

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI



30-40 YAŞ ARASI KADINLARDA VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN
TİBİOFEMORAL EKLEM ARALIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bayram EN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ömür KARACA

BALIKESİR-2019

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**30-40 YAŞ ARASI KADINLARDA VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN
TİBİOFEMORAL EKLEM ARALIĞI ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bayram EN

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. İter KUŞ
Balıkesir Üniversitesi – Başkan

Doc. Dr. Tolga ERTEKİN
Afyonkarahisar Sağlık Bilimler Üniversitesi

Doç. Dr. Ömür KARACA
Balıkesir Üniversitesi - Üye

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Ömür KARACA

BALIKESİR - 2019



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ KABUL VE ONAY

Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan
“30-40 YAŞ ARASI KADINLARDA VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN
TİBİOFEMORAL EKLEM ARALIĞI ÜZERİNE ETKİSİ”
başlıklı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul
edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 02.09.2019

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof Dr. İlter KUŞ
Balıkesir Üniversitesi
Başkan

Doç. Dr. Tolga ERTEKİN
Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri
Üniversitesi
Üye

Doç. Dr. Ömür KARACA
Balıkesir Üniversitesi
Üye

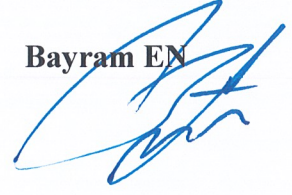
Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi, sınav jüri komisyonu tarafından imzalanarak
12./09/2019 tarihinde teslim edilmiştir.

Prof. Dr. İzzet KARAHAN
Enstitü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim (02/09/2019).

Bayram EN



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	v
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. DİZ EKLEMİ ANATOMİSİ	3
2.1.1. Osteolojik Yapılar	4
2.1.2. Menisküsler	6
2.1.3. Eklem Kapsülü	7
2.1.4. Membrana Synovialis.....	8
2.1.5. Ligamentler	9
2.1.6. Bursalar	13
2.1.7. Diz eklemının damarları.....	14
2.1.8. Diz Eklemının Sinirleri	15
2.2. DİZ EKLEMİ HAREKETLERİ VE BİYOMEKANİĞİ	15
2.3. OBEZİTE İLE İLGİLİ BİLGİLER.....	21
2.3.1. Obezitenin Tanımı.....	21
2.3.2. Obezitenin Etiyolojisi.....	22
2.3.3 Obezite Sınıflaması	24
2.3.4. Obezite Komplikasyonları.....	29
2.3.5. Obezitenin Ölçüm Yöntemleri	29
2.3.6. Obezitenin Tedavisi.....	31
3. GEREÇ YÖNTEM.....	32

4. BULGULAR	36
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR.....	48
EKLER.....	58
Ek 1. ÖZGEÇMİŞ.....	58
Ek 2. ETİK KURUL ONAYI	59

ÖZET

30-40 Yaş Arası Kadınlarda Vücut Kitle İndeksinin Tibiofemoral Eklem Aralığı Üzerine Etkisi

Diz ekleminde tam ekstansiyon ve en az 117° fleksiyon hareketinin yapılabilmesi sağlıklı bir günlük yaşam için gereklidir. Obezite yük taşıyan eklemlerde özellikle diz ekleminde ortaya çıkan hastalıklar için bir risk faktörüdür ve normal eklem hareketlerinin (ROM) kısıtlanmasına neden olmaktadır. Biomekanik teoriye göre obezite sonucunda diz eklemine aksiyal tekrarlı yüklenmeler olur ve bu durum kıkırdak yıkımını ve subkondral kemikteki bozulmayı artırır. Çalışmamızda kadınlarda obezitenin diz eklem aralığı genişliği ve normal eklem hareketleri üzerine etkisini araştırmayı amaçladık.

Çalışmamıza 30-40 yaş aralığında, premenopoz dönemde olan, 21 obez ve 21 sağlıklı kadın katıldı. Diz eklemi radyografi çekimleri DRS marka highlight 1000 DR model x-ray cihazı ile gerçekleştirildi. Ayakta (yükü) yapılan çekimlerde, katılımcılardan her iki ayağa da eşit miktarda ağırlık vermeleri istendi. Yatarak (yüksüz) yapılan çekimler, sırt üstü yatış pozisyonunda gerçekleştirildi. Diz eklem aralığı, radyografi görüntüleri üzerinde, eklem medial ve lateral kompartmanından ve eklem aralığının en dar mesafesinden ölçüldü. Normal eklem hareketleri ise gonyometre ile ölçüldü. Normal eklem hareketleri, aktif ve pasif olarak sağ ve sol diz eklemi için ayrı ayrı yaptırıldı.

Sağlıklı kadınların Vücut Kitle İndeksi (VKİ) ortalaması 20.91 ± 2 kg/m², obez kadınların ise 34.43 ± 4.5 kg/m² olarak belirlendi. Yüklü çekilen radyografi görüntülerinde yapılan ölçümlerde, obez kadınların sağ diz eklem aralığının hem medial hem de lateralinde sağlıklı kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir daralma görüldü ($p < 0.05$). Yüksüz çekimlerde ise sağ ve sol diz medial eklem aralığında anlamlı bir daralma tespit edildi ($p < 0.05$). Obez kadınlarda daha çok sağ diz eklemının etkilendiği belirlendi. Normal eklem hareketlerini değerlendirdiğimizde ise obez kadınlarda her iki diz ekleminde de hem aktif hem de pasif hareketlere bağlı olarak fleksiyon açısında sağlıklı kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlendi ($p < 0.01$). Elde ettiğimiz sonuçların obezite hakkında farkındalığı artıracak ve diz eklemi patolojisi üzerine çalışan hekimlere rehber olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Diz eklemi, Gonyometri, Obezite, ROM

ABSTRACT

The Effect of Body Mass Index on Tibiofemoral Joint Spacing in Women Between 30-40 Years

It is required full extension and at least 117° flexion action in the knee joint to perform daily activities. Obesity is a risk factor for load-bearing joints, especially diseases that occur in the knee joint and it causes normal range of motions (ROM) to be restricted. According to biomechanical theory, as a result of obesity, axial repetitive loads occur on the knee joint which increases cartilage destruction and subchondral bone deterioration. Our aim is to investigate the effect of obesity on normal range of motions and knee *joint* space with in healthy women.

21 non-obese and 21 obese pre-menopausal healthy women 30–40 years of age were participated in our study. Knee joints radiographies were done using DRS brand highlight 1000 DR x-ray device. Radiographies performing on stand (loaded), participants were asked to weight in equal amounts in both legs. In lying down (unloaded), radiographies were performed in the supine position. Knee joint's space were measured on radiographic images, from the medial and lateral compartments of the joint and from the narrowest distance of the joint space. ROM were measured using a universal goniometer. Measurements of the active and passive ranges of motion were made for the right and left knee joints separately.

Mean value of Body Mass Index was 20.91 ± 2 kg/m² in non obese women and 34.43 ± 4.5 kg/m² in obese women. In the measurements radiographies performed on loaded, a statistically significant narrowing in space of knee joint was observed in both medial and lateral compartments of the right knee joint of obese women compared to healthy women ($p < 0.05$). However in the radiographies performed on unloaded, a statistically significant narrowing in space of joint was found in medial compartments of both knee joint of obese women ($p < 0.05$). It was detected that especially the right knee joint was affected by obesity. When we have assessed of ROM, passive and active flexion angle of the joint was decrease in obese women in both of knee joints ($p < 0.01$). Our results would be beneficial to increase awareness about obesity and would be a guide to physicians working on knee joint pathology.

Key Words: Goniometry, Knee joint, Obesity, ROM

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a.	: Arteria
BMI	: Body Mass Index
cm	: Santimetre
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
K-L	: Kellgren-Lawrence Derecelendirme Skalası
KETEM	: Kanser Erken Tanı ve Eğitim Merkezi
kg	: Kilogram
Lig.	: Ligamentum
LCA	: Ligamentum Cruciatum Anterius
LCP	: Ligamentum Cruciatum Posterius
m	: Metre
m.	: Musculus
mm	: Milimetre
m ²	: Metrekare
n.	: Nervus
NEH	: Normal Eklem Hareket Açıklığı
OA	: Osteoarthritis
R.	: Ramus
TASO/TOAD	: Türkiye Ölçme Araçları Dizini
TOHTA	: Türkiye Obezite ve Hipertansiyon Taraması
WHO	: World Health Organization
v.	: Vena
VAS	: Görsel Ağrı Skalası
vv.	: Venula
VKI	: Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Diz Eklemının Anatomisi (Paulsen Ve Waschke, 2011)	4
Şekil 2.2. Femur Distal Ucunun Alttan Görünüşü (Paulsen Ve Waschke, 2011).....	5
Şekil 2.3. Tibia'nın Proksimal Ucunun Üstten Görünüşü (Paulsen Ve Waschke, 2011).....	5
Şekil 2.4. Patella Kemiğinin Önden Ve Arkadan Görünüşü (Paulsen Ve Waschke, 2011).	6
Şekil 2.5. Meniscus Medialis Ve Meniscus Lateralis Yapılarının Anatomisi (Paulsen Waschke, 2011).....	7
Şekil 2.6. Diz Eklem Kapsülü (Capsula Articularis) (Paulsen Ve Waschke, 2011).	8
Şekil 2.7. Lig. Cruciatum Anterius Ve Lig. Cruciatum Posterius (Paulsen Ve Waschke, 2011).....	10
Şekil 2.8. Ligamentum Collaterale Tibiale (Paulsen Ve Waschke, 2011).	11
Şekil 2.9. Lig. Popliteum Obliquum (Winslow Bağı) (Paulsen Ve Waschke, 2011)	12
Şekil 2.10. Diz Eklemi Çevresindeki Bursalar (Rakel, 2007).	13
Şekil 2.11. Diz Eklemının Arteriyel Beslenmesi (Paulsen Ve Waschke, 2011)	15
Şekil 2.12. Diz Eklemi Hareket Düzlemleri (Wilson Ve Ark. 1994).	16
Şekil 2.13. Diz Eklemının Anlık Rotasyon Merkezi(Rosenberg Ve Ark., 1994).....	16
Şekil 3.1. Dijital Tartı.....	32
Şekil 3.2. Vizuel Ağrı Skalası Ölçeği.....	33
Şekil 3.3. Diz Eklemi Görüntüsü Üzerinde Eklem Aralığı Ölçümü.....	34
Şekil 3.4. Diz Eklem Hareket Açıklığı Gonyometrik Ölçümü	35

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 2.1 Vücut Kitle İndeksi (V.K.İ.)’Ne Göre Obezite Sınıflaması.....	25
Tablo 4.1 Sağlıklı Ve Obez Kadınlarda Yaş, Kilo, Boy Ve V.K.İ. Ortalama Değerleri.....	36
Tablo 4.2 Sağlıklı Ve Obez Kadınlarda Diz Eklemi Fleksiyon Hareketinde Eklem Açılırları...	37
Tablo 4.3 Ayakta Durma Pozisyonunda (Yüklü) Çekilen Radyografi Görüntülerinde Diz Eklem Aralığı Ölçüm Sonuçları.....	38
Tablo 4.4 Yatış Pozisyonunda (Yüksüz) Çekilen Radyografi Görüntülerinde Diz Eklem Aralığı Ölçüm Sonuçları... ..	39
Tablo 4.5 Diz Eklemi Fleksiyon Açısı İle VKİ. Kilo Ve Egzersiz Yapma Alışkanlığı Arasındaki Pearson Korelasyon Analizi	39
Tablo 4.6 Sağlıklı Ve Obez Kadınlarda Demografik Parametreler İle Diz Eklem Aralığı Ve Fleksiyon Açısı Ölçümleri Arasındaki Pearson Korelasyon Analizi	40

1. GİRİŞ

Diz eklemi vücudun en büyük ve kompleks eklemidir (Karataş ve ark., 2003; Üstüner, 2006). Femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemikten oluşan diz eklemi; eklem yüzeylerine göre menteşe tipi bir eklemdir. Diz ekleminde aynı boşlukta bulunan, tibia ve femur arasında bikondiler tip ve femur ile patella arasında ise sellar tip olmak üzere üç ayrı eklem tipi bulunur (Hamilton ve Luttgens 2002; Magee, 2002; Üstüner, 2006; Yılmaz, 2006). Diz ekleminin dengesi statik ve dinamik elemanlar tarafından oluşturulur. Kemik, kapsül ve bağ elemanları statik stabiliteyi sağlarken, kas ve tendonlar gibi elemanlar dinamik stabilitede görev almaktadır (Tandoğan, 1994). Farklı pozisyonlar ve hareketler esnasında diz eklemine birbirinden farklı güçler etki eder. Tibiofemoral eklemden yüklenici güçler karşılanırken, patellafemoral eklemden ise kuadriceps kuvvetinin tibia üzerine aktarılmasında ektantansör mekanizmada rol alır (Yılmaz, 2006).

Diz ekleminde tam ekstansiyon ve en az 117° fleksiyon hareketinin yapılabilmesi sağlıklı bir günlük yaşam için gereklidir (Karataş ve ark., 2003). Sağlıklı yürüyüş gerçekleşmesi için ortalama 65-70° diz fleksiyonu gerekirken, merdiven inme, çıkma ve oturup kalkma aktivitelerinde ise en düşük 90° diz fleksiyonu gerekmektedir (Gener, 1993). Diz ekleminin bu fonksiyonlarını gerçekleştirmesine olumsuz yönde etki edebilecek faktörler zamanla günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) yetersizliklere yol açabilmektedir.

Kompresif yüklenmelere maruz kalan eklemlerde bilhassa diz ekleminde ortaya çıkan hastalıklar için, obezite bir risk nedenidir (Sturmer ve ark., 2000; Mehrotra ve ark., 2004). Bu sebepten dolayı obezite değeri yükseldikçe diz eklemlerinde patoloji görülme yüzdesi artmaktadır (Fehring ve ark., 2007). Obezite bir çok ülkelerde epidemik seviyede önemli bir halk sağlığı sorunu olmakta ve insanların yaşam kalitelerinin düşmesine ve ölümlere sebep olmaktadır (Çayır ve ark., 2011; Arslan ve ark.,2012; Karaçil Şanlıer, 2014).

Vücudun sahip olduğu ağırlığın % 10 azalması, dizde oluşan semptomların ve diz eklemi işlevsellik kayıplarında % 28 oranında azalma sağlayarak diz eklemindeki hastalıkların yavaş ilerlemesini sağlamaktadır (Christensen ve ark., 2005; Unver ve ark. 2009).

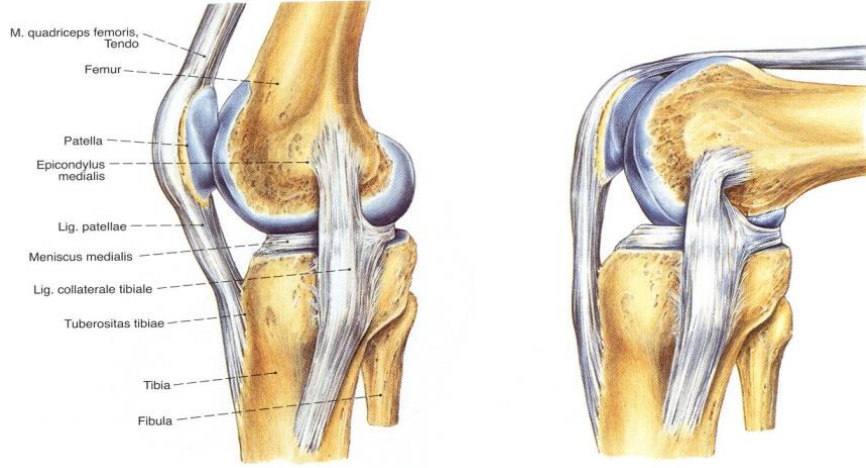
Çalışmamızda kadınlarda obezitenin diz eklem aralığı, diz eklemi açısai değeri ve bunlara bağı olarak ağrı ve diz eklemi fonksiyonları üzerine etkisini araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Eklemi Anatomisi

Vücudumuzdaki en büyük eklemdir. Femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemikten oluşan diz eklemi; eklem yüzeylerine göre menteşe tipi bir eklemdir. Diz ekleminde aynı boşlukta bulunan, tibia ve femur arasında bikondiler şekilli ve femurla patella arasında ise sellar tip olmak üzere üç ayrı eklem tipi bulunur. Bütünsel olarak ginglymus (menteşe) tipte bir eklemdir (Ege, 1998; Magee 2002). Ginglymus yapısındaki eklemlerde, ekleme ait yüzler sadece bir eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon yapar. Diz eklemi belirli fleksiyon açısına getirildiğinde bacakta belirli açılarda rotasyon ve sirkumdiksiyon hareketleri de oluşturur. Bu açıdan diz eklemi diğer ginglymus tipi eklemlerden farklılık gösterir (Çimen, 1994). Vücudumuzdaki en büyük yapıdaki eklem olan diz eklemi kemik yapısı sebebiyle instabilite durumuyla fazlaca karşılaşır. Eklem dengesini statik ve dinamik elemanlar tarafından oluşturulur. Kemik oluşumlar, kapsül, menisküs ve ligamentler diz ekleminde statik fonksiyonda, muskulotendinöz ögeler ise dinamik fonksiyonda görev almaktadır (Atik, 1997; Üstüner, 2006; Yılmaz, 2006, Bakırhan, 2007).

Diz eklemine günlük aktiviteler esnasında farklı pozisyonlarda farklı güçler etkiyapar. Diz eklemlerinde tibiofemoral eklem yapısı özellikle kompresif yüklerle karşılaşırken patellofemoral eklem ise kuadrisepte oluşturulan gücün tibia üzerine aktarılırken ekstensör mekanizmada rol alır (Yılmaz, 2006).

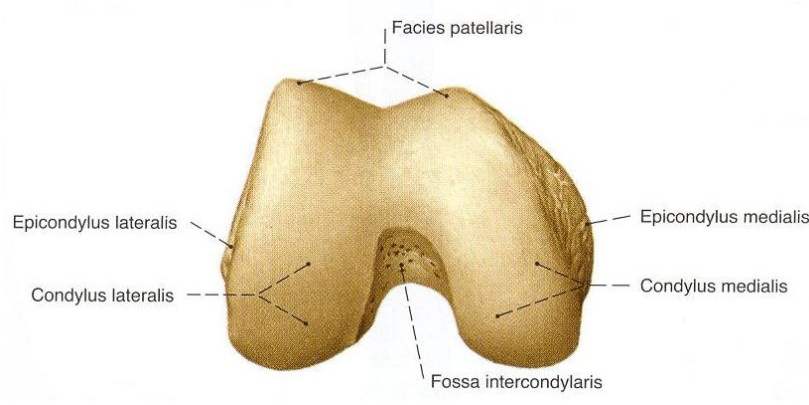


Şekil 2.1. Diz eklemine anatomisi (Paulsen ve Waschke, 2011).

2.1.1. Osteolojik Yapılar

Femur

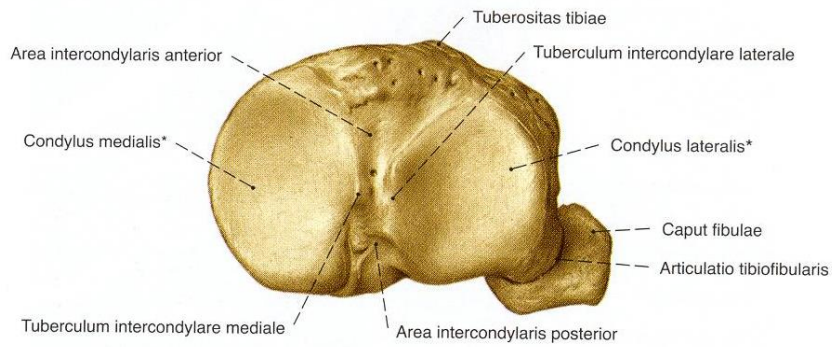
Femur'un distal yüzünde tibia ile eklem oluşturan ve "U" şekilli fossa intercondylaris femoris ile bir birinden ayrılan condylus medialis femoris ve condylus lateralis femoris yer alır. Condylus medialis femoris, antero-posteriorda condylus lateralis femoris'den daha kısadır ve condylus lateralis femoris transvers planda daha geniştir (Şekil 2.2). Femur'un condylus lateralis femoris konveksitesi condylus medialis femorisden daha büyüktür. Femur distal kısmının açısal farkından kaynaklanan femur ve tibia hatları arasında 5-8 dereceye sahip bir valgus açısı ortaya çıkar. Yapıdaki bu farklılık iki kondilindeki hareketlerde farklılığa sebep olarak tam ekstansiyonda femurun tibia üzerindeki iç rotasyonunu sağlamaktadır (Çimen, 1994).



Şekil 2.2. Femur distal ucunun alttan görünüşü (Paulsen ve Waschke, 2011).

Tibia

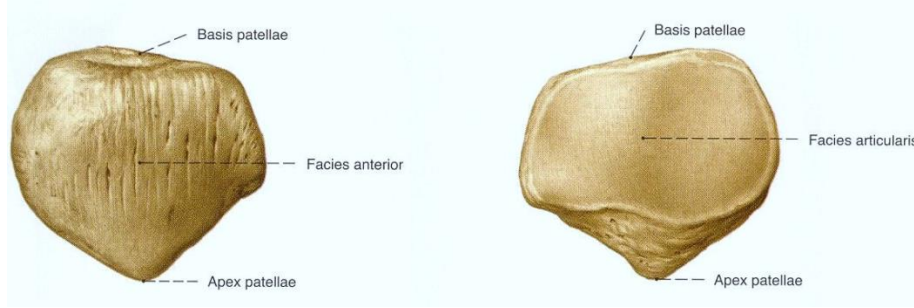
Tibia'nın proksimal eklem yüzü, condylus medialis ve lateralis ile bunları birbirinden ayıran eminentia intercondylaris'den oluşur Eminentia intercondylaris, tuberculum intercondylaris mediale ve laterale'den oluşur. Tuberculum intercondylaris mediale ön çapraz bağın, tuberculum intercondylaris laterale arka çapraz bağın başlangıç noktalarıdır (Tandoğan, 1994). Condylus medialis yüzey şekli oval, derin, konkav ve meniscus medialis uyumludur. Condylus lateralis yüzeyi ise yuvarlak ve biraz konvektir ancak femur'un condylus lateralis'i ile uyumlu değildir (Şekil 2.3) (Çimen,1994).



Şekil 2.3. Tibia'nın proksimal ucunun üstten görünüşü (Paulsen ve Waschke, 2011).

Patella

Dizin ekstansör mekanizması içerisinde m. quadriceps femoris tendonu içerisinde bulunan vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir. M. quadriceps femoris tendonunu diz eklem ekseninden uzaklaştırarak ve tuberositas tibia'ya yapışma şeklinin oluşturduğu insersiyon açısını yükselterek kasta oluşan kuvvet etkisini artırır. Patella'nın eklem yüzü vertikal bir hat ile medial ve lateral eklem yüzleri olarak ayrılır (Şekil 2.4). Patellada 5 temas yüzeyi var olup bütün yüzeyler aynı anda femur ile temas etmez. Diz 45° fleksiyonda iken en geniş temas olur. Patella ekstansör mekanizmayı güçlendirirken aynı zamanda m. quadriceps femorise ait tendonu eklemden uzaklaştırarak tendonun sürtünmesine mani olur, yapıyı mekanik faktörlere karşı korur (Ege, 1998).

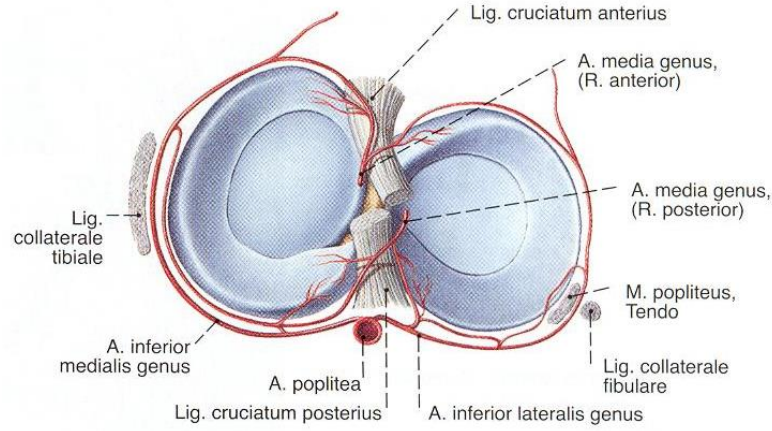


Şekil 2.4. Patella kemiğinin önden ve arkadan görünüşü (Paulsen ve Waschke, 2011).

2.1.2. Menisküsler

Femur'un condylus medialis ve lateralis'leri ile tibia'nın condylus medialis ve lateralis'lerinin uyumsuzluğu fibrokartilaginöz yapısındaki menisküsler yardımı ile ortadan kalkar. Menisküslerin dış kısmı kalın, proksimal yüzeyleri konkav, distal yüzleri düzdür. Menisküsleri anteriorda birbirine bağlayan "Ligamentum Transversum Genus" bulunur (Ege, 1998; Magee, 2002). Meniscus medialis semisirküler yapıdadır, orta hatta lig. collaterale tibiale'ye yapışık olduğu için daha stabildir. Meniscus medialis posteromedialde eklem kapsülü ve m. semimembranosus'un tendonu ilede bağlantısı vardır. Meniscus lateralis, meniscus medialis'e göre daha sirküler yapıya sahiptir ve daha hareketlidir (Şekil 2.5) (Ege, 1998; Magee, 2002). Meniscus medialis ise meniscus lateralis'e göre daha çok yaralanma riski taşır (Tandoğan, 1994). Eklem stabilitesini artırırken yüklenme alanını genişleterek birim alana binen yük miktarını azaltmaktadırlar. Eklem kaygan yapısının sağlanması, şok

emilimi ve eklem aıt kıkırdağının beslenmesini sağlamak temel görevleridir (Ege, 1998; Magee, 2002).



Şekil 2.5. Meniscus medialis ve meniscus lateralis yapılarının anatomisi (Paulsen ve Waschke, 2011).

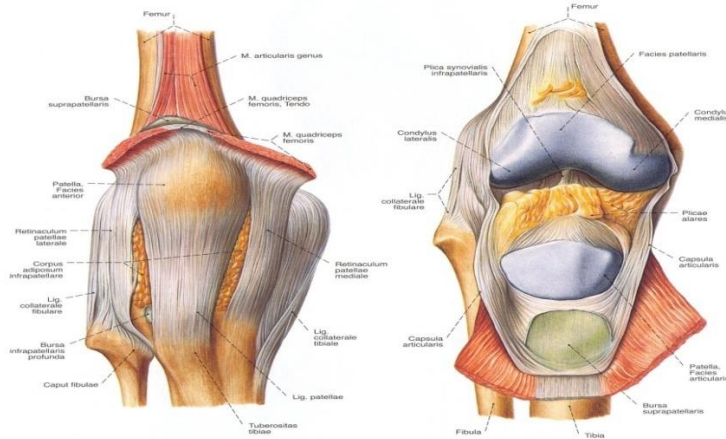
Meniskslere aıt %30'luk periferik kısım a. superior medialis genus ve a. inferior medialis genus dallarınca oluşturulan kapiller pleksustan beslenmesi sağlanırken, santral kısımlar doğrudan eklem sıvısı tarafından beslenir (Şekil 2.5). Meniskslere sıklıkla damar, sinir, lenf damarı bulundurmaz, kemikle temas alanlarında damarlanır. Bu yapısından dolayı hasarlandığında bir lde iyileşebilir (Tüzün, 1997, Ege, 1998; Magee, 2002).

2.1.3. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü; eklemi, femur'un alt ucundan, tibia'nın üst ucuna kadar kaplayan fibroz bir kılıftır. Kapsül arkada ince ve geniştir, yanlarda daha kalın ve kısadır (Şekil 2.6). nde ligamentum patellae, patella ve m. quadriceps femoris'in tendonu bulunur. Bu yapıların mekanizmasıyla eklem hem fleksiyonu sağlamakta, hem de eklem zarının sağlam ve sıkı olmasını sağlamaktadır (Rouviere, 1970; Arıncı, 1995; Romanes, 1997; Yıldırım, 2004).

Kapsül, patella'nın iki yanında m. vastus medialis ve lateralis'in tendonlarından başlayan retinaculum patellae mediale ve laterale ile kuvvetlendirilmiştir (Arıncı, 1995; Yıldırım, 2004).

Bağlantılar, arkada ve yanlarda fibroz kapsül, femur ve tibia'nın condylus medialis ve lateralis'lerin ekleme ait kenarlarına ve femur'daki linea intercondylaris'e tutunur. Önde ise, tuberositas tibia ve onun yanlarına doğru tibia'daki oblik çizgileri izler. Fibroz kapsül; condylus lateralis tibia'nın arkasında m. popliteus tendonu tarafından delinirken, condylus medialis femoris'in arkasında ise m. gastrocnemius' un medial başı altındaki bursa ile birlikte eklemin membrana synovialis'in devamı tarafından delinir (Arıncı, 1995; Romanes, 1997).



Şekil 2.6. Diz eklem kapsülü (capsula articularis) (Paulsen ve Waschke, 2011).

2.1.4. Membrana Synovialis

Membrana synovialis menisküslerin ve kemiklerin eklem yüzleri ile çapraz bağlar hariç, diz ekleminin duvarlarını oluşturan tüm yapıları örter. Ayrıca corpus adiposum infrapatellare ile m. popliteus'un tendonu gibi fibroz kapsül içinde bulunan diğer nonartiküler yapıları da kaplamaktadır (Arıncı, 1995; Romanes, 1997; Snell, 1998). Diz bölgesinde bulunan membrana synovialis vücuttaki en geniş ve kompleks yapıya sahip sinovyal kesesidir. Anteriorda patella'nın süperior kenarından başlayan sinovyal zar, patella'nın üst kısmında m. quadriceps femoris'in tendonu ile femur arasında kalan bir bursa oluşturur. Buna bursa suprapatellaris denilir. Bu kese, m. quadriceps femoris gibi kuvvetli bir kasın kalın tendonunun, hareket esnasında üzerinden geçtiği kemiğe yapacağı basıncı asgariye indirerek, kolay kaymasını sağlar. Diz ekstansiyonu sırasında eklem kapsülü, eklem boşluğuna yaklaşım sıkışabilir. Buna engel olmak için m.vastus intermedius'dan uzaklaşan bir kısım kas lifi kapsülünün üst tarafına yapışır. M. articularis genus adındaki bu kas ekstansiyon esnasında eklem kapsülünü yukarı çekerek eklem aralığına girmesini önler (Arıncı, 2014).

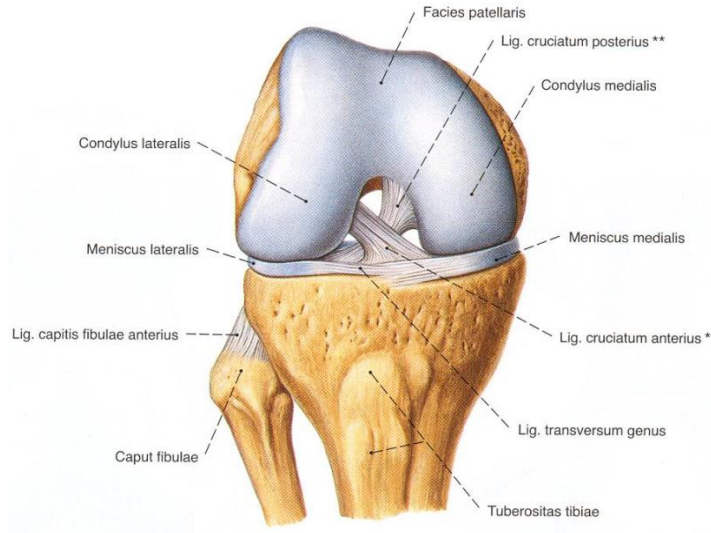
2.1.5. Ligamentler

Ligamentum cruciatum anterius (LCA)

LCA, tibia'nın area intercondylaris'inin ön bölümünden aşağıdan yukarıya doğru femur'un condylus lateralis'inin medial yüzeyinin arka bölümüne uzanır (Şekil 2.7). Distal kısmı meniscus lateralis'le kısmi kaynaşmış durumdadır. Lig. cruciatum posterius'a göre uzun ve daha zayıftır. Art. genus fleksiyonda iken gevşek, ekstansiyonda iken gergindir. Bu bağ, art. genus'taki aşırı ekstansiyonu önlediği gibi lig. cruciatum posterius ile beraber eklem yüzlerinin birbirleri üzerinde kayıp, oynamalarının engellenmesinde etkilidir (Odensten ve Gillquist, 1985; Arıncı, 1995; Romanes, 1997; Sindel, 2001; Dienst ve ark., 2002; Yıldırım, 2004). LCA'nın femoral ve tibial yapışmaları multifasikuler yapıdadır. Dizin içindeki uzaysal oryantasyonu, eklem hareketinin sınırlama fonksiyonuyla direk olarak bağlantılıdır. LCA çok sayıda kollajen yapıdan oluşması, bu bağın multifasikuler yapısını arttırmaktadır. LCA'nın kanlanması a. media genus'un dalları ile gerçekleşir. Bunlar da ligament etrafında vasküler sinoviyal bir tabaka oluşturur. Bu dallar ligament içerisine transvers olarak girmekte ve de endoligamentöz damarların longitudinal ağı ile anastomoz yapmaktadır. LCA'yı innerve eden sinir, n. tibialis kaynaklıdır. Liflerinin çoğunluğu vazomotor fonksiyona sahip görülmekte bazı lifler proprioseptif veya duyuşsal fonksiyona sahiptir (Sadler, 1996). LCA'nın dizin statik sağlamlığına çok önemli katkısı olduğu belgelenmiştir.

Ligamentum cruciatum posterius (LCP)

LCP, tibia'nın area intercondylaris'in arka bölümünden, femur'un condylus medialis'in lateral yüzeyinin ön kısmına yukarı ve öne doğru geçer (Şekil 2.7). Art. genus fleksiyonda iken gerilen bu bağ, femurun öne doğru (veya tibia'nın arkaya doğru) eklemdeki konumundan çıkmasını engeller (Romanes, 1997; Sindel, 2001; Yıldırım, 2004; Arıncı, 2014).



Şekil 2.7. Lig. cruciatum anterius ve Lig. cruciatum posterius (Paulsen ve Waschke, 2011).

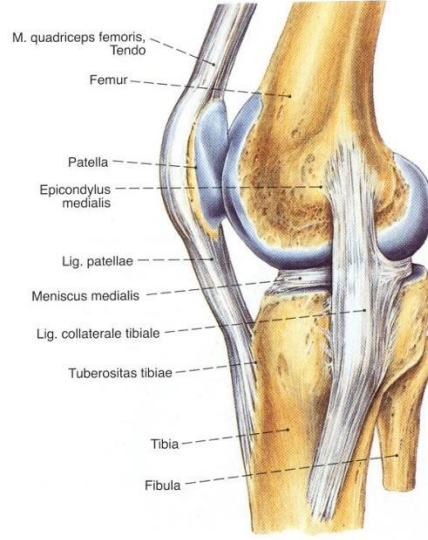
Dış Ligamentler

Ligamentum patellae

Yukarıda patella'nın alt kenarına, aşağıda tuberositas tibiae'ya yapışan, ortalama 8 cm uzunluğa, 2-3 cm genişliğe ve 0,5 cm kalınlığa sahip güçlü ve kalın bir bağ olup, m. quadriceps femoris'in tendonunun bir uzantısıdır (Sindel ve ark., 2000; Yıldırım, 2004; Arıncı, 2014).

Ligamentum collaterale tibiale

Lig. collaterale tibiale, femur'un medial epicondylinden başlar ve bu bölgede m. adductor magnus'un tendonuna katılır. Lig. collaterale tibiale, esas ve aksesuar bölüm olmak üzere iki bölümden oluşur. Esas bölüm, fibroz kapsülün temel parçasını oluşturur ve femur dan tibia'ya doğru genişleyerek uzanır. Aksesuar bölüm ise esas bölümün arkasında olup daha incedir. Aksesuar bölüm tibia'nın iç kenarına m. sartorius, m. gracilis ve m. semitendinosus'un bitiş yerinin üst arkasına yapışır (Şekil 2.8) (Rouviere, 1970; Romanes, 1997; Yıldırım, 2004; Arıncı, 2014).



Şekil 2.8. Ligamentum collaterale tibiale (Paulsen ve Waschke, 2011).

Ligamentum collaterale fibulare

Kalın bir kordon yapısındaki bu ligament, femur'un epicondylus lateralis'inde fibula'nın üst ucuna uzanan yuvarlak, güçlü bir bağıdır (Rouviere, 1970; Romanes, 1997; Meister ve ark., 2000; Yıldırım, 2004; Arıncı, 2014).

Meniskofemoral ligamentler

Lig. meniscofemorale anterius (Humphrey bağı)

Lig. cruciatum posterius uzunluğundadır. Meniscus lateralis'in arka boynuzuna yapışan bu bağ, yukarıya, mediale ve öne doğru yönelerek arka çapraz bağı önünden geçip femurun condylus medialis'inin dış yüzüne yapışır (Kahle ve ark, 1986; Yıldırım, 2004).

Lig. meniscofemorale posterius (Wrisberg bağı)

Meniscus lateralis'in arka boynuzuna yapışan bu bağ, yukarıya ve mediale doğru yönelerek arka çapraz bağı arkasından geçip femurun condylus medialis'inin dış yüzüne

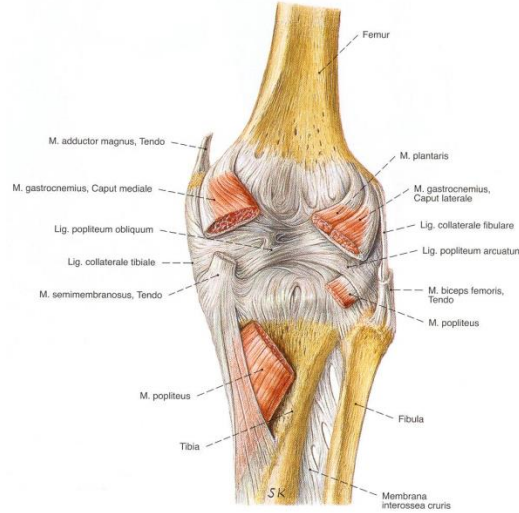
yapışarak sonlanır. İki meniskofemoral bağa ortak olarak "Robert bağı" da denir (Yıldırım, 2004).

Lig. transversum genus

Lig. cruciatum anteriorius'un önünde, meniscus medialis ve lateralisleri horizontal olarak önden bağlayan ince bir bağıdır (Yıldırım, 2004; Arıncı, 2014).

Lig. popliteum obliquum (Winslow bağı)

M. semimembranosus'un sonlanma yerinden ayrılan bir lif demeti olup, condylus lateralis femorise doğru dış yana giderek eklem kapsülünün arka yüzünü kuvvetlendirir (Şekil 2.9). M.semimembranosus'un tendonu çekilirse, bu ligament belirginleşmeye başlar (Kahle ve ark, 1986; Romanes, 1997; Snell, 1998; Yıldırım, 2004; Arıncı, 2014).



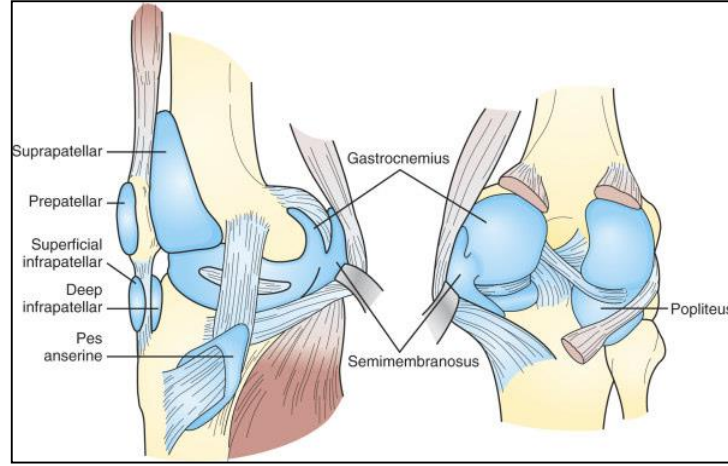
Şekil 2.9. Lig. popliteum obliquum (Winslow bağı) (Paulsen ve Waschke, 2011).

Lig. popliteum arcuatum

Eklem kapsülünün arkasında ve dış yanda bulunan Y şeklinde bir bağıdır. Fibula başının arka yüzünden başlayan bu ligament, yukarı-içe yönelerek m. popliteus'un tendonunu çaprazlayarak, tibia'nın area intercondylaris posterior ile femur'un epicondylus lateralis'ine yapışır (Arıncı,1995; Yıldırım, 2004).

2.1.6. Bursalar

Bursalar, eklem etrafında kapsüller ve tendonların fonksiyonlarını kolaylaştıran yapılardır. Diz eklemi etrafında çok sayıda bursa bulunurken klinik öneme sahip prepatellar, infrapatellar ve pes anserinus bursalarıdır (Şekil 2.10) (Snell, 1998; Tandoğan ve Alpaslan, 1999; Yıldırım, 2004; Rakel, 2007; De Lee, 2009).



Şekil 2.10. Diz eklemi çevresindeki bursalar (Rakel, 2007).

Ön tarafta bulunan 4 bursa

1. Bursa subcutanea prepatellaris; patella'nın alt yarısı ile deri arasında bulunur.
2. Bursa subcutanea infrapatellaris; tuberositas tibiae'nın alt kısmı ile deri arasında bulunur.
3. Bursa infrapatellaris profunda; küçük olup tibia'nın üst kısmı ile lig. patellae arasında bulunur.
4. Bursa suprapatellaris; geniş bir bursa olup femur distalinin ön yüzü ile m. quadriceps femoris'in distali ve tendonu arasında bulunur. (Snell, 1998; Tandoğan ve Alpaslan, 1999; Yıldırım, 2004; Rakel, 2007; De Lee, 2009).

Dış tarafta bulunan 4 bursa

1. Bursa subtendinea muscui gastrocnemii lateralis

2. Bursa subtendinea musculi bicipitis femoris inferior

3. Recessus subpopliteus

4. Lig. collaterale fibulare ile m. popliteus'un tendonu arasında da bir bursa görülür (De Lee, 2009; Tandoğan ve Alpaslan, 1999; Rakel, 2007, Snell, 1998; Yıldırım, 2004).

İç tarafta bulunan 5 bursa

1. Bursa subtendinea musculi gastrocnemii medialis

2. Bursa anserina

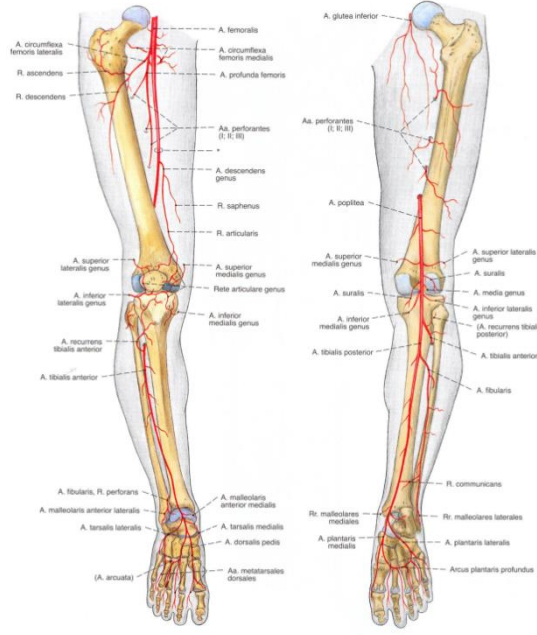
3. Bursa musculi semimembranosi

4. Lig. collaterale tibiale ile femur arasında bir bursa bulunur.

5. M. semitendinosus ile m. semimembranosus arasında da bir bursa bulunur (Snell, 1998; Tandoğan ve Alpaslan, 1999; Yıldırım, 2004; Rakel, 2007; De Lee, 2009).

2.1.7. Diz eklemine damarları

Diz eklemine kanlanmasını, a. genus descendens, a. poplitea'nın r. genicularis dalları, a. tibialis anterior'un a. recurrens tibialis anterior ve posterior dalları, a. circumflexa femoris lateralis'in r. descendens dalları diz eklemine kanlanmasını sağlar. Bu arterlerin terminal dalları eklem çevresinde rete articulare genus ve rete patellare denilen zengin bir anastomoz ağı oluşturarak eklem kanlanmasını gerçekleştirirler (Şekil 2.11). Venöz akım ise arterleri takip eden yandaş venlerle gerçekleştirilir. Eklem venöz kanı vv. tibiales anteriores'e, v. poplitea ve v. femoralis drene olur (Desdicioğlu, 2008; Arıncı, 2014).



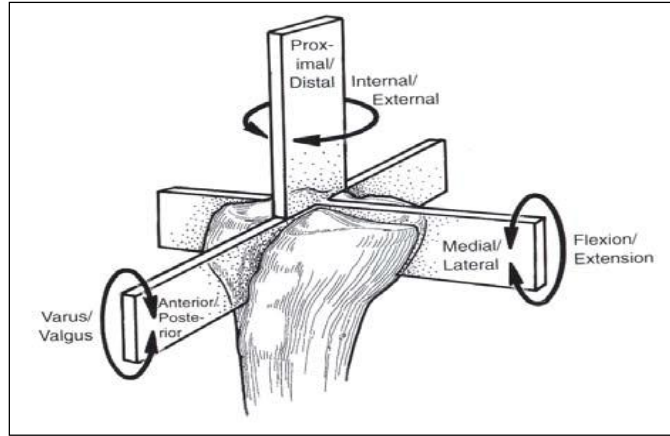
Şekil 2.11. Diz eklemine arteriyel beslenmesi (Paulsen ve Waschke, 2011)

2.1.8. Diz Eklemine Sinirleri

N.femoralis, n. obturatorius, n.tibialis ve n. fibularis (peroneus) communis'den gelen dallar tarafından inerve edilir (Arıncı, 2014).

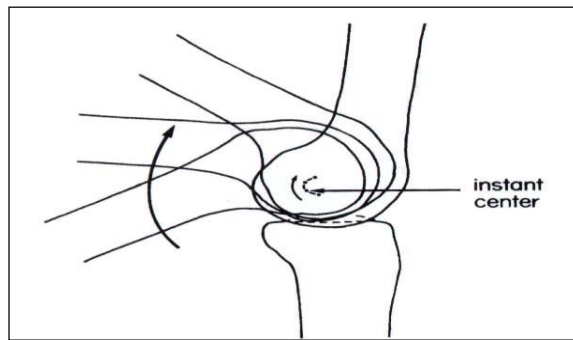
2.2. Diz Eklemi Hareketleri ve Biyomekaniği

Anatomik olarak diz eklemi ginglymus tipi eklem olarak kabul edilir. Ancak kinematik çalışmalar göstermiştir ki, dizde basit bir mentese hareketi yoktur, aksine değişik düzlemlerde oluşan karmaşık bir hareketler dizisi vardır. Dizde üç planda translasyon (anterior-posterior, medial-lateral, inferior-superior) ve üç planda rotasyon (fleksiyon-ekstansiyon, internal-eksternal, abdüksiyon-addüksiyon) hareketlerinin olduğu gösterilmiştir (Şekil 2.12) (Insall ve Kelly, 1993; Aydın, 1999).



Şekil 2.12. Diz eklemi hareket düzlemleri (Wilson ve Ark. 1994).

Diz ekleminde fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sabit bir transvers eksen etrafında değil, anlık değişken rotasyon merkezleri etrafında olmaktadır. Buna polisentrik rotasyon merkezi de (instant center) denir (Şekil 2.13). J şeklindeki değişken anlık rotasyon merkezi, femur'un tibia kondilleri üzerindeki yuvarlanma ve kayma hareketi neticesinde oluşur (Rosenberg ve ark., 1994). Normal diz fleksiyon ekstansiyonu 0-140°'dir. Normal dizin transaksiyel hareketi yürüme esnasında elektrogoniyometre ile ölçülürse, fleksiyon ve ekstansiyon salınım evresinde 70°, basma evresinde 20°, her adım periyodunda 10° lik abdüksiyon ve addüksiyon ile 10-15° lik iç-dış rotasyon tespit edilir (Insall ve Kelly, 1993; Aydın, 1999).



Şekil 2.13. Diz eklemi anlık rotasyon merkezi (Rosenberg ve ark., 1994)

Fleksiyonun ilk 20°'sinde femur'un condylus medialis ve lateralis'in tibia üzerinde yuvarlanma hareketi yapar. Fleksiyonun 20°'sinden sonra, kayma hareketi başlar. Femur'un condylus lateralis'inde kayma hareketi daha fazladır. Bu femur condylus lateralis'in

geometrisine, tibia eklem yüzlerinin posterior eğimine, lateralde kapsüler ilişkinin zayıf olmasına ve m. popliteus tendonundan lifler almasına bağlanabilir. Femur' un arkaya doğru yuvarlanma ve kayma hareketi “femoral roll-back”olarak adlandırılır. 0-90° diz fleksiyon hareketi esnasında, femur ile tibia temas noktası yaklaşık 14 mm kadar posteriora hareket eder. Ekstansiyonda kondiller arasında sıkışmış olan menisküsler de, dizin fleksiyonu ile beraber, lateralde daha fazla olmak üzere geriye doğru kayarlar. Femoral roll-back sistemi eklemden hareket açısının artmasında rolü vardır. Ayrıca diz protezi tasarımında da önem kazanır. Normal diz kinematiğinin sağlanabilmesi için bu hareketi sağlayacak şekilde tasarlanması gereklidir (Tandoğan, 1999).

Diz eklemine önde koruyan ve m. quadriceps femoris kasına kuvvet kolu oluşturan patella'nın yanı sıra, diz ekleminde stabilite tamamen ligamentler, menisküsler, eklem kapsülü, çevre kaslar ve tendonlarla sağlanmaktadır. Diz ekstansiyonda iken her iki çapraz bağ, lig. collaterale tibiale ve lig. collaterale fibulare, arka kapsüler bölge ile cilt ve fasya gergindir. Bu pozisyonda diz kilitlenmiştir. Hamstring kas grubu ve m. gastrocnemius pasif olarak, bazen de aktif olarak kasılır. Menisküslerin ön kısımları femur ve tibia condylus'leri arasında sıkışmıştır. Patellar tendon m. quadriceps femoris kası tarafından gerilir, ancak tam ekstansiyonda hafifçe gevşer (Nordin ve Frankel, 1993).

Diz fleksiyona gelmeye başlayınca kilitlenmiş olan diz eklemi açılır. Lig. collaterale tibiale ve lig. collaterale fibulare'nin arka kısımları gevşer. M. popliteus kası kasılır ve tibia femur altında iç rotasyon yapar. LCA, LCP ve lig. collaterale tibiale'nin ön kısmı hala gergindir. Menisküsün posterior kısımları femur ve tibia condylus'ları arasında sıkışır. Fleksiyon hareketini, m. quadriceps femoris kası, kapsülün ön kısmı, LCP ve dizin arkadaki yumuşak dokuların sıkışması sınırlar. Diz fleksiyondan ekstansiyona gelirken, condylus medialis femoris condylus lateralis femoris'den daha büyük yapıdaolmasından dolayı, ilk olarak lateral kompartman tam ekstansiyona gelirken, daha sonra tibia dış rotasyon yapar ve medial kısım tam ekstansiyona gelerek diz kilitlenir (Nordin ve Frankel,1993).

Tibia sabitken femoral ekstansiyonda, femur eklem yüzeyleri eş zamanlı olarak öne doğru dönerken, arkaya ve mediale kayarlar. Femur sabitken yapılan tibial ekstansiyonda ise,

tibia eklem yüzeyleri eş zamanlı olarak öne doğru dönerken öne ve laterale doğru kayarlar (Soames, 1995).

Diz eklemine maruz kaldığı dış fonksiyonel yüklenmeler varus-valgus veya fleksiyon-ekstansiyon yönündedir. Dizde yüklenmelere iki farklı açısız güç oluşturur. Bu güçler tibia üzerine etki eder ve eklem yakın yerleşirler. Fleksiyon ve ekstansiyon hattındaki fonksiyonel güçlere karşı oluşan kuvvetler patellar tendon üzerinden iletilen kas kuvvetleri ile tibia condylus'leri üzerindeki eklem reaksiyonudur. Bu kuvvetlerin birleşik etkisi fonksiyonel yüklenmeyi dengeler. Varus valgus yönündeki açısız yüklere karşı ise her üç mekanizma için farklı kuvvetler uygulanır. Birinci mekanizmada patellar tendon ile iletilen m. quadriceps femoris kuvveti ve tibia'nın condylus medialis eklem reaksiyon kuvveti yer alır. İkinci mekanizmada patellar tendon ve hamstring kası ile oluşan kuvvet ve eklem reaksiyon kuvveti yer alırken, üçüncü mekanizmada ise kas eklem tepki kuvvetine lig. collaterale tibiale ve lig. collaterale fibulare kuvvetleri'de katılır (Dye, 1994; Özkaya, 1999; Sakai ve ark., 2000).

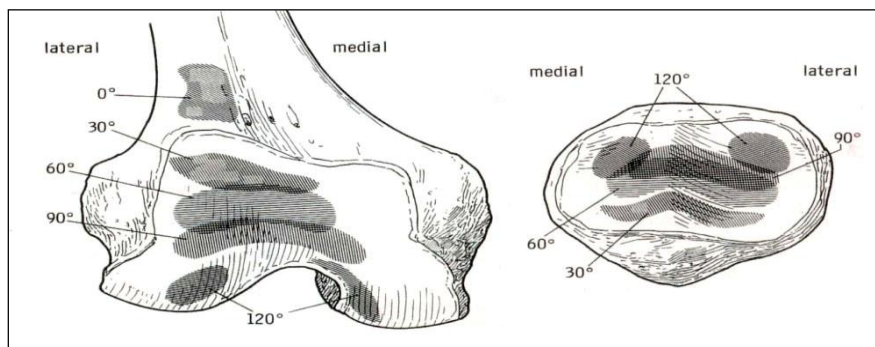
Diz eklemine önem arz eden parçalarından biri'de patello-femoral eklemdir. Sesamoid bir kemik olan patella, insan vücudunda en kalın eklem kıkırdağa sahip oluşumdur (Dye, 1994). Patellofemoral eklemdaki kuvvetler, fonksiyonel yüklere karşı oluşmadığı için, bu eklem biyomekaniği tibiofemoral eklemden farklılık gösterir. Patellanın mekanik fonksiyonu kuvvetin yönünü değiştirmeye yöneliktir. Patella üç ayrı kuvvetin bileşimine karşı koyar. Bunlar, m. quadriceps femoris'in asılma kuvveti, patellar tendon çekme kuvveti ve patello-femoral yüzeydeki kompresyon kuvvetidir. Patella, trochlea femoris önünde, bağlantı yüzeyi sağlayıp yük altındaki fonksiyonel dengeyi yükseltir. Diz fleksiyon halindeyken femoral kondillerin koruyucu kalkanıdır (Dye, 1994; Özkaya, 1999; Sakai ve ark., 2000).

M. quadriceps femoris kas grubu içerisinde yer alan m. rectus femoris, m. vastus lateralis, m. vastus medialis ve m. vastus intermedius ve kasları patellofemoral eklem, patella'yı tespit eden ve aktif hareket ettiren unsurlarıdır (Dye, 1994; Özkaya, 1999; Sakai ve ark., 2000). Patellanın yumuşak doku tespit edici anatomik yapıları ise medial ve lateral retinaculum'lar, patellar tendon, lateral ve medial patellotibial ve patellofemoral ligamentlerdir. Traktus iliotibialis'de patella'yı tespit edici unsurlar arasındadır (Dye, 1994; Sakai ve ark., 2000).

Koronal planda patellar tendon yönüyle m. quadriceps femoris kuvveti uygulama aksı arasındaki açığa Q açısı denir. Kadınlarda büyük pelvis ve kısa femur nedeniyle Q açısı erkeklerden daha büyüktür. Q açısı nedeni ile oluşan valgus patellofemoral aksında, kuadrisepsin kasılmasıyla ortaya çıkan vektöryel kuvvet patellayı laterale hareket ettirme eğilimindedir. Patella'nın, oluşan bu valgus vektöryel kuvveti nedeni ile lateralize olmasını, patella'nın mediale göre daha uzun olan facies lateralis, daha yüksek olan condylus lateralis femoris, medial retinakulum ve vastus medialis oblikus ile medial patellotibial ve patellofemoral ligamentler engeller (Sambatakakis ve ark., 1991; Dye, 1994; Sakai ve ark., 2000).

Patellofemoral eklemin kinematiği incelendiğinde; tam ekstansiyonda patellanın eklem yüzeyi trochlea femoris'in üzerindedir. Diz fleksiyonunun artmasıyla patellanın eklem kıkırdağı distalden proksimale doğru yüklenmeye başlar. Diz eklemi 30° fleksiyondayken patella'ya ait eklem kıkırdağının alt 1/3'ü ve trochlea femoris'in üst kısmı ilişkiyken, 45° fleksiyondayken patella eklem kıkırdağının orta bölümü ve trochlea femoris'in orta bölümü, 90° fleksiyonda ise patella eklem kıkırdağının üst 1/3 trochlea femoris'in eklem kıkırdağı, kısmı ile ilişkidir (Dye, 1994; Guyton, 1998).

Bu hareketleri esnasında patella femur kondilleri arasında proksimalden distale doğru 7 cm kayar (Şekil 2.14), (Dye, 1994; Fulkerson ve Buuck, 1996; Nordin ve Frankel, 2001).



Şekil 2.14. Patellofemoral eklem temas noktaları (Guyton, 1998)

Dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri esnasında patella, trochlea femoris üzerinde hareket eder. Genellikle patella yüzeyinin 1/3'ü trochlea femoris ile temas halindedir. Patellofemoral ekleme binen yük, m. quadriceps femoris ve patellar tendon kuvvetlerinin

toplama eşittir. Buna göre dizin fleksiyonu arttıkça kuadriseps kasında oluşan kasılma kuvvetindeki artış, eklem binen yükün de aynı şekilde artmasına sebep olur. Ekstansör kuvvet kolu 20° fleksiyonda en fazladır. Dolayısıyla en güçlü ekstansiyon bu derecede mümkün olur. Yürürken patellofemoral eklem binen yük, vücut ağırlığının yarısı, merdiven inip çıkarken üç katı, 130° fleksiyonda çömelirken 8 katıdır (Dye, 1994; Fulkerson ve Buuck, 1996; Nordin ve Frankel, 2001).

Patella biyomekanik olarak sagittal planda dizin fleksiyondan ekstansiyona hareketi esnasında m. quadriceps femoris tendonunu öne kaydırmak suretiyle bir uçta destek, diğer uçta ağırlık yaparak kuadriseps kasının kaldıraç kuvvet kolunu artırır (Nordin ve Frankel,2001).

70 kg ağırlığındaki bir kişinin m. quadriceps femoris kasını güçlendirmek amacıyla oturur pozisyonda ayağına 100 Newton' luk bir yük uygulanırken yaptığı diz fleksiyon ekstansiyon hareketi esnasında, patellar tendon vasıtasıyla tibia üzerinde m. quadriceps femoris kası tarafından uygulanan gerilme kuvvetinin büyüklüğü 1381 Newton, tibial plato üzerinde femur'un meydana getirdiği tibiofemoral eklem reaksiyon kuvveti ise 1171 Newton olarak hesaplanmıştır (Özkaya ve Nordin, 1999).

Diz eklemi, dejenerasyonun en sık karşılaşıldığı eklemdir. Patoloji gelişimi yavaş ve çoğunlukla uzun zaman alır (Resnick, 2002). Klinik çalışmalarda eklem boşluğunun doğrudan hesaplandığı kantitatif yöntemler kullanılmaktadır (Zhang ve Jordan, 2008). Dijital x-rayla gerçekleştirilen bilgisayarlı eklem mesafesi ölçümü kişiye özgü olabilecek sapmaları engelleyebilir. Değerlendirme açısından yenilenebilir ve doğru bir yöntem sunmaktadır (Buckland-Wright ve ark., 1994).

Diz eklemindeki osteoartrit için başka bir risk faktörü de fazla kilo veya obezitedir. Obezite faktörünün radyolojik diz eklemi osteoartrite etkisinin fazla yağ birikimi etkisiyle sistemik ve metabolik faktörlerden daha çok birincil etki ağırlık artışı olabileceği söylenmektedir (Felson ve ark., 2000; Sharma ve ark., 2000; Abbate ve ark., 2006).

Radyografi kullanarak eklem mesafesi ölçümü yapmak osteoartrit derecesinin değerlendirilmesi bakımından en sık kullanılan yöntemlerdendir (Lequesne ve ark., 1994; Emrani ve ark., 2008). Bir nedende radyografinin maliyetinin az ve erişilebilirliği yüksek bir metod olmasıdır. Tibio-femoral aralıkta gerçekleştirilen medial eklem aralığı ölçümü kıkırdak kaybının ciddi göstergesidir (Buckland-Wright ve ark., 1995). Bu sebepten eklem aralığı değerlendirmelerinin medial kısımdan yapılması tavsiye edilmektedir (Ward ve Buckland-Wright, 2008). Araştırmamızda tibiofemoral eklemin hem medial hemde lateral kısmından eklem aralığı hesaplanmıştır. Minimum eklem mesafesinin bulunduğu seviyeden ölçümler gerçekleştirilmiştir. Eklemde yüklenmenin en fazla olduğu kısım veya o alana yakın noktalardan yapılan eklem aralığı ölçümü, ortalama eklem aralığı değerlendirmesine kıyasla kıkırdak sıkışabilirliğini ve kalınlığını değerlendirmede daha başarılıdır (Buckland-Wright, 1999).

2.3. Obezite ile İlgili Bilgiler

2.3.1. Obezitenin Tanımı

Obezite, Latince “obezus” sözcüğünden türetilmiştir. Şişman tanımlaması için kullanılan “obezus”, iyi beslenen anlamına gelmektedir. İngilizce’de ise, “obesity” şişmanlık, “obeze” çok şişman, “overweight” fazla ağırlık, tartıda fazla gelen miktar, şişmanlık anlamındadır. Dünya Sağlık Örgütü (D.S.Ö.) tarafından "Sağlığı bozacak ölçüde vücutta anormal veya aşırı yağ birikmesi" olarak tanımlanmaktadır. Sıklıkla sağlıklı olmayan beslenme alışkanlıklarının sedanter yaşam şekli ile birleşmesi ile oluşmaktadır (Yıldırım ve ark., 2008).

Obezite kronik bir hastalık ve ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Obezite belirgin şekilde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere dünyanın en büyük sağlık sorunlarından birisidir (Orhon ve Özbey, 2002; Ersoy ve Çakır, 2007).

Bireyin boy ile kilo arasındaki ilişki vücut kitle indeksi olarak tanımlanmaktadır. Geçtiğimiz 20 yılda, gelişmiş ülkelerle birlikte Türkiye’de, sosyo-ekonomik durumun ve yeme davranışlarının farklılaşmasıyla birlikte obezite prevalansı artış göstermektedir. Obezite prevalansı çevresel faktörler, sosyoekonomik şartlar ve genetik özellikler gibi çoklu faktörlerle ilişki gösterirken, düşük sosyoekonomik düzeydeki 20-55 yaş grubu kadınlarda 2 kat daha fazla görülmektedir. Birçok araştırma verilerine göre 20-39 yaş grubu kadınlar için obezite görülme sıklığı % 20-35 dir (Samur, 2008).

2.3.2. Obezitenin Etiyolojisi

Obezite, multifaktöriyel bir hastalık olup genetik, psikolojik, fiziksel, çevresel, sosyoekonomik faktörlerin birbiri ile etkileşimi sonucu meydana gelmektedir (Jeffrey, 2012). Yağ kütlesi birikiminden sorumlu moleküller ve mekanizmalar üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Obezite çok sayıda farklı gen ve farklı moleküler mekanizmalarla meydana gelmektedir. Farklı biyolojik duyarlılıkları olan bireyler üzerinde çevresel, sosyoekonomik faktörlerin etkileri çeşitlilik göstermektedir. Bazı araştırmalar ağırlıktaki farklılıklarda genetik faktörlerin etkisinin % 30-80 oranında olabileceğini göstermiştir (Mutch, 2006; Clement, 2006).

DSÖ’un 2003 yılı raporlarında obezitenin küresel bir yaygın hastalık tablosu sergilediği, dünyadaki üzerinde bir milyardan fazla olan yetişkinlerin %30’nun klinik açıdan obez olduğunu belirtmiştir (DSÖ, 2003).

Obezite dünyayı etkisi altına alan önemli bir problemdir. Obezite prevalansı Amerika Birleşik Devletleri’nde 2009-2010 yıllarında yetişkin erkek ve kadınlarda, sırasıyla, % 35.5 ve % 35.8 olarak bildirilmiştir. Araştırmalara göre, Amerika’daki obezite oranı bu şekilde artmaya devam ederse 2030 yılında nüfusun neredeyse tamamının obez olması beklenmektedir (Orhan, 2001; Musaiger, 2004; Kabalak, 2005). 2008 yılında 199 ülkedeki verilere göre dünyada yaklaşık 1.5 milyar fazla kilolu yetişkin ve 500 milyon obez yaşamaktadır (Finucane ve ark., 2011; Swinburn ve ark., 2011). Günümüzde ABD nüfusunun yaklaşık 2/3’ü kiloludur (Flegal ve ark., 2010). Obezitenin ABD ekonomisine bir yıllık

maliyeti 2010 yılında 215 milyar doların üzerindedir ve normal kilolu yetişkinlere harcanan paranın yaklaşık iki katıdır (Hammond ve Levine, 2010). Bu maliyetin 2030 yılına kadar daha da artacağı öngörülmektedir (Wang ve ark., 2011).

Avrupa'daki obezite sıklığı konusunda gerçekleşen en yaygın araştırma 1989 yılında sunulan DSÖ'nün araştırmasıdır. Bu çalışmada Avrupa'da obezite sıklığı kadınlarda % 22, erkeklerde % 15 olarak verilmiştir. Yaş arttıkça mevcut oranlar kadınlarda % 44, erkeklerde ise % 18'e varmaktadır. Geçtiğimiz 20 yıl içinde obez birey oranı Avustralya ve İngiltere'de 3 katına, Amerika'da ise 2 kat artmıştır. Son 10 yılda Batı Avrupa ülkelerinin çoğunda obez miktarı büyük ölçüde yükselmiştir

Ülkemizde de obezite görülme sıklığı ağırlıklı olarak kadınlarda yüksek oranlardadır. Ülkemizde 1999 yılında Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Denetim Eğitim Danışmanlık ve Mühendislik ile Sağlık Bakanlığının gerçekleştirdiği 24.788 kişinin değerlendirildiği 'Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi Çalışma Sonuçları' çalışmasında kadınlarda % 30, erkeklerde % 13, genelde ise % 22.3 oranında obez birey saptanmıştır (Satman ve ark., 2002; Ersoy ve Çakır, 2007).

Türkiye'de obezite oranı % 30'dan fazladır (erkeklerin % 7.9'u, kadınların % 23,4'ü) (Altunkaynak; Özbek, 2006). Bir başka çalışmada Türkiye'de vücut kitle indeksi (V.K.İ.) değerlerine göre obezite sıklığı % 29,5 olarak bulunmuştur (Bağrıaçık ve ark.,2009).

Obezite (VKI) > 30 kg/m²) prevalansı 1990 yılında erkeklerde % 9, kadınlarda % 24 olarak görülmüştür. 1998 yılında ise oran erkeklerde % 18, kadınlarda % 38.8'e çıkmıştır. 8 yıl sonucunda obezitenin Türkiye'de kadınlarda % 30, erkeklerde ise % 65 oranında yükseldiği tespit edilmiştir (Arslan ve ark., 1999; Bozbora, 2002). Obezite prevalansının zamanla yükseldiği, 1990'da benzer yaşta erkeklerde % 12.5 iken iki kat arttığı, elli yaş ve üzerindeki kadınlarda ise prevalansın % 32 iken % 50'ye yükseldiği bildirilmiştir (Onat, 2003). 1999-2000 yılları arasında 23.888 erişkin üzerinde yapılan TOHTA çalışmasında; 20 yaş üzeri kadınlarda obezite prevalansı % 35.4, erkeklerde % 17 ve genel toplumda % 25 olduğu ifade edilmiştir (Hatemi, 2002). 20 yaş üzeri 24.788 birey üzerinde yapılan TURDEP çalışmasına göre, obezite prevalansı kadınlarda % 29.9, erkeklerde % 12.9 olarak

belirlenmiştir. Aynı çalışmada santral obezite (bel çevresi: kadında >88 cm, erkekte > 102 cm) açısından değerlendirme yapıldığında obezite prevalansı % 34.3 olarak belirtilmiştir (Satman Yılmaz ve ark., 2002).

TASO/TOAD (2000-2005) çalışmasında 20 yaş üstü yaklaşık 14 000 birey (6800 erkek ve 7080 kadın) 6 farklı ilde tarama yapılmıştır. Ortalama BKİ: 27.52 kg/m² (erkek: 26.80 kg/m², kadın: 28.24 kg/m²) ve ortalama bel çevresi erkeklerde 98.5 cm ve kadınlarda 79.8 cm bulunmuştur. Bireylerin %30.9'u sağlıklı vücut ağırlığında, %39.6'u fazla kilolu ve %29.5'i ise DSÖ sınıflamasına göre obezdir. Özgül ve arkadaşları (2011) tarafından Kanser Erken Tanı ve Eğitim Merkezi'ne (KETEM) başvuran yetişkin kadınlarda obezite prevalansı 30-65 yaş grubu 74492 yetişkin kadında 2011 yılında değerlendirilmiş obezite prevalansı % 35 ve fazla kiloluluk prevalansı ise % 41 bulunmuştur. En yüksek prevalans Ege Bölgesi'nde (% 42), en düşük ise sırasıyla Doğu Anadolu (% 21) ve Güneydoğu Anadolu (% 28) Bölgeleri'nde belirlenmiştir (TBSA, 2014).

2.3.3 Obezite Sınıflaması

Obezite tanımı için DSÖ'nün obezite sınıflandırması kullanılmakta ve genellikle vücut kitle indeksi (V.K.İ.) baz alınmaktadır. Vücut ağırlığının (kg) boy uzunluğunun karesine (m²) bölünmesiyle elde edilen V.K.İ. ilk kez Quetelet tarafından tanımlanmış ve günümüzde en sık kullanılan obezite tanı yöntemidir (Deurenberg ve ark., 1999).

Obezite sık görülen bir sağlık sorunu olduğu için ucuz, pratik ve doğruluk payı yüksek bir yöntemin tanı ve takipte kullanılması önemlidir. Günümüzde poliklinik çalışmalarında en sık tercih edilen vücut yağ oranı ile uyumlu olan "V.K.İ." yöntemidir. V.K.İ. yağ dağılımı hakkında bilgi vermediği için büyüme çağındaki çocuklarda, hamilelerde, sporcularda, yaşlılarda, ödemle seyreden hastalığı olanlarda V.K.İ. kullanılmamalıdır. İlk kez 1835 yılında Belçika'lı Lambert Adolphe Jacques Quetelet tarafından tarif edildiğinden Quetelet formülü veya indeksi olarak da bilinir. DSÖ'nün sınıflamasına göre V.K.İ. 19-24,9 kg/m² arası normal sınırlar, 25-29,9 kg/m² arası "kilolu" (tombul, fazla kilolu, overweight), ≥ 30 kg/m² obezite

olarak isimlendirilir (Tablo 1) (Deurenberg ve Yap, 1999; DSÖ, 2004). V.K.İ.'ne göre yetişkinlerde obezite sınıflaması Tablo1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Vücut Kitle İndeksi (V.K.İ.)'ne göre obezite sınıflaması

OBEZİTE SINIFLAMASI	V.K.İ.(kg/m²)
Zayıf(Düşük ağırlıklı)	<18.50
Aşırı düzeyde zayıflık	<16.00
Orta düzeyde zayıflık	16.00 - 16.99
Hafif düzeyde zayıflık	17.00 - 18.49
Sağlıklı	18.50 - 24.99
Fazla kilolu	≥25.00
Pre-obez (Şişmanlık öncesi)	25.00 - 29.99
Obez(Şişman)	≥30.00
Obez I. derece	30.00 - 34.99
Obez II. derece	35.00 - 39.99
Obez III. derece	≥40.00

Obezite sınıflandırması özellikleri açısından birçok farklı açıdan yapılabilmektedir (Kandemir, 2000).

1-Yağ Dokusunun Dağılımı ve Anatomik Özelliklerine Göre

Hiperselüler obezite

Yağ hücresi miktarının artmasıyla ilerleyen obezitedir ve çocukluk dönemindeki obezite şeklindedir. Tüm vücutta benzer oranlarda dağılan belirli bir alanda yoğunlaşmama karakterindedir (Kandemir, 2000).

Hipertrofik obezite

Büyük yağ hücreleri ve lipideite özelliğindeki artma ile göze çarpar. Başlangıç dönemi erişkinlik ve gebelikteki obezite şeklindedir. Deri altı yağın gövdede aşırı miktarda yoğunlaşmasıdır. Her iki cinste de batın bölgesinde yağ toplanması (göbeklenme), android tip, erkek tipi, santral, abdominal, sentripedal, elma tipi obezite olarak adlandırılmaktadır (Kubilay, 2010). İnsülin direnci ya da metabolik rahatsızlıklar daha çok visseral yağlanma (iç organların etrafındaki yağlanma) ile ilişkilendirilmiştir. Visseral yağlanma ile obezitenin komplikasyonları arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Bel çevresi ölçümü abdominal obezite, V.K.İ. ise total vücut yağı hakkında bilgi vermektedir (Aronne, 2009).

Yağ dağılımına göre obezite

Viseral (karın boşluğundaki organları çevreleyen) yağın karın bölgesinde yoğunlaşmasıdır. Çalışmalar viseral yağ dokusu artışı ile glukoz intoleransı (duyarlılığı), hiperlipidemi (kanda yüksek lipid düzeyi) ve yüksek tansiyon riski arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Android şişmanlıkla aynı değildir. Tip II'den farklı olarak deri altı değil, viseral yağ daha fazladır. Erkeklerde kadınlardan daha fazla görülmekte ve yaş ilerledikçe bu bölgedeki yağ birikimi artmaktadır (Kandemir, 2000).

2-Obezitenin Başlama Yaşına Göre

Yetişkin dönem yada çocukluk dönemde başlayan obezite olmak üzere sınıflandır (Kandemir, 2000).

3-Etiyolojiye Göre

Hormonsal ile metabolik bozukluklar sebebi ile görülen sekonder obezite ve basit obezite ile olarak iki gruba ayrılır (Kandemir, 2000).

4- Çevresel Faktörler ve Obezite Gelişimi için Risk Faktörleri

Epidemiyolojik çalışmalar; yaş, cinsiyet gibi demografik faktörlerin, eğitim düzeyi, medeni durum gibi sosyokültürel faktörlerin, biyolojik faktörlerin ve beslenme alışkanlıklarının, sigara ve alkol tüketimi ile fiziksel aktivite azlığı gibi yaşam biçimi faktörlerinin obeziteden sorumlu olduğunu göstermektedir (Gray, 1989; Takata ve ark., 2006; Maskarinec, 2008).

Yaş ve cinsiyet, obezite prevalansını önemli derecede etkilemektedir (Onat, 2003). Enerji alım ve tüketim farkındaki dengesizlik bütün obez kişilerin ortak paydasıdır (Pereira Kartashov ve ark., 2005).

Nöroendokrin Obezite

Hipotiroidizm, insulinoma, polikistik over, hipogonadizm, aşırı yeme epitozu (binge eating) obeziteye neden olmaktadır (Bray, 2005).

Ağırılık, enerji alımı ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin sonucudur. Enerji tüketimi, fiziksel aktivite ve özellikle istirahat sırasında harcanan enerji ile belirlenir. Yağ birikimi sebeplerinden biride hipotiroid seviyesidir. Bazal metabolizma hızındaki düşük seviyeden kaynaklandığı söylenmektedir (Reinehr, 2010).

İlaç Kullanımının Neden Olduğu Obezite

Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçların bazı sınıfları yan etki olarak kilo artışına neden olmaktadır (Bray, 2005).

Diyete Bağlı Obezite

İnfant dönemde yeme bozuklukları, progressif hiperfajik obezite, sık yemek yeme, yüksek yağlı yemeklerin yenmesi obeziteye neden olmaktadır. (Bray, 2005).

Davranış faktörleri de diyetteki yağmiktarını modüle ederek obezite gelişmesinde etkili olur (Gedik, 2003).

Azalmış Enerji Harcaması

Modern toplumlardaki bireylerin beslenme ile aldıkları enerji ile harcadıkları enerji arasındaki dengesizlik obezitenin önemli sebeplerinden birisidir. Fiziksel aktivite değişken olmakla beraber ortalama olarak günlük enerji alımının üçte birinin harcanmasından sorumludur. Enerji harcamasının ve fiziksel aktivitelerin artırılması obeziteden korunmada önemli yollardan birisidir (Bray, 2005).

Genetik Nedenler

Obezite, son birkaç yılda bütün ülkelerde oldukça yaygın olarak görülen, çevresel ve genetik faktörlerin etkilediği multifaktöriyel bir hastalık olup erken mortalite, metabolik ve kardiyovasküler komplikasyonlar için bir risk faktörüdür (Arner, 2000). Obezite varlığının küçük bir bölümünde mutasyon sebeplidir (Semerci, 2004).

Monogenik Obezite

Tek mutasyon ile obezitenin meydana gelmesidir. Monogenik obezite genellikle nadir gözlenen çocukluk çağında başlayan obezite çeşididir (Bray, 2005).

Poligenik Obezite

Çeşitli genetik varyantlar ile çevrenin etkileşimi sonucu meydana gelen obezite formudur. Poligenik obezitede rol alan genler tek tek incelendiğinde bireylerin ağırlıklarında çok az etkili oldukları tesbit edilmiştir. Bu genlerin kümülatif katkısı önemli iken, aşırı yemek yeme, azalmış fiziksel aktivite, hormonlardaki değişimler, sosyoekonomik faktörler gibi çevresel faktörlerde genlerin fenotipik ifadesini etkilerler (Mutch, 2006; Clement, 2006).

2.3.4. Obezite Komplikasyonları

Obezitenin çeşitli hastalıklarla ilişkisi bilinmektedir. Obezite vücutta hemen hemen tüm sistemleri etkilemektedir. Obezite ilerleyen dönemde kas ve iskelet yapısında farklı mekanik bozulmalara sebep olmaktadır. Ayak ve diz eklemlerinde yapısal deformasyonlar ve kas iskelet sistemindeki ağırlı tablo en sık karşılaşılan problemlerdir (Stovitz Pardee ve ark., 2008).

Obezite, en çok karşılaşılan diz osteoartriti (OA) risklerindedir (Lee ve ark., 2012). Obezite zamanla kas ve iskelet sistemi üzerinde birçok mekanik bozukluğa sebep olmaktadır. Vücutta eklemlere etki eden ağırlığın artması, yaş ile beraber eklem dejenerasyonu için risk faktörüdür (Messier Gutekunst ve ark., 2005).

Obez kişilerin yürüme kayıtlarında temporospatial parametrelerde; yürüme hızının azalması, basma fazının uzaması, adım uzunluğunun azalması ve adım genişliğinin artması gibi farklılıklar olduğu bilinmektedir (De Souza ve ark., 2005).

Obezite sadece kıkırdak üzerine mekanik stresi arttırmakla kalmaz, beraberinde postür, yürüyüş, fiziksel aktivite düzeyleri gibi başlıklardada değişim oluşturacağı için eklem biyomekaniğine olumsuz etki eder (Messier, 1994).

2.3.5. Obezitenin Ölçüm Yöntemleri

Obezite analizinde vücutta var olan yağ dokusu ile yağsız dokunun oranları tespiti yapılmalıdır. Vücut bulunan yağ hesaplaması için başvurulan direkt ile indirekt yöntemler mevcuttur. Vücut bileşimi; büyüme ve gelişme, yaşlılık, ırk, cinsiyet, beslenme durumu, özel diyetler, egzersiz, hastalık ve genetik etmenlere göre değişkenlik göstermektedir. Günümüzde vücut yapısı anatomik, moleküler, hücresel, doku-sistem, tüm vücut olmak üzere 5 düzeyde değerlendirilmektedir (Clément, 2006).

Vücuttaki Yağın Direkt Ölçümü

Sualtı ağırlık ölçümü ile vücut yoğunluğunun tespiti gibi farklı yöntemle hesaplanabilmektedir (Clément, 2006).

Vücuttaki Yağın İndirekt Ölçümü

Antropometrik değerlendirmeler basit, seri ve düşük maliyetli olmalarından dolayı obezite tespitinde sıkça kullanılırlar. En sık baş vurulan yöntem boya göre ağırlık (rölatif ağırlık), çevre ölçümleri, cilt kıvrımı kalınlığı ve vücut kitle indeksidir (Clément, 2006).

Boya göre ağırlık (Rölatif Ağırlık-RA)

Sağlıklı ağırlığın tespitinde ilgili ülkenin kendine ait standartların oluşturulup kullanılması gerekmektedir. Kişinin yaşı ve cinsiyeti düşünülerek oluşturulmuş boya ve vücut ağırlıklarına sahip tablolardan faydanılmalı bireyin boya ve yaşına uygun ağırlığı bulunmalıdır.

Bel çevresi

DSÖ tarafından önerilen bel çevresi ölçümü noktaları; kosta alt kenarı ile spina iliaca hatlarının ortasından yapılması gereken ölçümdür. Kadın bireylerde 89 cm, erkek bireyler için ise 102 cm'den daha büyük bel çevresi değeri obezite açısından önlem alınmasını gerektiren bireyler olarak kabul edilir (Koyuer, 2005).

Cilt kıvrım kalınlıkları

Vücuttaki yağ oranının tespitinde klinikte en sık tercih edilen yöntemlerden biri kaliper cihazı ile cilt kıvrım kalınlığının tespitidir. Elde edilen sonuç standart yaş, boya ve cinse göre düzenlenmiş tablolar ile karşılaştırılarak kişinin obezite değerlendirmesi yapılır (Despres, 1991; Bağrıaçık, 2009).

Vücut Kitle İndeksi (V.K.İ.), Body Mass Index (B.M.I), Quetelet İndeks

Obezitenin ölçümünde en çok önerilen ve en yaygın kullanılan yöntemdir. Obezitenin yaygın bir halk sağlığı sorunu göz önünde tutulursa ucuz, kolay uygulanabilir ve doğruluk oranı yüksek bir yöntemin tanı ve takipte kullanılması gerekmektedir. V.K.İ. sıkça kullanılan

ve vücut yağ oranıyla uyumlu sonuçlar veren bir parametredir. V.K.İ. yağ miktarı için genel bilgi verir vücuttaki yağ dağılımı bilgisini vermez. Bu sebeple büyüme dönemindeki çocuklar, hamileler, profesyonel sporcular, yaşlılar ve ödem oluşturabilen patolojisi olanlarda V.K.İ. kullanılması sağlıklı sonuç vermez (Bağrıaçık, 2009). Formülü şu şekildedir;

$$\mathbf{V.K.İ. = Vücut \ ağırlığı \ (Kg) / Boy^2 \ (m^2)}$$

Bel-Kalça Oranı

Son zamanlarda bel-kalça oranı yağ dağılımını göstermede en iyi yol olarak kabul edilmekte ve kardiyovasküler hastalık riskini belirlemede diğer ölçümlerden daha değerli görülmektedir. Bel çevresinin kalça çevresine bölünmesiyle elde edilen değerler erkeklerde 1'i kadınlarda ise 0,8'i geçmemesi gerekir. Bel-kalça oranı yüksek, üst kısmı şişman olanlarda Tip II diabet, hipertansiyon ve koroner kalp hastalığı daha fazla görülmektedir (Bağrıaçık, 2009).

2.3.6. Obezitenin Tedavisi

Obeziteden korunma, çocukluk çağında başlamalıdır. Obezite henüz ortaya çıkmadan önlem önem taşımaktadır. Küçük yaşlarda oluşan obezite, yetişkin dönemdeki obezite varlığı için zemin oluşturmaktadır. Bu açıdan aile, okul ve çevre yeterli ve dengeli beslenme ve fiziksel aktivite konularında bilgi sahibi olmalıdır. Obezite tedavisinde amaç, gerçekçi bir vücut ağırlığı kaybı hedeflenerek, obeziteye ilişkin morbidite ve mortalite risklerini azaltmak, bireye yeterli, dengeli beslenme alışkanlığı kazandırmak ve yaşam kalitesini yükseltmektir. Vücut ağırlığının 6 aylık dönemde %10 azalması, obezitenin yol açtığı sağlık sorunlarının önlenmesinde önemli yarar sağlamaktadır (Sitel, 2002)

3. GEREÇ YÖNTEM

Çalışmamıza, Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi Fizik Tedavi Polikliniği'ne başvuran ve araştırmaya katılmayı kabul eden, 30-40 yaş aralığında, premenopoz dönemde olan, 21 obez kadın ve 21 sağlıklı kadın olmak üzere toplam 42 kişi çalışmaya katıldı. Katılımcılara ait diz radyografi görüntüleri üzerinde, diz eklem aralığı ve diz eklem hareket açıları ölçümleri yapıldı. Ölçümler Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi fizik tedavi ünitesinde gerçekleştirildi.

Vücut ağırlığının ölçümü uve marka apm model dijital tartı ile yapıldı (Şekil 3.1). Dijital tartı, sıfır değerindeyken katılımcıdan tartıya çıkması söylendi ve tartıda tespit edilen ağırlık değeri kg cinsinden ölçüldü. Ölçümler ayakkabı olmadan yapıldı ve bireylerin üzerinde ince bir kıyafet olmasına önem verildi.



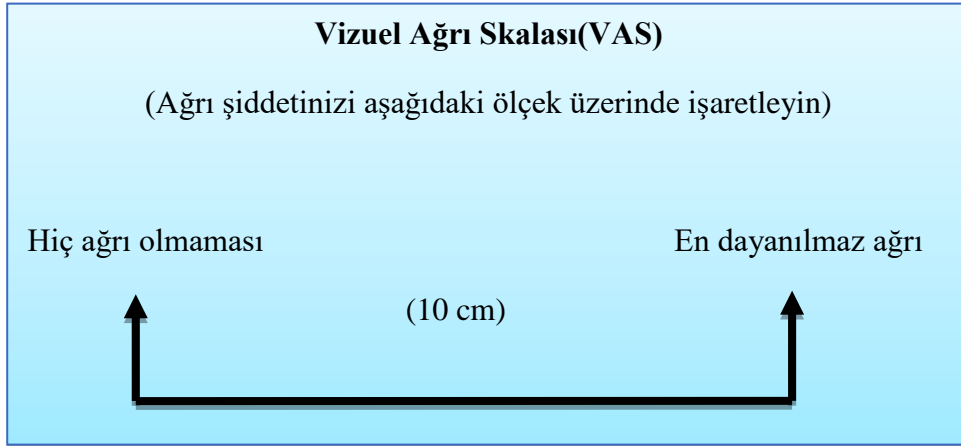
Şekil 3.1. Dijital tartı

Boy uzunluğunu ölçmek için uve marka apm model boy ölçüm cihazından faydalanıldı. Denek ayakkabısız, sırtı metreye dönük ve kollar yanlardan sarkmış şekilde

pozisyonlanarak, göz kulak hizası yere paralel olacak şekilde olmasına dikkat edildi. Elde edilen ölçüm değeri metre cinsinden değerlendirildi.

Sağlıklı ve obez değerlendirmesi V.K.İ.'ne göre yapıldı. V.K.İ. değeri, vücut ağırlığının, boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle bulundu. D.S.Ö.'nün sınıflandırmasına göre V.K.İ. (kg/m²) değeri <18,5 kg/m² olanlar düşük kilolu, 18,5-24,9 kg/m² olanlar sağlıklı, 25-29,9 kg/m² olanlar preobez olarak kabul edildi. V.K.İ.'nin ≥ 30 kg/m² olması obezite olarak tanımlandı. V.K.İ. ≥ 30 kg/m² olanlar çalışmaya dâhil edildi. V.K.İ. değeri 18,5-24,9 kg/m² olanlar ise sağlıklı olarak değerlendirildi.

Ağrı ile ilgili soruya olumlu cevap veren katılımcılardan VAS (vizuel ağrı skalası) formunu doldurmaları istendi. VAS değerlendirmesi sağ ve sol diz için yürüme ve dinlenme fazı olarak ayrı ayrı yapıldı. Katılımcılardan uzunluk aralıkları gizlenmiş 10 cm'lik skala çubuğu üzerinde, ağrısını en doğru şekilde gösterecek yeri işaretlemesi istendi. Hiç ağrı olmaması başlangıç noktası olarak kabul edildi ve skalada işaretlenen noktanın başlangıç noktasına uzaklığı milimetre hassasiyetindeki bir cetvel yardımı ile ölçülerek bu noktaya en yakın tam sayı değeri VAS değeri olarak kaydedildi (Şekil 3.2).

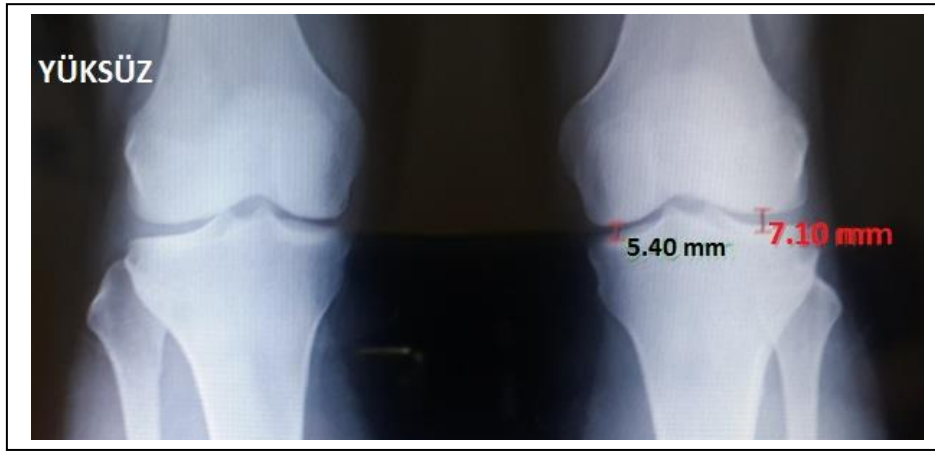


Şekil 3.2. Vizuel Ağrı Skalası Ölçeği

Egzersiz yapma alışkanlığı için haftada en az üç gün ve gün başına en az yarım saat süren düzenli egzersiz yapıp yapmadığı soruldu. Alınan cevaplar olumsuz ise yok, olumlu ise var olarak kaydedildi.

Diz Eklem Aralığı Ölçümleri

Diz eklemi radyografi çekimleri DRS marka highlight 1000 DR model x-ray cihazı ile gerçekleştirildi. Ayakta (yükli) yapılan çekimlerde, katılımcılardan her iki ayağa da eşit miktarda ağırlık vermeleri istendi. Yatarak (yüksüz) yapılan çekimler sırt üstü yatış pozisyonunda gerçekleştirildi. Elde edilen görüntüler cd ortamına aktarıldı. Her bireyin diz eklem aralığı ölçümleri, yükli ve yüksüz çekimler ile elde edilen radyografi görüntüleri üzerinde, sağ ve sol diz eklemi için, medial ve lateral kompartmanların en dar mesafesinden yapıldı. Her bir ölçüm üçer kez tekrarlandı ve sonucun ortalama değeri milimetre'nin ondabir hassasiyetinde olacak şekilde kişisel bilgisayara yüklenmiş olan "pacs" programı yardımı ile yapıldı ve ölçüm sonuçları kaydedildi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Diz eklemi görüntüsü üzerinde eklem aralığı ölçümü

Diz ekleminde hareket genişliklerini değerlendirmek adına normal eklem hareketleri (N.E.H.), aktif ve pasif olarak sağ ve sol taraf diz eklemi için ayrı ayrı yaptırıldı. Aktif eklem hareketi deneğin kendi kas gücü ile başardığı hareketin açısal değeri, pasif eklem hareketi ise ölçümü yapan kişinin yardımı ile oluşturulan hareketin açısal değeridir. Diz ekleminin gonyometrik ölçümü deneğin yüz üstü pozisyonunda yapıldı. Açı ölçerin pivot noktası

femur'un condylus lateralisine, sabit kısım femur'un lateral orta hattına ve hareketli kısım fibulnın lateral orta hattına yerleştirildi. Her ekstremitte için yapacağımız ölçümden önce deneye hareketin ve ölçümlemenin nasıl yapılacağı anlatıldı ve birlikte ön uygulama yapıldı. Tüm ölçüm pozisyonlarında, denegin önce fleksiyon ve ekstensiyon hareketinde aktif olarak ulaşabildiği maksimum eklem hareket genişliği dereceleri, sonra da değerlendiren kişinin yardımı ile pasif eklem hareket genişliği dereceleri tespit edildi (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Diz eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü

İstatistiksel Analiz

Tüm analizler SPSS 22.0 (SPSSFW,SPSS Inc.,Chicago, İr., USA) ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler için sayı, yüzde diğerleri için (%), aritmetik ortalama için (\bar{x}), standart sapma (SS) kullanıldı. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde iki grubun karşılaştırılması için “Indepent Samples t test (Student t test)” kullanıldı. Değişkenler arası ilişkilerin incelenmesinde Pearson Korelasyon katsayısı ve Kendall's tau-b korelasyon katsayısı hesaplamaları yapılmıştır. Tüm analizler için yanılma düzeyi olarak $\alpha=0.05$ seçilmiştir. Bu değerden büyük p değerleri istatistiksel olarak önemsiz, küçük ya da eşit p değerleri ise önemli (anlamlı) şeklinde yorumlanmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan sağlıklı kadınların yaş ortalaması $36,10 \pm 2,30$ yıl, kilo ortalaması $56,76 \pm 5,43$ kg, boy ortalaması $1,65 \pm 0,04$ cm ve V.K.İ. ortalaması $20,91 \pm 2,08$ dir. Obez kadınların yaş ortalaması ise $36,19 \pm 3,76$ yıl, kilo ortalaması $88,86 \pm 13,46$ kg, boy ortalaması $1,60 \pm 0,05$ cm ve V.K.İ. ortalaması ise $34,43 \pm 4,50$ olarak saptanmıştır. Katılımcıların yaş, kilo, boy ve V.K.İ. değerleri standart sapmaları ile birlikte tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Sağlıklı ve obez kadınlarda yaş, kilo, boy ve V.K.İ. ortalama değerleri

Sağlıklı Grup (n=21)		Obez Grup (n=21)		
	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)
Yaş	36.10 yıl	2.30	36.19 yıl	3.76
Kilo	56.76 kg	5.43	88.86 kg	13.46
Boy	1.65 m	0.04	1.60 m	0.05
V.K.İ.	20.91 kg/m ²	2.08	34.43 kg/m ²	4.50

Çalışmaya katılan bireylerin egzersiz yapma alışkanlıkları değerlendirildiğinde, haftada en az 3 gün 30 dk düzenli egzersiz yapma oranları obez bireylerde % 28,5 i, sağlıklı bireylerde ise % 57 olarak tespit edildi.

Katılımcılar herhangi bir diz eklemi patolojisine sahip olmamakla beraber her iki grup arasında kiloya bağlı yürüme esnasında ve istirahat halinde diz eklemi ağrısının olup olmadığı sorgulandı. Sağlıklı bireylerde 1 kişi sol diz eklemine en düşük şiddette yürüme esnasında ağrı olduğunu belirtirken obez grupta 2 kişi her iki diz eklemine hem yürüme hem istirahatte iken ve 1 kişi ise sadece yürüme esnasında hafif şiddette ağrısı olduğunu belirtmiştir.

Normal eklem hareketlerini değerlendirdiğimizde, obez kadınlarda sağ diz aktif fleksiyon açısı 98,33° sol diz aktif fleksiyon açısı ise 97,71° olarak ölçüldü. Sağlıklı kadınlarda ise bu ağı sağ dizde 126,71° sol dizde ise 124,62° olarak hesaplandı. Obez kadınlarda sağ ve sol diz eklemine hem aktif hem de pasif fleksiyon hareketinde, fleksiyon açısının sağlıklı kadınlara göre anlamlı bir şekilde azaldığı gözlandı ($p<0,01$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Sağlıklı ve obez kadınlarda diz eklemi fleksiyon hareketinde eklem açıları

Eklem Açıları	Sağlıklı Grup (n=21)		Obez Grup (n=21)		T	P
	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)		
Sağ diz aktif fleksiyon açısı	126.71°	5.76	98.33°	9.30	11.90	0.00
Sağ diz pasif fleksiyon açısı	154.05°	5.96	121.19°	11.31	11.79	0.00
Sol diz aktif fleksiyon açısı	124.62°	5.608	97.71°	9.961	10.79	0.00
Sol diz pasif fleksiyon açısı	154.05°	5.861	120.48°	12.37	11.24	0.00

Sağlıklı ve obez kadınlarda, ayakta durma pozisyonunda (yüklü) çekilen radyografi görüntülerinde yapılan ölçümlerde, obez kadınların sağ diz eklem aralığının, hem medial hem de lateralindeki değerler sağlıklı kadınlara kıyasla istatistiksel açıdan anlamlı bir daralma görüldü ($p<0,05$). Sol diz eklem aralığında ise obez kadınlarda medial eklem aralığında anlamlı bir daralma görölürken lateral eklem aralığındaki daralmada istatistiksel bir farklılık tespit edilmedi (Tablo 4.3).

Tablo 4.2. Ayakta durma pozisyonunda (yükklü) çekilen radyografi görüntülerinde diz eklem aralığı ölçüm sonuçları

Eklem Aralıkları	Sağlıklı Grup (n=21)		Obez Grup (n=21)		T	P
	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)		
Sağ diz medial eklem aralığı	5.69 mm	0.65	4.84 mm	0.80	3.72	0.01
Sağ diz lateral eklem aralığı	6.75 mm	0.63	6.21 mm	0.75	2.50	0.02
Sol diz medial eklem aralığı	5.62 mm	0.70	5.12 mm	0.91	2.01	0.05
Sol diz lateral eklem aralığı	6.83 mm	0.63	6.45 mm	0.84	1.66	0.11

Yatış pozisyonunda çekilen (yüksüz) diz eklemi radyografi görüntülerinde yapılan ölçümlerde, obez kadınlarda, sağ diz medial eklem aralığı 5,21 mm, sol diz medial eklem aralığı 5,25 mm olarak bulundu ve sağlıklı kadınlara göre her iki dizde medial eklem aralığında anlamlı bir daralma saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4.4). Obez kadınlarda lateral eklem aralığında bir daralma gözlemlense de bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bulgularımıza göre her iki dizde de medial eklem aralığının obeziteden daha çok etkilendiği tespit edildi.

Tablo 4.4. Yatış pozisyonunda (yüksüz) çekilen radyografi görüntülerinde diz eklem aralığı ölçüm sonuçları

Eklem Aralıkları	Sağlıklı Grup (n=21)		Obez Grup (n=21)		T	P
	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)	Ortalama \bar{x}	Standart Sapma (SS)		
Sağ diz medial eklem aralığı	5.96 mm	0.62	5.21 mm	0.93	3.06	0.04
Sağ diz lateral eklem aralığı	7.03 mm	0.80	6.57 mm	1.21	1.48	0.15
Sol diz medial eklem aralığı	6.06 mm	0.61	5.25 mm	1.12	2.92	0.01
Sol diz lateral eklem aralığı	7.11 mm	0.66	6.78 mm	0.94	1.31	0.20

Eklem hareket açıları ile korelasyonlara baktığımızda, kilo ve VKİ değerleri arttıkça hem sağ hem de sol diz eklemının aktif ve pasif fleksiyon hareket kapasitelerinin anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü ($p < 0.00$). Egzersiz yapma alışkanlığı var ise her iki dizde hem aktif hem de pasif fleksiyonda hareket açılarının arttığı gözlemlendi ($p < 0.02$) (Tablo 4.5).

Boy ile sağ diz medial ve lateral eklem aralığı arasında pozitif korelasyon bulundu ($p < 0.05$). Boy kısalдықça eklem aralığı darlığının arttığı gözlemlendi. Ayrıca her iki dizde eklem aralığı ile VKİ arasında anlamlı ilişki bulundu. Obezite arttıkça eklem aralıklarının daraldığı tespit edildi ($p < 0.00$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.5. Diz eklemi fleksiyon Açısı ile VKİ, Kilo ve Egzersiz yapma alışkanlığı arasındaki Pearson Korelasyon Analizi

Parametreler	Sağ Diz Aktif		Sağ Diz Pasif		Sol Diz Aktif		Sol Diz Pasif	
	Fleksiyon Açısı		Fleksiyon Açısı		Fleksiyon Açısı		Fleksiyon Açısı	
	r	p	r	p	r	p	r	p
VKİ	-0.84	0.00	-0.86	0.00	-0.81	0.00	-0.83	0.00
Kilo	-0.84	0.00	-0.85	0.00	-0.81	0.00	-0.83	0.00
Egzersiz yapma	0.41	0.01	0.36	0.02	0.38	0.01	0.36	0.02

Tablo 4.6. Sağlıklı ve obez kadınlarda demografik parametreler ile diz eklem aralığı ve fleksiyon açısı ölçümleri arasındaki pearson korelasyon analizi

		Obez	Yaş	Kilo	Boy	V.K.İ.	Egzersiz	Sağ Aktif Fleks	Sağ Pasif Fleks	Sol Aktif Fleks	Sol Pasif Fleks	Yaş	Sağ Med. Yüklü	Sağ Lat. Yüklü	Sol Med. Yüklü	Sol Lat. Yüklü	Sağ Med. Yüksüz	Sağ Lat. Yüksüz	Sol Med. Yüksüz	Sol Lat. Yüksüz	Dominant	
Yaş	r	0.02																				
	p	0.92																				
Kilo	r	0.85	0.02																			
	p	0.00	0.90																			
Boy	r	0.45	0.08	0.19																		
	p	0.00	0.62	0.24																		
V.K.İ.	r	0.89	0.05	0.98	0.38																	
	p	0.00	0.78	0.00	0.01																	
Egzersiz	r	0.29	0.06	0.19	0.06	0.18																
	p	0.07	0.70	0.23	0.70	0.27																
Sağ aktif fleks	r	0.88	0.02	0.84	0.21	0.84	0.41															
	p	0.00	0.92	0.00	0.18	0.00	0.01															
Sağ Pasif fleks	r	0.88	0.04	0.85	0.24	0.86	0.36	0.88														
	p	0.00	0.79	0.00	0.13	0.00	0.02	0.00														
Sol Aktif fleks	r	0.87	0.04	0.81	0.24	0.81	0.38	0.98	0.86													
	p	0.00	0.78	0.00	0.13	0.00	0.01	0.00	0.00													
Sol pasif fleks	r	0.87	0.04	0.82	0.26	0.83	0.36	0.88	0.98	0.88												
	p	0.00	0.81	0.00	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00												
Sağ diz Med. yüklü	r	0.51	0.29	0.50	0.20	0.51	0.08	0.53	0.43	0.51	0.44	0.22										
	p	0.00	0.07	0.00	0.20	0.00	0.60	0.00	0.01	0.00	0.00	0.17										
Sağ diz lat (yüklü)	r	0.37	0.22	0.24	0.33	0.31	0.05	0.37	0.26	0.33	0.25	0.21	0.55									
	p	0.02	0.16	0.12	0.04	0.05	0.76	0.02	0.10	0.03	0.12	0.19	0.00									
Sol diz med (yüklü)	r	0.30	0.25	0.27	0.13	0.29	0.04	0.36	0.24	0.35	0.27	0.32	0.83	0.56								
	p	0.05	0.10	0.09	0.41	0.06	0.80	0.02	0.12	0.02	0.08	0.04	0.00	0.00								
Sol diz lat. (yüklü)	r	0.25	0.00	0.18	0.28	0.24	0.00	0.26	0.11	0.26	0.09	0.07	0.47	0.72	0.44							
	p	0.11	1.00	0.27	0.08	0.15	0.96	0.10	0.48	0.10	0.57	0.65	0.00	0.00	0.03							
Sağ diz med. yüksüz	r	0.44	0.30	0.43	0.27	0.47	0.17	0.45	0.37	0.44	0.35	0.32	0.82	0.56	0.78	0.44						
	p	0.01	0.07	0.01	0.01	0.00	0.28	0.00	0.02	0.01	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01						
Sağ diz lat. Yüksüz	r	0.23	0.26	0.29	0.08	0.30	0.17	0.32	0.18	0.27	0.14	0.29	0.64	0.59	0.67	0.51	0.79					
	p	0.15	0.10	0.06	0.63	0.05	0.28	0.04	0.25	0.09	0.38	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Sol diz med. Yüksüz	r	0.42	0.25	0.4	0.22	0.43	0.1	0.47	0.37	0.49	0.4	0.42	0.73	0.48	0.83	0.34	0.87	0.64				
	p	0.00	0.11	0.01	0.16	0.01	0.55	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00				
Sol diz lat. Yüksüz	r	0.20	0.06	0.26	0.00	0.25	0.10	0.36	0.19	0.38	0.19	0.22	0.56	0.45	0.66	0.49	0.68	0.78	0.67			
	p	0.20	0.70	0.10	1.00	0.11	0.53	0.02	0.24	0.01	0.23	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Egzersiz	r	0.34	0.09	0.18	0.10	0.18	0.88	0.41	0.32	0.38	0.35	0.20	0.14	0.06	0.01	0.03	0.16	0.25	0.05	0.18	0.01	
	p	0.03	0.55	0.25	0.53	0.25	0.00	0.01	0.04	0.01	0.03	0.21	0.39	0.70	0.96	0.85	0.33	0.11	0.78	0.27	0.97	

5. TARTIŞMA

Yüzyılın hastalığı olarak tanımlanan obezite günümüzde önemli bir sağlık sorunudur. Obezite fiziksel aktiviteleri azaltan sosyal ve psikolojik sorunlara yol açan ve giderek toplumdan soyutlanmaya neden olan kronik bir hal almıştır. Aşırı kilolar nedeniyle vücutta oluşan değişiklikler birçok hastalığın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunlardan biri de kas-iskelet sistemi hastalıklarıdır. Özellikle genç erişkinler arasında obezite oranlarının artması diz osteoartriti için potansiyel bir risk oluşturur (Felson ve ark., 2000). Genç erişkinlik dönemi fiziksel güç dayanıklılık ve dengede kalma işlevlerini yerine getirmede kas- iskelet sistemi fonksiyonu açısından en üst düzeyde olunan bir dönemdir. Ancak obezite bu kas-iskelet sistemi gelişimini baltalayabilir ve genç erişkinleri diz osteoartritine yatkın hale getirebilir. Hatta obezitenin, eklem patolojilerinin oluşumunda sistemik veya metabolik sebeplerden daha etkili olduğu gösterilmiştir (Sharma ve ark., 2000; Abbate ve ark., 2006).

Vücuttaki yağ miktarının genel bir göstergesi olan V.K.İ. en çok kullanılan ve vücut yağ oranı ile iyi korelasyon gösteren bir parametredir (Ersoy, 2007). Ortalama V.K.İ. değerleri, Afrika ve Asya'da 22–23 kg/m², Kuzey Amerika, Avrupa, bazı Latin Amerika ülkelerinde ve Kuzey Afrika ve Pasifik Adaları'nda 25 –27 kg/m² olarak bulunmuştur. Türkiye'de ise; ortalama değer 25–26 kg/m² olarak saptanmıştır. V.K.İ. birçok toplumda artan bir eğilim göstermektedir. Türkiye'de vücut kitle indeksi (V.K.İ.) değerlerine göre obezite prevalansı % 29.5 olarak bildirilmektedir. (bağrıaçık ve ark,2009; Flegal ve ark., 2012; Dere ve ark., 2014). Obezitenin farklı biyomekanik etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda. obez bireyler genellikle V.K.İ. esas alınarak sınıflandırılmıştır (Berrigan, 2006; Plewa, 2007; Branca, 2007; Xu, 2008). Bizim çalışmamızda da katılımcılar V.K.İ. değerine göre belirlenmiş ve 30-40 yaş arası genç yetişkin sağlıklı kadınların V.K.İ. ortalaması 20.91 ± 2.08 kg/m², obez kadınların V.K.İ. ortalaması ise 34.43 ± 4.50 kg/m² olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda obez bireylerde beklenildiği üzere bel çevresi, kalça çevresi, uyluk çevresi, bel - kalça çevresi oranının arttığı, vücut yağ oranı yanında yağsız vücut

kitlesinin de artış gösterdiği ve vücut yağ oranları ile V.K.İ. arasında güçlü bir ilişki bulunduğu ifade edilmiştir. Ayrıca obez bireylerde yürüme sırasında çift destek süresinin uzadığı, adım genişliğinin arttığı, diz ve kalça eklem hareket genişliğinin daraldığı ve yürüme hızının yavaşladığı saptanmış ve yürüme esnasında diz fleksiyon açısı obezlerde 51.2° iken sağlıklı grupta 59.8° olarak tespit edilmiştir (Kılıç, 2011). Çalışmamıza benzer şekilde genç yetişkin kadınlarda yapılan bir çalışmada. yürüme fazında diz eklemi maksimum fleksiyon açısı obez bireylerde 45.7° sağlıklı bireylerde 46.4° olarak tespit edilmiştir (MacLean, 2016). Yaptığımız çalışmada obez kadınlarda sağ diz eklemine gonyometrik ölçümlerinde aktif fleksiyon açısı 98.33° iken sağlıklı erişkinlerde ise 126.71° olarak tespit edildi. Sol diz eklemi aktif fleksiyon açısı ise obezlerde 97.71° iken sağlıklı bireylerde 124.62° olarak bulundu. Obez kadınlarda diz eklemi fleksiyon açısının ortalama 28° kadar azaldığı gözlemlendi.

Oysaki günlük yaşamda yapmış olduğumuz yürüme, merdiven çıkma, merdiven inme ve sandalyeye oturma gibi aktivitelerin sorunsuz yapılabilmesi için diz eklemi fleksiyon - ekstansiyon hareketi toplam genişliğinin en az ortalama 110° olması gerekmektedir (Rowe, 2000). Sağlıklı bireylerde yapılan bir çalışmada. normal diz eklemi hareket açıları ölçülmüş ve aktif fleksiyon açısı ortalaması 132°, pasif fleksiyon açısı ise 142° olarak tespit edilmiştir (Hallaçeli, 2014). Yaptığımız çalışmada da sağlıklı bireylerde diz eklemi aktif fleksiyon açısı ortalama 126° ,pasif fleksiyon açısı ise 154° olarak saptanmıştır. Sağlıklı bireylerde yapılan eklem açı ölçümleri her iki çalışmada da benzerlik göstermektedir. Sağlıklı bireylerde diz eklemi fleksiyon açısının ortalama olarak 130 - 150° derece arasında değiştiği ve yaşa bağlı azalma olduğu ifade edilmiştir (Roach, 1991).

Eklem aralığı ve eklem hareket genişliği patolojinin anlaşılmasında tedavi amaçlı egzersiz programlarının etkili uygulanmasında ve tedavi programları üzerinde yapılacak değişimlerin oluşturulmasında kullanılan önemli parametrelerdir (Houglum, 2005). Biomekanik teoriye göre. obezite sonucunda diz eklemine aksiyal tekrarlı yüklenmeler olur ve bu durum kıkırdak yıkımını ve subkondral kemikte bozulmayı artırır (Sharma ve ark., 2000). Obez bireyler sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında obez bireylerde önemli ölçüde eklem aralığının daraldığı görülmüştür (Felson ve ark., 2004). Çalışmamızda ayakta çekilen radyografi görüntülerinde sağ diz medial eklem aralığı sağlıklı kadınlarda 5.69 mm obezlerde ise 4.84 mm olarak. sol diz medial eklem aralığı ise sağlıklı kadınlarda 5.62 mm obez kadınlarda 5.12 mm olarak ölçüldü. Obez kadınlarda her iki dizde medial eklem aralığında

ortalama 0.5 mm daralma olduğu gözlemlendi. Bir başka çalışmada da obezitenin eklem aralığını ortalama 0.4 mm daralttığı gösterilmiştir (Botha-Scheepers ve ark., 2008; Çimen ve ark., 2009). Osteoartriti bulunan hastaları obez ve obez olmayan olarak iki gruba ayırmışlar ve medial diz eklem aralığını obez hastalarda 0.40 mm obez olmayanlarda ise 0.60 mm olarak bulmuşlardır. İki grup arasındaki medial diz eklem aralığındaki tespit edilen fark ile bizim çalışmamız ile benzer şekilde daralma olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan başka bir çalışmada sağlıklı bireylerde diz eklem aralığı 4.4 mm olarak ölçülürken, osteoartriti olan hastalarda ise 1 mm olarak ölçülmüş ve osteoartritte eklem aralığının önemli ölçüde daraldığını ortaya konulmuştur. Günlük aktivite boyunca vücut ağırlığının 2-3 katı kadar yük diz eklemine ve daha çok da medial kompartmana aktarılır. Özellikle diz fleksiyonda iken bu ağırlık 7-8 katına kadar çıkar ve bu durum obezitenin niçin osteoartrit oluşmasında önemli bir risk faktörü olduğunu ve neden daha çok medial eklem aralığında oluştuğunu açıklamaktadır. Obezlerde diz fleksiyonunun azalması ve kas kontraksiyonunun artmış olması diz eklemi üzerindeki yüklenmeyi daha da arttırmaktadır (Lafortune Hennig ve ark., 1996). Böylece birikmiş etki nedeniyle eklem kırıkda hasarı artmaktadır. Obez bireylerde diz eklem aralığı daralması ve fleksiyonda azalma olmasına ek olarak diz addüksiyon açısında ve diz varus açısında artış olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Lai, Leung ve ark., 2008; Kılıç, 2011). Varus açısının artması yer reaksiyon kuvvet vektörünün dizin merkezinden uzaklaşarak daha medial tarafa kayması sonucu diz addüksiyon momentin artışına sebep olur (Hurwitz ve ark., 2002; Miyazaki ve ark., 2002). Addüksiyon momentin artışı ise medial diz eklem aralığında yüklenme artışına sebebiyet verir ve bir kısır döngü oluşur. Varus deformitesi fazla vücut ağırlığının etkilerinin medial tibiofemoral kompartmanda yoğunlaşmasına neden olmaktadır, 5 derecelik genu varum oluşumu bile medial tibiofemoral kompartmandaki kompresif yüklenmede %70-90 oranında artışa neden olmakta ve obeziteye bağlı diz ekleminde medial eklem aralığının laterale göre daha fazla etkilenmesinin başka bir nedeni olarak gösterilmiştir.

Medial ve lateral tibiofemoral kompartmanlarda eklem aralığının daralması eklem kırıkdağındaki yıpranma ve yırtığı artırmaktadır (McAlindon ve ark., 1999). Obez bireylerde eklem aralığının daralması ilerleyen yıllarda bireylerin osteoartrit riski ile karşı karşıya kalacaklarını göstermektedir. Mannien ve ark. 10 yılı içeren çalışmaları ışığında V.K.İ. ile diz osteoartriti kaynaklı özürülü olma arasında kuvvetli bir ilişki olduğu saptanmıştır (Mannien ve ark., 1996). Vücut kitle indeksi ve vücut ağırlığının yüksek olmasının diz osteoartriti için risk

faktörü olduğu ve kilo verilmesinin semptomatik diz osteoartriti açısından koruyucu olduğu tespit edilmiştir (Felson ve ark., 1992). Bu konuda yapılan bir araştırma sonucuna göre V.K.İ. de her 1 birimlik artış için osteoartrit kaynaklı ağrıda 1.18 kat artış izlenmektedir (Stevens, 2010). Ayrıca vücut kütlesine eklenen 1 kilo, aktivite sırasında diz ekleminde yaklaşık 4 kilo şiddetinde baskıya neden olmaktadır (Maclean, 2016). Ayrıca obezitenin sadece mekanik nedenlerle değil metabolik etkiler aracılığıyla da diz osteoartriti oluşumunda ve seyrinde rol alabileceği bildirilmektedir (Ersözlü, 2008).

Çalışmalardan elde edilen sonuçlar yaklaşık 5 kg kilo veren kadınlarda yeni semptomatik diz osteoartriti gelişimi riskinde %50 oranında azalma olduğunu göstermiştir. Aynı çalışmada kilo kaybı ile radyografik diz osteoartriti gelişim riskinin de azaldığı belirlenmiştir. 15 kilo kaybı ile birlikte diz osteoartritine bağlı ağrı ve disabiledede azalma olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Messier ve ark., 2004; Christensen ve ark., 2007).

Medial eklem aralığındaki daralmanın yaşa bağlı olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Sowers ve ark., 2008; Benlidayı, 2009). Atmaca ve Özkan (2013) tarafından yapılan çalışmada yaş ile osteoartrit arasında ilişki olduğu gösterilirken hastalarda yaş arttıkça diz ağrısı artmakta, işlevsel fonksiyon kapasitesi ve yürüme mesafe azalmaktadır. Sağlıklı bireylerde yapılan bir çalışmada ise minimum eklem aralığı değerlerinin yaş artışı ile anlamlı olarak azalmadığı tespit edilmiştir (Beattie ve ark., 2008). Bizim çalışmamızda 30-40 yaş arası bireyler dâhil edildiği için yaş ile ölçümler arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Boy, biyomekanik etkileri ile diz osteoartritini etkileyebilir (Hunter ve ark., 2005). Literatürde osteoartrit ile boy arasındaki ilişkiyi değerlendiren pek çok çalışma bulunmaktadır (Hunter ve ark., 2005; Cerhan ve ark., 1996). Bizim çalışmamızda boy ile sağ diz eklem aralığı arasında korelasyon bulundu. Boy kıaldıkça eklem aralığı darlığının arttığı gözlemlendi.

V.K.İ. deki artış sebebi ile diz ekleminde ağrı oluşumu ve tutukluluk tablosu artarken günlük aktivite miktarı fonksiyon seviyesi ve yürüme mesafesi düşmektedir. (Atmaca ve Özkan, 2013). Kalça ve diz osteoartriti olan hastalarla yapılan başka bir çalışmada. eklem aralığının daralması ile hareketsizlik arasında korelasyon olduğu görülmüştür (Van Baar ve

ark., 1998). Kamanlı ve ark. (1998) da osteoartriti olan olgularla yaptıkları çalışmalarında bunu desteklemişlerdir. Bizim çalışmamızda da egzersiz yapma alışkanlığı ile her iki dizde fleksiyon hareketi açısı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde egzersiz alışkanlığı ile diz fleksiyon hareket açısı değerleri artmaktadır. Creamer ve ark. (2000) ise osteofit ve eklem aralığı darlığı ile hareketsizlik arasında ilişki bulamamışlardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda obezite ile diz eklem aralığı arasındaki ilişki değerlendirildi. Tüm çalışma grubunun diz eklemi üzerinde fleksiyon açısı, eklem aralığı, ağrı ve egzersiz alışkanlığı değerlendirildi.

. Obez kadınlarda sağ ve sol diz ekleminde hem aktif hem de pasif fleksiyon hareketinde, fleksiyon açısının sağlıklı kadınlara göre anlamlı bir şekilde azaldığı gözlemlendi.

Sağlıklı ve obez kadınlarda, ayakta durma pozisyonunda (yükü) çekilen radyografi görüntülerinde yapılan ölçümlerde, obez kadınların sağ diz eklem aralığının, hem medial hem de lateralindeki değerler sağlıklı kadınlara kıyasla istatistiksel açıdan anlamlı bir daralma görüldü. Sol diz eklem aralığında ise obez kadınlarda medial eklem aralığında anlamlı bir daralma görülürken lateral eklem aralığındaki daralmada istatistiksel bir farklılık tespit edilmedi.

Yatış pozisyonunda çekilen (yükü) diz eklemi radyografi görüntülerinde yapılan ölçümlerde obez kadınlar, sağlıklı kadınlara göre her iki dizde medial eklem aralığında anlamlı bir daralma saptandı. Obez kadınlarda lateral eklem aralığında bir daralma gözlemlense de bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bulgularımıza göre her iki dizde de medial eklem aralığının obeziteden daha çok etkilendiği tespit edildi.

. VKİ ve kilo değerleri arttıkça hem sağ hem de sol diz ekleminin aktif ve pasif fleksiyon hareket kapasitelerinin anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü. Egzersiz yapma alışkanlığı var ise her iki dizde hem aktif hem de pasif fleksiyonda hareket açılarının arttığı gözlemlendi.

Elde ettiğimiz bulguların obezite hakkında farkındalığı arttıracığı ve diz eklemi patolojileri üzerinde çalışan hekimlere, biyomekanik bilimiyle ilgilenenlere, spor bilimcilerine ve ergonomistlere yararlı olacağını kanısındayız.

Bundan sonraki aşamalarda yapılacak olan çalışmalarda farklı obezite tanı yöntemleri kullanılarak alt ekstremitte ve diz eklemlerinin hareket genişliklerinin araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Her geçen gün obezite prevalansının artış gösterdiğini göz önüne alırsak elde edilen veriler ışığında obezlerde etkilenmiş eklem hareketlerinin günlük yaşam aktivitelerinde hangi fiziksel yetersizlikleri ortaya çıkardığının araştırılması gerektiği inancındayız.

KAYNAKLAR

Altunkaynak BZ. Özbek E. *Obezite: nedenleri ve tedavi seçenekleri. Van Tıp Dergisi* 2006, 13: 138-142.

Arıncı K., Elhan A. *Anatomi Cilt 1. Güneş Kitabevi. Ankara* 1995:20-30.

Arıncı K., Elhan A. *Anatomi Cilt 1. Güneş Kitabevi. Ankara* 2014:23-26.

Arner P. *Obesity – a genetic disease of adiposetissue?* British Journal of Nutrition 2000: 9–16.

Aronne LJ, Nelinson DS, Lillo JL. *obesity as a disease state: a new paradigm for diagnosis and treatment. Clin Cornerstone.* 2009: 9-25.

Arslan P (ed.), Dağ A (ed.), Türkmen EG (ed.), Pekcan G. *Obezite: Dünya’da ve Türkiye’de görülme sıklığı. Her yönüyle obezite: önleme ve tedavi yöntemleri.* 1. Baskı. Ankara. 2012:1-24.

Atik Ş. *Eklem cerrahisi.* Ankara: Türkiye Eklem Hastalıkları Tedavi Vakfı. 1997:79-100.

Atmaca. H., Özkan. A. *Diz osteoartriti olan hastalarda gebelik ve vücut kitle indeksinin etkisi. Abant Medical Journal Volume* 2013,2(1):17-18.

Aydın AT. *Diz eklemi anatomisi.* Yeni Fersa Matbaacılık. Ankara 1999:5-18.

Aydın. AT. Akgün I. *Diz cerrahisi. Diz bağ yaralanmalarında fizik inceleme ve tanı yöntemleri.* 1996:143-156

Bagge E. et al. *Osteoarthritis in the elderly. Clinical and radiological finding in 79-85 years old.* Ann Rheum Dis. 1991:535-539.

Bagrıaçık N, Onat H, İlhan B, Tarakçı T, Oşar Z, Özyazar M, Hatemi HH, Yıldız G. *Obesity Profile in Turkey. International of Journal Diabetes Metabolism* 2009;17(1): 5-8.

Bakırhan S. *Unilateral ve bilateral total diz artroplastisi uygulanan hastaların fiziksel performans. statik-dinamik denge yönünden karşılaştırılması.* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi; 2007.

Baliunas A.J., Hurwitz D.E. *Osteoarthritis and cartilage.* Osteoarthritis Society. 2002;7:573-579.

Benlidayı İC. *Diz osteoartritinin kalça ve pelvik anatomideki varyasyonlarla ilişkisi.* Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi;2009

Botha-Scheepers S. Dougados M. Ravaut P. Hellio Le Graverand MP. Watt I. Breedveld FC. Kloppenburg M. *Effect of medial tibial plateau alignment on serial radiographs on the capacity to predict progression of knee osteoarthritis.* *Osteoarthritis and cartilage* 2008; 16: 272-276.

Bozboru. A. *Obezite ve Tedavisi.* Nobel Tıp Kitabevleri. Ankara. 2002: 43-45.

Branca F. Nikogosian H. Lobstein T. *The challenge of obesity in the DSÖ European region and the strategies for response.* DSÖ Regional Office for Europe. Denmark. 2007.

Bray G A. *Risks and pathogenesis of obesity.* *Meat Science* 2005: 2–7.

Buckland-Wright JC. Macfarlane DG. Jasani M Kris. Lynch JA. *Quantitative microfocal radiographic assessment of osteoarthritis of the knee from weight bearing tunnel and semi-flexed standing views.* *J Rheumatol* 1994; 21:1734-1741.

Buckland-Wright JC. Macfarlane DG. Lynch JA. Jasani MK. Bradshaw CR. *Joint space width measures cartilage thickness in osteoarthritis of the knee: high resolution plain film and double contrast macroradiographic investigation.* *Ann. Rheum. Dis.* 1995; 54:263-268.

Cerhan JR. Wallace RB. el Khoury GY. Moore TE. *Risk factors for progression to new sites of radiographically defined osteoarthritis in women.* *J Rheumatol* 1996; 23:1565–1578.

Christensen R. Astrup A. Bliddal H. *Weight loss; the treatment of choice for knee osteoarthritis? A randomized trial.* *osteoarthritis cartilage* 2005; 13: 20-27.

Christensen R. Bartels EM. Astrup A. Bliddal H. *Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis.* *Ann Rheum Dis.* 2007:433–439.

Clément K. *Genetics of human obesity*. C. R. Biologies 2006: 608 – 622.

Creamer P. Letbridge-Cejku M. Hochberg MC. *Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis*. Rheumatology 2000: 490-496

Çayır A. Atak N. Köse SK. *Beslenme ve diyet kliniğine başvuranlarda obezite durumu ve etkili faktörlerin belirlenmesi*. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2011:13-19.

Çimen ÖB. İncel NA. Yapıcı Y. Apaydın D. Erdoğan C. *Obesity related measurements and joint space width in patients with knee osteoarthritis*. Upsala J Med Sci 2009:159–164.

De Souza. et al. *Gait cinematic analysis in morbidly obese patients*. Obes Surg. 2005: 1238-1242.

Deepak Kumar. et al. *Knee joint loading during gait in healthy controls and individuals with knee osteoarthritis*. Osteoarthritis Cartilage 2013 February.21: 298-305

Desdicioğlu K. *Articulatio genu'nun morfolojik özellikleri*. S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 2008: 45-52.

Deurenberg. P. and M. Yap . *The assessment of obesity: methods for measuring body fat and global prevalence of obesity*. Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 1999: 1-11

Dienst M. Burks RT. Greis PE. *Anatomy and biomechanics of the acl*. orthop Clin N Am 2002:605-620.

Dye SF. *Functional anatomy and biomechanics of the patellofemoral joint*. in: scott WN (Ed). The Knee Vol-1. 9th ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc; 1994:382-384.

Emrani PS. Katz JN. Kessler CL. Reichmann WM. Wright EA. McAlindon TE. Losina E. *Joint space narrowing and kellingrenelawrence progression in knee osteoarthritis: an analytic literature synthesis*. osteoarthritis and cartilage 2008; 16:873-882.

Fehring TK. Odum SM. Griffin WL. Mason JB ve ark. *The obesity epidemic. its effect on total joint arthroplasty*. J Arthroplasty 2007.

Felson DT. Lawrence RC. Dieppe PA. Hirsch R. Helmick CG. Jordan JM. Kington RS. Lane NE. Nevitt MC. Zang Y. Sowers M. McAlindon T. Spector TD. Poole AR. Yanovski SZ.

Ateshian G. Sharma L. Bucwalter JA. Brandt KD. Fries JF. *Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors* *Ann Intern Med* 2000;635–646.

Felson DT. Zhang Y. Anthony JM. Naimark A. Anderson JJ. *Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham study.* *Ann Intern Med* 1992;535–539.

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;3904–3909.

Finucane MM. Stevens GA. Cowan MJ. et al. *National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants.* *Lancet* 2011;557–567.

Flegal KM. Carroll MD. Kit BK. Ogden CL. *Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among us adults. 1999-2010.* *JAMA* 2012;7:307:491.

Flegal KM. Carroll MD. Ogden CL. Curtin LR. *prevalence and trends in obesity among us adults. 1999-2008.* *JAMA* 2010;235–241.

Fulkerson JP. Buuck DA. *Basic biomechanics of the knee joint.* In: McGinty JB (Ed). *The operative arthroscopy.* 2nd ed. New York: Lippincott-Raven; 1996, p:343-389

Gener FA. *Total Diz Artroplastisi rehabilitasyonu.* *Turkish journal of arthroplasty and arthroscopic surgery* 1993; 90-92

Golden DW. Wojcicki JM. Jhee JT. Gilpin SL. Sawyer JR. Heyman MB. *Body Mass Index and elbow range of motion in a healthy pediatric population: a possible mechanism of overweight in children.* *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 2008; 46 (2): 196-201.

Gray. D. S. *Diagnosis and prevalence of obesit.* *Med Clin North Am* 1989;1-13.

Guyton JL. *arthroplasty of ankle and knee.* in: Canale ST (Ed). *Campbell's operative ortopaedics.* 9th ed. St.Louis: Mosby-Year Book Inc; 1998:245-251

Hallaçeli H.et al. *Normal hip, knee and ankle range of motion in the turkish population.* *Acta Orthop Traumatol Turc* 2014;48:37-42

Hamilton N. Luttgens K. *The lower extremity: The knee, ankle and foot*. In: Hamilton N. Luttgens K. editors. *Kinesiology. Scientific basis of human motion*. 10th ed. USA: The McGraw Hill Press; 2002, P: 182-192.

Hammond RA. Levine R. *The economic impact of obesity in the united states*. *Diabetes metabolism syndrome obesity* 2010:285–295.

Hatemi H. T. N.. Arık N. Yumuk V. *Türkiye obezite ve hipertansiyon taraması sonuçları (TOHTA)*. *Endokrinolojide Yönelişler Dergisi* 11(Ek 1)2002: 1-16.

Hunter DJ. Niu J. Zhang Y. Nevitt MC. Xu L. Lui LY. Yu W. Aliabadi P. Buchanan TS. Felson DT. *Knee height, knee pain, and knee osteoarthritis: The beijing osteoarthritis study*. *Arthritis Rheum* 2005:1418 –1423.

Hurwitz DE *The knee adduction moment during gait in subjects with knee osteoarthritis is more closely correlated with static alignment than radiographic disease severity*. *Toe out angle and pain*. *Journal of orthopedic research*. 2002: Jan;20(1):101-7.

Insall JN. Kelly MA. *Anatomy*. In: Insall JN (Ed). *Surgery of the knee*. 2nd edition. New York: Churchill-Livingstone Inc; 1993:1-20.

Kabalak. T. *Obezite*. Boyut Yayıncılık 2005: 32-33.

Kamanlı A. Tuncer S. *Osteoartritli olgularda radyografik bulgular ile hastalık şiddeti ve disabilite ilişkisi*. *Romatizma* 1998: 85-92.

Kandemir D. *Obezitenin sınıflandırması ve klinik özellikleri*. *Katkı Pediatri Dergisi* 2000: 500-506.

Karaçıl. MŞ.. Şanlıer. N. *Obezogenik çevre ve sağlık üzerine etkileri*. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi / Gümüşhane University Journal Of Health Sciences: 2014:3

Karataş M. Diz. Akman N. Karataş M (Ed). *Temel ve uygulanan kinezyoloji*. Ankara. Haberal Eğitim Vakfı. 2003:175-199.

Kathleen F.E.MacLean. Jack P.Callaghan and Monica R.Maly. *Effect of obesity on knee joint biomechanics during gait in young adults*. *Cogent Medicine*. 2016:11737/8

Kılıç E. *Obezitenin Yürüme Biyomekaniği Üzerindeki Etkisi: Bilgisayarlı sistematik yürüme analizi yöntemi ile obez ve obez olmayan 30 – 45 yaş grubu sağlıklı kadınlarda*

spatiotemporal. kinematik ve kinetik parametrelerin karşılaştırılması. Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi. Hacettepe Üniversitesi 2001: 48-49.

Koley S. Kaur N. Sandhu JS. *Relationship of obesity with lumbar range of motion in school going children of amritsar. punjab. India. The Internet Journal of Biological Anthropology 2009: 3.*

Lafortune M.A. et al. *Differential shock transmission response of the human body to impact severity and lower limb posture. Journal of Biomechanics. 1996: 1523-1529.*

Lai. P. P. et al. *Three-Dimensional Gait Analysis Of Obese Adults. Clin Biomech (Bristol. Avon) 23 Suppl 1. 2008:2-6.*

Lee R. Kean WF. *Obesity and knee osteoarthritis. Inflammopharmacology 2012:20:53-8.*

Lequesne M. Brandt K. Bellamy R. Moskowitz R. Menkes CJ. Pelletier JP. *Guidelines for testing slow acting drugs in oa. proceedings of the vth joint dsö and ilar task force meeting. J Rheumatism 1994:65-73.*

Magee DJ. *Orthopedic physical assessment. Knee. Fourth Edition 2002: 661-764.*

Maskarinec. G.. Y. Takata. et al. *Trends and dietary determinants of overweight and obesity in a multiethnic population. Obesity (Silver Spring) 2006: 717-726.*

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.*

Mehrotra C. ve ark. *Arthritis. Body Mass Index and professional advice to lose weight implications for clinical medicine and public health. Am J Prev Med 2004: 16–21.*

Meister B. Michael S. Moyer R. Kelly J. Schneck C. *Anatomy and kinematics of the lateral collateral ligament of the knee. Am J Sports Med 2000:869-878.*

Messier. S. P.. D. J. Gutekunst. et al. *Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 2005: 2026-2032.*

Miyazaki T. et al. *Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. BMJ Journals: 1996.*

Musaiger. A.O. *Overweight And Obesity In The Eastern Mediterranean Region: can we control it.* Eastern Mediterranean Health Journal, 2004: 789-793.

Mutch DM. Clément K. *Genetics of human obesity.* Best Pract Res Clin Endocrinol Metab, 2006:647-664.

Nordin M. Frankel VH. . *Biomechanics of the knee. In: Insall JN (Ed). Surgery of the knee.* 2nd edition. New York: Churchill-Livingstone Inc,1993:184-186.

Nordin M. Frankel VH. *The Knee. In: Nordin M. Frankel VH (Eds) Basic biomechanics of the musculoskeletal system* 3rd ed. Philadelphia. Baltimore. New York. London. Buenos Aires. Hong Kong. Sydney. Tokyo. 2001:176.

Odensten M. Gillquist J. *Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and rationale for reconstruction.* J Bone Joint Surg 1985:257-262.

Orhan. Y. Endorinoloji. *Metabolizma ve beslenme hastalıkları. şışmanlık'ın içinde:* Editör: Ergin Sencer. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2001:716-717.

Orhan. Y.. Özbey. N. *Şışmanlık bilimi.* Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2002.

Özkaya N. Nordin M. *Biomechanics of the knee joint.* In: Özkaya N. Nordin M (Eds). Fundamentals of biomechanics. equilibrium. motion and deformation. 2nd edition. Heidelberg: Springer – Verlag; 1999:107-111.

Paulsen F. Waschke J. *Sobotta İnsan Anatomisi Atlası.* Çeviri Elhan A. ve Karahan S.T. 7. Baskı. İstanbul. Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş. 2011.

Pereira. M. A.. A. I. Kartashov. et al. *Fast-food habits. weight gain. and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis.* Lancet. 2005: 36-42.

Rakel. *Textbook of family medicine.* 7th ed. Saunders. Elsevier 2007.

Reinehr T. *Obesity and thyroid function.* Mol Cell Endocrinol. 2010: 165–171.

Resnick D. *Diagnosis of bone and joint disorders.* 4th Ed.. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 2002:1271-1281.

Roach K.E et al. *Development of a shoulder pain and disability index*. Arthritis & Rheumatology. Volume 4. Issue 4. 1991: 143-149.

Romanes GJ. *Cunningham's manuel of practical anatomy*. Volume I. Mass Publishing Co.. EGYPT 1997.

Rosenberg A. Mikosz RP. Mohler CG. *Basic knee biomechanics*. In: Scott WN (Ed). The knee Vol-1. 9th ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc; 1994:75-94.

Rouviere. *Anatomie humaine. Descriptive et topographique*. Tome 3. Saint-Germain. Paris 1970.

Sadler W. *Langman's medikal embriyoloji*. Ceviri editoru; Prof. Dr. A. Can Basaklar Yedinci Bask! Willims & Wilkins Company /Palme Yaymları. Ankara 1996.

Sakai N. Luo ZP. Rand KN. *The İnfluence of weakness in the vastus medialis oblique muscle on the patellofemoral joint an in vitro biomechanical study*. Clin Biomech 2000: 335-339

Sambatakakis A. Wilton TJ. Newton G. *Radiographic sign of persistent soft tissue balance after total knee arthroplasty*. J Bone Joint Surg 1991; 73-B: 751-756.

Satman. I. T. Yilmaz. et al. *Population-Based study of diabetes and risk characteristics in turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP)*. Diabetes Care 2002: 1551-1556.

Seidell. J. C.. P. Deurenberg. et al. *"Obesity and fat distribution in relation to health--current insights and recommendations."* World Rev Nutr Diet 1987: 57-91.

Semerci N C. *Obezite ve genetik*. Gülhane Tıp Dergisi 2004: 353-359.

Sharma L. Lou C. Cahue S. Dunlop DD. *The Mechanism of the effect of obesity in knee osteoarthritis: the mediating role of malalignment*. Arthritis Rheum 2000:568-575.

Sindel M ve ark. *Ligamentum cruciatum genuslar uzerine makroanatomik bir çalışma*. Morfoloji Dergisi 2001:1-3.

Sindel M ve ark. *Ligamentum patella üzerine makroanatomik bir çalışma*. Morfoloji Dergisi 2000; 8:19-21.

Soames RW. Skeletal system. In: Williams PL. Bannister LH. Berry MM. Collins P. Dyson M. Dussek JE. Ferguson MWJ (Eds). *Gray's Anatomy*. London: Churchill- Livingstone. 1995: 697-711.

Stovitz. S. D., P. E. Pardee. et al. *Musculoskeletal pain in obese children and adolescents*. Acta Paediatr 2008: 489-493.

Sturmer T. Gunther KP. Brenner H. *Obesity. Overweight and patterns of osteoarthritis: the ulm osteoarthritis study*. J Clin Epidemiol 2000: 307.

Swinburn BA. Sacks G. Hall KD. et al. *The Global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments*. Lancet 2011:804–814.

Tandoğan NR. *Klinik diz biyomekaniği*. Yeni Fersa Matbaacılık; Ankara. 1999: 19-27.

Tandoğan R. Alparslan M. *Diz cerrahisi*. Haberal Vakfı; Ankara. 1999:5–18.

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010. *Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu*. Ankara. 2014.

Tüzün F. *Hareket sistemi hastalıkları*. Nobel Tıp Kitabevleri. 1997.

Unver B. Karatosun V. Bakırhan S. *Effects of total knee arthroplasty on body weight and fuctional outcome*. J Phys Ther Sci 2009; 21.

Üstüner Y. *Total diz artroplastisi erken dönem sonuçları*. İstanbul: Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Uzmanlık Tezi, 2006.

Van Baar ME. et al. *Pain and disability in patients with osteoarthritis of hip or knee: The relationship with articular. kinesiological and psychological characteristics*. J Rheumatology 1998: 125-133.

Vismara. L., M. Romei. et al. *Clinical implications of gait analysis in the rehabilitation of adult patients with "prader-willi" syndrome: a cross-sectional comparative study ("Prader-Willi" Syndrome vs matched obese patients and healthy subjects)*. J Neuroeng Rehabilitation 2007:4- 14.

Wang YC. McPherson K. Marsh T. Gortmaker SL. Brown M. *Health and economic burden of the projected obesity trends in the usa and the UK*. Lancet 2011:815–825.

Wilson SA. Vigorita VJ. Scott WN. *Anatomy. In: Scott WN (Ed). The knee Vol-1. 9th ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc; 1994:17-38.*

World Health Organisation (DSÖ). 2003. "Obesity and overweight". www.DSÖ.int/dietphyscalactivity/publications/facts/obesity.

Yıldırım M. Akyol A. Ersoy G. *Şişmanlık (Obezite) ve fiziksel aktivite: enerji dengesinin aktivite yönüne bir bakış*. 1. Baskı. Ankara. Sağlık Bakanlığı Yayını 2008; 729.

Yıldırım. M. *Lokomotor Sistem Anatomisi*. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2004.

Yıldırım. M.. Akyol. A.. Ersoy. G. *Şişmanlık (Obezite) ve fiziksel aktivite*. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı. Yayın no:729. Ankara 2008.

Yılmaz C. *Osteoartrit nedeniyle primer total diz artroplastisi uygulanan olguların değerlendirilmesi*. İstanbul: Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Uzmanlık Tezi; 2006.

EKLER

Ek 1. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	:Bayram En
Doğum tarihi	:08.01.1974
Doğum yeri	:Almanya
Medeni hali	:Evli
Uyruğu	: T.C.
Adres	: Bahçelievler mah.Bengi sok. 8/6 Altıeylül Balıkesir
Tel	:0532 7831823
Faks	:
E-mail	:fztbayram@gmail.com
EĞİTİM	
Lise	:Antalya Çağlayan Lisesi (1991)
Lisans	:Hacettepe Üniversitesi Fiziktedavi ve Rehabilitasyon Y.O. (1993-1997)
Yüksek lisans	:
Doktora	:
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	
ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR	
Türkiye Fizyoterapistler Derneği	

Ek 2. Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"30-40 Yaş Arası Kadınlarda Obezitenin Diz Eklem Aralığı Üzerine Etkisi"
-----------------------	--

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	MEMORİTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>		
	BİYÜLGÜK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	ELAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>		
KARAR BELGELERİ	Karar No:2019/95	Tarihi: 07.08.2019		
	Yukarıdaki bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırılması/aldırılması gerektir. ancak, yukarıdaki ve yönetimin dikkate alınarak incelenmesi ve uygun bulunması olup araştırılması/aldırılması başvuru dosyasında belirtilen merkezlerden izin alınması amacıyla gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına kâğıtlarıyla katılan etik kurul üye (en azından üç üyeliği) ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/aldırınmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Fuat EREL	Göğüs Hastalıkları AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Gülten ERKEN	Fizyoloji Ad	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Akın USTA	Kadın Hastalıkları ve Doğum AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Eyüp AVCI	Kardiyoloji AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr.Öğr.Üyesi Oğuzhan KORKUT	Tıbbi Farmakoloji AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Dr.Mehmet ÇALIŞKAN	Halk Sağlığı AD	Balıkesir KEAS Organize Sanayi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av.Erman ARDA	Avukat	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Hüsnü KUNDAKÇI	Eczacı	Balıkesir Sağlık Uygulama ve Arz.Hast.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Serhat ALDEMİR	Emekli		E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof.Dr.Fuat EREL
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, incelenen her ayrıntıya her sayfaya imza etmelidir.