

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OBEZ DİZ OSTEOARTRİTLİ BİREYLERDE AYAK ALTI
BASINÇ DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Fzt. Mekan BOZKURT

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitü Yönetmeliğinin
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı için Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

BOLU

2010

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OBEZ DİZ OSTEOARTRİTLİ BİREYLERDE AYAK ALTI
BASINÇ DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Fzt. Mekan BOZKURT

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitü Yönetmeliğinin
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı için Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Yeşim BAKAR

BOLU
2010

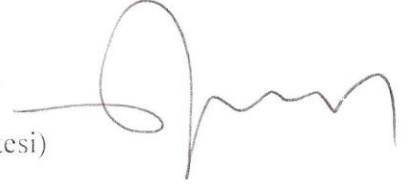
Abant İzzet Baysal Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Mekan Bozkurt tarafından hazırlanan ve 20/01/2010 tarihinde savunulan “ Obez Diz Osteoartritli Bireylerde Ayak Altı Basınç Değişikliklerinin İncelenmesi ” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd.Doç.Dr. Yeşim BAKAR

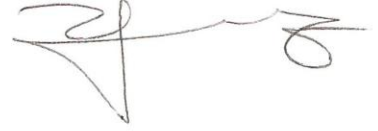
(Abant İzzet Baysal Üniversitesi)



Üye

Prof.Dr.Yavuz Yakut

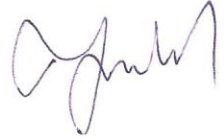
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye

Prof.Dr.Türkan Akbayrak

(Hacettepe Üniversitesi)



Üye

Doç.Dr.Volga Bayrakçı Tunay

(Hacettepe Üniversitesi)



Üye

Yrd.Doç.Dr.Tülay Tarsuslu Şimşek

(Abant İzzet Baysal Üniversitesi)



ONAY:

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

Doç. Dr. Scrap KÖYBAŞI ŞANAL

Enstitü müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmamın gerçekleşmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür ederim.

Tez çalışmam ve uzmanlık eğitimimin tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, deneyim ve değerli bilgilerinden yararlandığım tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yeşim Bakar'a sonsuz teşekkür ederim.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilimdalı Başkanı Yrd. Doç. Dr. Tülay Tarsuslu'ya, meslek hayatımda benim için gerekli birçok deneyimi ve prensibi bana kazandırmış Prof. Dr. Ferda Dokuztug Üçsular, Yrd. Doç. Dr. Necmiye Ün Yıldırım ve Yrd. Doç. Dr. Yeşim Bakar'a, elde ettiğim analizlerin yorumlanmasında değerli fikirlerini bizden esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Engin Şimşek'e teşekkür ederim.

Tez istatistiklerimin yapımındaki değerli katkılarından dolayı Hacettepe üniversitesinden Prof. Dr. Yavuz Yakut'a, İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi'nden Dr. Halim İşsever'e ve Kocaeli Üniversitesi'nden Yrd. Doç. Dr. Bergün Meriç'e ayrıca çalışmamın bütün safalarında bilgisini ve deneyimini benimle paylaşan Kocaeli Üniversitesi Anatomi Anabilimdalı'ndan Doç. Dr. Tuncay Çolak'a, teşekkür ederim.

Yürüme Analizi Laboratuvarını çalışmamıza çok büyük destek vererek bize açan ve gereken her türlü yardımı esirgemeyen Sayın Necati Çayırılı ve kızı Merve Çayırılı'ya, ayrıca hastaların hazırlanmasında, kayıt ve dosyalamada desteğini esirgemeyen Nesa Ortopedi çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın gerçekleştirilmesi için Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Müdür'ü Murat Özel'e gerekli ortamın sağlanmasındaki desteğinden dolayı, çalışmamın başlangıcından itibaren desteklerini esirgemeyen Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ndeki değerli fizyoterapist arkadaşlarıma, doktorlara ve hemşirelere çalışmamama katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan ve beni destekleyen emeklerinin karşılığını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim canım aileme, tezimin yazımı ve düzenlenmesi sırasında yapmış olduğu yardımlar ve manevi desteğinden dolayı Sayın Cafer Dalgıç'a sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Diz osteoartritli (OA) bireylerde pedobarografi cihazı kullanarak ayak altı basınç değişikliklerini belirlemek ve bu değişiklikleri obez ve obez olmayan bireylerde değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmaya diz ağrısı şikayeti olan 16'sı erkek, 41'i kadın toplam 57 gönüllü katıldı. Çalışmaya katılan bireyler üç farklı grupta değerlendirildi. 1.grup Beden Kütle İndeksi (BKİ)<30 kg/m² (ort.27,6±2,51 kg/m²) ve bilateral diz OA'sı olan 16, 2. grup BKİ>30 kg/m² (ort.34,7±4,75 kg/m²) ve bilateral diz OA'sı olan 25, 3. grup ise BKİ>30 kg/m² (ort. 30,3±4,65 kg/m²) olan 16 sağlıklı bireyden oluştu. Bireylerin ağrı seviyeleri Görsel Analog Skalası (VAS) ile, BKİ, yağ miktarı gibi antropometrik ölçümleri vücut analiz monitörü ile, dizin subjektif ve fonksiyonel değerlendirmesi Lequesne indeksi ve Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ile, ayak taban basınçlarının ölçümü de pedobarografi cihazı ile değerlendirildi. Tüm veriler nonparametrik istatistiksel testler kullanılarak analiz edildi. Gruplar arası VAS değerleri incelendiğinde istirahat ve aktivite halinde anlamlı fark olduğu (p<0,05), ikili karşılaştırmalarda ise 3. grubun diğer gruplara göre anlamlı ölçüde düşük değerlere sahip olduğu görüldü (p<0,01). WOMAC ve Lequesne skorları gruplar arasında anlamlı bulunurken (p<0,05), WOMAC alt skorları ve Lequesne skorlarının ikili karşılaştırmalarında 3. grubun diğer gruplara göre anlamlı ölçüde düşük değerlere sahip olduğu bulundu (p<0,01). Gruplar arası plantar basınç değerleri incelendiğinde sağ ayak tabanı altında anlamlı basınç değişikliği bulunmazken, sol orta ayak değeri 2. grupta ve ön ayak dış değeri de 3. grupta anlamlı ölçüde yüksek bulundu (p<0,01). Ön ayak dış ve orta ayak değerlerinde oluşan anlamlılığın nedeni tam olarak tespit edilememiştir. OA'lı bireylerde ayak altı basınç değişikliklerinin incelenmesinin diz çevresi kas kuvveti, ayak arkları, ayak yapısı ve ayak-parmak normal eklem hareketlerinin değerlendirilmesi ile eş zamanlı gerçekleştirilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimeler: Diz osteoartriti, Pedobarografi, Obezite, Plantar basınç

ABSTRACT

57 volunteers, 16 males and 41 females, with knee pain joined to this study which aimed to evaluate the pedestal pressure variation of the patients with knee osteoarthritis (OA) using pedobarography device and to examine these variations on obese and nonobese individuals. The individuals that joined the study were evaluated in three groups. In the first group, Body Mass Index (BMI) < 30 kg/m² (mean: 27,6±2,51 kg/m²) and there were 16 people with bilateral knee OA, in the second group, BMI > 30 kg/m² (mean: 34,7±4,75 kg/m²) and there were 25 people with bilateral knee OA and in the third group, there were 16 healthy individuals, BMI > 30 kg/m² (mean: 30,3±4,65 kg/m²). The level of the pain in the individuals was measured with Visual Analogue Scale (VAS). The anthropometric measures like Body Mass Index (BMI), the fat amount were evaluated by Inner Scan Body Composition Monitor. The subjective and functional evaluation of knee were done by the Lequesne Index and Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), and the measurements of the pedestal pressures were evaluated by the pedobarography device. All the data were analyzed using non-parametric statistical tests. When the VAS values between the groups were examined it was found that significant results were obtained during resting and during activity ($p < 0,05$) and on the inter group comparisons of the VAS values the third group was significantly lower than other groups ($p < 0,01$). WOMAC and Lequesne scores were significant between groups ($p < 0,05$), however on the comparison of the WOMAC sub-scores and Lequesne scores the third group was significantly lower than the other groups ($p < 0,01$). When the plantar pressure values between groups were studied we could not find a significant pedestal pressure variation on the right side, however the left midfoot value and the outer forefoot value were found significantly higher in the second and the third groups respectively ($p < 0,01$). Consequently, The reason for the change in the outer forefoot and the midfoot has not yet been determined. We conclude that the analysis of the changes in the pedestal pressure in the subjects with OA should be done simultaneously with the evaluation of the muscle

strength around knee, the arches of the foot, the foot structure and the normal joint movements of the foot and toes.

Keywords: Knee osteoarthritis, Pedobarography, Obesity, Plantar Pressure

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
İNGİLİZCE ÖZET.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER.....	xii
TABLOLAR.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Osteoartrit	3
2.1.1. İnsidansı.....	3
2.1.2. Sınıflandırılması.....	4
2.1.3. Risk Faktörleri	4
2.1.3.1. Obezite.....	5
2.2.Diz osteoartriti.....	5
2.2.1. Tanı Kriterleri	5
2.2.2. Biyomekanik	7
2.2.3. Radyolojik Bulgular	10
2.3. Diz osteoartriti ve Obezite	11
2.4. Yürüme Analizi.....	12
2.4.1. Yürüme Sırasında Ayağın İncelenmesi.....	13
3. BİREYLER VE YÖNTEM.....	15
3.1. Bireyler.....	15
3.2. Fiziksel Değerlendirme	15
3.3. Ağrı Değerlendirilmesi.....	15
3.4. Subjektif ve Fonksiyonel Değerlendirme	16
3.5. Pedobarografik Analiz.....	17
3.6. Antropometrik Ölçüm Değerlendirilmesi.....	20
3.7. Radyolojik Değerlendirme	22

3.8. İstatistiksel Analiz	22
4. BULGULAR.....	24
4.1. Bireyler ve Değerlendirme Sonuçları.....	24
5. TARTIŞMA.....	33
5.1. Yaş ve Cinsiyet.....	33
5.2. Antropometrik Ölçüm Değerlendirmesi.....	33
5.3. Deformite.....	35
5.4. Ağrı ve Fonksiyonelliğin Değerlendirilmesi.....	36
5.5. Maksimum Taban Basınç Değerleri.....	37
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	41
6.1. Sonuçlar.....	41
6.2. Öneriler.....	42
6.3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	43
7. KAYNAKLAR.....	44
8. EKLER.....	51

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACR	: Amerikan Romatoloji Birliği
BFON	: Basma Fazı Orta Noktası
BKİ	: Beden Kütle İndeksi
BMR	: Bazal Metabolizma Hızı
Fat %	: Yağ oranı
Fat MASS	: Yağ kütlesi
FFM	: Yağsız Kütle
IP	: İnterfalangeal Eklem
JLCA	: Femur Kondillerine Teğet Çizilen Çizgi ile Tibia Kondillerine Teğet Çizilen Çizgi Arasındaki Aç
KDA	: Kalça-Diz-Ayak bileği
kg	: Kilogram
K&L	: Kellgren Lawrence
KF	: Kuadriceps Femoris
mLDFA	: Mekanik Lateral Distal Femoral Aç
LSD	: Least Significance Difference
MTF	: Metatarsofalangeal Eklem
m	: Metre
mm	: Milimetre
m ²	: Metrekare
aMPTA	: Anatomik Medial Proksimal Tibial Aç
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
n	: Olgu Sayısı
N	: Newton
OA	: Osteoartrit
ODF	: Orta Duruş Fazı
ÖÇB	: Ön Çapraz Bağ
p	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
PA	: Posteroanterior
kPa	: En yüksek kuvvet

PK	: Parmak Kalkışı
PPTA	: Posterior Proksimal Tibial Açısı
r	: Korelasyon Katsayısı
SS	: Standart Sapma
TBW	: Toplam Vücut Sıvısı
TK	: Topuk Kalkışı
TT	: Taban Teması
TV	: Topuk Vuruşu
VAS	: Görsel Analog Skalası
YRK	: Yer Reaksiyon Kuvveti
WOMAC	: Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi
X	: Aritmetik Ortalama
%	: Yüzde
°	: Derece

ŞEKİLLER

Şekil 2.2. Femorotibial açı.....	9
Şekil 2.1. Alt ekstremitte aksları.....	9
Şekil 2.3. Alt ekstremitte açıları.....	10
Şekil 2.4 Posterior proksimal tibial açı.....	10
Şekil 3.1. Görsel analog skalası.....	16
Şekil 3.2. Yürüme analizi laboratuvarı ve pedobarografi.....	17
Şekil 3.3. Dinamik pedobarografi örneği.....	19
Şekil 3.4. Ayağın altı farklı fonksiyonel bölgesi.....	19
Şekil 3.5. Vücut analiz monitörü.....	20
Şekil 3.6. Vücut analizi	21
Şekil 3.7. Boy ölçer ile boy ölçümü.....	21
Şekil 3.8. Vücut analizi rapor örneği.....	21
Şekil 3.9. Kondiller arasındaki açı.....	22

TABLÖLAR

Tablo 2.1. ACR'nin belirlemiş olduğu OA kriterleri	6
Tablo 2.2. Radyolojik diz osteoartritinin tanımı.....	7
Tablo 2.3. Kellgren Lawrence'in radyolojik evreleme skalası.....	11
Tablo 4.1. Fiziksel özelliklerin gruplar arası karşılaştırılması	24
Tablo 4.2. BKİ'nin grup içi karşılaştırılması.....	25
Tablo 4.3. Vücut ağırlığı'nın grup içi karşılaştırılması.....	25
Tablo 4.4. Antropometrik ölçümlerin gruplar arası karşılaştırılması.....	25
Tablo 4.5. Grup içi yağ kütlesi karşılaştırılması.....	25
Tablo 4.6. Grupların cinsiyet ve deformite dağılımlarının karşılaştırılması.....	26
Tablo 4.7. Sağ ayak en yüksek taban basıncı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	26
Tablo 4.8. Sol ayak en yüksek taban basıncı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.9. Sol ön ayak dış ve orta ayak grup içi karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.10. Gruplar arası en yüksek taban basıncı değeri dağılımı.....	28
Tablo 4.11. Gruplar arası temas alanı değeri dağılımı.....	28
Tablo 4.12. VAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	28
Tablo 4.13. VAS değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	29
Tablo 4.14. WOMAC ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve toplam değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	29
Tablo 4.15. WOMAC ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve toplam değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.16. Gruplar arası lequesne skorunun karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.17. Lequesne skorunun grup içi karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.18. Sağ ve sol ayağın grup içi deformite karşılaştırması.....	31
Tablo 4.19. Antropometrik değerler ile sağ ve sol ayakta deformite korelasyonu.....	31
Tablo 4.20. Antropometrik değerler ile deformite açısı korelasyonu.....	32
Tablo 4.21. Antropometrik değerler ile VAS korelasyonu.....	32

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA) özellikle yük taşıyan eklemlerde ilerleyici olarak ortaya çıkan kıkırdak yıkımı, osteofit oluşumu ve subkondral sertleşme ile karakterize iltihapsiz kronik dejeneratif bir hastalıktır. Eklem ağrısı, eklem hareketlerinde kısıtlanma ve sonuç itibarıyla fonksiyon kaybına yol açan bu hastalık nedeniyle her yıl çok sayıda hasta doktora başvurmaktadır (1).

OA'da diz eklemi en sık tutulan eklemler arasındadır ve yaşla birlikte görülme sıklığı artar. Semptomatik diz OA'nın 60 yaşın üzerinde görülme sıklığı %11'lerden %50'lerin üzerine kadar çıkmaktadır (1,2).

OA'nın etyolojisinde majör faktörler yaş, eklem lokalizasyonu, obezite, genetik yatkınlık, eklem açısı bozuklukları, travma ve cinsiyettir. OA gelişiminde birçok risk faktöründen söz edilse de patofizyolojik süreç tam bilinmemektedir (3).

Birçok çalışmada diz OA'ya yol açabilen risk faktörleri incelenmiştir. Bunların bir bölümü değiştirilebilir ve önlenabilir faktörlerdir. Değiştirilebilir risk faktörlerinin başında obezite gelmektedir. 50 yaş üzerinde olmak, düşük aerobik kapasite, kas güçsüzlüğü ve deformiteler diğer faktörler arasında sayılabilir. Radyolojik bulgularla klinik bulgular da her zaman uyumlu görünmemektedir. İleri düzeyde radyolojik bulguları olan hastalarda aynı düzeyde fonksiyonel kısıtlılık gelişmemektedir (4).

Obezitenin, OA'yı nasıl etkilediği önemli bir konudur. Bazı araştırmacılar normal ağırlığa sahip kişinin Beden Kütle İndeksi'nin (BKİ) 25 kg/m^2 'den az, kilolu kişinin BKİ'sini 25 kg/m^2 'den fazla, obez kişinin BKİ'sini ise 30 kg/m^2 ve daha fazlası diye tanımlamışlardır. BKİ obeziteyi ölçmek için kullanılır. BKİ ağırlığın (kg) boyun metrekaresine (m^2) bölünmesi olarak tanımlanır (5). Biomekanik teoriye göre obezite sonucunda diz eklemine aksiyal tekrarlı yüklenmeler olur ve bu durum kartilaj yıkımı ve subkondral kemikte bozulmayı artırır (6). OA üzerine obezitenin etkisi hastalığın ilerleyişiyle kanıtlanmıştır. Obez bireyler obez olmayan bireylerle karşılaştırıldığında obez bireylerde önemli ölçüde eklem aralığının daraldığı görülmüştür (7). Medial ve lateral tibiofemoral

kompartmanlarda eklem aralığının daralması eklem kıkırdağındaki yıpranma ve yırtığı artırır (8).

Yapılan literatür taramalarında, pedobarografi ile ayak taban basınç ölçümlerinin 1980’li yılların başlarından itibaren başladığı dikkat çekmektedir. Ayak basınç analiz sistemlerinin klinik kullanımı ve avantajları da çok sayıda çalışmaya konu olmuştur (9,10). Yürüme sırasında ya da ayakta dururken yapılan statik ve dinamik pedobarografik ölçümler ayak altındaki basıncı gösterir. Yapılan çalışmalarda pedobarografinin pes planus, pes kavus, pes kavovarus ve halluks valgus gibi problemler yanında bu problemlere uygulanacak cerrahi müdahalelere de karar vermede kullanılabileceği gösterilmiştir (11,12).

Obezitenin kontrol altına alınması diz OA’sının ilerleyişinde olumlu bir etki yaratabilir ve ayakta oluşabilecek sorunları önleyebilir. Buda kişinin fonksiyonelliğini artırır ve günlük yaşamını daha yüksek bir kalitede sürdürmesini sağlar. Bu bilgilere dayanarak çalışmamız diz OA’lı bireylerde pedobarografik ölçümlerle ayak altı basınç değişikliklerini belirlemek ve bu değişiklikleri obez ve obez olmayan bireylerde karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Osteoartrit

Dejeneratif eklem hastalığı olarak bilinen OA, eklem kıkırdağından başlayıp, eklemlerde mekanik aşınma ve kıkırdak kaybı ile karakterize kronik bir hastalıktır. Herhangi bir sistemik hastalıkla ilişkili değildir, asimetrik tutuluma sahiptir ve iltihapla ilişkisi olmayan bir hastalıktır (13,14).

Amerikan Romatoloji Birliği'nin (ACR) OA tanımı: 'Kıkırdak bütünlüğünü bozan ve bunun sonucu olarak komşu kemiklerde hasar oluşturan eklemlerde semptomlara, klinik radyolojik bulgulara yol açan farklı yapıda bir patoloji grubu' şeklindedir (15). OA, eklem hastalıkları arasında en sık görüleni olup özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan insanlarda yaşam kalitesini düşüren bozukluklara yol açabilmektedir. Ayrıca OA, eklem kıkırdağında yıllar içinde yayılan, ilerleyici ve eklemlerde bozulma gibi değişikliklerle karakterli olup özellikle yük taşıyan eklemleri tutar. Sinovya ile döşeli eklemlerin kronik bozuklukları içinde en sık görülen şeklidir (16,17,18).

Dünyanın her bölgesinde görülen bir hastalık olan OA'nın toplumdaki sıklığı kadınlarda erkeklere göre daha fazladır. Yaşın ilerlemesiyle görülme sıklığı artarak 45 yaş grubunda bu sıklık % 20'yi, 55 yaş grubunda % 40'ı ve 65 yaş ve üzeri yaş grubunda ise % 70'i bulur. 21. yüzyılda gelişmiş toplumlarda yaşlı nüfustaki artış OA'nın halk sağlığı değerlendirmelerindeki önemini de artırmaktadır.

2.1.1.İnsidansı

OA insidansı yaşlılarda yüksektir, 65 yaş üstü kişilerin çoğunda hastalığın radyolojik belirtileri ve % 11' inde semptomatik diz OA'sı vardır. OA, 75 yaş üstü kişilerin % 80'inden fazlasında ve 100.000'de 164 ile 240 arasında görülür (19,20). Kadınlarda menopoza ve yaşlılık arasındaki dönemde kalça, diz ve elde görülme sıklığı erkeklerden daha fazladır. Ortalama 71 yaşındaki kadınlarda da yapılan araştırmada radyografik diz OA'sı % 2 oranında, semptomatik diz OA'sı ise % 1 oranında görülmüştür. Bu oranlar erkeklerde sırasıyla % 1,4 ve % 0,7 oranındadır (21).

Yılda her 100.000 kişi için el OA insidansı 100, diz OA insidansı 204 ve kalça OA insidansı 88 bulunmuş ve diz OA'sı olanların % 4'ünde hastalığın ilerlediği saptanmıştır (1).

2.1.2. Sınıflandırılması

OA'nın sınıflandırılması etyolojiye bağlı olarak, tutulan eklem göre ya da farklı bir özelliğin varlığı söz konusu olduğunda yapılmaktadır. OA, temel olarak primer (idiopatik) ve sekonder olarak ikiye ayrılmaktadır. Primer OA'da bilinen bir etyoloji yokken, sekonder OA daha önceden gelişmiş bir eklem hasarı sonucunda ortaya çıkmaktadır. Sekonder OA nedenleri metabolik hastalıklar, anatomik bozukluklar, travmatik lezyonlar ve önceden geçirilmiş iltihabi ya da enfeksiyöz eklem hastalıkları olmak üzere toplam dört gruptan oluşur (22).

ACR komitesi tarafından geliştirilen diz OA klinik ve radyolojik kriterleri ise aşağıda belirtilmiştir.

- a) Geçen ayın çoğu gününde diz ağrısı,
- b) Eklem kenarlarında radyografik osteofitler,
- c) OA'nın sinovyal sıvı bulguları (Bunlardan en az ikisinin varlığı: berrak, visköz, lökosit sayısı $<2000/\text{mm}^3$),
- d) Sinovyal sıvı yoksa yaşı 40 veya üzerinde olması,
- e) Dizde 30 dakikadan az olan sabah tutukluğu
- f) Aktif eklem hareketinde krepitasyon (22).

2.1.3. Risk faktörleri

OA oluşumu ile ilgili epidemiyolojik bulgular hastalığın patogenezine yönelik bilgiler verirken hastalığın önlenmesi ya da hızının azaltılmasına yönelik ipuçları da sağlayabilir. Bu çalışmalar sonucunda hastalığın oluşumunda ya da ilerlemesinde etkisi olabilecek çeşitli risk faktörleri ortaya çıkarılmıştır. Bu risk faktörlerinden birçoğunun değiştirilebilir olması OA'nın teorik olarak önlenabilir bir hastalık olduğunu düşündürmektedir (23).

Bu risk faktörleri yaş, cinsiyet, genetik, kemik mineral yoğunluğu, beslenme, kas güçsüzlüğü ve obezitedir (24).

2.1.3.1. Obezite

Vücut ağırlığı fazla olan bireylerde OA yaygınlığı yüksektir. Alt ekstremité işlevleri açısından obezite mekanik bir dezavantaj oluşturmakta ve obez hastalar aktivitelerini gerçekleştirmek için daha fazla kas gücüne gereksinim duymaktadır. Diz ve kalça eklemine fazla yük binmesinden dolayı kıkırdak yıkımı artar, ligament ve diğer destek yapılarında bozukluk meydana gelir (25,26).

Yıllardır fazla kilo alımının OA'da görülen hareketsizlik ve kas güçsüzlüğü gibi bulgular sonucunda mı gelişmiş olduğu yoksa hastalıktan önce de (bulgulara bağlı olmaksızın) kilonun var olup olmadığı tam olarak açıklanamamıştır. Bilinen en önemli konu kilolu OA'lı bireylerde hastalığın ilerleyişinin radyografik ölçümlerde arttığı ve bu durumun kadınlarda erkeklerden daha fazla olduğudur (27).

Obezite varlığına BKİ hesaplanmasıyla karar verilmektedir. BKİ; vücut ağırlığı /(boy uzunluğu)² formülü ile bulunur. Bulunan değerler yetişkin kadın ve erkek için aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır (5).

Normal BKİ <25 kg/m²

Kilolu BKİ : 25-29,9 kg/m²

Obez BKİ >30 kg/m²

2.2. Diz osteoartriti

Periferik eklemler arasında OA'nın en sık görüldüğü eklem diz eklemidir. Diz OA'sı dizdeki üç eklemi de tutabilir. En sık tutulan eklem medial tibiofemoral (% 75), ikinci sıklıkta ise patellafemoral (%50) eklemidir. Tek başına lateral tibiofemoral eklem tutulumu ise oldukça nadirdir (%20). Medial tibiofemoral ve patellafemoral OA'nın birlikte tutulumu sıklıkla görülmektedir (28).

2.2.1. Tanı Kriterleri

OA'nın tanısal özelliklerinin zayıflığından dolayı bazı sınıflandırma ölçütlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için ACR komitesi tarafından OA için tanı kriterleri geliştirilmiştir (Tablo 2.1). ACR klinik ölçütleri ilerlemiş hastalıkta geç bulguları yansıtmaktadır. Erken ve hafif OA için başka yaklaşımlara ihtiyaç

duyulmaktadır. Klinik ve radyografik tanı kriterleri dizde ağrı olmasına ve radyografik osteofitlerin varlığına dayanmaktadır (Tablo 2.2) (29).

Tablo 2.1. ACR'nin belirlemiş olduğu OA kriterleri

Amerikan Romatoloji Tanı ve Tedavi Kriterleri
KLİNİK: 1. Son ay içinde pek çok gün diz ağrısı olması 2. Aktif eklem hareketi ile krepitasyon olması 3. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması 4. 38 yaş ve üzerinde olmak 5. Krepitasyon; dizde kemik büyümesi 6. Krepitasyon yok; dizde kemik büyümesi Osteoartrit var* 1, 2, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 3, 6
KLİNİK VE RADYOLOJİK: 1. Önceki ayın pek çok gününde diz ağrısı olması 2. Radyolojik olarak eklem kenarı osteofitleri 3. OA için tipik sinovyal bulguları 4. Sinovyal sıvı yok; 40 yaş ve üstü olmak 5. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması 6. Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması Osteoartrit var* 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6

Tablo 2.2. Radyolojik diz osteoartritinin tanımı

RADYOLOJİK DİZ OSTEOARTRİTİNİN TANIMI		
Yok	Hafif	Orta/Ciddi
PA K&L = 0 veya 1	PA K&L = 2 veya	PA K&L ≥ 3
Ve Siluet K&L = 0 veya 1	Siluet K&L = 2 veya	Siluet K&L ≥ 3
Ve Posterior osteofit = 0	Posterior osteofit = 1/2 veya	Posterior osteofit = 3
Ve Lateral osteofit = 0	Lateral osteofit = 1/2 veya	Lateral osteofit = 3

PA: posteroanterior görüntü

K&L: Kellgren Lawrence

2.2.2. Biyomekanik

Diz eklemi patomekaniği 2 büyük faktörle değişir. Bunlardan birincisi artiküler kıkırdakta karşılıklı bölgesel yüklenmenin artması, ikincisi artiküler kıkırdak materyalinin oluşumunun yenilenmesinin etkilenmesidir. Alt ekstremitedeki mekanik dizilim ile ilgili değişiklikler medial ve lateral yüklenimleri yeniden dağıtır. Bu değişim sonucunda eklem hareketleri ve artiküler yüklenme değişir. Varus medial tibiofemoral yüklenmeyi, valgus ise lateral tibiofemoral yüklenmeyi artırır. Medial ve lateral kompartmanlarda yüklenmenin olması artiküler kıkırdağın bölgesel streslere karşı korunmasız olmasını sağlayarak eklemden yıkımı ve hastalığın seyrini etkiler (28).

Femur ve tibianın koronal plandaki birbirine göre konumuna kabaca dizilim (alignment, aks) denir. Alt ekstremitenin dizilimi kalça, diz, ayak bileği eklemlerini içine alır. Standart radyolojik yöntemler kullanılarak ayakta, basarken dizilim görüntülenir. Mekanik dizilim, kalçada femur başı merkezinden ayak bileği merkezine doğru çizilen çizgi olup, ideal durumda dizin merkezinin bu çizgiye yakın olması gerekir. Bu çizgiden sapma kalça – diz merkezi, diz merkezi – ayak bileği arasındaki açı olarak tariflenen kalça-diz-ayak bileği açısıdır. Kondiler-kalça ve plato-ayak bileği açıları negatif değerler için varus, pozitif değerler için valgus olarak isimlendirilmiştir. Diz eklem yüzleri arasındaki açı ise kondiler plato açısıdır (30). Hsu ve Coventry 120 kişilik sağlıklı bir popülasyonda yaptıkları bir çalışmada kalça-diz-ayak bileği açısını (KDA) 1,2–2,2 derece varus

olarak bulmuşlar, yaş veya cinsiyet ayırımı gözlemlemişlerdir. Diz eklem yüzeyleri arasındaki açı ise erkeklerde 1,0–1,5 derece varus bulunurken kadınlarda anlamlı derecede farklı bulunarak $0,1 \pm 1,7$ derece valgus açılanması bulunmuştur. Patello – femoral Q açısı $5,8 \pm 6,7$ derece bulunmuş ve gruplar arasında farklılık göstermemiştir (31).

Dizilim bozukluğu ve diz OA'sı arasında sebep sonuç ilişkisi konusunda yapılan hayvan modelli çalışmalarda, dizilim değişikliklerinin eklem kıkırdağı ve subkondral kemik üzerindeki etkileri gösterilmiştir. Bunun yanında kadavra üzerinde yapılan çalışmalarda, bozukluğun derecesine bağlı olarak eklemde geçen yüklerin arttığı gösterilmektedir. Bu konuda yapılmış uzun izlem süreli bir klinik çalışma olmamasından dolayı bu hipotez, sebep sonuç ilişkisi açısından ne kadar mantıklı olsa da, klinik olarak tam kanıtlanamamıştır. Yinede, günümüzde geçerli teori dizilim bozukluğunun anormal stres yerleşimine yol açtığı, bununda eklem kıkırdağında değişimlerle sonuçlandığı şeklindedir (32).

Yürüme esnasında tibiofemoral ekleme iki tip yük biner. Bunlar yürümenin basma (stance) fazında yer reaksiyon kuvveti ve salınım (swing) fazında bacağın kendi yüküdür. Yürümenin fazına göre değişmekle birlikte, normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının iki ile beş katı yük biner. Bu yüklenme koşma esnasında vücut ağırlığının 24 katına çıkabilir. Yürüme esnasında dize gelen yükler 1300–3500 Newton arasındadır (33).

Varus ve valgus dizilimleri diz eklemine direkt etkileyen nedenlerdir. Birincil olarak bu bozukluklar bulunduğu eklem ve diğer eklem artiküler kıkırdağını, subkondral kemik, menisküs ve ligamentleri etkileyerek diz OA'sının seyrinin ilerlemesini sağlar. İkincil olarak bu bozukluklar kötü dolanımına sebep olur (34).

Dizde varus ve valgus bozukluklarının ayırımını değerlendirirsek: nötral dizilime sahip sağlıklı bir dizde yürüme sırasında dize gelen yük orantısız olarak medial kompartmana aktarılır (Basma fazında vücut ağırlığının % 60-80'i medial kompartmana aktarılır). Bu durum, yürüyüş sırasında basma fazındaki addüksiyon hareketi nedeniyle medial tibiofemoral kompartmana lateral kompartmandan daha fazla yük binmesiyle açıklanır. Eğer dizde varus deformitesi varsa yürüyüş boyunca yük daha çok mediale, valgus deformitesi varsa laterale doğru artış

gösterir. Bu durum bize varus deformitesinin valgus deformitesine göre diz OA'sında daha anlamlı bir etki yarattığını ve medial tibiofemoral kompartmanın daha şiddetli etkilendiğini açıklar (35).

Dizin hareketlerini tam olarak yapabilmesi için alt ekstremitenin nötral dizilimde olması gerekmektedir.

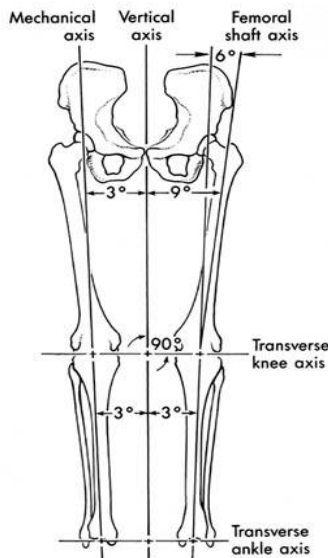
Mekanik aks: Femur başı merkezinden ve talus kubbesinin merkezinden geçen akstır. Bu aks diz eklemine merkezinden geçer (Şekil 2.1).

Vertikal aks: Simfisis pubisin tam ortasından geçen (vücut ağırlık merkezi) ve transvers eksenle 90°lik açı yapan bir çizgidir (Şekil 2.1).

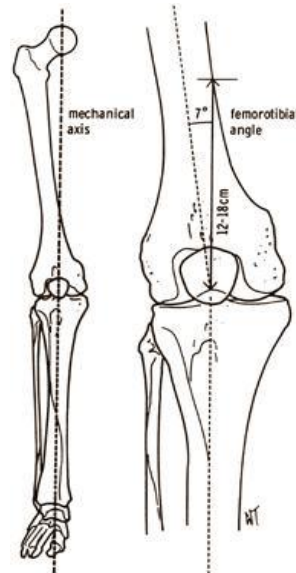
Anatomik aks: Femurda ve tibiada shaftın ortasında geçen çizgidir (Şekil 2.1).

Mekanik aks vertikal aksa göre 3° valgustadır.

Mekanik aks, femur anatomik aksına göre 5°-9° (ortalama 7°) valgustadır. Femur anatomik aksı ile vertikal aks arasında da 9° açı vardır. Tibianın anatomik aksı, vertikal aksa göre 2°-3° varustadır. Tibiofemoral açı, femur anatomik aksı ile tibia anatomik aksı arasındaki açıdır (Şekil 2.2). Femoral eklem açısı, femur kondillerinden geçen teğet çizgiye çekilen dik ile, femur anatomik aksı arasında kalan açıdır. Yaklaşık 3,8° valgustadır. Tibia eklem açısı ise, tibial platodan geçen teğet çizgiye çekilen dik ile tibia anatomik aksı arasındaki açıdır. Yaklaşık 2,5° varustadır (36).



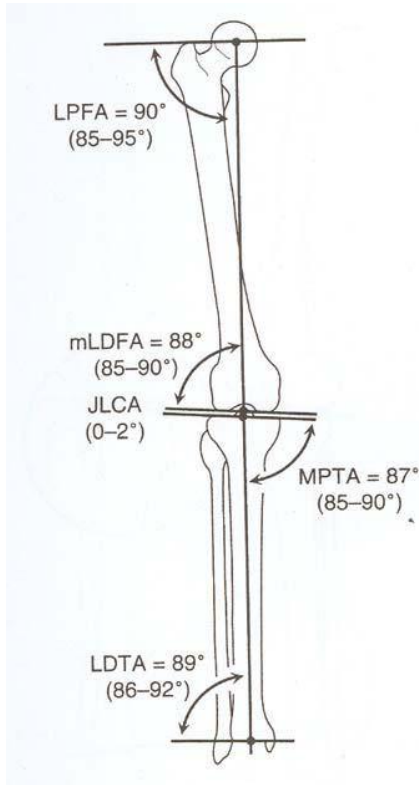
Şekil 2.1. Alt ekstremita aksları



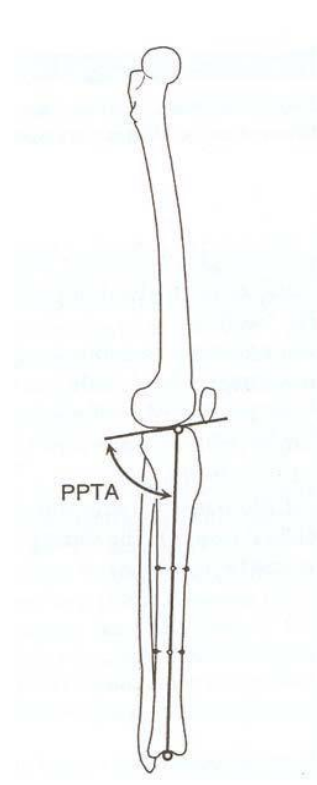
Şekil 2.2. Femorotibial açı

Frontal planda femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile mekanik aks arasındaki açıya mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) denir. Tibia

kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia anatomik aksı arasındaki açıya anatomik medial proksimal tibial açı (aMPTA) denir. LDFA ile MPTA normal değeri $87,5^\circ \pm 2^\circ$ dir. Femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia kondillerine teğet çizilen çizgi arasındaki açı eklem çizgisi konverjans açısıdır (JLCA) ve normal değeri $0-2^\circ$ dir. Tibiada mekanik aks ile anatomik aks aynı düzlemindedir. Tibia platosu da sagittal planda $5-10^\circ$ posteriora eğimlidir. Sagittal planda tibia kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia anatomik aksı arasındaki açıya posterior proksimal tibial açı (PPTA) denir. PPTA normal değeri $80^\circ \pm 3,5^\circ$ dir (Şekil 2.3 ve Şekil 2.4) (36).



Şekil 2.3. Alt ekstremité açıları



Şekil 2.4. Posterior proksimal tibial açı

2.2.3. Radyolojik Bulgular

Radyolojik bulgular OA tanısının konmasında değerlidir. OA'da sık görülen bulgular; eklem aralığında asimetrik dağılıma, subkondral kemikte sertleşme, subkondral kistler ve yeni kemik oluşumu veya osteofitlerdir. Subluksasyon, deformite, eklem faresi, hastalığın ileri safhasında görülebilir (37,38).

Dizlerde genellikle lateral grafiler ile birlikte hiyalin kıkırdığın kalınlığını değerlendirmek için ayakta eklem ağırlık bindirilerek ön arka radyografi çekilebilir. Ön arka grafi elde edilirken, diz ekstansiyonda hasta ayakta olmalıdır. Bu grafide, dizin lateral ve medial yumuşak dokuları, lateral ve medial kondillerin ağırlık taşıyan yüzleri, proksimal tibia ve fibula, patella, medial ve lateral eklem kompartmanları ve bu kemiklerin dizilimleri değerlendirilir. Yan grafi, hasta incelenecek dizin üzerine yatar durumda ve diz 20°-30° derece fleksiyonda iken elde edilir. Eğer tibiofemoral dizilim klinik önem taşımakta ise, ayakta ve diz düz durumda iken elde olunur. Bu grafide, suprapatellar poş, quadriceps tendonu, patellar tendon, distal femur, proksimal tibia, fibula ve patellofemoral dizilim değerlendirilir (39,40).

Diz OA'lı hastada radyografik ilerlemeyi değerlendirmek için Kellgren Lawrence'ın 1957'de tanımladığı karakteristik radyolojik evreleme skalası kullanılmaktadır (Tablo 2.3) (41).

Tablo 2.3.Kellgren Lawrence'ın radyolojik evreleme skalası

Evre 0: Yok	OA bulgusu yok
Evre 1: Şüpheli	Şüpheli osteofit ile uyumlu görünüm
Evre 2: Hafif	Belirgin osteofit, korunmuş eklem mesafesi
Evre 3: Orta	Eklem mesafesinde orta derece daralma
Evre 4: Ciddi	Eklem mesafesinde ileri derece daralma subkondral kemikte skleroz

2.3. Diz Osteoartriti ve Obezite

Diz OA'sı ile ilgili yapılan son çalışmalarda obez olan bireylerde olmayan bireylere göre radyografik değerlendirmelerde yüksek oranda eklem aralığında daralma, kıkırdakta anlamlı derecede kayıp görülmüştür (6).

Vücut ağırlığının fazla olması diz OA'sı için en belirgin risk faktörlerinden biridir. Alt ekstremitte işlevleri açısından obezite mekanik dezavantaj oluşturmakta ve obez hastalar aktivitelerini gerçekleştirmek için daha

fazla kas gücüne gereksinim duymaktadır. Bunun yanı sıra, obezite metabolik intermediyatörler aracılığıyla ileride OA'ya neden olabilmektedir. Aşırı miktarda yağ dokusu leptin, insülin ve insülin benzeri büyüme faktörleri üretebilmekte ve bunlar kıkırdak dokuyu etkileyebilmektedir. Ayrıca, obezite OA'lı dizde kronik ağrı, eklem hasarı, kas atrofisi, denge zayıflığı, aktivite kaybına ve azalmasına yol açabilir (7).

2.4. Yürüme Analizi

Yürüme periyodik bir aktivitedir. İzlenen taraftaki ayak topuğunun yere değme anı ile aynı topuğun tekrar yere değme anı arasında geçen tekrarlı hareketlerin tümüne birden yürüme periyodu (siklusu) denir. Basma fazı ve salınma fazı olmak üzere iki ana bölümden oluşur (42).

Yürüme sırasında plantar yüzeye yer reaksiyon kuvveti (YRK) etki eder. Bu kuvvetin şiddeti, yönü ve lokalizasyonu, ayağın değerlendirilmesinde ve alt ekstremiteler ile ilgili problemlerin tedavisinde oldukça önemlidir. YRK'ya karşı gelen ve kontrol eden alt ekstremiteler kaslarıdır. Bu kaslar ayağın kemikleri, eklemler ve ligamentleriyle beraber, ayağın yer ile olan kinetik-kinematik ilerleyişini kontrol eder (43).

Basma fazı, topuğun yere temas etmesiyle yani topuk vuruşu (TV) ile başlar. İkinci aşama ayak tabanının tam olarak yere temas etmesidir bu aşamaya taban teması (TT) denir. Üçüncü aşamada, vücut ağırlık merkezi sabit ayakta geçen düşey eksen üzerine gelir. Bu nokta basma fazı orta noktası (BFON) olarak isimlendirilir ve bu faz orta duruş fazıdır (ODF). Basma fazının dördüncü ve son aşaması topuğun yerden ayrılmasıyla başlar, bu fazın adı topuk kalkış (TK) fazı olarak nitelendirilir. Parmaklar hala yer ile temastadırlar ve bu sırada baldır kaslarının kasılması ile vücut ileri doğru itilerek hızlanır. Parmakların yerden ayrılması ile basma fazı sona erer (44).

Salınma fazı parmakların yerden ayrılmasıyla başlar. Topuğun vücut önünde yere temas edebilmesi için vücuttan daha hızlı olması gerekir. Ayak havada iken kalça fleksiyonu ve diz ekstansiyonuyla öne doğru hızlanır. Bu sırada ayak bileği eklemi ekstansiyon yaparak, kalça fleksiyonunun da yardımıyla

parmakların yere çarpmasını önler. Topuk yere değmeden önce bacağın öne doğru hareketi frenlenir. TT ile birlikte salınma fazı sona erer (44).

2.4.1. Yürüme Sırasında Ayağın İncelenmesi

TV fazı ani ve oldukça kısa süreli bir fazdır. Bu faz sırasında YRK hem ayak bileğinin, hem de diz eklemının önünde yer alır. Bu faz 10 ile 20 milisaniye arasında sürmektedir. Bu faz sırasında subtalar eklem inversiyonda, ayak bileği dorsi fleksiyonda ve tüm bacak internal rotasyondadır (45).

TT'de ve ODF'de ön ayağın ilk hareketi sırasında ayağın sadece lateral kısmı yer ile temasta olur. Ağırlık ön ayağa aktarıldıkça, ön ayağın lateraline YRK'nın etkisiyle tibialis anterior kası kasılır ve ayağa eversiyon yaptırır böylece ön ayağın teması lateralden mediale doğru kayar. Tibialis anterior kası gevşer ve parmak kalkışına kadar bu durumu korur. Ön ayağın yüklenmesi sırasında YRK, ODF'ye kadar posterior yönde olur; daha sonra anteriora doğru yönelmeye başlar. ODF'nin başlangıcında alt bacağın posterior kaslarının kasılması, subtalar eklem supinasyonunu ve bacağın eksternal rotasyonunu başlatır. ODF'de tibia öne doğru hareket ederek ayak bileğinde dorsi fleksiyon devam eder ve TK fazına kadar bu böyle devam eder (46).

TK fazı vücudun öne doğru hareketi, tibianın öne hareketinin yavaşlaması ve pasif diz fleksiyonu sonucu topuğun yükselmesi ile oluşur. ODF'nin sonunda gövde, ayağa göre öndedir ve vücut ağırlığı ayağın ön kısmındadır. ODF boyunca diz ekstansiyonda olur ama TK'dan hemen önce diz fleksiyonu başlar (47).

TK'dan kısa süre sonra ayağın lateral tarafı yerden yükselir. Bu durumda ağırlık ayağın medial tarafına aktarılarak, başparmağın altında yoğunlaşır. TV'den hemen sonra vücudun öne doğru aktarılmasında rol oynayan en önemli kaslar peroneus longus ve peroneus brevistir. Normal TK sırasında her bir parmak interphalangeal (IP) eklemden itibaren ekstansiyondadır. Uzun ve kısa plantarfleksörler parmakları yere karşı dengede tutarlar (48).

TK sırasında dengede, baş parmağın rolü önemlidir. Aşağıdaki faktörler bu rolü etkiler:

- Ayağın ilk dizisinin dengesi ve plantar fleksiyonu
- Sesomoidlerin normal fonksiyonu
- Başparmak için gerekli kasların normal fonksiyonu ve gücü

—1. Metatarsofalangeal (MTF) eklemin fonksiyonu

Bu faktörlerden herhangi birinin fonksiyon eksikliği, TK sırasında ağırlığın taşınmasında başparmağın etkinliğini azaltır. Başparmağın bir bütün olarak dengesi, makaslama kuvvetine olan dayanıklılığı sağlar. Dengenin olmadığı durumlarda taşınan yükün bir kısmı veya tamamı ya ikinci ya da üçüncü dizi tarafından desteklenir. Bu fazının sonuna doğru 1. metatars 65° - 70° dorsi fleksiyonu yapabilmelidir aksi halde 1. MTF eklem sublukse olur ve instabil hale gelir. Birinci dizi plantar fleksiyonda iken başparmak ekstansiyondadır (45)

Parmak kalkışı (PK) ve sallanma fazında; PK'dan hemen önce YRK halen ayak bileği ekleminin önünde ve diz ekleminin arkasındadır. Tibialis anterior kası PK'dan hemen önce sallanmanın orta fazında kasılmaya başlar; bundan dolayı ayak bileğinde dorsi fleksiyon hareketi oluşur. Ayak daha sonra salınım fazına girer ve TK'ya kadar YRK kaybolur (10).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma diz OA'lı bireylerde pedobarografik ölçümlerle ayak altı basınç değişikliklerini belirlemek ve bu değişiklikleri obez ve obez olmayan bireylerde değerlendirmek amacıyla yapıldı. Çalışmamız Bolu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı. Etik kurulu raporu EK-1'de sunuldu.

3.1 Bireyler

Bu çalışma Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde gerçekleştirildi. Diz ağrısı şikâyeti ile başvuran kişiler fizik tedavi uzman hekimi tarafından muayene edildi ve bilateral diz OA'lı gönüllüler değerlendirilmeye yönlendirildi. Gönüllülere çalışmanın amaç ve içeriği anlatıldı, gerekli izinler alındı. Bilgilendirilmiş olur formu EK-2'de sunuldu. Yaş aralığı 45–70 yıl olarak belirlendi ve 16'sı erkek ve 41'i kadın toplam 57 gönüllü üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya katılan bireyler 3 farklı grupta değerlendirildi. 1.grup $BKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ (ort. $27,6 \pm 2,51$) ve bilateral diz OA'sı olan 16, 2. grup $BKİ > 30 \text{ kg/m}^2$ (ort. $34,7 \pm 4,75$) ve bilateral diz OA'sı olan 25, 3. grup ise $BKİ > 30 \text{ kg/m}^2$ (ort. $30,3 \pm 4,65 \text{ kg/m}^2$) olan 16 sağlıklı bireyden oluştu. Daha önce travma nedeniyle alt ekstremitesinden ameliyat geçiren, total diz artroplasti uygulanan, görme veya işitme engeli olan, periferik nöropati ve vasküler bozukluğa sahip olan, dizinde şişlik ve kızarıklık olan olgular çalışma dışında bırakıldı. Çalışmaya katılan bireylerin genellikle grade 2 ve grade 3 arasındaki bireylerden seçilmesine dikkat edildi.

Bütün gruplara aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapıldı ve sonuçlar gruplar arasında karşılaştırıldı.

3.2. Fiziksel Değerlendirme

Bilateral diz OA tanısı konan ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan olguların cinsiyet, yaş, boy, ayakkabı numarası, meslek, şikayet, hikaye, özgeçmiş ve soy geçmiş bilgileri kaydedildi.

3.3. Ağrının Değerlendirilmesi

Çalışmamıza alınan gönüllülerde ağrının süresi, ağrının lokalizasyonu ve ağrının terimsel olarak ifadesi kayıt edildi. Ağrı, subjektif olarak VAS ile değerlendirildi. Olgulardan 10 cm'lik bir çizgi üzerinde dinlenmede ve aktivitede hissettikleri ağrının derecesini işaretlemeleri istendi (Şekil 3.1) (49).



Şekil 3.1. Görsel Analog Skalası (10 cm)

3.4. Subjektif ve Fonksiyonel Değerlendirme

Dizin subjektif ve fonksiyonel değerlendirmesi için Lequesne indeksi kullanıldı. Lequesne indeksi diz OA'sında fonksiyonel yetersizliği subjektif olarak değerlendiren bir form olup; ağrı, sabah tutukluğu, yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Puanlama 0 ile 24 arasında değişmektedir. Düşük puan daha iyi fonksiyonel aktiviteyi göstermektedir (50). Lequesne formu Ek-3' te sunuldu.

Çalışmaya alınan gönüllülerin alt ekstremitte ağrı ve fonksiyonlarını değerlendirmek amacı ile WOMAC kullanıldı. Bu indeks ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyonları değerlendiren üç alt skaladan oluşmaktadır. İndeks; ağrıya yönelik beş, tutukluğa yönelik iki ve fiziksel fonksiyona yönelik on yedi soruyu içeren, toplam yirmi dört sorudan oluşmaktadır. Kişilerin son 48 saat içerisinde hissettikleri ağrı, tutukluk ve fiziksel faaliyetleri yaparken yaşanan zorluk sorgulanır. Her bir soruya verilen cevap; yok (0 puan), hafif (1 puan), orta (2 puan), şiddetli (3 puan), çok şiddetli (4 puan) olacak şekilde hesaplanır. WOMAC ağrı alt skalasında 0 ile 20, WOMAC tutukluk alt skalasında 0 ile 8, WOMAC fiziksel fonksiyon alt skalasında ise 0 ile 68 arasında değişen değerler elde edilir. Yüksek WOMAC değeri ağrı ve tutuklukta artışı, fiziksel fonksiyonda ise bozulmayı gösterir (51). WOMAC formu Ek-4'de sunuldu.

3.5. Pedobarografik analiz

Pedobarografi cihazı ayakta (statik) ve yürürken (dinamik) olarak ayak taban basınçlarının ölçümünü yapmaktadır. Çalışmamızdaki ölçümler Mini-Emed pedobarografi cihazı (Munich: Novel; 1991) ile yapıldı ve olguların sadece dinamik basınç değerleri alındı.

Sistem Canon renkli yazıcı, monitör, basınç algılayıcı platform, uzaktan kumanda cihazı, güç birimi, yazıcı-platform arası ve monitör platform arası bağlantıları içermektedir. Cihazın basınç ölçüm platformu 650x290x25 mm büyüklükteki genel çerçeve içerisinde 360x180 mm algılayıcı alan içermekte ve cm^2 'ye üç algılayıcı düşmektedir. Cihazın örnekleme hızı saniyede 14 kare, depolama aralığı 20 kare, basınç aralığı 2-127 N/cm^2 , çözünürlük 1 N/cm^2 , ayağa bağlı olarak doğruluk yüzdesi %5, ölçümlerdeki ısı aralığı 15-40 $^{\circ}\text{C}$, bağlantı gücü 220/110 Volttur (Şekil 3.2) (52).



Şekil 3.2. Yürüme analizi laboratuvarı ve pedobarografi

Ölçüm çıplak ayakla yapıldı. Tüm gönüllüler normal yürüme hızı ve adım aralığında yürütüldü. Dinamik değerlendirmeden önce olgulara normal yürüme hızlarının oluşması için 30 metre uzunluğundaki bir alanda, birkaç dakikalık yürüyüş yaptırıldı. Sonrasında olgulardan hassas platformun olduğu dört metrelik yürüme tahtasında yürümesi ve yürürken hassas platforma basarak geçmeleri istendi. Bu işlem her ekstremité için üç kez yapıldı ve hassas platform üzerinde

elde edilen duruş fazlarının ortalaması, sonuç değeri olarak alındı. Platform üzerinde sabit durma ve platforma yanlış basma durumlarında test tekrar edildi.

Değerlendirmeye orta duruş fazından elde edilen parametreler dahil edildi (Şekil 3.3.).

Bu parametreler:

1- Temas bölgesi (Contact Area, cm^2)

Bu veri cm^2 cinsinden maksimum temas alanı göstermektedir.

2- En yüksek kuvvet ($P = \text{Peak Pressure}$, kPa)

En yüksek (peak) basınç değerini N / cm^2 cinsinden göstermektedir

3- Ayak tabanını 6 farklı bölgeye bölerek her bir bölgeden elde edilen en yüksek kuvvet değeri N / cm^2 cinsinden gösterilmektedir.

Ayağın altı farklı fonksiyonel bölgesi şunlardır (Şekil 3.4):

1: Parmaklar

2: Ön ayak iç

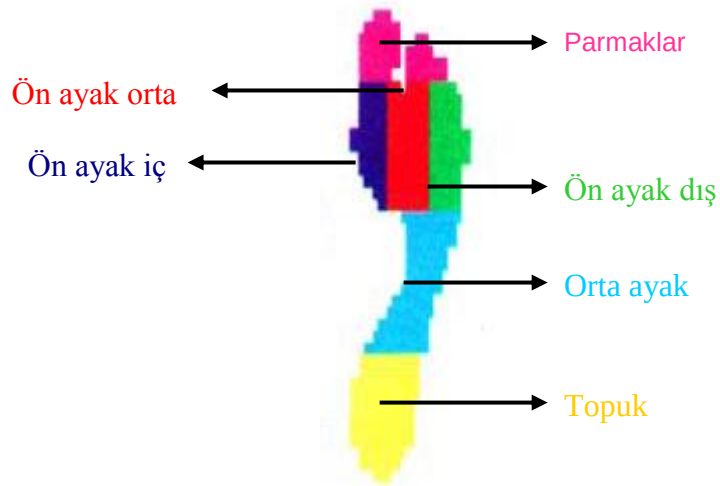
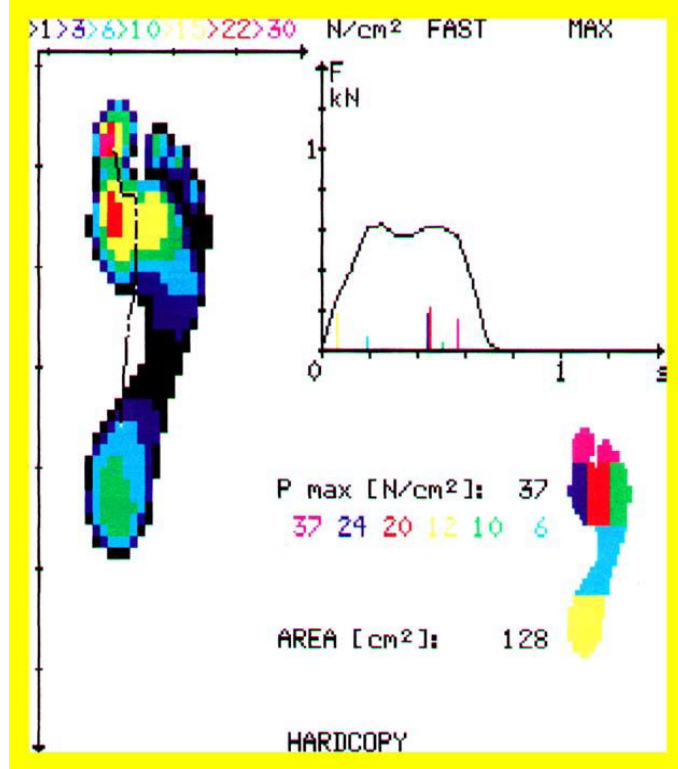
3: Ön ayak orta

4: Ön ayak dış

5: Orta ayak

6: Topuk

Şekil 3.3. Dinamik pedobarografi örneği



Şekil 3.4. Ayağın altı farklı fonksiyonel bölgesi

3.6. Antropometrik ölçüm değerlendirilmesi

Antropometrik ölçümler Tanita BC-418 cihazı ile yapıldı. Bu cihazla vücut ağırlığı, BKİ, bazal metabolizma hızı (BMR, kj ve kcal), empedansı, yağ oranı (FAT, %), yağ kütlesi (FAT MASS, kg), yağsız kütle (FFM, kg), toplam vücut sıvısı (TBW, kg) analiz edildi.

220V AC adaptör ile çalışan alet % 0,1 yağ oranı belirleme hassasiyetine sahiptir. Analiz için beş ayrı elektrik akım dalgası verilmektedir (50 kHz). Cihaz vücudu sağ-sol bacak, sağ-sol kol ve gövde şeklinde bölgesel olarak ele almaktadır (Şekil 3.5).

Ölçümler çıplak ayakla yapıldı (Şekil 3.6). Kişiye vücudundaki metal nesneleri çıkarması söylenerek önce boy ölçer ile kişinin boy ölçüsü alındı (Şekil 3.7). Sonra kişiye platform üzerinde belirlenen bölgelere ayaklarını yerleştirerek kol elektrotlarından tutması söylendi, yaklaşık beş saniye sonrada ölçüm sonucu çıktı olarak alındı (Şekil 3.8).



Şekil 3.5. Vücut analiz monitörü



Şekil 3.6. Vücut Analizi



Şekil 3.7. Boy ölçer ile boy ölçümü

Alınan ölçümlere göre değerlendirmeye dahil edilen parametreler şunlardır:

- BKİ (kg/ m²)
- FAT MASS (kg)
- FFM (kg)
- TBW (kg)

RAPOR PRINT ÖRNEĞİ

TANITA BODY COMPOSITION ANALYZER SC-418 10 / SEP / 2003 16.58	
BODY TYPE	STANDARD
CENDER	MALE
AGE	22 0
HEIGHT	178 cm 0
WEIGHT	80.3kg 0
BMI	25.9 0
BMR	8138 kJ
	1945 kcal
FAT %	18.7 %
FAT MASS	15.0 kg
FFM	65.3 kg
TBW	47.8 kg
DESIRABLE RANGE	8-20 %
FAT %	8-20 %
FAT MASS	5.7-16.3kg
TARGET BF % is: 17% Predicted weight: 78.7kg Predicted fat mass: 13.4kg FAT TO LOSE: 1.6kg Consult your physician before beginning any weight management program. Tanita is not responsible for determining your target BF%.	
IMPEDANCE	553 Ω
Whole Body	237 Ω
Right Leg	239 Ω
Left Leg	287 Ω
Right Arm	285 Ω
Left Arm	
Segmental Analysis	
Right Leg	15.3 %
Fat%	2.1 kg
Fat Mass	11.6 kg
FFM	11.0 kg
Predicted Muscle Mass	
Left Leg	15.7 %
Fat%	2.1 kg
Fat Mass	11.3 kg
FFM	10.8 kg
Predicted Muscle Mass	
Right Arm	15.3 %
Fat%	2.1 kg
Fat Mass	3.8 kg
FFM	3.8 kg

Standard, Atlet
Cinsiyet
Yaş
Boy
Ağırlık
Beden Kütle Endeksi
Bazal Metabolizma Hızı
Yağ %
Yağ kg
Yağsız Kütle (Kas ve Diğer)
Toplam Vücut Sıvısı
Olması Gereken Değerler

Opsiyonel
Hedef Hesap Bölümü

Sağ Bacak - Sol Bacak
Sağ Kol - Sol Kol
Gövde için Bölümlendirilmiş
Vücut Analizi

Şekil 3.8.

Vücut analizi rapor örneği

3.7. Radyolojik Değerlendirme

Doğru bir anterior-posterior değerlendirme için kişiden her iki dizine eşit şekilde ağırlık vermesi ve patellalar öne bakacak şekilde dizlerini bükmesi istendi. Bu pozisyonda kişilerin grafileri alındı. Femoral sınır; kondillerin distal konveks kenarından geçen hat olarak belirlendi, tibial sınır ise subkondral korteksin hafif radyodens bandının superior kenarından çekilen ve eklemin orta koronal planında eklem yüzeyinin merkezinden geçen hat olarak belirlendi. Aradaki JLCA açısı açıölçer yardımıyla ölçüldü ve kaydedildi (Şekil 3.9). Eğer JLCA açısı iki dereceden büyükse ve medialde ise diz ekleminde valgus, JLCA açısı iki dereceden büyükse ve lateralde ise diz ekleminde varus deformitesi vardır denildi (36). Ayrıca, dizde radyografik ilerlemeyi değerlendirmek için Kellgren Lawrence'in radyolojik evreleme skalası kullanıldı. Çalışmaya katılan kişilerin genellikle grade 2 ve grade 3 arasındaki bilateral diz OA'lı bireylerden seçilmesine dikkat edildi.



Şekil 3.9. Kondiller arasındaki açı

3.8. İstatistiksel Analiz

Grupların cinsiyet ve deformite dağılımlarına ki-kare testi ile gruplar arası yaş, kilo, BKİ ve boy dağılımlarına ise tek yönlü varyans analizi ile bakıldı. Çoklu karşılaştırmalar LSD (Least Significance Difference) testi ile yapıldı. Grupların VAS istirahat, VAS aktivite, WOMAC, Lequesne indeksi, En yüksek taban basınç

değerleri ve Temas alanı dağılımlarını belirlemek için Kruskall Wallis tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Anlamlılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Mann Whitney U testi kullanıldı. Parametreler arası olası korelasyonlar Spearman korelasyon analizi ile incelendi. Süreklilik gösteren veriler ortalama ve standart sapma olarak ifade edildi. Verilerin analizinde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ kabul edilirken, çoklu karşılaştırmalar arasında anlamlılık düzeyi $p<0,01$ olarak kabul edildi. Tablolarda anlamlı olan p değerleri kalınlaştırılarak vurgulandı.

4. BULGULAR

4.1. Bireyler ve Değerlendirme Sonuçları

Çalışmamız Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon merkezine diz ağrısı şikayeti ile başvuran 41 diz OA'lı ve kontrol grubunu oluşturan 16 sağlıklı olmak üzere toplam 57 gönüllü birey üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya katılan gönüllüler 3 farklı grupta değerlendirildi. 1.grup BKİ<30 kg/m² (ort.27,6±2,51) ve bilateral diz OA'ı olan 16, 2. grup BKİ>30 kg/m² (ort.34,7±4,75) ve bilateral diz OA'ı olan 25, 3. grup ise BKİ>30 kg/ m² (ort. 30,3±4,65 kg/m²) olan 16 sağlıklı bireyden oluştu.

Yaş ve boy ortalamaları değerlendirildiğinde gruplar arasında bir fark olmadığı (p>0,05), vücut ağırlığı ve BKİ ortalamalarına bakıldığında ise gruplar arasında fark olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Fiziksel özelliklerin gruplar arası karşılaştırılması

	1.Grup (n=16) X±SS	2.Grup (n=25) X±SS	3.Grup (n=16) X±SS	F*	p
Yaş (yıl)	60,93 ± 9,41	61,72 ± 6,69	56,50 ± 6,89	2,45	0,095
Boy (m)	1,61 ± 0,11	1,56 ± 0,06	1,59 ± 0,06	1,91	0,157
Vücut ağırlığı (kg)	72,88± 12,63	85,34± 13,92	76,36± 8,70	5,64	0,006
BKİ (kg/m²)	27,66 ± 2,51	34,71 ± 4,75	30,32 ± 4,65	14,45	<0,001

* Tek Yönlü Varyans Analizi

Gruplar arası BKİ'nin ikili karşılaştırmaları yapıldığında 1-2 ve 2-3 gruplar arasında fark bulunurken (p<0,01), 1-3 grup arasında bir fark bulunmadı (p>0,01) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. BKİ'nin grup içi karşılaştırılması

BKİ	1-2. Grup	1-3. Grup	2-3.Grup
p	<0,001	0,081	0,002

Çoklu karşılaştırmalar: LSD (Least Significance Difference)

Gruplar arası vücut ağırlığı'nın ikili karşılaştırmalarında 1-2 grup arasında fark bulunurken ($p<0,01$), 1-3 ve 2-3 gruplar arasında bir fark bulunmadı ($p>0,01$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Vücut ağırlığının grup içi karşılaştırılması

Vücut ağırlığı	1-2. Grup	1-3. Grup	2-3.Grup
p	0,003	0,427	0,027

Çoklu karşılaştırmalar: LSD (Least Significance Difference)

Gruplar arası FFM ve TBW değerlendirildiğinde fark olmadığı ($p>0,05$), yağ kütlesine bakıldığında ise bir fark olduğu belirlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Antropometrik ölçümlerin gruplar arası karşılaştırılması

	1.Grup (n=16)	2.Grup (n=25)	3.Grup (n=16)		
	X±SS	X±SS	X±SS	χ^2*	p
Yağ kütlesi (kg)	22,34±6,05	33,25±10,04	25,23±9,79	12,64	0,002
FFM (kg)	50,54±12,30	52,11±7,90	51,16±5,02	2,82	0,244
TBW (kg)	36,96±9,05	38,16±5,77	37,46±3,68	2,97	0,226

* Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi

İkili gruplar arasında yağ kütlesi incelendiğinde 1-2 grup arasında fark olduğu bulundu ($p<0,01$) (Tablo 4.5)

Tablo 4.5. Grup içi yağ kütlesi karşılaştırılması

Yağ kütlesi	Z*	p
1-2.grup	-3,38	0,001
1-3.grup	-0,58	0,559
2-3.grup	-2,40	0,016

*Mann-Whitney U testi

Yapılan analiz sonucunda gruplar arası deformite dağılımında fark bulunurken ($p<0,05$), cinsiyet dağılımında bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Grupların cinsiyet ve deformite dağılımlarının karşılaştırılması

		1.Grup (n=16)		2.Grup (n=25)		3.Grup (n=16)		x²*	p
		N	%	n	%	n	%		
Cinsiyet	Erkek	5	31	4	16	7	43	3.83	0.14
	Bayan	11	68	21	84	9	56		
Deformite	Varus	5	31	20	80	4	25	17.30	0.002
	Valgus	3	18	1	4	1	6		
	Normal	8	50	4	16	11	68		

* Ki-kare testi

Gruplar arasında sağ ayak tabanı en yüksek taban basıncı değerlerinde fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Sağ ayak en yüksek taban basıncı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

En yüksek taban basıncı (N)		1.Grup (n=16) X±SS	2.Grup (n=25) X±SS	3.Grup (n=16) X±SS	x²*	p
Ön ayak	iç	30,50±24,41	35,28±19,68	26,94±22,45	3,46	0,177
	orta	30,56±10,47	34,76±9,54	36,00±11,58	3,29	0,192
	dış	22,69±5,75	26,48±10,69	38,69±26,54	4,53	0,104
Orta ayak		14,25±3,92	15,48±7,56	22,31±14,47	2,63	0,268
Arka ayak		23,13±9,71	22,04±7,43	28,25±7,81	5,78	0,056
Parmaklar		41,06±20,06	53,00±25,23	48,06±23,66	2,82	0,243

*Kruskall Wallis tek yönlü varyans analizi

Gruplar arası sol ayak tabanı en yüksek taban basıncı değerleri incelendiğinde ise ön ayak dış ve orta ayak kısmında fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Sol ayak en yüksek taban basıncı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

En yüksek taban basıncı (N)	1.Grup (n=16)	2.Grup (n=25)	3.Grup (n=16)	χ^2 *	p
	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS		
Ön ayak					
iç	27,19 $\pm$ 13,82	33,84 $\pm$ 19,65	30,56 $\pm$ 28,71	3,25	0,196
orta	36,19 $\pm$ 17,04	40,28 $\pm$ 19,55	43,75 $\pm$ 20,41	2,24	0,325
dış	25,38 $\pm$ 9,27	31,80 $\pm$ 12,87	37,25 $\pm$ 8,91	10,2	0,006
Orta ayak	11,75 $\pm$ 5,23	16,92 $\pm$ 7,92	16,06 $\pm$ 6,74	7,36	0,025
Arka ayak	24,00 $\pm$ 9,40	22,60 $\pm$ 5,68	25,81 $\pm$ 8,66	0,85	0,654
Parmaklar	47,69 $\pm$ 26,03	55,28 $\pm$ 21,05	58,69 $\pm$ 28,49	2,08	0,353

*Kruskall Wallis tek yönlü varyans analizi

Gruplar arasında fark bulunan orta ayak ve ön ayak dış maksimum kuvveti grup içi karşılaştırmalarla incelendi. Orta ayak değeri için 1-2 grup arasında, ön ayak dış değerinde ise 1-3 grup arasında fark bulundu ($p<0,01$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Sol ön ayak dış ve orta ayak grup içi karşılaştırılması

En yüksek taban basıncı (N)	Z*	p
Ön Ayak Dış		
1-2.grup	-1,53	0,124
1-3.grup	-3,33	0,001
2-3.grup	-1,73	0,082
Orta Ayak		
1-2.grup	-2,61	0,009
1-3.grup	-2,04	0,041
2-3.grup	-0,28	0,778

*Mann-Whitney U testi

Gruplar arası en yüksek basınç değeri incelendiğinde 3.grupta 1. ve 2. gruba göre en yüksek basınç değeri daha fazla olmasına rağmen, bu durumun gruplar arasında farklılık oluşturmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Gruplar arası en yüksek taban basıncı değeri dağılımı

En Yüksek					
taban	1.Grup (n=16)	2.Grup (n=25)	3.Grup (n=16)		
basıncı	X±SS	X±SS	X±SS	x^{2*}	p
(kPa)					
Sağ Ayak	55,63±41,24	57,88±21,80	60,69±23,83	3,20	0,201
Sol Ayak	57,50± 22,30	62,48±19,03	65,56±23,70	1,11	0,573

*Kruskall Wallis tek yönlü varyans analizi

Gruplar arası temas alanı değerleri karşılaştırıldığında fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Gruplar arası temas alanı değeri dağılımı

Temas					
Alanı	1.Grup (n=16)	2.Grup (n=25)	3.Grup (n=16)	x^{2*}	p
(cm²)	X±SS	X±SS	X±SS		
Sağ Ayak	145,56±19,27	147,72±17,41	147,81±15,97	0,34	0,843
Sol Ayak	143,44±16,17	145,08±15,24	146,13±13,41	0,29	0,861

*Kruskall Wallis tek yönlü varyans analizi

Gruplar arası VAS değerleri incelendiğinde hem istirahat hem de aktivite sırasında fark olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.12). İstirahat halinde 2-3 grup arasında, aktivite halinde 1-3 ve 2-3 gruplar arasında fark olduğu saptandı ve bu farkın 3. gruptan kaynaklandığı bulundu (p<0,01) (Tablo 4.13).

Tablo 4.12. VAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

VAS	1.Grup (n=16)	2.Grup (n=25)	3.Grup (n=16)		
(cm)	X±SS	X±SS	X±SS	x^{2*}	p
İstirahat	2,69± 2,65	3,82± 1,84	0,99± 4,65	15,26	<0,001
Aktivite	4,79± 2,99	5,96± 2,77	1,29± 2,35	20,29	<0,001

*Kruskall Wallis tek yönlü varyans analizi

Tablo 4.13. VAS değerlerinin grup içi karşılaştırılması

VAS		Z*	p
İstirahat	1-2.grup	-1,52	0,127
	1-3.grup	-2,48	0,013
	2-3.grup	-3,79	<0,001
Aktivite	1-2.grup	-1,19	0,234
	1-3.grup	-3,44	0,001
	2-3.grup	-4,22	<0,001

*Mann-Whitney U testi

WOMAC değerleri incelendiğinde tüm alt skalalar (ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon) ve toplam skorda gruplar arası fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.14). İkili gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde 1. ve 2. gruptaki tüm değerlerin 3. gruba göre anlamlı ölçüde yüksek olduğu görüldü ($p<0,01$) (Tablo 4.15) .

Tablo 4.14. WOMAC ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve toplam değerlerinin gruplar arası karşılaştıırılması

WOMAC	1.Grup (n=16)	2.Grup (n=25)	3.Grup (n=16)	x ² *	p
	X±SS	X±SS	X±SS		
Ağrı	8,63 ± 4,33	9,80±4,39	1,38±2,50	27,16	<0,001
Tutukluk	3,69 ± 2,47	3,68±14,25	0,56±,89	20,17	<0,001
Fiz. fonk.	31,19±12,38	32,84±14,25	4,38±8,32	29,38	<0,001
Toplam	43,50±17,79	46,20±19,67	6,38±11,39	29,41	<0,001

*Kruskall Wallis tek yönlü varyans analizi

Tablo 4.15. WOMAC ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve toplam değerlerinin grup içi karşılaştırılması

WOMAC		Z*	p
Ağrı	1-2.grup	-0,91	0,362
	1-3.grup	-4,32	<0,001
	2-3.grup	-4,75	<0,001
Tutukluk	1-2.grup	-0,18	0,850
	1-3.grup	-3,51	<0,001
	2-3.grup	-4,35	<0,001
Fiziksel fonk	1-2.grup	-0,42	0,669
	1-3.grup	-4,49	<0,001
	2-3.grup	-4,96	<0,001
Toplam	1-2.grup	-0,25	0,799
	1-3.grup	-4,49	<0,001
	2-3.grup	-4,97	<0,001

* Mann-Whitney U testi

Lequesne skoru incelendiğinde gruplar arası fark olduğu görüldü. 1. ve 2. grubun skorları 3. gruba göre anlamlı ölçüde yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Gruplar arası Lequesne skorunun karşılaştırılması

	1.Grup (n=16)	2.Grup (n=25)	3.Grup (n=16)		
	X±SS	X±SS	X±SS	x ² *	P
Lequesne	10,81± 4,72	12,60± 4,14	2,81± 2,81	29,63	<0,001

*Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi

Lequesne skoru ikili gruplar arasında incelendiğinde, 1.-3. ve 2.-3. gruplar arasında fark olduğu ve bu farkın 3. gruptan kaynaklandığı belirlendi ($p<0,01$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17 Lequesne skorunun grup içi karşılaştırılması

Lequesne	Z*	p
1-2.grup	-1,12	0,260
1-3.grup	-4,46	<0,001
2-3.grup	-4,94	<0,001

* Mann-Whitney U testi

Grup içi sağ ve sol ayak deformite karşılaştırması incelendiğinde fark bulunamadı ($p>0,01$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Sağ ve sol ayağın grup içi deformite karşılaştırması

Her iki ayak	Z*	p
1. grup	-0,258	0,796
2. grup	-0,074	0,941
3. grup	0,000	1,000

*Mann-Whitney U testi

1. ve 2. grup arasında sağ ve sol ayakta deformite ile antropometrik değerler korele edildiğinde, aralarında ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Antropometrik değerler ile sağ ve sol ayakta deformite korelasyonu

	Deformite Sağ				Deformite Sol			
	1.grup		2. grup		1.grup		2. grup	
	r	p	R	p	r	p	r	p
Yağ kütlesi	-0,232	0,388	-0,143	0,495	-0,221	0,411	-0,217	0,298
Kilo	0,185	0,493	-0,226	0,277	-0,076	0,779	-0,316	0,124
BKİ	-0,201	0,455	-0,293	0,155	-0,430	0,097	-0,361	0,076

r: Spearman korelasyon analizi

1. ve 2. gruptaki bireylerin deformite açısı ile antropometrik değerleri korele edildiğinde, yağ kütlesi ve BKİ ile deformite açısı arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 4.20)

Tablo 4.20 Antropometrik değerler ile deformite açısı korelasyonu

Antropometrik değerler	Deformite açısı	
	r	p
Yağ kütlesi	0,328	0,037
Kilo	0,108	0,500
BKİ	0,377	0,015

r: Spearman korelasyon analizi

1. ve 2. grup antropometrik değerler ve VAS değerleri korele edildiğinde, 2. grupta aktivite sırasında VAS değeri ile yağ ve BKİ arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Antropometrik değerler ile VAS korelasyonu

GRUP	VAS		Yağ	Kilo	BKİ
1. grup	VAS ist	r	-0,124	0,406	0,268
		p	0,647	0,118	0,315
	VAS akt	r	0,372	-0,215	0,337
		p	0,155	0,424	0,202
2. grup	VAS ist	r	-0,061	0,063	0,014
		p	0,771	0,764	0,948
	VAS akt	r	0,425	0,220	0,405
		p	0,034	0,291	0,045

r: Spearman korelasyon analizi

5. TARTIŞMA

Bu çalışma diz ağrısı şikayeti ile başvuran ve diz OA'sı teşhisi olan 41 kişi ve 16 sağlıklı gönüllü ile gerçekleştirildi. Diz OA'lı bireylerde pedobarografik ölçümlerle ayak altı basınç değişiklikleri belirlendi ve bu değişiklikler obez ve obez olmayan bireylerde değerlendirildi.

5.1. Yaş ve Cinsiyet

Genellikle erkeklere oranla kadınlarda OA riski yüksektir. İleri yaş grubu bireyler incelendiğinde kadınlarda diz OA'sı riski erkeklerden fazladır; bu oran kadın/erkek 1,5 ile 4 arasında değişmektedir (53). Ancak 50 yaş öncesi erkekler incelendiğinde, kadınlara göre OA prevalansı ve insidansının arttığı görülmüştür (23). Radyografik OA 60 yaş ve üstü bireylerin %33 ünde görülürken, semptomatik osteoartrit 60 yaş ve üstü bireylerde % 10-15 arasında görülmektedir (54).

Çalışmamıza katılan bireylerin yaş ve cinsiyetleri incelendiğinde, literatür bilgileri ile uyumlu oldukları görüldü. Bireylerin yaş ortalamaları 1.grupta (kilolu diz OA'lı) ve 2.grupta (şişman diz OA'lı) 60 yaş üstü bulundu.

Yapılan çalışmalarda kadınlarda OA'nın daha fazla görüldüğü, ayrıca ağrı ve fonksiyonel kayıpların daha şiddetli seyrettiği bildirilmiştir (55). Çalışmamızda 1. grubun ve 2. grubun çoğunluğu diz OA'lı kadınlardan oluştu. OA'nın kadınlarda daha fazla görülmesinin nedenini Creamer'in belirttiği gibi yaşla birlikte kadınlarda ortaya çıkan hormonal değişiklikler ve kemik yapım ve yıkım dengesinin değişimi olduğunu düşündük (56).

5.2. Antropometrik Ölçüm Değerlendirmesi

Obezite OA'da sıklıkla rastlanan büyük bir risk faktörü olup genellikle BKİ ile tanımlanmaktadır. Ancak her obez bireyde diz OA'sına rastlanacağı ya da tam tersi her OA'lı bireyin obez olacağı söylenemez. Obezite diz OA'sı için önemli risk faktörlerinden olup ağrı ve hareket kısıtlılığında ciddi rol oynar. Hasta ağrı ve hareket kısıtlılığı nedeniyle aktivitesini yapamamakta ve daha sedanter bir yaşam sürmektedir. Bunun sonucu olarak, daha fazla kilo alınmaktadır (57).

Tüzün ve arkadaşları, 72 diz OA'lı birey ile yaptıkları araştırmada hastaları rastgele 2 gruba ayırmışlar ve birinci grupta yer alan bireylerin BKİ ortalamasını $29.5 \pm 5.37 \text{ kg/m}^2$, ikinci grupta ise $30.2 \pm 4.6 \text{ kg/m}^2$ olarak belirlemişlerdir (58). Denoeud ve arkadaşlarının 2430 diz OA'lı bireyde yaptıkları çalışmada tüm bireylerin BKİ ortalamasını $28 \pm 4.5 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. BKİ ortalaması deney grubunda $30.81 \pm 5.37 \text{ kg/m}^2$, kontrol grubunda ise $29.19 \pm 3.33 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur (59). Bizim çalışmamızda da diz OA'lı 1. grup kilolu, 2. grup ise obez bireylerden oluşmaktadır. Bu durum kilo ile obezite arasındaki yakın ilişkiyi göstermektedir.

Andrew ve arkadaşları, 50-69 yaş arası 237 diz OA'lı bireyin 10 yıl süre ile antropometrik ölçümlerini değerlendirmişler ve bu ölçümlerin diz OA'sı ile ilişkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar dizdeki kartilaj volümü ve hasarını Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) kullanarak tanımlamışlardır. Sonuç olarak kadınlarda ve erkeklerde 10 yıl içerisinde obezitenin artmasıyla ilişkili olarak patellar kartilajda yıkımın arttığını ve bu duruma bağlı olarak OA riskinin arttığını kanıtlamışlardır. Ayrıca kadınlarda obezitenin artmasıyla kartilaj volümünde azalma eğilimi gözlenmiştir. Dolayısıyla obeziteyi etkileyen antropometrik ölçümlerin artmasıyla kadınlarda ve erkeklerde kartilaj hasarının arttığı, sadece kadınlarda da kartilaj volümünün azaldığı gözlenmiştir. Bu çalışma ile adipoz dokudaki değişikliklerin özellikle kadınlarda OA ilerleyişini ve başlangıcını etkilediği vurgulanmıştır (60).

Bilgiç ve arkadaşları, diz OA'lı vakalarda yüksek BKİ'nin dizde aşırı yüklenmeye sebep olarak ekleme etkiyen ekstansör ve addüktör kuvvetleri artırdığını belirtmişlerdir. BKİ'nin kontrol altına alınmasının dizde OA riskini azalttığı ve ilerlemesini yavaşlattığı sonucuna varılmıştır (61,62) Çalışmamızda obez diz OA'lı olan 2. grubun BKİ değerleri diğer 2 gruba göre yüksekti. Yine bu grupta BKİ, aktivite halindeki VAS ile korele edildiğinde aralarında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü. Her iki sonuç bize kıkırdak hasarının 2.grupta daha fazla olabileceğini ve buna da sebebinin de BKİ olduğunu düşündürdü.

Kilo vermenin sadece diz eklemine faydası olmadığı, vücutta yağ oranının azalması ile paralel olarak el OA'sının da belirtilerin düzeldiği gözlenmiştir (63,64). Eklemler arasında sinoviyal sıvıdaki fazla yağ sinoviyal membran ve

artiküler kartilajda artritik değişikliklere neden olmaktadır. Artiküler kartilajda bulunan yağ asitleri yoğunluğunun yükselmesi ile kondrositlerden tip-2 kollojen sentezi azalır ve prostaglandin sentezi etkilenir. Bu durum eklem hasarında adipokinez adlı yağ metabolizmasının sistemik olarak eklemleri etkilediğini göstermektedir. Yapılan araştırmalarda OA'nın lipit dengesinin bozulması sonucu oluşan patofizyolojik mekanizmalardan biri olduğunu açıklanmıştır (66,65). Çalışmamızda vücut ağırlığı, BKİ, yağ kütlesi incelendiğinde, diz OA'lı gruplar arasında fark olduğu ve bu değerlerin 2. grupta yüksek olduğu görüldü. 1. ve 2. gruptaki bu antropometrik değerler ile deformite açısı arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bundan dolayı çalışmamıza katılan bireyler radyografik diz OA'lı bireylerden oluşmaktadır ve antropometrik değerler arttıkça dizde deformite açısının arttığı görülmektedir.

5.3. Deformite

Sharma, diz OA'sında obezitenin biyomekaniğe olan etkisini 154 genu varum ve 115 genu valgum deformitesi olan hastada araştırmıştır. Varus deformitesi olan grupta BKİ ile OA şiddeti arasında ilişki bulunmasına rağmen, valgus deformitesi olan grupta bu ilişki saptanmamıştır. Araştırmacı bu durumu artmış aksiyal yüklenmeye ve dizin ağırlık merkezine göre hareket kolunun daha uzun olmasına bağlamıştır. Araştırmacı, obezitenin OA'lı dizde varus deformitesinin gelişimi için risk faktörü olduğunu bildirmiştir. Obezite ve varus deformitesi olan hastalarda kilo değişiminin, OA'nın oluşumu ve ilerlemesinde önemli olabileceğini vurgulamıştır (6).

Varus deformitesi varlığında yürüme sırasında ağırlık daha çok medial kompartmanda yoğunlaşır, valgus deformitesinde ise ağırlığın lateral kompartmanda yoğunlaşmasıyla tam tersi bir durum meydana gelir. Normalde yürüme sırasında dize gelen yük orantısız olarak medial kompartmana aktarılır. Bu duruma paralel olarak, şiddetli valgus deformitesinde dahi medial kompartman lateral kompartmandan daha tekrarlı ve fazla yüklenmeye maruz kalır (67).

Diz OA'sının ilerleyişinde obezite yüklenmeyi etkileyen önemli bir faktördür. Bu faktör dizde oluşabilecek deformite çeşidini de etkiler. Çünkü yük

dağılımı valgus deformitesine sahip dizde varustan daha iyidir. Dolayısıyla obezitenin, varus deformitesi ve diz OA'nın ilerlemesinde major risk faktörü olduğu bilinmektedir (68).

Çalışmamızda deformiteler incelendiğinde 2.gruptaki bireylerin %80'inde varus deformitesi olduğu görülmüştür. Bu durum literatürle uyumlu olarak obezite ve varus deformitesi arasındaki ilişkiyi destekler niteliktedir.

5.4. Ağrı ve Fonsiyonelliğin Değerlendirmesi

Ağrı, OA'lı bireylerde çok sık görülen, fiziksel fonksiyonları kısıtlayan ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen en temel yakınmalardan birisidir (69). Hastalığın başlaması ile birlikte ağrı sinsi hafif ve orta şiddetli bir başlangıç yapar. Kişi istirahat ettiğinde ağrı azalır, hareket ettiğinde ise artar. Hastalığın seyrinin ilerlemesi ile dinlenme sırasında ve gece ağrı görülebilir (70).

Günümüzde fonksiyonel ağrının değerlendirilmesi giderek önem kazanmaktadır. Bu nedenle, diz OA'sına bağlı ağrıyı kapsamlı olarak değerlendiren ve fonksiyonel ağrıyı inceleyen güvenilir yöntemler geliştirilmiştir. WOMAC ve Lequesne İndeksi diz OA'sında ağrıyı değerlendiren indekslerdir (71,72).

30 diz OA'lı hastada ile yapılan bir çalışmada fonksiyonel yetersizliği değerlendirmek için WOMAC OA İndeksi kullanılmıştır. WOMAC alt skalaları ile radyolojik hasar ve eklem ağrısı arasında ilişkili çıkmıştır. Fonksiyonel yetersizlik düzeyi arttıkça radyolojik hasar düzeyi ve eklem ağrısının arttığı bulunmuştur (73).

Creamer ve arkadaşları, OA'da ağrıyı WOMAC ve McGill ağrı skalası ile değerlendirmişler. Araştırma sonucunda ağrı nedeniyle fiziksel aktiviteden kaçınan bireylerde, aktivite azlığına bağlı olarak kas gücünde azalma yaşanacağı ve bu durumun, ağrıya neden olabilecek kısır bir döngüyü ortaya çıkarabileceğini vurgulanmıştır (66).

Sutton ve arkadaşları, çalışmalarında düşük düzeyde fiziksel aktivitenin yüksek aktivite düzeyi gibi dizde OA'ya yol açabileceğini belirtirken orta derecede aktivitenin Kuadriseps Femoris (KF) kas güçlenmesini sağladığı ve eklem aşırı kullanılmasını engellediği için yararlı olduğunu bildirmişlerdir (74).

WOMAC OA İndeksi'nde en yüksek puan daha kötü ya da daha fazla belirtiyi ve en üst düzeyde fiziksel kısıtlılığı göstermektedir (57). Çalışmamızda WOMAC alt skalaları incelendiğinde deformiteye sahip 1. ve 2. grupta bu değerlerinin anlamlı ölçüde yüksek olduğu görüldü (75). Kilolu ve şişman diz OA'lı grupların WOMAC skorlarının yüksek olmasına rağmen aralarında fark olmaması, bize obezitenin ve diğer faktörlerin bu skorlara bir etkisi olmadığını düşündürdü

Çalışmamıza katılan bireylerin ambulasyonlarındaki değişiklikler ve günlük yaşam aktiviteleri Lequesne İndeksi ile değerlendirildi. 1. ve 2. grupta bu değerler anlamlı ölçüde yüksek olduğu bulundu. Lequesne skorlarının yüksek olması bize bu durumun deformite ve ağrı kaynaklı olabileceğini düşündürdü.

Rogers ve Wilder, radyografik OA teşhisi konan 576 kişiyi diz ağrısı olan ve olmayan şeklinde 2 gruba ayırmış ve her 2 grubu kendi içinde BKİ'ye göre sınıflandırarak BKİ ve ağrı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak diz ağrısı olan grupta BKİ ortalamasının diğer gruba göre fazla olduğu ve diz ağrısının BKİ'nin artmasıyla ortaya çıkan önemli bir belirti olduğunu vurgulamıştır (76).

Mendieta, obez bireylerde kilo artışıyla diz eklemine yüklenen basınçta artacağı için, özellikle ağrıda artış olduğunu belirtmiştir (77).

Aksu, %73'ü obez ve diz OA'sı olan hastaların belirtilerinde değişikliğe yol açabilecek diğer faktörlerde değişiklik yapmaksızın, diz üzerine binen mekanik yükü azaltarak, yürüme sırasında hissedilen zorluk, ağrı ve yürüme değişkenlerinin nasıl etkileneceği araştırmıştır. Bu çalışma sonunda tek başına diz üzerine binen mekanik yükün azaltılmasının belirtiler ve yürüme üzerine olumlu etkisi olduğunu anlaşılmıştır (73).

Çalışmamızda aktivite sırasında gruplar arası VAS değeri incelendiğinde, diz deformitesine sahip bireylerin literatür ile uyumlu olarak aktivite sırasında kontrol grubuna göre daha fazla ağrıya sahip olduğu görüldü. Bununla birlikte diz OA'lı bireyler arasında farkın olmaması literatürün aksine, ağrının varlığının BKİ'ye bağlı olarak değişmediğini gösterdi. Bu durum belki kas kuvvet zayıflığından kaynaklanmış olabilir ancak kas kuvvetini değerlendirmemiş olmamız çalışmamızın eksikliğidir.

5.5. Maksimum Kuvvet Değerleri

Kul Panza, 48 diz OA'lı ve 30 sağlıklı bireyin dinamik ve statik pedobarografi bulgularını değerlendirmiştir. Ayağı ön, orta ve arka olarak 3 gruba ayıran araştırmacı dinamik değerlendirme sonucunda OA'lı grupta ön ayak en yüksek taban basıncı değerinin diğer gruba göre az, arka ayak en yüksek taban basıncı değerinin ise daha fazla olduğunu bulmuştur. Bu durum duruş fazı sonunda ağrının fazla olmasından dolayı kişinin ağrıyı hafifletmek için oluşturduğu bir mekanizma olarak açıklanmıştır. Bu çalışma sonucunda pedobarografi cihazının OA'lı hastada ayak altı basıncı ve denge bozukluklarını değerlendirmede kullanılabilen güvenilir bir yöntem olabileceği sonucuna varılmıştır (78).

Yapılan bir çalışmada ön çapraz bağı (ÖÇB) kopan 40 hasta ve 40 sağlıklı bireyin pedobarografi değerlendirmesi sonucunda hasta grubun arka ayağın en yüksek taban basınç değerinin normal olgulara göre daha düşük bulunmasını açıklayabilecek 2 olası sebep üzerinde durulmuştur. Birincisi ÖÇB'si kopuk hastaların yürüyüşlerinde görülen KF sakınma özelliğidir. KF sakınmada, yürümenin orta duruş fazında eksternal fleksiyon momentinin azaldığı, eksternal ekstansiyon momentinin ise arttığı gösterilmiştir. Basitçe, orta duruş fazında vücut ağırlığının veya ekstremita ağırlığının oluşturduğu eksternal momentler, dizin arkasında azalırken ön tarafında artmaktadır. Momentin kuvvetin rotasyon merkezine uzaklığının çarpımıyla hesaplanan vektörel bir büyüklük olduğu düşünüldüğünde, KF sakınma yürüyüşünde görülen bu eksternal moment değişikliklerinin nedeni, vücut ağırlığının ön arka planda yer değiştirmesi olabileceği gibi, dizin fleksiyon açısındaki değişiklikler de olabileceği belirtilmiştir (79). KF sakınma mekanizmasının incelendiği bir çalışmada, hastaların %72'sinde sebebin orta duruş fazında diz fleksiyon açısının azaltılması; %28'inde ise vücudun öne doğru eğilmesiyle kalçanın eksternal momentinin arttırılması olduğu belirtilmiştir (80).

Her iki durumda da topuktaki basıncın azalması beklenebilir. Üzerinde durulan ikinci olası neden; Co ve arkadaşlarının çalışmasına dayanmaktadır. Bu çalışmada, KF kas gücünün azalmış olduğu durumlarda (ör: kronik diz ağrısı,

ÖÇB kopması gibi), yürüyüşün TV fazında YRK'nın vertikal komponentinin azaldığının bildirilmesidir (81).

Hurley ve arkadaşları, diz OA'lı bireyler ile normal bireyleri karşılaştırarak, diz OA'lı grupta diğer gruba göre KF'nin daha zayıf olduğunu, propriosepsiyonun azaldığını ve bu durumlar sonucunda kişinin fonksiyonel kapasitesinin azaldığını bildirmişlerdir (82). OA'da diz ekleminde meydana gelen dejenerasyon KF kasının motor nöron eksitabilitesini azaltır bu nedenle KF kası istemli kasılması azalır. Bunun sonucunda KF zayıflığı ve propriosepsiyon kaybı meydana gelir. KF'nin sensorimotor fonksiyon bozukluğu ve postüral dengenin azalması kişinin fonksiyonel performansının kaybıyla ilişkilidir (83).

Zammit ve arkadaşları, yaşlı bireylerde 1. MTF eklem OA'sını pedobarografi ile hasta ve kontrol grubu arasında değerlendirmiştir. Çalışma sonunda 1. MTF eklem dorsifleksiyon kısıtlılığı nedeniyle küçük parmaklar ve halluks altında en yüksek taban basıncının arttığını bulmuşlardır. 1. MTF ekleminde meydana gelen deformite, plantar kallus informasyonu, halluks ya da IP ekleminde hiperekstansiyon gibi ikincil değişikliklerin gelişmesine neden olabileceği sonucuna varılmıştır (84).

Bryant ve arkadaşları, halluks valgus ve limituslu bireylerin radyografi ile ayakta yük dağılımlarını incelemişlerdir. 3. ve 4. metatarsal başta basınç artışı olduğunu belirterek bu durumun bireylerin 1. MTF ekleminde ağrıyı hafifletmek için olduğunu belirtmişlerdir. Bunun sonucunda 1. MTF OA'nın da hallukstaki eklem hareket kısıtlılığı sonucu oluşan ağrı kişilerin yürürken ağırlı alanlara ağırlık aktarmaktan kaçındıklarını göstermiştir. Lateral metatarsal başlarda yüklenmenin artmasıyla kişide antalgik bir yürüyüş paterni meydana gelir (85).

Çalışmamızda, sol ön ayak dış maksimum kuvveti 1. ve 3. grup arasında farklı bulundu. Yükün ön ayağın lateral tarafında 1. grupta daha az olmasını parmaklardan kaynaklanan bir eklem hareket kısıtlılığı sonucunda mı veya ikincil adaptasyonlar sonucu mu olduğu normal eklem hareketi değerlendirmesi yapmadığımızdan kesin olarak söyleyemiyoruz. Mekanizmanın daha iyi anlaşılabilmesi için dizde başta KF olmak üzere diz kas kuvvetinin belirlenmesi ve ayak parmaklarında normal eklem hareketi değerlendirmesinin pedobarografik analizle eş zamanlı araştırılması gerektiğini düşünüyoruz.

Birtane ve arkadaşları, 25 obez olmayan ve 25 evre 1 obez bireyde ayak altı basınç değerlerini pedobarografi cihazı ile değerlendirmiştir. Dinamik değerlendirmede orta ayak en yüksek taban basınç değeri obez grupta diğer gruba göre belirgin derecede yüksek bulunmuştur. Bunun sonucunda evre 1 obez bireylerin ayak altı basınç artışının orta ayaktan başlayabileceği düşünülmüştür (86).

Nyska ve arkadaşları, kişilere aşırı yüklemeler yaparak ayak adaptasyonlarını incelemiştir ve başlangıçta medial longitudinal arkın etkilendiğini bulmuşlardır. Böylece obez bireylerdeki aşırı kilonun longitudinal arkın kollapsı gibi yapısal ayak disfonksiyonları meydana getirebileceği belirtilmiştir (87).

Çalışmamızda sol orta ayak basınç değerleri OA'lı gruplar arasında farklı çıktı. Kilolu olan 1. grubun değerleri obez 2. gruba göre oldukça düşüktü. Yapısal hiçbir disfonksiyonu bulunmayan bireyler arasındaki bu anlamlılığın obeziteden kaynaklı olabileceğini düşündük. Ancak durumun unilateral olmasını bireylerin sensörlü platformu görerek basmasına ve çalışmamın yapıldığı ortama bağladık. Ayrıca sonucun bu şekilde çıkmasında OA'sının hangi dizde daha önce açığa çıktığının da önemi olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte ayak arkları ve ayak yapısı değerlendirilmesi yapılmaması çalışmamızın eksikliğidir.

Obez ve obez olmayan yetişkinlerde ayak altı basınç farklılıklarının araştırıldığı bir diğer çalışmada da yürüme esnasında en yüksek taban basıncı değerlerinin obez olanlarda belirgin olarak yüksek bulunmuştur (88). Çalışmamızda bu durumun aksine en yüksek taban basıncı ve temas alanı değeri gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Biz bu durumu 3. gruptaki bireylerin de obez olmasından kaynaklandığını ve bu nedenle gruplar arası farklılık göstermediğine bağladık. Bireylerin temas alanları incelendiğinde anlamlı fark bulunmamıştır.

Çalışmamız, fizyoterapistlere diz OA'sı tedavisinde farklı bakış açıları oluşturarak çok yönlü değerlendirme metodlarını göstermiştir. Ayrıca, Pedobarografik analiz ile birlikte yapılması önerilen ek değerlendirmelerin, yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışma Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde diz OA'lı ve sağlıklı gönüllülerin katılımıyla gerçekleştirildi. Diz OA'lı bireylerde pedobarografik ölçümlerle ayak altı basınç değişikliklerini belirlemek ve bu değişiklikleri obez ve obez olmayan bireylerde karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

- 1- Çalışmamıza katılan bireyleri incelediğimizde 1. grubun ve 2. grubun çoğunluğunun diz OA'lı kadınlardan oluştuğunu gördük. OA'nın kadınlarda daha sık görülmesinin nedeninin hormonal değişiklikler ve kemik yapım-yıkım dengesinin değişmesinden kaynaklanabileceğini düşündük.
- 2- Obez diz OA'lı olan grubun BKİ diğer 2 gruba göre yüksekti. Aynı grupta BKİ ile aktivite halindeki VAS arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki çıktı. Bu sonuç bize BKİ yüksek olan 2. grubun kartilaj hasarının diğer 2 gruba göre fazla olması nedeniyle ağrının artmış olabileceğini düşündürdü.
- 3- Gruplar arası BKİ, yağ kütlesi ve vücut ağırlığı değerleri karşılaştırıldığında 2. grubun verileri diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksek çıktı. Deformiteye sahip 1. ve 2. gruptaki bireylerin antropometrik değerleri ile deformite açısı arasındaki ilişki incelendiğinde ise anlamlı ilişki bulundu. Sonuç olarak antropometrik değerler arttıkça dizde deformite açısının arttığı görüldüğü için, çalışmamıza katılan bireylerin radyografik diz OA'sına sahip olduğu saptandı.
- 4- Çalışmaya katılan bireylerin deformite dağılımları incelendiğimizde obez olan 2. grupta % 80 oranında varus deformitesi olduğunu saptadık. Obezitenin yüklenmeyi artıran ekstra bir kuvvet olduğunu düşündüğümüzde, obez bireylerde varus deformitesine valgustan deformitesinden daha sık rastlandığı sonucuna vardık.
- 5- Gruplar arası WOMAC ve Lequesne değerlerini incelediğimizde deformiteye sahip 1. ve 2. grupta bu değerlerinin anlamlı ölçüde yüksek olduğu bulundu. Skorları yüksek olan bu iki grup arasında fark olmaması, bize obezitenin ve diğer faktörlerin bu skorlara bir etkisi olmadığını düşündürdü.

düşündürdü. Bu durumda bireylerin diz kas kuvveti değerlendirilmesi gruplar arası ilişkiyi daha iyi açıklayacaktır.

- 6- Çalışmamızda sol ön ayak dış maksimum kuvveti 1. ve 3. gruplar arasında farklı bulundu. Yükün ön ayağın lateral tarafında 1. grupta daha az olmasının parmaklardan kaynaklanan bir deformite sonucu mu yoksa ikincil adaptasyonlar sonucu mu olduğunu deformite değerlendirmesi yapmadığımızdan kesin olarak söyleyemiyoruz.
- 7- Sol orta ayak basınç değerinin 2. grupta 1. gruptan yüksek çıkması, obezite nedeniyle her iki grup arasında farklılık olduğunu düşündürdü. Ancak sadece sol ayakta bu anlamlılığın bulunması bireylerin adım atarken, basınç algılayıcı platformun çerçevesi içine ayağını denk getirmeye çalışmalarından kaynaklanmış olabileceği gibi, çalışmamın yapıldığı ortamla da farklılık gösterebileceğini düşündük. Ayrıca sonucun bu şekilde çıkmasında OA'nın hangi dizde daha önce açığa çıktığının da önemi olduğunu düşünmekteyiz.
- 8- Kontrol grubundaki bireylerinde obez olması nedeniyle gruplar arası farklılık oluşmadığından, en yüksek taban basıncı ve temas alanı anlamlı sonuç vermemiştir.

6.2. Öneriler

- 1- Obezitenin, diz OA'sını etkileyen diğer çevresel faktörlerin ve antropometrik değerlerin kıkırdak hasarı ile ilişkisinin daha net anlaşılması için bu hasarı daha iyi analiz edebilecek MRI gibi daha ileri tetkiklerle hasta değerlendirilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.
- 2- Aktivite sırasındaki ağrı 1. ve 2. gruplar arasında fark göstermemiştir. Eğer bireylerin diz çevresi kas kuvveti değerlendirilseydi farklı yorumlar yapılabilirdi. Ayrıca KF kası değerlendirmesi ayak altı basınç verileri ile ilişkilendirilebilirdi. Bu nedenle yapılacak olan diğer çalışmalarda diz kas kuvvetinde değerlendirilmeye alınması gerektiği düşüncesindeyiz.
- 3- Ayak altı basınç verilerinin daha iyi anlaşılması için ayak parmaklarında normal eklem hareketi ölçülerek limitasyonların değerlendirilmesinin

pedobarografik analizle eş zamanlı araştırılması gerektiği düşüncesindeyiz.

- 4- Bilateral diz OA'sına sahip bireylerde unilateral anlamlı verileri değerlendirmek için, sağ ve sol ayakta ayrı ayrı ağrı ve fiziksel fonksiyon değerlendirmesinin gelecekteki araştırmalarda yer alması gerektiğini düşünüyoruz.
- 5- Bireylerin basınç algılayıcı platforma bakarak, o bölgeye odaklı adım atmalarının çalışmamız için dezavantaj sağladığı düşüncesindeyiz. Yapılacak olan diğer araştırmalar için pedobarografi cihazının basınç algılayıcı platformu yürünen zeminle aynı yüzeye sahip olmalı ve kişi platform üzerinde yürürken algılayıcıyı farketmemeli.

6.3 Araştırmanın sınırlılıkları

1. Araştırmadaki kişi sayısının az olması
2. Bireylerin basınç platformunu görerek yürümüş olmaları
3. Ayak-parmak normal eklem hareketlerinin değerlendirilmemiş olması
4. Ayak arkları ve ayak yapısı değerlendirilmemiş olması
5. Kas kuvveti ölçümlerinin yapılmamış olması
6. Dizdeki kıkırdak hasarını daha iyi gösteren MRI gibi görüntüleme yöntemlerinin kullanılmamış olması

7. KAYNAKLAR

1. **Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kannel W, Meenan RF.** The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly: The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum*, **1987**; 30: 914-8.
2. **Cunningham LS, Kelsey JL.** Epidemiology of musculoskeletal impairments and associated disability. *Am J Public Health*, **1984**; 74: 574-9.
3. **Samancı N, Kaçar C, Sayın M, Tuncer T.** Primer diz osteoartritinde metabolik endokrin ve sosyo- kültürel risk faktörleri ve radyolojik bulgularla ilişkisi. *Romatizma*, **2003**; 18: 928.
4. **Doherty M.** Risk factors for progression of knee osteoarthritis. *Lancet*, **2001**; 358: 775-6.
5. **Sturmer T, Gunther KP, Brenner H.** Obesity, overweight and patterns of osteoarthritis: The Ulm Osteoarthritis Study. *Journal of Clinical Epidemiology*, **2000**; 53 (3): 307–313.
6. **Sharma, L, Lou C, Cahue S, Dunlop D.** The mechanism of the effect of obesity in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheumatism*, **2000**; 43: 568–575.
7. **Felson, DT, Goggins J, Niu J, Zhang Y, Hunter D.** The effect of body weight on progression of knee osteoarthritis is dependent on alignment. *Arthritis Rheumatism*, **2004**; 50: 3904–3909.
8. **McAlindon TE, Wilson PW, Aliabadi P, Weissman B, Felson DT.** Level of physical activity and the risk of radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in the elderly: The Framingham study. *The American Journal of Medicine*, **1999**; 106: 151–157.
9. **Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Zanine W, Welling RL, Leschinsky D, Van Schie C.** A method for the investigation of the effects of outsole modifications in therapeutic footwear. *Foot AnkleInt*, **1996**; 17(11):706-8.
10. **Orlin M, McPoil T.** Plantar pressure measurement. *Phys Ther*, **2000**; 80: 399–409.
11. **Coull R, Flavin R, Stephens MM.** Flexor hallucis longus tendon transfer: Evaluation of postoperative morbidity. *Foot Ankle Int*, **2003**; 24: 931–34.
12. **Hutchinson RJ, Betts RP, Donnan LT, et al.** Assessment of Ilizarov correction of club-foot deformity using pedobarography: A preliminary report. *J Bone Joint Surg*, **2001**; 83: 1041–5.
13. **Hag I, Murphy E, Dacre J.** Osteoarthritis. *Postgrad med*, **2003**; 79: 377-383.

14. **Tözün FÇ, Kırdı N.** Osteoartritte spesifik eklem tutulumu. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, **1995**; 37-40
15. **Altman R, Asch E, Bloch D, et al.** The American College of Rheumatology Criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum* **1986**; 29: 1039-49.
16. **Kumar V, Abbas AK, Fausto N.** Bones, joints and soft tissue tumors. Robins and Cortan pathologic basis of disease, Kumar V.(Ed)7th ed *Elsivier Saunders*, **2005**: 1273-1324.
17. Mohan H, The Musculoskeletal System. Textbook of Pathology, Mohan H.(Ed)5th ed. Jaypee Brothers, New Delhi: 2005; 26: 855-884.
18. Wod L, Alder C P , Sim F H ,Unni KK. Osteoarthritis. Atlas of Orthopedic Pathology, Wold LE. (Ed) 2th ed. Saunders , Philadelphia: 2003: 84-89.
19. **Oliveria SA, Felson DT, Reed JI, et al.** Incidence of symptomatic hand, hip and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis Rheum* **1995**; 38: 1134–1141.
20. **Wilson MG, Michet CJ Jr, Ilstrup DM, et al.** Idiopathic symptomatic osteoarthritis of the hip and knee: a population-based incidence study. *Mayo Clin Proc* **1990**; 65: 1214–1221.
21. **Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, et al.** The incidence and natural history of knee osteoarthritis in the elderly: the Framingham osteoarthritis study. *Arthritis Rheum* **1995**; 38:1500–1505.
22. Güvenir H. Diz Osteoartritli Olgularda İki Farklı Havuz İçi Egzersiz Eğitiminin Fiziksel Yetersizlik, Ağrı, Günlük Yaşam Aktivitesi ve Depresyon Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara, 2007.
23. **Felson DT, Zhang.** An Update on the Epidemiology of Knee and Hip Osteoarthritis with a View to Prevention. *American College of Rheumatology*, **1998**; 41: 1343-1355.
24. **Sharma L, Kapoor D, Issa S.** Epidemiology of osteoarthritis: an update. *Curr Opin Rheumatol*, **2006**; 18:147–156.
25. **Coggon D, Reading I, Croft P, McLaren M, Barrett D, Cooper C.** Knee osteoarthritis and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* **2001**; 25: 622–627.
26. **Bliddal H, Christensen R.** The management of osteoarthritis in the obese patient: practical considerations and guidelines for therapy. *Obesity Rev*, **2006**; 7 (4): 323–331.

27. **Felson DT.** Weight and osteoarthritis. *Am J Clin Nutr* **1996**;63:430–432.
28. **Jackson BD, Wluka AE, Teichtahl AJ, Morris ME, Cicuttini FM.** Reviewing knee osteoarthritis: a biomechanical perspective. *J Sci Med Sport*, **2004** Sep; 7(3): 347-57.
29. Kutsal GY, Kara M. Diz Osteoartriti. Ankara:Nobel Tıp Kitapevleri 2007.
30. Kılıç B. Varus Gonartrozunda Puddu Plağı ile Yüksek Tibial Osteotomi. İstanbul, Uzmanlık Tezi 2004.
31. **Hsu RW, Himeno S, Coventry MB, Chao EYS.** Normal axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution at the knee. *Clin Orthop* **1990**; 255: 215- 227.
32. Can M. Varus Gonartrozlu Dizlerde Medial Açık Kama Osteotomisi ve Retrotüberkül Osteotomisi Tekniklerinin Kısa-Orta Dönem Sonuçlarının Klinik ve Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi, İnönü Üniversitesi, 2007.
33. Tandoğan R, Alparslan M . Diz Cerrahisi. Ankara: Haberal Vakfı, 1999; 5-18
34. **Sharma L.** The Role of Varus and Valgus Alignment in Knee Osteoarthritis. *Arthritis Rheumatism*, **2007**; 56 (4): 1044–1047.
35. **Fang MA, Taylor CE, Nouvong A, Masih S, Kao KC, Perell KL.** Effects of Footwear on Medial Compartment Knee Osteoarthritis. *J Rehabil Res Dev*, **2006**; 43 (4): 427-34.
36. **Paley D, Pfeil C.** Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation, Principles of Deformity Correction. *Orthopade*, **2002**; 1-18.
37. **Kellgren JH, Lawrence JS.** Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis* **1957**; 16: 494-501.
38. Kellgren JH, Jeffrey MR, Ball J, ed. The epidemiology of chronic rheumatism. Atlas of standard radiographs of arthritis. Oxford: Blackwell Scientific, 1963: Vol. 2.
39. **Buckland-Wright JC, Macfarlane DG, Williams SA, Ward RJ.** Accuracy and precision of joint space width measurements in standard and macro-radiographs of osteoarthritic knees. *Ann Rheum Dis* **1995**; 54: 872-80.
40. **Buckland-Wright C.** Protocols for precise radio-anatomical positioning of the tibiofemoral and patellofemoral compartments of the knee. *Osteoarthritis Cart* **1995**; 3(suppl A): 71-80.

41. **Peterson Fİ, Saxne T et al.** Radiographic osteoarthritis of the knee classified by the Ahlback and Kellgren & Lawrence systems for the tibiofemoral joint in people aged 35-54 years with chronic knee pain. *Annals of the Rheumatic Diseases*, **1997**; 56: 493- 496.
42. Kılıçoğlu Öİ. Diz Osteoartritli Hastalarda Balenoterapinin Etkinliğinin Yürüme Analizi ile Araştırılması. Doktora Tezi. İstanbul, 2007.
43. Akın OK. İnsan Alt Ekstremitesinin İncelenmesi ve Aktif Diz Üstü Protez Tasarımı. İstanbul Teknik Üniversitesi, 2001.
44. Craik R.L. ve Oatis C.A. Gait Analysis. Theory and application. Mosby, St. Louis, Missouri: 1994
45. **Abboud RJ.** Relevant foot biomechanics. *Current Orthopaedics*, **2002**; 16: 165-179.
46. **Levinger P, Gilleard W.** The heel strike transient during walking in subject with patellofemoral pain syndrome. *Physical Therapy in Sports*, **2005**; 6: 83-88.
47. **Taylor AJ, Menz HB, Maree-Kecnan A.** Effects of experimentally induced plantar insensitivity on forces and pressures under the foot during normal walking. *Gait and posture*, **2004**; 20(3): 232-7.
48. **Nishikawa T, Kurosaka M, Yoshiya S, Lundin TM, Grabiner MD.** Effects of prophylactic ankle supports on pronation during gait. *Gait and posture*, **2002**; 26: 381-385.
49. **Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buchingham B.** The Validation of Visual Analogue Scales as Ratio Scale Measures for Chronic and Experimental Pain. *Pain*, **1983**; 17: 45-56.
50. **Theiler R, Sangha O, Schaeren S, Michel BA, Tyndall A, Dick W, Stucki G.** Superior responsiveness of the pain and function sections of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) as compared to the Lequesne-algofunctional Index in patients with osteoarthritis of the lower extremities. *Osteoarthritis and Cartilage*, **1999**; 7 (6): 515-519.
51. **Angst F, Aeschlimann A, Steiner W, Stucki G.** Responsiveness of the WOMAC osteoarthritis index as compared with the SF-36 in patients with osteoarthritis of the legs undergoing a comprehensive rehabilitation intervention. *Ann Rheum Dis*, **2001**; 60(9): 834-840.
52. Operating Manuel Mini-Emed System. Munich: Novel; 1991.
53. **Jones G, Glisson M, Hynes K, Cicuttini F.** Sex and site differences in cartilage development: a possible explanation for variations in knee osteoarthritis in later life. *Arthritis Rheum*, **2000**; 43(11): 2543-9.

54. **Belo JN, Berger MY, Reijman M, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM.** Prognostic factors of progression of osteoarthritis of the knee: a systematic review of observational studies. *Arthritis Rheum*, **2007** Feb 15; 57(1): 13-26.
55. **Nevitt MC, Felson DT.** Sex hormones and the risk of osteoarthritis in women: epidemiological evidence. *Ann Rheum Dis*, **1996**; 55: 673–76.
56. **Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg M.** Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology*, **2000**;39: 490-6.
57. **Sowers MF, Yosef M, Jamadar D, Jacobson J, Karvonen-Gutierrez C, Jaffe M.** BMI vs. body composition and radiographically defined osteoarthritis of the knee in women: a 4-year follow-up study. *Osteoarthritis and Cartilage*, **2008**; 16(3): 367-72.
58. **Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M.** Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*, **2005** ;13(1): 28-33.
59. **Denoeud L, Mazières B, Payen-Champenois C, Ravaud P.** First line treatment of knee osteoarthritis in outpatients in France: adherence to the EULAR 2000 recommendations and factors influencing adherence. *Ann Rheum Dis*, **2005**; 64(1): 70-4.
60. **Teichtahl AJ, Wang Y, Wluka AE, Szramka M, English DR, Giles GG, O'Sullivan R, Cicuttini FM.** The Longitudinal Relationship Between Body Composition and Patella Cartilage in Healthy Adults. *Obesity*, **2008** ;16(2): 421-7.
61. **Bilgiç A, Geler-Külcü D, Kamiloğlu R, Yavuzer G.** Association of Body Mass Index With Gait Characteristics in Patients With Knee Osteoarthritis. *J PMR*, **2007**; 2: 52-55.
62. **Kaufman KR, Hughes C, Morrey BF, Morrey M, An KN.** Gait characteristics of patients with knee osteoarthritis. *J Biomech*, **2001**; 34: 907-15.
63. **Cicuttini F, Baker J, Spector T.** The association of obesity with osteoarthritis of the hand and knee in women: a twin study. *J Rheumatol*, **1996**; 23: 1221–6.
64. **Toda Y, Toda T, Takemura S, Wada T, Morimoto T, Ogawa R.** Change in body fat, but not body weight or metabolic correlates of obesity, is related to symptomatic relief of obese patients with knee osteoarthritis after a weight control program. *J Rheumatol* **1998**; 25: 2181–6.
65. **Margetic S, Gazzola C, Pegg GG, Hill RA.** Leptin: a review of its peripheral actions and interactions. *Int J Obes Relat Metab Disord* , **2002**; 26: 1407–33.
66. **Aspden R, Scheven B, Hutchison J.** Osteoarthritis as a systemic disorder including stromal cell differentiation and lipid metabolism. *Lancet*, **2001**; 357: 1118–20.

67. **Johnson F, Leidl S, Waugh W.** The distribution of load across the knee: a comparison of static and dynamic measurements. *J Bone Joint Surg Br*, **1980**;62-B:346–9.
68. **Cooper C, Snow S, McAlindon TE, Kellingray S, Stuart B, Coggon D, Dieppe PA.** Risk factors for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, **2000**; 43(5): 995-1000.
69. **Baird C, Sands L.** A Pilot Study of The Effectiveness of Guided Imagery with Progressive Muscle Relaxation to Reduce Chronic Pain and Mobility Difficulties of Osteoarthritis, *Pain Management Nursing*, **2004**; 5(3): 97-104.
70. **Creamer P, Hochberg MC.** Osteoarthritis. *Lancet*, **1997**; 350 (9076): 503–09.
71. **Weigl M, Cieza A, Harder M, Geyh S, Amann E, Kostanjsek N, Stucki G.** Linking osteoarthritis-specific health-status measures to the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF). *Osteoarthritis Cartilage*, **2003**;11(7): 519-23.
72. **Bruce B, Fries J.** Longitudinal comparison of the Health Assessment Questionnaire (HAQ) and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). *Arthritis Rheum*, **2004**; 51(5): 730-7.
73. **Aksu A.** Diz Üzerine Binen Mekanik Yükün Azaltılmasının Osteoartritte Yürüme Üzerine Olan Etkisi. Uzmanlık tezi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, 2007.
74. **Sutton AJ, Muir KR, Mockett S, Fentem P.** A case-control study to investigate the relation between low and moderate levels of physical activity and osteoarthritis of the knee using data collected as part of the Allied Dunbar National Fitness Survey. *Ann Rheum Dis*, **2001**;60: 756- 64.
75. **Alaylı G.** Diz Osteoartrisinde Aerobik Egzersiz ve Kuadriceps Güçlendirme Programının Ağrı ve Disabilite Üzerine Etkileri. Uzmanlık Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Samsun, 2002.
76. **Rogers MW, Wilder FV.** The association of BMI and knee pain among persons with radiographic knee osteoarthritis: A cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **2008**; 9: 163
77. **Mendieta EM, Ibanez CT, Jaeger UJ, Hernan BG, Mola EM.** Clinical and Ultrasonographic Findings Related to Knee Pain in Osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, **2006**;14(6): 540-4.
78. **Kul-Panza E, Berker N.** Pedobarographic findings in patients with knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil*, **2006**; 85: 228–233.

79. Çetin E. Ön Çapraz Bağı Kopuk Hastaların Cerrahi Öncesi Ve Sonrası Ayak Tabanı Basınç Dağılımlarının İncelenmesi. Uzmanlık Tezi, Ankara 2008.
80. **Patel RR, Hurwitz DE, Andriacchi TP, Bush-Joseph CA, Bach BR.** Mechanisms for the “Quadriceps Avoidance Gait” seen in ACL deficient patients. *Gait and Posture*, **1997**; 5 (2): 147.
81. **Co FH, Skinner HB, Cannon WD.** Effect of reconstruction of the anterior cruciate ligament on proprioception of the knee and the heel strike transient. *J Orthop Res*, **1993**; 11(5): 696-704.
82. **Hurley MV, Scott DL, Rees J, et al.** Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, **1997**; 56: 641–48.
83. **O’Connor BL, Palmoski MJ, Brandt KD.** Neurogenic acceleration of degenerative joint lesions. *J Bone Joint Surg Am*, **1985**; 67(4): 562-72.
84. **Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE, Lendorf KB.** Plantar Pressure Distribution in Older People with Osteoarthritis of the First Metatarsophalangeal Joint (Hallux limitus/rigidus). *Journal of Orthopaedic Research*, **2008**; 26(12): 1665-9.
85. **Bryant A, Tinley P, Singer K.** A comparison of radiographic measurements in normal, hallux valgus, and hallux limitus feet. *J Foot Ankle Surg*, **2000**; 39: 39–43.
86. **Birtane M, Tuna H.** The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. *Clinical Biomechanics*, **2004**; 19: 1055–1059.
87. **Nyska M, Linge K, McCabe C, Klenerman L.** The adaptation of the foot to heavy loads: plantar foot pressures study. *Clin Biomech* **1997**; 12(3): 139-209.
88. **Hills AP, Hennig EM, McDonald M, Bar-Or O.** Plantar pressure differences between obese and nonobese adults: a biomechanical analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord*, **2001**; 25(11): 1674-9.

EK-1 ETİK KURUL ONAYI

T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü
Bolu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
BOLU

Sayı :2010/01
Konu : Sonuç

08/01/2010

Sayın Yrd.DoçDr. Yeşim BAKAR
Kemal Demir FTR Yüksek Okulu Öğretim Üyesi

Bolu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2009/36 no.lu “Obezitenin Diz Osteoartritine Etkisinin Pedobarografi Cihazı ile Değerlendirilmesi” çalışmanız oybirliği ile etik olarak uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize sunulur. Saygılarımla.


Prof. Dr. Akçahan GEPEĐREMEN
Bolu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “Obezitenin diz osteoartritine etkisinin pedobarografi cihazı ile değerlendirilmesi”dir. Bu araştırmanın amacı, osteoartritli hastada pedobarografi kullanılarak ayakaltındaki basınç değişikliklerini belirlemek ve gonoartrozlu obez ve gonoartrozlu obez olmayan bireylerdeki ayakaltında basınç değişikliklerini karşılaştırmaktır. Bu çalışmada size fonksiyonel sorunları değerlendirmek için Lequesne indeksi, ağrı değerlendirme için Western Ontario McMaster Osteoartrit indeksi (WOMAC) ağrı skalası yapılacak ayrıca fonksiyonel değerlendirme için WOMAC global ve WOMAC fonksiyonel kapasite indeksi kullanılacaktır. Bu değerlendirmeler yanında size pedobarografi cihazı ile değerlendirme yapılacaktır. Ayrıca sizlerin boy, kiloları, vücut kütle indeksleri (VKİ), yağ kütlesi TANITA Vücut Kompozisyon Analizörü ile hesaplanacaktır. Araştırmaya katılan gönüllü sayısı toplam 60 kişidir.

Bu araştırma ile ilgili olarak sizin sorumluluklarınız yapılan değerlendirmelerde gerekli önerilere uymaktır. Bu çalışmada sizin için herhangi bir risk bulunmamaktadır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun yada rahatsızlıklarınız için 0 506 5167296 numaralı telefondan Fzt. Mekan BOZKURT’a başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir. Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz

verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve imza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve imza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve imza:

Olur, alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin
görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve imza:

EK-3 Lequesne İndeksi

LEQUESNE İNDEKSİ

1- Gece ağrısı

Yok (0)

Yalnız hareketle (1)

Hareketsiz (2)

2- Sabah sertliği ne kadar sürüyor?

1 dk (0)

1-15 dk. (1)

15 dk. dan fazla (2)

3- Bir süre ayakta durmakla ağrı (30 dk.)

Yok (0)

Var (1)

4- Yürüyüş sırasında ağrı

Yok (0)

Biraz yürüdükten sonra (1)

Başlangıçta (2)

5- Kolluksuz bir iskemleden kalkmakla ağrı

Yok (0)

Var (1)

6- Maksimum yürüme mesafesi (Bir koltuk değneği yada bastonla) (+1) (İki koltuk değneği yada bastonla) (+2) (Koltuk değneği kullanmadan) (0)

Sınırsız (0)

1 km.den çok (1)

15 dakikada 1 km (2)

500-900 m (3)

300-500 m (4)

100-300 m (5)

100 m. den az (6)

7-Günlük yaşam aktiviteleri

a- Merdiven çıkmak

Güçlük yok (0)

Güçlülle (1)

İmkansız (2)

b- Merdiven inmek

Güçlük yok (0)

Güçlülle (1)

İmkansız (2)

c- Çömelmek

Güçlük yok (0)

Güçlülle (1)

İmkansız (2)

d- Toprak zeminde yürüme

Güçlük yok (0)

Güçlülle (1)

İmkansız (2)

EK-4 WOMAC Osteoartrit İndeksi

AĞRI

Son 48 saat içinde kireçlenme nedeniyle diz eklemınızde hissettiğiniz ağrıyı düşününüz.

SORU: Aşağıdaki durumlarda ne kadar ağrınız olduğunu belirtiniz:

1- Düz bir zeminde yürürken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

2- Merdiven inerken ve çıkarken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

3- Gece yatağınızda iken uykunuzu bozan ağrı

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

4- Oturur veya yatar haldeyken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

5- Ayakta dururken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

TUTUKLUK

Son 48 saat içinde kireçlenme nedeniyle diz eklemınızde hissettiğiniz tutukluğu (ağrı değil) düşününüz. Tutukluk kireçlenen eklemınızı hareket ettirirken hissettiğiniz güçlük ve yavaşlamadır.

6- Sabah uyandıktan hemen sonra hissettiğiniz tutukluğun şiddetini belirtiniz.

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

7- Günün ilerleyen saatlerinde oturduktan, yattıktan veya dinlendikten sonra hissettiğiniz tutukluğun şiddetini belirtiniz.

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

FİZİKSEL FONKSİYON

Son 48 saat içinde aşağıda belirtilen günlük fiziksel faaliyetleri yaparken kireçlenme nedeniyle diz eklemınızde yaşadığınız zorlukları düşününüz. Günlük faaliyetlerden kastedilen dolaşabilme ve ihtiyaçlarınızı karşılayabilme yeteneğidir. SORU: Aşağıdakileri yaparken ne kadar güçlük çekiyorsunuz.

8- Merdiven inerken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

9- Merdiven çıkarken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

10- Oturduğunuz yerden kalkarken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

11- Ayakta dururken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

12- Yere eğilirken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

13- Düz bir zeminde yürürken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

14- Arabaya yada otobüse inip binerken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

15- Alışveriş yaparken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

16- Çoraplarınızı/dizaltı çoraplarınızı/külotlu çorabınızı giyerken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

17- Yataktan kalkarken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

18- Çoraplarınızı/dizaltı çoraplarınızı/külotlu çorabınızı çıkarırken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

19- Yatakta yatarken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

20- Banyo küvetine girip çıkarken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

21- Otururken

Yok Hafif Orta Şiddette Şiddetli Çok Şiddetli

22- Tuvalete oturup kalkarken

Yok	Hafif	Orta Şiddette	Şiddetli	Çok Şiddetli
-----	-------	---------------	----------	--------------

23- Ağır ev işleri yaparken

Yok	Hafif	Orta Şiddette	Şiddetli	Çok Şiddetli
-----	-------	---------------	----------	--------------

24- Hafif ev işleri yaparken

Yok	Hafif	Orta Şiddette	Şiddetli	Çok Şiddetli
-----	-------	---------------	----------	--------------