelendiğinde H/Q oranları sağ ve sol tarafta MBA grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu durum MBA'lı hastalarda hamstring ve

kuadriseps kasları arasında kuvvet dengesizliğinin bulunduğunu ve kuadriseps kas kuvvetinin MBA'lı hastalarda daha düşük olduğunu veya hamstring kuvvetinin daha yüksek olduğunu düşündürmektedir.

Literatürde MBA'lı hastalarda Q açısı ölçümü ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Q açısının diz ekleminin diziliminde önemli rol oynadığı bilinmektedir (2,36,101,102). Diz ekleminin dizilimini değerlendirmek ve diz eklemi diziliminin MBA ile ilişkisini belirlemek amacı ile Q açısı ölçümü yapılmıştır.

Shultz ve ark. 79 sporcuda Q açısının ve navikular dropun birlikte ve izole olarak nöromuskular yanıtlar üzerine olan etkisini araştırmışlar, navikular drop ve Q açısının birlikte ve bağımsız olarak nöromuskular yanıt etkilediğini ve birlikte alt ekstremité postürünü tek başına dizilim özelliklerinden daha fazla etkilediğini belirtmişlerdir (101). Subotnik yaptığı çalışmada Q açısı ne kadar artmış ise ayaktaki pronasyon derecesinin aynı oranda artmış olduğunu belirtmiştir (111).

Çalışmamızda MBA'lı kadın hastalar ve kontrol grubundaki kadınlar ile MBA'lı erkek hastalar ve kontrol grubundaki erkeklerin Q açısı değerleri sağ ve sol taraf için incelendiğinde iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Q açısı arasındaki ilişki incelendiğinde ise MBA'lı hastalarda dinlenme sırasındaki ağrı ile Q açısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, aktivite ile Q açısı arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu durumun vücut biyomekaniğinde var olan bozukluğa bağlı olarak aktivite sırasındaki artmış ağrının, kuadrisepsin artmış Q açısını kompanse etmek için aktivasyonunun artması ve kuadrisepsin artmış aktivasyonunun vücut mekaniğini olumsuz etkilemesi ile bağlantılı olabileceği düşünülebilir.

Hultman ve ark. yaptıkları çalışmada 36 sağlıklı, 91 subakut ve 21 kronik bel ağrısı olan olgular arasında gövde kasları enduransını karşılaştırmış, bel ağrısı olmayan grubun gövde kasları enduransının bel ağrısı olan her iki gruba göre yüksek olduğunu saptamışlardır (48).

Köse ve ark. lumbal disk herniyasyonu olan hastalarda squat enduransı, merdiven aktiviteleri, yürüme hızı, fonksiyonel limitasyonlar, yetersizlik ve psikososyal durum ve bu parametreler ile ağrı arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Ağrının fiziksel ve psikososyal fonksiyonları olumsuz yönde etkilediğini, ağrıya bağlı olarak squat enduransı, yürüme hızı ve merdiven aktivitelerinin azaldığını belirtmişlerdir (62).

Hazneci ve ark. kronik MBA olan hastalarda cinsiyete bağlı fiziksel performans değişikliklerini ve sağlıklı bireyler ile arasındaki ilişkiyi incelemişler, MBA'lı hastaların fonksiyonel performansının sağlıklı bireylere göre daha kötü olduğunu, MBA olan kadınların erkeklere oranla daha kötü fonksiyonel lumbal performansa sahip olduklarını belirtmiştir (42).

Loudon ve ark. 29 patellofemoral ağrı sendromlu ve diz problemi olmayan 11 birey arasında diz ile ilgili, bilateral squatı da içeren beş fonksiyonel performans testinin güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Tüm fonksiyonel testleri istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde güvenilir ve ağrıdaki değişikliklerle ilişkili bulmuşlardır (72).

Çalışmamızda MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun endurans testleri karşılaştırıldığında dakikadaki mekik sayısı ve dakikadaki çömelme sayısı kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. MBA'lı hastalarda dakikadaki mekik sayısının daha az olmasının MBA' na bağlı olarak karın kaslarının kuvvet ve enduransındaki azalmadan kaynaklandığı, MBA'lı hastalarda çömelme sayısının daha az olmasının MBA'lı hastalarda kuadriseps kas kuvvetinin daha düşük olmasına bağlı olduğu düşünülebilir.

MBA'lı hastalara ve kontrol grubuna semptomların kişinin günlük yaşamındaki görevlerini yerine getirmedeki limitasyonları üzerine etkilerini incelemek amacı ile fonksiyonel durum anketleri uygulanmıştır. Her iki gruba da bel ağrısına özel Rolland-Morris Yetersizlik Anketi, diz problemlerine özel Lysholm Diz Skalası ve SF-36 Genel Sağlık Taraması uygulanmıştır.

Marx ve ark. sporcu hastaları değerlendirmede sık kullanılan içinde Lysholm diz skalasının da yer aldığı dört diz skalasının geçerlilik güvenilirlik ve duyarlılığını değerlendirmişler ve dört skalanın da geçerli, güvenilir ve

duyarlı olduğunu, klinik araştırmalar için kullanılabileceğini belirtmişlerdir (75).

Kocher ve ark. Lysholm skalasının dizin çeşitli kondral hastalıkları için kullanılıp, kullanılamayacağını değerlendirmek amacı ile Lysholm skalasının psikometrik özelliklerini incelemişlerdir, Lysholm skalasının kabul edilebilir geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olduğunu ve değişikliklere duyarlı olduğunu belirtmişlerdir (61).

Demirdjian ve ark. patolojik değişikliklere bağlı olarak geliştirilen Noyes ve Lysholm skalalarının normal bireylerde sonuçlarının değerlendirmişlerdir, normal populasyon için kullanılabileceğini fakat normal populasyonun örneklemeleri için daha fazla parametreye ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir (27).

Lysholm Skalası sonuçları incelendiğinde, kontrol grubunda dize ait fonksiyonel yetersizliğe rastlanmazken, MBA'lı hastaların diz açısından 16 (% 32,65)'sinin mükemmel, 11 (% 22,44)'inin iyi, 17 (% 34,69)'sinin orta ve 5 (% 10,20)'inin zayıf derecede fonksiyonelliğe sahip olduğu gözlenmiştir. MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Lysholm sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde ise MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Lysholm skalası arasında negatif korelasyona rastlanmıştır. Mekanik bel ağrılı hastalarda ağrı arttıkça Lysholm Skalası sonuçları düşmektedir. Bu durum MBA'lı hastalarda dize ait kas kuvvetinin ve performansın azalması sonucu dize ait fonksiyonel yetersizlik yaşadıklarını düşündürebilirken; MBA'lı hastaların ağrıya bağlı olarak genel bir fonksiyonel yetersizlik yaşadıklarını veya tekrar ağrı yaşama kaygısı ile günlük yaşam aktivitelerini kısıtladığını da düşündürebilir.

Davidson ve ark. bel ağrılı hastaları değerlendirmede sık kullanılan Rolland Morris Yetersizlik Anketinin de içinde yer aldığı beş anketi güvenilirlik ve duyarlılık açısından değerlendirdiklerinde, hiçbirinin diğerinden daha fazla duyarlılığa sahip olmadığını saptamışlardır (26). Kuijer ve ark. Rolland-Morris anketinin farklı dış kriterlere karşı duyarlı olduğunu belirtmişlerdir (63). Beursken ve ark. Oswestry skalasının değişime Rolland Morris anketinden

daha az duyarlı olduğunu belirtmişlerdir (14). Stratfor ve ark. ise Rolland-Morris anketin değişime duyarlı olduğunu belirtmişlerdir (109).

Çalışmamızda MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı ile Rolland Morris Yetersizlik Anketi arasında pozitif korelasyon görülmektedir. MBA'lı hastalarda bozulmuş vücut biyomekaniği, azalmış kas kuvveti, esnekliği ve enduransına, artmış ağrıya bağlı olarak fonksiyonel yetersizliğin görülmesi beklenen bir durumdur.

Eker ve ark. SF-36 ve EuroQol-5D anketlerinin kronik bel ağrılı hastaların sağlıkla ilgili yaşam kalitesi hakkında eşdeğer bilgi sağlayıp sağlamadığını araştırmışlardır. Bu hastalarda sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendirmek için iki ölçeğin birbirlerinin yerine konulamayacağını belirtmişlerdir (31).

Bentsen ve ark. kronik bel ağrılı hastalarda demografik, klinik ve ağrı değişkenleri ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemiş, SF- 36' nın Fiziksel Fonksiyon alt grubunun ağrı ile en kuvvetli ilişkiyi gösterdiğini, Emosyonel Rol Güçlüğü'nün en zayıf ilişkiyi gösterdiğini belirtmiş ve SF-36 yaşam kalitesi indeksi parametreleri ile ağrı arasındaki ilişki klinik ve demografik değişikliklere göre daha kuvvetli bulunmuştur (8).

Reed ve ark. SF-36'nın yapısal modelinin geçerliliğini değerlendirmişler, fiziksel ve mental sağlık parametreleri arasında kuvvetli korelasyona rastlamışlardır (96).

Çalışmamızda MBA'lı hastalar ve kontrol grubu için SF-36 Sağlık Taraması alt gruplarının sonuçları incelendiğinde MBA'lı hastalarda Fiziksel Fonksiyon, Ağrı, Genel Sağlık, Vitalite alt grupları değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. MBA'lı hastalarda bu parametrelerde yetersizlik bulunması beklenen bir durumdur.

MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı şiddeti ile SF-36 Sağlık Taraması alt grupları sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde MBA'lı hastalarda dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı şiddeti ile Fiziksel Fonksiyon, Ağrı, Genel Sağlık, Vitalite arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmaktadır ve negatif korelasyon görülmektedir. MBA'lı

hastalarda ağrının şiddetinin artmasının genel sağlığın fiziksel parametrelerini olumsuz yönde etkilediği düşünülebilir.

Sonuç olarak bu çalışma MBA'lı hastalarda dizin fonksiyonel durumunu değerlendiren bir çalışma olarak MBA'lı hastalarda dizin ve özellikle kuadriseps kas kuvvetinin etkilendiğini göstermektedir.

Çalışmamızdaki limitasyonlar; çalışmamıza katılan olguların yaş aralığının (33 ± 8) dar olması bize sadece o yaş aralığındaki verileri sağlamıştır. MBA'sının nedenlerini önemli ölçüde etkileyen postüral bozuklukların saptanmasında postür analizi gözlem ile subjektif olarak değerlendirilmiştir. Kas kuvveti manuel kas testi ile değerlendirilmiştir. Her iki grubun aktivite düzeyleri ele alınmamıştır. Ayrıca çalışmamızda dizin fonksiyonel durumunun değerlendirilmesinde daha fazla fonksiyonel teste ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışma ile MBA'lı hastalarda kuadriseps kas kuvvetinin de etkilenebileceği gözönünde bulundurularak, yapılacak değerlendirmelerin sadece lumbal ve sakral bölgeye yönelik olmaması, dizin ve diz çevresi kaslarının kuvvetinin de değerlendirilmesinin ve tedavi programına kuadriseps kas kuvvetini arttırıcı egzersizlerin dahil edilmesinin önemi vurgulanmaktadır.

SONUÇLAR

MBA'lı hastalarda dizin fonksiyonel durumunu değerlendirmek amacıyla yaptığımız çalışmamızda 49 MBA'lı hasta ve 50 sağlıklı olgu değerlendirilmiştir. MBA'nı ve dizi etkileyen parametreler incelenmiş ve MBA'nın dizin fonksiyonel durumuna olan etkisi irdelenmiştir. Uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak sonuçlar incelenmiştir.

1. MBA'lı hastaların kontrol grubuna göre daha fazla kısalık yüzdelerine sahip olduğu dikkati çekmektedir. MBA'lı hastalara ve kontrol grubu arasında gövde lateral fleksiyonu ve hamstring esnekliği kontrol grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.
2. MBA'lı hastaların kas kuvveti değerlerinin toplamı ve kuadriseps kas kuvveti kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur.
3. MBA'lı hastalarda aktivite sırasındaki ağrı şiddeti ile hamstring ve kuadriseps kas kuvveti arasında negatif korelasyona rastlanmıştır.
4. MBA'lı hastalarda H/Q oranları anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.
5. Çalışmamızda MBA'lı hastaların ve kontrol grubunun endurans testleri verileri incelendiğinde MBA'lı hastalarda dakikadaki mekik sayısı ve çömelme sayısı istatistiksel açıdan anlamlı olarak kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur.
6. Çalışmamıza katılan tüm olgular dize ait bir problemleri olmadığını belirtmişler, diz fonksiyonları detaylı bir şekilde Lysholm skalası ile sorgulandığında MBA'lı grupta diz fonksiyonlarında yetersizliğe rastlanmıştır.
7. Yaptığımız çalışmanın sonucunda; MBA ile diz mekaniği arasında sebep-sonuç ilişkisinin bulunmadığını, ancak belirli bir oranda diz mekaniğinin ve diz çevresi kaslarının MBA'dan etkilendiğini veya MBA'sını etkilediğini söyleyebiliriz. Özellikle MBA'lı hastalarda kuadriseps kas kuvvetinin etkilendiği dikkat çekmektedir.
8. Bel biyomekaniğinin diz ile veya dizin bel ile etkileşimde olduğu konusunda kesin yargılara varabilmek için daha geniş yaş aralığında,

daha fazla olgu ile daha detaylı ve bilgisayar sistemli yöntemler ile değerlendirmeler yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Aja, D., Laflin, K. (1999). Lifting analysis. *Ergonomics for Therapists* (180-217). (Second Edition). London; Butterworth-Heinemann.
2. Akgün, I.(1999). Patellofemoral Hastalıklar. Tandoğan, R.N., Alpaslan, M.A.(Ed.). *Diz Cerrahisi* (s. 215-246). Ankara; Haberal Eğitim Vakfı.
3. Alturfan, A.K., Çakmak, M. Diz Eklemleri Hastalıkları. Çakmak, M.(Ed.). *Ortopedi* (s.261-279). İstanbul; Nobel Kitabevi.
4. Arasıl, T. (1989). Mekanik Bel Ağrısı Oluşumu Üzerine Etkili Fonksiyonun Değerlendirilmesi. *BEVG Dergisi*, 1(10),s.3-7.
5. Baltacı, G., Tunay, V.B., Tuncer, A., Ergun, N. (2003). Alt Ekstremitelerde. *Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi* (s.163-302). Ankara: Alp Yayınları.
6. Battie, C.M. Bigas, S.J., Fisher, L.D., Spengler, D.M., Nachemson, A.L., Worthley, M.D. (1990) The Role of Spinal Flexibility in Back Pain Complaints within Industry. A Prospective Study. *Spine*,15(8); s.768-773.
7. Bayraktar, B., Yüceşir, I., Çakmak, A.K., Taşkara, N., Kale, A., Demiryürek, D., Bayramoğlu, A., Çamlıca, H. (2004). Change of Quadriceps Angle Values with Age and Activity. *Saudi Medical Journal*, 25(6),s. 756-760.
8. Bentsen, S.B., Wahl, A.K., Strand, L.I., Hanestad, B.R. (2007). Relationships Between Demographic, Clinical and Pain, Variables and Health-Related Quality of Life in Patients with Chronic Low Back Pain Treated with Instrumented Fusion. *Scandinavia Journal of Caring Science*, 21(1), s.134-43.
9. Berker, E. (1996). Bel Ağrılarında Konservatif Tedavi. *Hipokrat Dergisi*,9; s.40-44.
10. Berker, E.(1998). Bel Ağrılarında Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*,44(3),s.
11. Berker, E. (2002). Bel ağrısında Epidemiyoloji. Özcan, E.(Ed.) *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavisi*(s.51-56). İstanbul; Nobel Kitabevi.

12. Beşler, A., Can, F. (2004). Correlation Between Pain, Trunk, Muscle Strength and functional state in low back pain. *Pain Clinic*, 12, s.
13. Beurskens, A., Vet, H.C., Köke, A.J., Heijden, G., Knipschild P.C.(1995). Measuring the Functional Status of Patients with Low Back Pain. *Spine*, 20(4), s.1017-1028.
14. Beurskens, A.J.H.M., Vet, H.C.W., Köke, A.J.A. (1995). Responsiveness of Functional Status in Low Back Pain: A Comparison of Different Instruments. *Pain*, 65, s.71-76.
15. Binnet M.S., Ege, R., Ateş, Y. (1998). Travmatik Diz Patolojilerinde Değerlendirme Kriterleri. *Acta Orthop. Traum. Turc.*,22, s.239-242.
16. Bozkurt, M., Can, F., Erden, Z., Demirkale, İ. (2003). The Influence of Lateral Thightness on Lateral Knee Pain. *The Pain Clinic*.16(3); s.343-348.
17. Brantingham, J.W., Adams, K.J., Cooley, J.R., Glode, D., Globe, G. (2007). A Single-Blind Pilot Study to Determine Risk and Association Between Navicular Drop, Calcaneal Eversion, and Low Back Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 30(5); s.380-385.
18. Bronstein, R.D., DeHaven, K.E.(1998). The Knee(Chap.12). Canavan P.K. *Rehabilitation in Sports Medicine* (s.293-324). London; A Simon and Schuster Company.
19. Casazza, B.A., Young, J.I., Rossner K.K. (2000). Musculoskeletal Disorders of Lower Limbs. Braddmon, R.L. *Physical Medicine and Rehabilitation* (2. Baskı)(s. 818-852).Philadelphia ; W.B. Saunders Company.
20. Cicinelli, L. (1996). Back Pain. *Occupational Therapy and Physical Dysfunction Principles, Skills and Practise* (s.667-690). London; Churchill Livingstone.
21. Coombs, R., Garbutt, G. (2002). Developments in the Use of the Hamstrin/Quadriceps Ratio for the Assessment of Muscle Balance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1, s.56-62.

22. Corrigan, B., Maitland, G.D. (2003). Mechanical Spinal Disorders. *Vertebral Musculoskeletal Disorders* (s.69-81).New York; Butterworth Heinemann.
23. Çimen, A., (1996). Arthrologia. *Anatomi* (s.60-64,100-102). Bursa; Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları.
24. Dananberg, H.J. (1993). Gait Style as an Etiology to Chronic Postural Pain, Part1, Fonctional Hallux Limitus. *Journal of American Podiatric Medicine Association*, 83, s.443-447.
25. Dankaert, W., O'Sullivan, P., Burnett, A., Straker, L. (2006). Altered Patterns of Superficial Trunk Muscle Activation During Sitting in Nonspecific Choronic Low Back Pain Patients. *Spine*, 31(17); s.2017-2023.
26. Davidson, M.; Keating, J.L. (2002). A Compration of Five Low Back Disability Questionnaires Reliability and Responsiveness. *Physical Therapy*, 82(1), s.
27. Demirdjian, A.M., Petrie, S.G., Guancte, C.A., Thomas, K.A. (1998). The Outcomes of Two Knee Scoring Questionnaires in Normal Population. *The American Journal of Sports Medicine*, 26;s.45-51.
28. Diduch D., Scuderi, G.R., Scott, N. (2005). Knee Injuries. Scuderi, G.R., McCann, P.D. *Sports Medicine A Comprehensive Approach*(2. Baskı)(s. 346-387).Pennsylvania; Mosby.
29. Edinger, M.S., Yeomans,S.G., Breen, A.C. (2006). Subjective and Objective Outcomes Assessment of Low Back Syndromes(Chap.14). Morris C.E.(Ed). *Low Back Syndromes- Integrated Clinical Management* (s.417-461). New York;McGraw-Hill Medical Publishing Division
30. Ege, R.(1998). Diz Anatomisi. *Diz sorunları* (s.27-53).Ankara; Bizim Büro Basımevi.
31. Eker, L., Tüzün, E. H., Daşbakan, A., Baştuğ, Z.Ö., Yakut, Y.(2007). The Relationship Between EQ-5D and SF-36 Instruments in Patients with Low Back Pain. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*,18(1), s.3-10.
32. Ellenbecker, T.S. (2000). *Clinical Examination Knee Ligaments Rehabilitation*. New York; Churchill Livingstone.

33. Ergun, N., Baltacı, G.(1997).Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Ankara; Ofset Motamat.
34. Eryavuz, M., Akkan, A. (2003). Fabrika Çalışanlarında Bel Ağrısı Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*,49(5), s.
35. Giles, L.G.F. (2003). Diagnosis of Mechanical Low Back Pain with or without Referred Leg Pain. Giles, L.G.F., Singer K.P. *Clinical Anatomy and Management of Low Back Pain* (s.322-333). New York; Butterworth-Heinemann.
36. Green, S.T. (2005). Patellofemoral Syndrome. *Journal of Body Work and Movement Therapies*, 9, s. 16-26.
37. Greenberg, J.S., Pargman, D. (1989). *Assesment Medical Evaluation and Fitness Arossial Physical Fitness*(s.686-693). New Jersey; Prentice Hall.
38. Guy Mellin, M.D. (1987). Correlations of Spinal Mobility with Degree of Chronic Low Back Pain After Correction for Age and Antropometric Factors. *Spine*,12(5);s. 668-670.
39. Güven, Z., Marangozoğlu, İ., Gündüz, O.H. (2003). Kronik Mekanik Bel Ağrılı Hastalarda Lumbopelvik Stabilizasyon Egzersiz Eğitiminin Etkinliği. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 49(5), s.
40. Hamill, J., Knutzen, K.M.(1995). Functional Anotomy of Lower Extremities. *Biomechanical Basis of Human Movements* (s.202-274). London; William&Wilkins.
41. Hart, J.M., Fritz, J.M., Kerrigan, D.C., Saliba, E.N., Gansneder, B.M., Ingersoll, C.D. (2006). Quadriceps Inhibition After Repetitive Lumbar Extension Exercise in Persons With a History of Low Back Pain. *Journal of Athletic Training*, 41(3); 264–269.
42. Hazneci, B., Aloaca, R., Balaban, B., Tan, A.K. (1999). Kronik Mekanik Bel Ağrısı Olan Hastalar ile Sağlam Bireyler Arasında Fonksiyonel Performans Farklılıkları. *Fiziksel Tıp Derğisi*, 2(3); s.37-42.
43. Herzog, W., Read, L.J.(1993). Lines of Actions and Moment Arm of Major Force-carrying Structures Crosing the Human Knee Joint. *Journal*

of *Anatomy*. 182 ; s. 601-608.

44. Ho, C.W., Chen, L.C., Hsu, H.H., Chiang, S.L., Li, M.H., Jiang, S.H., Tsai, K.C. (2005). Isokinetic Muscle Strength of the Trunk and Bilateral Knees in Young Subjects with Lumbar Disc Herniation. *Spine*,15;30(18);E528-233.
45. Hodges, P., Janda, V. (2006). Functional Control of the Low Back(Chap.5). Morris C.E.(Ed). *Low Back Syndromes- Integrated Clinical Management* (s.63-82). New York;McGraw-Hill Medical Publishing Division.
46. Hodges, P., Richardson, C.(1996). Inefficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated with Low Back Pain. A Motor Control Evaluation of Transverses Abdominis. *Spine*,21,s.2640-2650.
47. Hooper, P.D., Morris C., E., Cassidy J.D., Grunnet-Nilsson N.(2006). Nonspecific Low Back Pain and Chronic Low Back Syndromes(Chap.11). Morris C.E.(Ed). *Low Back Syndromes- Integrated Clinical Management* (s.287-302). New York;McGraw-Hill Medical Publishing Division.
48. Hultman, G., Nardin, M., Sareste, H., Ohlsen, H.(1993). Body Composition, Endurance, Strength, Crossectional Area and Density of M.Erector Spinae in Man with and without CLBP.*Journal of Spinal Disorders*, 6(2); s.114-123.
49. Hurwita, E.L., Shekelle P.G. (2006). Epidemiology of Low Back Syndromes(Chap.4). Morris C.E.(Ed). *Low Back Syndromes- Integrated Clinical Management* (s.83-118). New York;McGraw-Hill Medical Publishing Division.
50. Jackson, R. (1999). Postural Dinamics: Fumctional Causes of Low Back Pain. O’Orazio, B.P. (Ed). *Low Back Pain Handbook* (s.159-191).Boston; Butterworth Heinemann.
51. Julkunen J, Hurri H, Kankainen J. (1988). Psychological Factors in the Treatment of Chronic Low Back Pain. *Psyhothor Psychosom*, 50:173-181.

52. Kankanpua, M., Taşnela, S., Sai, M. (1998). Back and Hip Extensor Fatiguability in Choronic LBP Patients and Controls. *Archivies Pysical Medical Rehabilitation*, 79,s.
53. Karamehmetoğlu, Ş., Koyuncu, H., Revzani, T.(1993). Bel ve/veya Bacak Ağrılı Hastaların Yaş, Cins, Meslek, Tanı, Mevsim Dağılımı ve Morbiditesi. *XIV. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi Özet Kitabı*,s.125-130.
54. Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance, P.G.(1993). Lower Extremity Strength Tests. *Muscles Testing and Function*(s.177-234) London; Williams&Wilkins.
55. Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance, P.G.(1993). Muscles Length Tests and Stretching Exercises. *Muscles Testing and Function*(s.69-118). London; Williams&Wilkins.
56. Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance, P.G.(1993). Posture: Aligment and Muscle Balancing. *Muscles Testing and Function*(s.69-118). London; Williams&Wilkins.
57. Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance, P.G.(1993). Trunk Muscles, Strength Tests and Exercises. *Muscles Testing and Function*(s.131-176). London; Williams&Wilkins.
58. Kesson, M., Atkins, E.(1998). The Knee. *Orthopaedic Medicine*(s.312-347). Oxford; Butterworth Heinemann.
59. Ketenci, A.(1998). Kronik Mekanik Bel Ağrısı Bir Hastalık mıdır?. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*,44(5), s.
60. Ketenci, A.(2002). Bel Ağrılarında Fonksiyonel Değerlendirme. Özcan, E.(Ed.)*Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*(s.73-83). İstanbul; Nobel Kitabevi.
61. Kocher, M.S., Steadman, R.J., Briggs, K.K., Sterett, W.S., Hawkins, R.J.(2004). Reliability, Validity and Responsiveness of Lysholm Knee Scale for Various Condral Disorders of Knee. *The Journal of Bone and Joint Surgery(American)*, 86;s.1139-1145.
62. Köse, N., Arıkan, H., Palaoğlu, S.(2004). Pysical and Psycosocial Functions in Patients Suffering from Pain Due to Lumbar Disk Herniation. *Pain Clinic*,12, s.

63. Kuijer, W., Brouwer, S., Dijkstra, P.U., Göeken, L.N.H., Grootthoff, J.W., Geertzen, J.H.B.(2005). Responsiveness of Rolland-Morris Disability Questionnaire. *Clinical Rehabilitation*, 19(5), s.488-495.
64. Küçükdeveci, A.A., Tennant, A., Elhan, A.H., Niyazioğlu, H.(2001). Turkish Version of Rolind-Morris Disability QuestionNaire for Use in Low Back Pain. *Spine*, 26(24),s.2738-2743.
65. Leboeuf-Yde C. (2000). Body weight and low back pain. Asystematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting on 65 Epidemiologic Studies. *Spine* ,15;25(2):226-37.
66. Lee, J.H., Hoshino, Y., Nakamura, K., Kariya, Y., Saita, K., Ito, K.(1998). Trunk Muscle Weakness as a Risk Factor for Low Back Pain. *Spine*,24(1), s.54-57.
67. Lee, J.H., Ooi, Y., Nakamura, R.(1995). Measurement of Muscle Strength of the Trunk and the Lower Extremities in Subjects with of Low Back Pain. *Spine*,15;20(18),s.1994-1996.
68. Levangie, P.K. (1999). Association of Low Back Pain with Self-reported Risk Factors among Patients Seeking Physical Therapy Services. *Physical Therapy*, 79, s.757-766.
69. Liemohn, W., Gagnon, L.H. (2001). Exercise (and Diagnosis) Protocols. Liemohn, W. *Exercise Prescription and the Back* (s.137-155).London; McGraw-Hill Companies.
70. Lindh, M.(1989). Biomechanics of the Lumbar Spine. Nordin, M., Frankel, V.H.(Ed.)*Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System* (2nd Edition)(s.183-207). Philadelphia; Lea&Febiger.
71. Loudon, J.K., Wiesner, D., Goist-Foley, L.H., Asjest, C., Loudon, K.L.(2002). Intrarater Reliability of Fonctional Performance Tests for Subjects with Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Athletic Training*, 37(3), s.256-261.
72. Magee, D.J. (1987). Assessment of Posture. *Orthopedic Phsical Assessment*(s. s.377-405) . London; W.B. Saunders Company.
73. Magee, D.J. (1987).The Knee. *Orthopedic Phsical Assessment*(s.266-313). London; W.B. Saunders Company.

74. Magee, D.J.(1987). Lumbar Spine. *Orthopedic Physical Assessment* (170-218). London; W.B. Saunders Company.
75. Marx, R.G., Jones, E.C., Allen, A.A., Altchek, A.W., O'Brien, S.J., Rodeo, S.A., Williams, R.J., Warren, R.F., Wickiewicz, T.L. (2001) Reliability, Validity and Responsiveness of Four Knee Outcome Scales for Athletic Patient. *Journal of Bone and Joint Surgery*,83-A(10),s.1459-1469.
76. Mathews, J.H. (1995) . A New Approach to the Treatment of Osteoarthritis of Knee: Prolotherapy of the Ipsilateral Sacroiliac Ligaments. *Journal of Orthopaedic Medicine*, 17(3),s.101-108
77. Matthews, L.S., Sonstegard, D.A., Henke, J.A.(1977). Load Bearing Characteristics of Patellofemoral Joint. *Acta Orthopedia Scandinavi*, 48; s.511-516.
78. McNeill, T., Warwck, D., Andersson, A. Scultz, G.A.(1980). Trunk Strength in Attempted Flexion, Extension and Lateral Bending in Healty Subjects and Patients with Low-Back Disorders. *Spine*, 5. s.529-538.
79. Minkowsky, I., Minkowsky, R.,(1996). The Spine, an Integral Part of the Lower Extremity (cap 4). Valmassy R. L. *Clinical Biomechanics of the Lower Extremities* (s, 96-11). Ph,ladelphia;Mosby.
80. Mizuno, Y., Kumagai, M., Mattessich, S.M.,Ramratta, N., Cosgarea, A.J., Chao, E.Y.(2001). Q-Angle Influences Tibiofemoral and Patellofemoral Kinematics. *Journal of Orthopaedic Research*,19(5),s.834-840.
81. Moffat, M., Vickery, S. (1999). The Back. *Book of Body Maintaenance and Repair* (s.13-26).London; Henry Hold and Company.
82. Mooney, V., Pozos, R., Wleeming, A., Gulick, J., Swenski, D. (2003).Coupled Motion of Contralateral Latissimus Dorsi and Gluteus Maximus: Its Role in Sacroiliac Stabilization. Wleeming A., Mooney V., Snijders C.J., Dorman T.A., Stoeckart R. (Ed). *Movement, Stability and Low Back Pain-The Essential Role of Pelvis* (s.116-122).Sydney; Churchill Livingstone.

83. Morris, E.C., Chaitow, L., Janda, V. (2006). Functional Examination for Low Back Syndromes (Chap.13). Morris C.E.(Ed). *Low Back Syndromes- Integrated Clinical Management* (s.333-416). London;McGraw-Hill Medical Publishing Division.
84. Murata, Y., Takahashi, K., Hanaoka, E., Moriya, H. (2003). The Knee-Spine syndrome: Association Between Lumbar Lordosis and Extension of the Knee. *The Journal of Bone and Joint Surgery(Br)*, 85(B), s.95-99.
85. Müslümanoğlu, L. (2002). Bel ağrısının Nedenleri. Özcan, E. (Ed.) *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi* (s.147-179). İstanbul; Nobel Kitabevi.
86. Nicholas, J. et al. (1976). A Study of Thigh Muscle Weakness in Different Pathological States of the Lower Extremity. *American Journal of Sports Medicine*, 4, s.241-244.
87. Nordin, M., Frankel V. H. (1989). Biomechanics of the Knee. Nordin M., Frankel V. H.,Forssen K. (Ed.). *Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System* (s115-134).Philadelphia; Lea &Febiger.
88. Norris, C.M. (2000). Back Stability. *Human Kinetics* (3-69). London; Champaign.
89. Ogan, M., Huter, C.R., Sterzinger, W., Krismer, M., Spraat, K.F., Wimmer, C. (2001). Radiologic abnormalities and low back pain in elite skiers. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 390: 151-162.
90. Otman, A.S., Beksaç, M.S., Başgöze, O.(1989). The Importance of "Lumbar Lordosis Measurement Device" Application During Pregnancy, and Post-partum Isometric Exercise. *Europen Journal of Obstetric*, s.155-162.
91. Otman, A.S., Demiral H., Sade, A.(1998). Postür ve Postür Analizi. *Tedavi Hareketlerinde Temel Ölçme ve Değerlendirme* (11-35). Ankara; Sinem Ofset Ltd.
92. Peccin, M.S., Ciconelli, R., Cohen, M. (2006). Spesific Questionnaire for Knee Symtoms-The Lysholm Knee Scoring Scale- Translation and Validation into Portuguese. *Acta Ortopedia Brassileria*, 14(5), s.268-272.
93. Peterson, L., Renström, P. (1986). Knee Injuries. *Sports Injuries* (s.283-316). London; Martin Dunitz Ltd.

94. Porterfield, J.A, DeRosa, C. (1998). *Mechanical Low Back Pain: Perspectives in Functional Anatomy*. (2nd Edition). Philadelphia; Saunders.
95. Powers, C.M.(2003). The Influence of Altered Lower-Extremity Kinematics on Patellofemoral Joint Dysfunction: A Theoretical Perspective. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33, s. 639-646.
96. Reed, P.J., Moore, D.D.(1998). Validation of the Structural Model of the SF-36. *Abstr Book Assoc Health Serv Res Meet*, 15:s. 204-206.
97. Riihimäki, H., Wickström, G., Hönninen, K., Luopajarvi, T. (1989). Predictors of Sciatic Pain Among Concrete Reinforcement Workers and House Painters a Five Year Follow up. *Scandinavian Journal of Environmental Health*, 15; s.415-423.
98. Ross, K., Hezgod, W. Symons B.P. (2006). Biomechanics of the Low Back(Chap.3). Morris, C.E.(Ed). *Low Back Syndromes- Integrated Clinical Management* (s.63-82). New York;McGraw-Hill Medical Publishing Division
99. Schlthies, S.S., Francis, R.S., Fisher, A.G., Van De Graaff, K.M. (1995). Does the Q Angle Reflect the Force on the Patella in the Frontal Plane? *Physical Therapy*, 75,s. 24-30.
100. Sendur, Ö.F., Güre, G., Yıldırım, T., Öztürk, E., Aydeniz, A. (2005). Relationship of Q Angle and Joint Hypermobility and Q Angle Values in Different Positions. *Clinic Rheumatology*,
101. Shultz, S.J., Carciat, C.R., Gansneder, B.M., Perrin, D.H. (2006). The Independent and Interactive Effects of Navicular Drop and Quadriceps Angle on Neuromuscular Responses to a Weight-Bearing Perturbation. *Journal of Athletic Training* 41(3); s.251–259.
102. Snaki, M., Morki, B. (2004). Low Back Pain And Disorder of the Lumbar Spine. (Chap.40). Wilk, A.H., Andrews, J.R. *Physical Rehabilitation of the Injured Athletes* (3. Baskı) (s.853-893).London; Saunders.
103. Snijders, C., Slagter, A.H.E., Strik, R., Vleeming, A., Stoeckart, R., Stam, H.J. (1995). Why Leg Crossing?- The Influence of Common

- Postures on Abdominal Muscle Activity. *Spine*, 20(18); s.1989-1993.
104. Soderberg, G.L. (1997). Posture, Balance and Gait. (2.nd Edition)*Kinesiology Application to Pathological Motion* (s.401-433). Baltimore; Williams & Wilkins Company.
 105. Soderberg, G.L. (1997). Trunk. (2.nd Edition)*Kinesiology Application to Pathological Motion* (s.339-383). Baltimore; Williams & Wilkins Company.
 106. Soderberg, G.L. (1997).Knee. (2.nd Edition)*Kinesiology Application to Pathological Motion* (s.263-310). Baltimore; Williams & Wilkins Company.
 107. Stephard, R.J. Et al. (1990). On the Generality to Sit and Reach Test: A Analysis of Flexibility Data for an Aging Population. *Respiratory Quart Exercise Sport*, 61(4); s.326-330.
 108. Stokes, I.A.F, Aberly, J.M. (1980). Influence of Hamstring Muscles on Lumbar Spine Curvature in Sitting. *Spine*, 5(6); s.525-528.
 109. Stratford, P.W., Binkley, J.M., Riddle, D.L., Guyatt, G.H. (1998). *Physical Therapy*, 78(11), s.1186-1196.
 110. Strong, J., Sturgess, J., Unruh, A.M., Vicenzino, B. (2002). Pain Assessmnet and Measurement. Strong, J., Unruh, A.M., Wright, A., Baxter, G.D. (Ed.). *Pain: A Textbook for Therapist* (s. 123-144). London; Churchill Livingstone.
 111. Subotnik, S.I. (1975). Orthotic Foot Control and the Overuse Syndrome. *Physical Sports Medicine*, 3, s.32-38.
 112. Suter, E., Lindsay, D. (2001). Back Muscle Fatigability is Associated with Knee Extensor İnhibition in Subjects with Low Back Pain. *Spine*, 15;26(16), s.E361-366.
 113. Şar, C. (2002). Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. Özcan E. (Ed.). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavisi* (s.9-19). İstanbul; Nobel Kitabevi.
 114. Şar, C. (2002). Lomber Omurganın Biyomekanik Özellikleri. Özcan, E. (Ed.). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavisi* (s.21-33). İstanbul; Nobel Kitabevi.
 115. Şener, G., Erbahçeci, F. (1993). Bel Sağlığı. *Türkiye Fizyoterapistler Derneği Yayını*, s.1-24.

116. Tanhula, J.A. Rose, S.J., Delitto, A. (1990). Association Between Direction of Lateral Lumbal Shift, Movement Tests and Side of Symptoms in Patients with Low Back Pain Syndrome. *Physical Therapy*, 70(8); s.480-486.
117. Tasuji; T., Matsuyama, Y., Goto, M., Yimin, Y., Sato, K., Hasegawa, Y., İshiguro, N. (2002). Knee-Spine Syndrome: Correlation Between Sacral Inclination and Patellofemoral Joint Pain. *Journal of Orthopaedic Science*, May (2),s.519-523.
118. Timm, K.E. (1994). Knee. *Clinical Orthopaedic Physical Therapy* (s. 399-482). London; W.B. Saunders Company.
119. Volin, E. (1997). The Epidemiology of Low Back Pain in Rest of The World. *Spine*,22(15); s.174-177.
120. Walker, R.A., Grod, J.P. (2006). Functional Anatomy of Lumbal Spine(Chap.2). Morris C.E.(Ed). *Low Back Syndromes- Integrated Clinical Management* (s.19-62). New York;McGraw-Hill Medical Publishing Division
121. Watson, A.W.S. (1995). *Physical Fitness Athletic Performance A Guide for Students*, (s.137-171).London; Athletic Coaches.
122. Weber, M.D., Woodall, W.R. (2004). Knee Rehabilitation(Chap.15). Wilk, A.H., Andrews, J.R. *Physical Rehabilitation of the İnjured Athletes*(3. Baskı)(s.367-398).London; Saunders.
123. Weineck, J. (1998). *Sporda İşlevsel Anatomi*. Elmacı A.S.(Çeviren). Ankara; Bağigan Kitabevi.
124. Wingerden, J. P., Wleeming, A., Kleinrensink, Stoeckat, R. (2003). The Role of Hamstrings in Pelvic and Spinal Function. Wleeming A., Mooney V., Snijders C.J., Dorman T.A., Stoeckart R. (Ed). *Movement, Stability and Low Back Pain-The Essential Role of Pelvis* (s.2007-210).London; Churchill Livingstone.
125. Youdas, J.W., Garrett, T.R., Egan, K.S., Therneau, T.M.(2000). Lumbar Lordosis and Pelvic Inclination in Adults with Chronic Low Back Pain. *Physical Therapy*, 80(3), s.261-275.

126. Young, C. C., Riley, H.L., Lachacz, G. (1998). The Lumbar Spine, Ilium and Sacrum. Caravan P.K.(Ed). *Rehabilitation in Sports Medicine* (s.109-172). Pennsylvania; A Simon and Schuster Company.
127. www.aaaf.org.

EKLER**LYSHOLM SKALASI**TOPALLAMA (5 puan):

- | | |
|-------|---|
| - Yok | 5 |
| - Var | 0 |

AGRI (25 puan):

- | | |
|-------------------------|----|
| - Yok | 25 |
| - Var | 0 |
| - Ağır yüklenmede hafif | 20 |
| - Ağır yüklenmede bariz | 15 |
| - 2 km yürüme sonrası | |
| 10 | |
| - Kısa mesafe yürümede | 5 |
| –Sürekli | 0 |

DESTEK (5 puan):

- | | |
|-------------------|---|
| - Yok | 5 |
| - Baston (Değnek) | 2 |
| - Yük verilemiyor | 0 |

KİLİTLENME (15 puan):

- | | |
|--|----|
| - Kilitlenme yok | 15 |
| - Yakalama hissi var, ama kilitlenme yok | 10 |
| - Bazen kilitlenme | 8 |
| - Sık kilitlenme | 2 |
| - Muayenede kilitli | 0 |

ŞİŞME (10 puan):

80

- Olmuyor 10
- Ağır yüklenmelerde 6
- Hafif yüklenmelerde 2
- Sürekli 0

MERDİVEN ÇIKMA (10 puan):

- Rahat 10
- Hafif zorlanma 6
- Tek adımlarla 2
- İmkansız 0

İNSTABİLİTE (25 puan):

- Boşalma hiç yok 25
- Nadiren ağır yüklenme ile (sporda) 20
- Sıklıkla sporda 15
- Nadiren günlük aktivite esnasında 10
- Sıklıkla 5
- Her adımda 0

ÇÖMELME (5 puan):

- Rahat 5
- Hafif zorlanma 4
- 90 derece üstü yok 2
- İmkansız 0

TOPLAM:

*Binnet M S, Ege R, Ateş Y. Travmatik diz patolojilerinde değerlendirme kriterleri. Acta Orthop. Traum. Turc. 22, 239-242, 1988

SF-36 SAĞLIK TARAMASI

YÖNERGE : Bu tarama formu size sağlığınıza ilgili görüşlerinizi sormaktadır. Bu bilgiler sizin nasıl hissettiğinizi ve her zamanki faaliyetlerinizi ne rahatlıkta yapabildiğinizi izlemekte yardımcı olacaktır.

Bütün soruları belirtildiği şekilde cevaplayın Eğer bir soruyu ne şekilde cevaplayacağınızdan emin olmazsanız, lütfen en yakın cevabı işaretleyin.

1. Genel olarak sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz?

(Birinin etrafına daire
çizin)

Mükemmel	1
Çok İyi	2
İyi	3
Fena Değil	4
Kötü	5

2. Geçen sene ile karşılaştırıldığında, şimdi sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz?

(Birinin etrafına daire
çizin)

Bir yıl önceye göre çok daha iyi	1
--	---

- Bir yıl önceye göre daha iyi2
 Hemen hemen aynı3
 Bir yıl önceye göre daha kötü 4
 Bir yıl önceye göre çok daha kötü 5

3. Aşağıdakiler normal olarak gün içerisinde yapıyor olabileceğiniz bazı faaliyetlerdir. Şu sıralarda sağlığınız sizi bu faaliyetler bakımından kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar ?

(Her satırda bir sayını etrafına daire çizin)

FAALİYETLER	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren faaliyetler , örneğin ağır eşyalar kaldırmak, futbol gibi sporlarla uğraşmak.	1	2	3
b. Orta zorlukta faaliyetler , örneğin masa kaldırmak, süpürmek, yürüyüş gibi hafif spor yapmak.	1	2	3
c. Çarşı Pazar torbalarını taşımak	1	2	3
d. Birkaç kat merdiven çıkmak	1	2	3
e. Bir kat merdiven çıkmak	1	2	3
f. Eğilmek, diz çökmek, yerden bir şey almak.	1	2	3
g. Bir kilometreden fazla yürümek	1	2	3
h. Birkaç yüz metre yürümek	1	2	3
ı. Yüz metre yürümek	1	2	3
j. Yıkanmak ya da giyinmek	1	2	3

4. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde bedensen sağlığınız nedeniyle aşağıdaki sorunların herhangi biriyle karşılaştınız mı?

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

	EVET	HAYIR
a. İş ya da iş dışı uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak.	1	2
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek. (Bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi)	1	2
c. Yapabildiğiniz iş türünde ya da diğer faaliyetlerde kısıtlanmak.	1	2
d. İş ya da diğer uğraşları yapmakta zorlanmak.	1	2

5. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde duygusal problemleriniz nedeniyle (üzüntülü ya da kaygılı olmak gibi) aşağıdaki sorunların herhangi biri ile karşılaştınız mı?

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

	EVET	HAYIR
a. İş ya da iş dışı uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak.	1	2
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek. (Bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi)	1	2
c. İş ya da diğer uğraşları her zamanki gibi dikkatlice yapamamak.	1	2

6. Son bir ay (4 hafta) içerisinde bedensel sağlığınız ya da duygusal problemleriniz, aileniz, arkadaşlarınız, komşularınızla ya da diğer gruplarla normal olarak yaptığınız sosyal faaliyetlere ne ölçüde engel oldu?
(Birinin etrafına daire çizin)

Hiç 1
 Biraz 2
 Orta Derecede 3
 Epeyce 4
 Çok Fazla 5

7. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde ne kadar bedensel ağrılarınız oldu?
(Birinin etrafına daire çizin)

Hiç 1
 Çok Hafif 2
 Hafif 3
 Orta Hafiflikte 4
 Aşırı Derecede 5
 Çok Aşırı Derecede 6

8. Son bir ay (4 hafta) içerisinde, ağrı normal işinize (ev dışında ve ev işi) ne kadar engel oldu?
(Birinin etrafına daire çizin)

Hiç Olmadı 1
 Biraz 2
 Orta Derecede 3
 Epey 4
 Çok Fazla 5

9. Aşağıdaki sorular geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizle ve işlerin sizin için nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için nasıl hissettiğinize en yakın olan cevabı verin. Geçtiğimiz 4 hafta içindeki sürenin ne kadarı.

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

	Her Zaman	Çoğu Zaman	Epeyce	Arada Sırada	Çok Ender	Hiçbir Zaman
a. Kendinizi hayat dolu hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
b. Çok sinirli bir kişi oldunuz?	1	2	3	4	5	6
c. Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ya da kötü oldu?	1	2	3	4	5	6
d. Sakin ve huzurlu hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
e. Çok enerjiniz oldu?	1	2	3	4	5	6
f. Mutsuz ve kederli oldunuz?	1	2	3	4	5	6
g. Kendinizi bitkin hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
h. Mutlu ve sevinçli oldunuz?	1	2	3	4	5	6
I. Yorgun hissettiniz?	1	2	3	4	5	6

10. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde, bu sürenin ne kadarında bedensel sağlığınız ya da duygusal problemlerinizi, sosyal faaliyetlerinize (arkadaş, akraba ziyaretleri gibi) engel oldu?

(Birinin etrafına daire çizin)

Her Zaman 1
 Çoğu Zaman 2
 Bazen 3
 Çok Ender 4
 Hiçbir Zaman 5

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar DOĞRU ya da YANLIŞ?

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

	Kesinlikle Doğru	Çoğunlukla Doğru	Bilmiyorum	Çok Kere Yanlış	Kesinlikle Yanlış
--	-------------------------	-------------------------	-------------------	------------------------	--------------------------

a. Başkalarından biraz daha kolay hastalandığımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
b. Ben de tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım.	1	2	3	4	5
c. Sağlığımın kötü gideceğini sanıyorum.	1	2	3	4	5
d. Sağlığım mükemmeldir.	1	2	3	4	5

SF-36 Health Survey 1988, 2002 by JE Ware, Jr., MOT, Health Assessment Lab, QualityMetric Incorporated-All rights reserved
SF-36 is a registered trademark of the Medikal Outcomes Trust(MOT)(QOLA SF-36 Standard Turkish Version 1.0)

ROLAND-MORRIS DİSABİLİTY ANKETİ

EVET HAYIR

1. Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.
2. Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.
3. Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş yürüyorum.
4. Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum
5. Bel ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken trabzanlara tutunuyorum
6. Bel ağrım yüzünden dinlenmek için sık sık uzanıyorum
7. Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum
8. Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.
9. Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum
10. Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum

11. Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çömelmekten kaçınıyorum
12. Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.
13. Belim hemen hemen her zaman ağrıyor
14. Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte güçlük çekiyorum
15. Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı
16. Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum
17. Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum
18. Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.
19. Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.
20. Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum
21. Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum
22. Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim
23. Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.
24. Bel ağrım yüzünden zamanımın çoğunu yatakta geçiriyorum

*Küçükdeveci A A, Tennant A, Elhan A H, Niyazoğlu H. Validation of the Turkish Version of the Roland-Morris Disability Questionnaire for Use in Low Back Pain. Spine 2001;26:2738-2743