



**MENİSKÜS HASARLI BİREYLERDE
PROPRİYOSEPSİYON DUYUSU VE ALT
EKSTREMİTE KAS KUVVETİNİN SOMATOTİP İLE
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

Aydanur ELEK

Anatomi Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Evren KÖSE**

Yüksek Lisans Tezi- 2020

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MENİSKÜS HASARLI BİREYLERDE PROPRIYOSEPSİYON DUYUSU VE
ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİNİN SOMATOTİP İLE İLİŞKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Aydanur ELEK

**Anatomi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Evren KÖSE**

**MALATYA
2020**

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Diz Eklemi Anatomisi	3
2.1.1. Diz Eklemine Katılan Kemikler	4
2.1.2. Ligamentler	6
2.1.3. Diz Eklemindeki Bursalar	9
2.1.4. Kas Yapısı	10
2.1.5. Diz Ekleminin Sinirleri	12
2.1.6. Diz Ekleminin Biyomekaniği	12
2.2. Menisküs	13
2.2.1. Embriyolojisi	13
2.2.2. Anatomisi	13
2.2.3. Menisküslerin nörovasküler yapısı	14
2.2.4. Menisküslerin Fonksiyonları	15
2.2.5. Menisküs yırtıkları	15
2.3. Propriyosepsiyon	20
2.4. Somatotip	22
3. MATERYAL VE METOT	24
3.1. Propriyosepsiyon Ölçümü	24
3.2. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Ölçümü	25
3.2.1. Alt Ekstremitte Kas Kuvvet Ölçüm Pozisyonları	26
3.3. Antropometrik Ölçümler	30

3.3.1. Boy ölçümü	30
3.3.2. Kilo ölçümü.....	30
3.3.3. Çap ölçümü	31
3.3.4. Çevre ölçümü	31
3.3.5. Deri kıvrım kalınlığı (DKK) ölçümü.....	32
3.4.İstatistiksel analizler	34
4. BULGULAR.....	35
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR	54
EKLER	63
EK 1. ÖZGEÇMİŞ	63
EK 2. ETİK KURUL ONAY BELGESİ.....	64
EK 3. DEĞERLENDİRME FORMU	67
EK 4. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU	69

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca meslek hayatındaki tecrübeleri ile yolumu aydınlatan, desteğini ve emeğini benden esirgemeyen, anlayış ve güler yüzü için çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Evren KÖSE'ye saygılarımı sunar ve eğitimimdeki katkısı için teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim boyunca, gerek akademik gerek sosyal alanda, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak eğitim sürecimde ilerlememe destek olan değerli hocam Prof. Dr. Davut ÖZBAĞ'a saygılarımı sunar, teşekkürü borç bilirim. Ayrıca İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD'nda geçirdiğim süre zarfında bilgisinden istifade ettiğim değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Aymelek ÇETİN, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa CANBOLAT ve Dr. Öğr. Üyesi Turgay KARATAŞ' a teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Tez çalışmam süresince klinik destek veren İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD öğretim üyesi sayın Dr. Öğr. Üyesi Emre ERGEN'e saygılarımı sunar ve teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresinde tüm sorularımı cevapsız bırakmayan ve tecrübesi ile desteğini esirgemeyen Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Deniz ŞENOL'a teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmamın istatistiksel analizleri ve hesaplamalarını yürüten Biyoistatistik AD'nın değerli öğretim üyeleri sayın Prof. Dr. Cemil ÇOLAK'a, Sayın Doç. Dr. Harika GÖZÜKARA BAĞ'a teşekkürü borç bilirim. Anatomi Anabilim Dalının asistan ve çalışanlarına bana sağladıkları destekleri için teşekkür ederim. Yaşamımın her anında karşılıksız sevgi ve desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen, üzerimde asla ödeyemeyeceğim hakları olan sevgili annem Nesrin MERDİVENLİ, babam Başaran MERDİVENLİ'ye ve canım kardeşlerim Aynur KANATÇI ve Sefa MERDİVENLİ'ye sonsuz sevgilerimle teşekkür ederim. Tanıdığım günden bu yana hayatıma anlam katan, her anımda sonsuz destek ve sevgisini hissettiğim sevgili eşim Melihşah ELEK'e verdiği destek için en derin sevgilerimle teşekkür ederim.

Çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmamın başarıyla gerçekleşmesini sağlayan tüm katılımcılara, sonsuz teşekkür ediyorum.

ÖZET

Menisküs Hasarlı Bireylerde Propriyosepsiyon Duyusu ve Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Somatotip ile İlişkisinin İncelenmesi

Amaç: Bu çalışma, menisküs hasarı olan bireylerde propriyosepsiyon duyusu ve alt ekstremitte kas kuvvetinin farklı somatotiplerde değişiklik gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD ve Ortopedi ve Travmatoloji AD’da gerçekleştirildi. Menisküs hasarı tanısı almış, yaşları 18-45 arasında olan 74 hasta ve 71 sağlıklı gönüllü çalışmaya dâhil edildi. Diz eklemi propriyosepsiyon duyusu gonyometre üzerine adapte edilmiş dijital inklinometre aracılığı ile açısal hata farklılıkları ölçülerek değerlendirildi. İzometrik kas kuvveti ölçümü için el dinamometresi kullanıldı. Somatotip belirlemek için antropometrik ölçümler yapıldı.

Bulgular: Hasta ve sağlıklı grup somatotipleri, central, ektomorf, endomorf ve mezamorf şeklinde, birbirine yakın sayıda bulundu. Somatotipler arasında alt ekstremitte kas kuvveti ilişkisi incelendiğinde mezamorf grubun kas kuvveti en yüksek olarak bulundu. Propriyosepsiyon duyusunun somatotiplerle ilişkisine bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Propriyosepsiyon duyusu açısından hasta ve sağlıklı diz karşılaştırılmasında 30°, 45° ve 60°’de sağlıklı dizde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi olduğu görülürken, 15°’de anlamlı bir fark bulunmadı.

Sonuç: Menisküs hasarlı bireylerde sol kalça addüksiyon kas kuvveti mezamorf grupta central ve ektomorf gruba göre anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Sağlıklı bireylerin kas kuvveti ile somatotip ilişkisi incelendiğinde ektomorf grubun kas kuvvetinin anlamlı derecede daha zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Somatotiplere göre kas kuvveti farklılık gösterirken, propriyosepsiyon duyusu bakımından anlamlı farklılık bulunmadı. Yaralanmaların önlenmesi ve tedaviden maksimum faydanın sağlanması için kişinin cinsiyetine, yaşına, antropometrik özelliklerine ve somatotipine uygun tedavi programlarının hazırlanması, kişilerin günlük yaşam aktivitelerine hızlı bir şekilde dönmesini sağlayacak, işgücü kayıplarını en aza indirecektir.

Anahtar kelimeler: Diz eklemi, menisküs hasarı, propriyosepsiyon, somatotip

ABSTRACT

Investigation of the relationship between proprioception sensation and lower extremity muscle strength and somatotype in meniscus damaged individuals

Aim: This study was carried out to determine whether the sensation of proprioception and lower limb muscle strength varies in different somatotypes in individuals with meniscal damage.

Material and Method: This study was carried out in İnönü University Faculty of Medicine Anatomy Department and Orthopedics and Traumatology Department. 74 patients between the ages 18-45 and 71 healthy volunteers diagnosed with meniscus damage were included in the study. The sense of proprioception of the knee joint was evaluated by measuring the angular error differences by means of a digital inclinometer adapted on the goniometer. Hand dynamometer was used for isometric muscle strength measurement. Anthropometric measurements was performed to determine in the somatotype.

Results: Patient and healthy group somatotypes were found close to each other in the form of central, ectomorph, endomorph and mesamorph. When the relation of lower limb muscle strength among the somatotypes was examined, the muscle strength of the mesamorph group was found to be highest. When the relationship between proprioception sense and somatotypes was examined, there was no statistically significant difference between the groups. In terms of the sense of proprioception, the comparison of the patient and healthy knee was statistically significantly better at 30°, 45° and 60°, while no significant difference was found at 15°.

Conclusion: In meniscal damaged individuals, the left hip adduction muscle strength was significantly higher in the mesamorph group than in the central and ectomorph group. When the relationship between the muscle strength and the somatotype of healthy individuals was examined, it was concluded that the muscle strength of the ectomorph group was significantly weaker. While muscle strength varied according to somatotypes, no significant difference was found in terms of sense of proprioception. Preparing treatment programs suitable for the gender, age, anthropometric characteristics and somatotype of the person to prevent injuries and provide maximum benefit from the treatment will enable people to return to their daily life activities quickly and minimize their labor losses.

Keywords: Knee joint, meniscus damaged, proprioception, somatotype

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A.	: Arteria
cm	: Santimetre
DKK	: Deri Kıvrım Kalınlığı
GYA	: Günlük Yaşam Aktivitesi
Lig.	: Ligament
mm	: Milimetre
M.	: Musculus
MRI	: Manyetik rezonans görüntüleme
N.	: Nervus
ÖÇB	: Ön çapraz bağ

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Sağ diz femur kondillleri	3
Şekil 2.2. Sağ diz tibia kondillleri.....	4
Şekil 2.3. Femur'un ön ve arkadan görünüşü.....	5
Şekil 2.4. Sağ diz tibia önden, arkadan ve yandan görünüşü	6
Şekil 2.5. Diz ekleminin ligamentleri	8
Şekil 2.6. Diz eklemi enine kesiti ve çevresindeki bursalar	10
Şekil 2.7. Hamstring kasları	11
Şekil 2.8. Menisküsler	13
Şekil 2.9. Menisküslerin vaskülarizasyonu	14
Şekil 2.10. Menisküs yırtık tipleri.....	16
Şekil 3.1. Gonyometre üzerine adapte edilmiş dijital inklinometre cihazı.....	24
Şekil 3.2. Propriyosepsiyon ölçümü	25
Şekil 3.3. El dinamometre cihazı	26
Şekil 3.4. Kalça ekstensiyon kas kuvvet ölçümü.....	26
Şekil 3.5. Diz fleksiyon kas kuvvet ölçümü	27
Şekil 3.6. Ayak bileği dorsifleksörleri kas kuvvet ölçümü	28
Şekil 3.7. Ayak bileği plantarfleksiyon kas kuvvet ölçümü.....	28
Şekil 3.8. Dijital kumpas aleti.....	31
Şekil 3.9. Baseline skinfold caliper.....	32
Şekil 3.10. Triceps deri kıvrım kalınlığı ölçümü	33
Şekil 3.11. Suprailiac deri kıvrım kalınlığı ölçümü.....	33

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. MRI’da menisküs yaralanma skalası.....	17
Tablo 3.1. Kas kuvvet ölçüm pozisyonları.....	29
Tablo 4.1. Bireylerin demografik özellikleri.....	35
Tablo 4.2. Bireylerin VAS, dominant ekstremit, somatotip, menisküs hasar derecesi, cinsiyet bilgileri.....	36
Tablo 4.3. Hasta ve sağlıklılarda sağ diz karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.4. Hasta ve sağlıklılarda sol diz karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.5. Sol menisküs hasarlı hastaların hasta ve sağlıklı dizlerinin karşılaştırılması	39
Tablo 4.6. Sağ menisküs hasarlı hastaların hasta ve sağlıklı dizlerinin karşılaştırılması.	40
Tablo 4.7. Menisküs hasarlı bireylerin cinsiyet ile alt ekstremit kas kuvvet ve propriyosepsiyon duyu ilişkisi.....	41
Tablo 4.8. Sağlıklı bireylerin cinsiyet ile alt ekstremit kas kuvvet ve propriyosepsiyon duyu ilişkisi.....	42
Tablo 4.9. Menisküs hasarlı bireylerin somatotipleri ile sağ alt ekstremit kas kuvveti ve sağ propriyosepsiyon duyu ilişkisi.....	43
Tablo 4.10. Menisküs hasarlı bireylerin somatotipleri ile sol alt ekstremit kas kuvveti ve sol propriyosepsiyon duyu ilişkisi.....	44
Tablo 4.11. Sağlıklı bireylerin somatotipleri ile sağ alt ekstremit kas kuvveti ve sağ propriyosepsiyon duyusunun karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.12. Sağlıklı bireylerin somatotipleri ile sol alt ekstremit kas kuvveti ve sol propriyosepsiyon duyusunun karşılaştırılması.....	46

GİRİŞ

Menisküsler, femur kondilleri ile tibia platosu arasında bulunan hilal şekilli, üçgen kesit yüzeyine sahip, fibröz kıkırdak yapıları özelleşmiş yapılardır. Eklem yüzeyini genişleterek tibia ile femur kondilleri arasındaki uyumu arttırmaları. Her bir dizde lateral ve medial olmak üzere iki adet menisküs bulunur. Medial menisküs ‘ C ’ harfine benzer bir şekilde, lateral menisküs ise daha dairesel yapılıdır. Medial menisküsün çapı lateral menisküse oranla daha geniştir (1). Menisküslerin temel fonksiyonu, vücudun rotasyonel ve kompresif kuvvetlerini alt ekstremiteye dağıtmak, şoku absorbe etmek ve sinovyal sıvıyı eklem yüzeyine dağıtmaktır (2). Diz tam ekstensiyonda iken dizin laterale binen ağırlığın yüzde %70’i, medial tarafına binen ağırlığın ise yaklaşık %50’si menisküsler tarafından taşınır (3). Menisküs yırtıkları sıklıkla 18 - 45 yaşları arasında, spor faaliyetleri yapan, diz fleksiyonda iken rotasyon hareketini sürekli yapan, dizler bükük çalışan kişilerde travmaya bağlı olarak görülür. Ayrıca yaşın ilerlemesiyle birlikte menisküslerin viskoelastik yapısının azalmasına bağlı dejenerasyon görülür. Erkeklerde kadınlara oranla menisküs yırtığının görülme olasılığı daha fazladır (2,5-4:1) (4, 5). Menisküs yırtıklarında O’Conner sınıflaması artroskopik görüntüye dayanarak yapılmıştır. Bu sınıflamaya göre; longitudinal, horizontal, oblik, radyal ve kompleks yırtıklar şeklinde 5 kısımda incelenmektedir (6). Menisküs yırtıkları genelde ameliyat gerektiren ve sık rastlanan bir patolojidir. Medial menisküs, medial kollateral ligament ile sıkı bir şekilde bağlı olduğu için medial menisküs yırtığı, lateral menisküse oranla daha fazla görülebilir (7). Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) menisküs yırtıklarının tanısında sık kullanılan görüntüleme tekniğidir. MRI tekniğinin duyarlılığı yüksektir, dizde herhangi bir şikâyeti olmayan % 20’lik bir grupta MRI’ da rastlantısal olarak menisküs yırtıkları görülebilmektedir (8). Propriyosepsiyon, vücut pozisyonunu bilebilme duygusudur. Propriyosepsiyon duygusu postür stabilizasyonunu sağlayarak stabilizasyonun devamlılığında önemli role sahiptir (9). Gözler kapalı iken eklem hangi pozisyonda olduğunu hissedebilmemiz de bu duyu sayesinde. Propriyosepsiyon duygusu ayakta iken dengeyi koruyabilmemizi sağlar. Propriyosepsiyon duygusu sayesinde bir şeyi fırlatıp yakalayabilmek, koşmak, zıplamak gibi hareketler kolayca yapılabilir, düzgün yazı yazılabilir. Propriyosepsiyon duygusu, hızlı şekilde değişen hareketlerin uyum içinde, doğru bir şekilde yapılmasını sağlar (10). Propriyoseptif fonksiyonun kalitesini anlayabilmek için propriyosepsiyon duygusu değerlendirilir. Çünkü bir ekstremitedeki propriyosepsiyon duygusunun iyi ya da kötü olduğunun anlaşılması kas-iskelet sistemi gibi

birçok açıdan önemlidir. Propriyosepsiyon duyu reseptörleri deri, kas, eklem, ligament ve tendon gibi yapılarda bulunurlar (11). Propriyosepsiyon, statik ve dinamik olmak üzere iki şekilde incelenir. Statik propriyosepsiyon 'pozisyonun hissedilmesi', dinamik propriyosepsiyon ise 'hareketin hissedilmesi'dir (12).

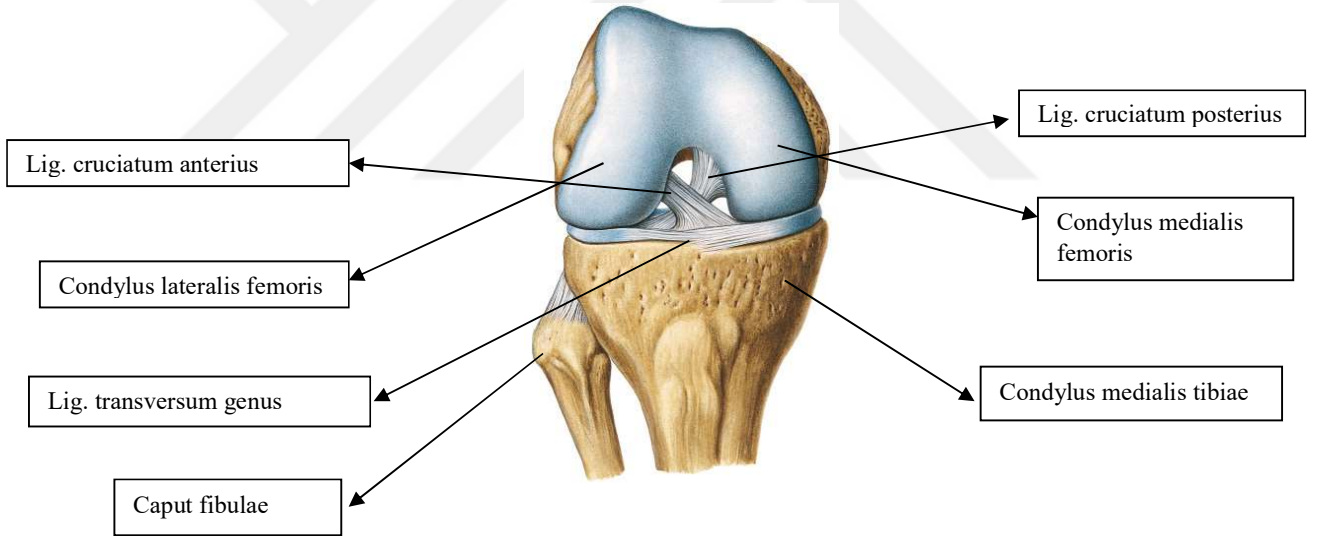
Somatotip, Sheldon ve arkadaşları tarafından 1940 yılında bulunan, bugün de yaygın bir şekilde kullanılan vücudun morfolojik yapısının tanımlanmasında kullanılan metottur (13). Bu metotun ortaya çıkma sebepleri, spor dallarının seçimi ve hastalıklara yakınlık durumlarının incelenmesi gibi nedenlerdir. Somatotip değerlendirilirken antropometrik ölçümler dikkate alınır (14). Somatotip, vücut kompozisyonunun üç temel bileşeni olan kaslılık (mezomorfi), yağlılık (endomorfi) ve incelik (ektomorfi) gibi parametrelerinin birbiri ile ilişkisini inceleyerek vücut şeklini belirler (14, 15).

Propriyosepsiyon duyusu ve alt ekstremité kas kuvveti, kişinin genel vücut dengesi ve günlük yaşam aktivitesi (GYA) için önemli unsurlardır. Dizde meydana gelen bir patoloji, kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusunu etkilemektedir. Menisküs hasarı olan bireylerde propriyosepsiyon duyusunun ve alt ekstremité kas kuvvetinin farklı somatotiplerde değişiklik gösterip göstermediğini tespit etmek ve ne derece etkilediğini öğrenmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Farklı somatotiplerde görülen bir patolojinin GYA'yi ne derece etkileyebileceğini öğrenmek tedaviyi yönlendirebilmektedir.

1. GENEL BİLGİLER

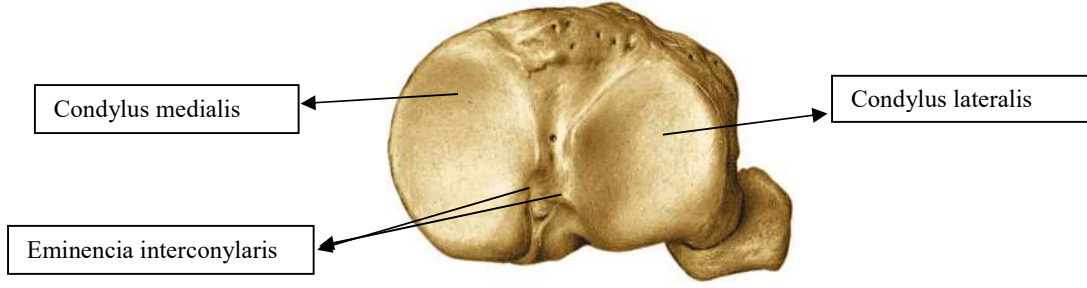
2.1. Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi, femur, tibia ve patella kemikleri oluşturur. Yürümde ve vücut ağırlığının taşınmasında rol alan vücudun en büyük eklemidir (16). Eklem yüzlerini oluşturan yapılar; femurun kondilleri, iki kondil arasında ve önde yer alan facies patellaris, tibia'nın facies articularis superior'u ve patella'nın arkasında bulunan facies articularis'tir. Diz eklemi oluşturan femur kondilleri hem sagittal hem de transvers yönden bakıldığında konveks olarak görülmektedir. Femur'a distalden bakıldığında bu iki kondil, fossa intercondylaris ile birbirinden ayrılmış olarak görülür (Şekil 2.1.). Bu kondillerin ön tarafında ki eklem yüzüne facies patellaris denir. Bu yüz bir oluk ile ikiye ayrılır. İkiye ayrılan bu eklem yüzlerinden daha geniş olan dışta ki eklem yüzüne patella oturur.



Şekil 2.1. Sağ diz femur kondilleri (17, Sobatta Anatomi Atlası cilt: 2, sayfa: 286, şekil: 1273)

Tibia kondilleri üzerinde olan facies articularis superior' lar diz eklemi konvex eklem yüzünü oluştururlar. Lateral taraftaki eklem yüzü daha küçük ve yuvarlaktır, medialde ki eklem yüzü ise daha uzun, daha büyüktür. Bu iki eklem yüzü hafif çukurdur (Şekil 2.2.). Femur ile tibianın konvekslik ve konkavlık dereceleri birbirleriyle tam uyumlu olmaması nedeniyle kemikler her yerde birbirine temas etmez, temas etmeyen yerlerde kalan boşluğu menisküsler doldurur (18). Eklem yüzleri hiyalin kıkırdak ile kaplıdır (19).



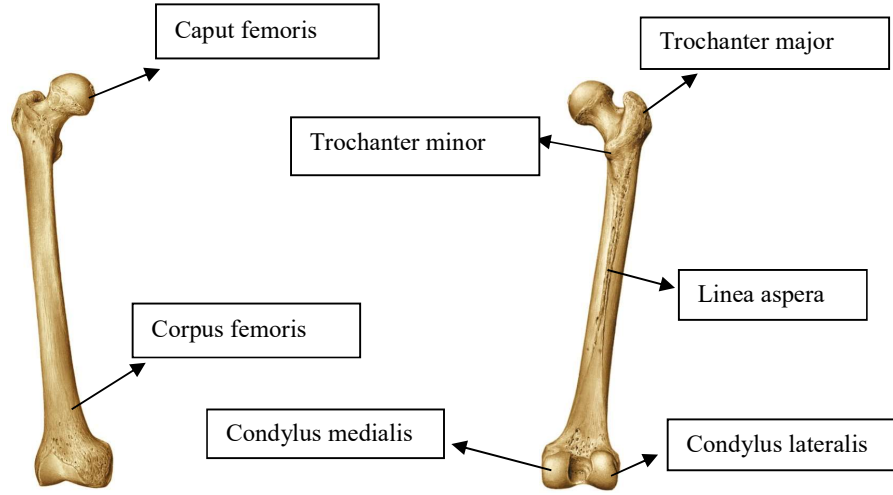
Şekil 2.2. Sağ diz tibia kondilleri (17, Sobatta Anatomi Atlası cilt:2, sayfa:282, şekil:1263)

Diz eklemi, art. tibiofemoralis ve art. patellofemoralis olmak üzere iki ayrı eklemden oluşmuştur. Diz eklemi fleksiyon ve ekstensiyon hareketine izin veren menteşe tipi eklem olmasına rağmen, hareket esnasında rotator eklem fonksiyon özelliği de gösterir (20). Diz eklemi patellofemoral, medial tibiofemoral ve lateral tibiofemoral olmak üzere üç temel fonksiyonel kompartmandan meydana gelmiştir. Bu kompartmanların hepsi aynı eklem kapsülü içinde devamlılık gösterir ve anatomik olarak kemiklerin eklemleşmesi ile sınırlanmıştır (21).

2.1.1. Diz Eklemine Katılan Kemikler

Femur, tibia ve patella arasında oluşur, diz eklemine fibula katılmaz.

Femur: Patella ve tibia ile eklem yapan vücutta ki en uzun kemiktir (Şekil 2.3). Femur boyu vücut uzunluğunun yaklaşık dörtte biri kadardır. Femurun iki üst ucu arasındaki mesafe ile iki alt ucu arasındaki mesafe aynı değildir. Bu farklılığın nedeni asetabulumların birbirine daha uzak olmasıdır ve femurun üst uçları arasındaki mesafe alt uca göre daha fazladır. Femur'un alt ucu diz eklemine katılır (22).



Şekil 2.3. Femur'un ön ve arkadan görünüşü (17, Sobatta Anatomi Atlası, cilt: 2, sayfa:276, şekil:1183,1184)

Femur boynu ile gövdesi arasındaki 120° - 130° olan açıya kolladiyafizer açı ya da inklinasyon açısı denir. Çocuklarda bu açı daha büyüktür, yaştan ilerlemesi ile birlikte bu açı, femurun taşıdığı yükün artmasına bağlı olarak daralır. Kadınlarda bu açı erkeklere göre daha küçüktür çünkü kadınlarda pelvis daha geniştir (23).

Patella: M. quadriceps femoris'in tendonu içerisinde yer alan tabanı yukarıda tepesi aşağıda vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir (24). Patella'nın posterior eklem yüzeyi vertikal bir olukla medial ve lateral olmak üzere iki yüze ayrılır. Lateral eklem yüzü daha geniştir. Medial eklem yüzü hafif konvektir, lateral eklem yüzü sagittal planda konveks olup koronal planda konkavdır (25). Patellanın beş eklem yüzeyi vardır bu beş eklem yüzü her zaman femurla aynı anda temas etmez. Diz eklemine fleksiyonu ile bu temas artar ve en fazla temas 45° diz fleksiyonunda gerçekleşir. Patella 45° 'nin üzerinde fleksiyon yaparken dışa doğru açılarak internal rotasyon yapar (26). Patella m. quadriceps femoris'in insersiyon açısını büyültür ve m. quadriceps femoris tendonunun diz eklemine sürtünmesini engeller (27).

Tibia: Diz ve ayak bileği eklemi arasında, bacağın medial tarafında ve tübüler yapıda olup femurdan sonra vücudun ikinci en uzun kemiğidir. Erişkinde ortalama uzunluğu 30-47 cm, medüller kanal çapı ise 8-15 mm'dir (28). Tibia'nın extremitas distalis ve extremitas proximalis diye 2 ucu vardır. Facies medialis, facies lateralis ve facies posterior olmak üzere 3 yüzü ve margo anterior, margo interosseus, margo medialis adında da üç kenarı vardır (Şekil 2.4.). Ön yüzde patellar tendonun yapışma yeri olan çıkıntılı kısım tuberositas tibia'dır. Arka yüzde proksimalden distale, lateralinden mediale

doğru uzanan linea musculi solei, m. soleus'un yapışma yeridir. Tibia'nın alt ve üst ucunun korteksi incedir, spongioz kısmı damardan zengindir, tibia'nın shaft kısmının korteksi daha kalın ve spongioz kısmı damardan daha yoksundur (29, 30).



Şekil 2.4. Sağ diz tibia önden, arkadan ve yandan görünüşü (17, Sobatta Anatomi Atlası, cilt:2, sayfa:282, şekil:1261,1260,1262)

2.1.2. Ligamentler

Diz eklemının ligamentleri iç ve dış olmak üzere iki şekilde incelenir (Şekil 2.5.).

Eklemın Dış Bağları

Lig. patella: M. quadriceps femoris tendonunun devamıdır. Tibia'da tuberositas tibia'ya yapışır. 40-55 mm uzunluğundaki bu tendonun genişliği 24-33 mm'dir. Diz ekstensiyonda iken izometrik kasılma esnasında lig. patella, patellanın üstünden veya altından elle hissedilir hatta gözle görülebilir. Bu ligamentten, patella refleksi muayene edilir. Vastus lateralis ve vastus medialis kasının lifleri dizin her iki yanından aşağıya doğru uzanır ve eklem kapsülüne kaynaşarak tibianın üst ucuna yapışır. Bu bağlara retinaculum patella laterale ve mediale ismi verilmiştir. Lig. patella ile bu bağlar arasında bulunan eklem kapsülü zayıftır. Eklem içindeki negatif hava basıncının etkisine bağlı olarak ligamentin yan taraflarındaki bu zayıf yerler çökmüş olarak görülür. Eklem içi basınç herhangi bir sebeple artarsa çöküntü kaybolup, şişlik meydana gelir. Klinik bakımdan önemlidir (22).

Lig. collaterale fibulare: Üst tarafta femur dış kondiline, alt tarafta fibula başına yapışan kuvvetli yuvarlak bir ligamenttir. Lateral menisküs ile bu bağ arasından m. popliteus'un tendonu geçer. Bu nedenle lateral menisküse tutunmaz. Bu bağ diz ekstensiyon pozisyonunda iken femur'un iç rotasyonunu ve tibia'nın dış rotasyonunu kısıtlar.

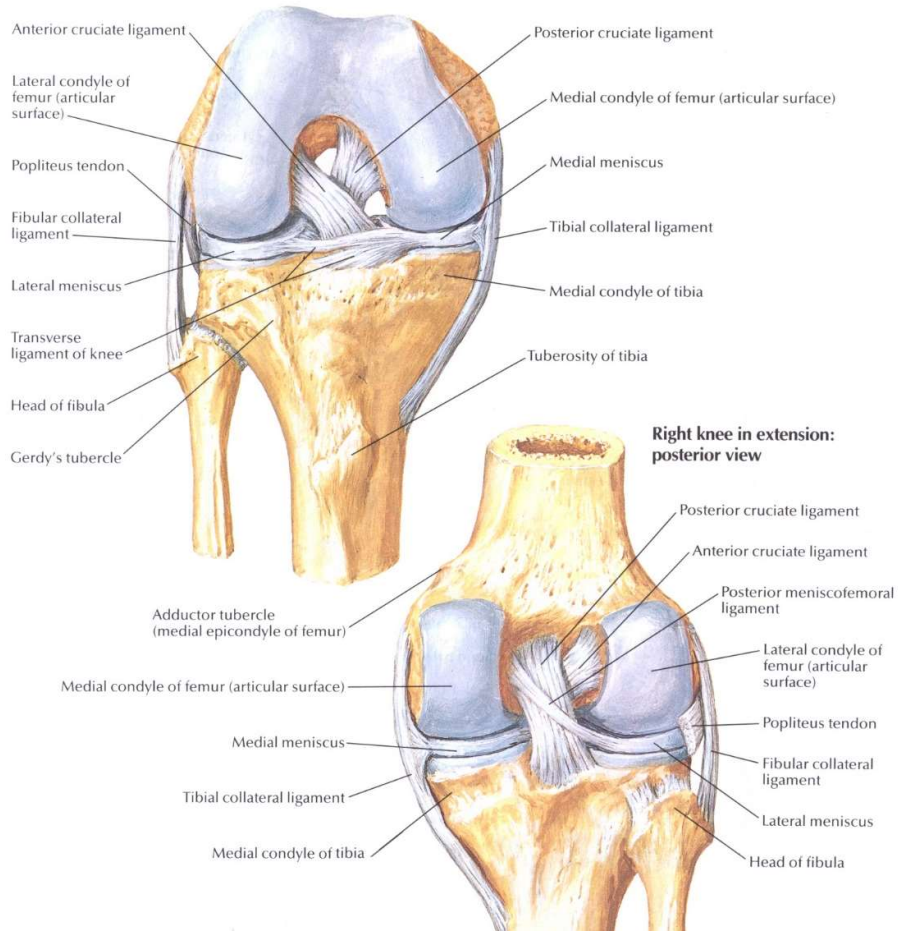
Lig. collaterale tibiale: Geniş ve yassı olan bu bağ üst taraftan femurun medial kondilinden başlar ve tibia'nın medial kondili ile medial menisküsün kenarına yapışır. Büyük bir kısmı transvers eksenin arkasında bulunur. Bu bağın zorlanması medial menisküsün yırtılmasına sebep olabilir. Diz ekstensiyonda iken tibia'nın dış rotasyonunu ve femur'un iç rotasyonunu sınırlar.

Lig. popliteum obliquum: M. semimembranosus tendonunun genişlemesidir. Tibia'nın medial kondilinin arka kısmından, eklem kapsülünün arka kısmının ortalarına doğru uzanır. Eklem kapsülünü arka taraftan kuvvetlendirir. Fossa poplitea'nın tabanının yapısına katılan bu bağın arkasından a. poplitea geçer.

Lig. popliteum arcuatum: “Y” şeklinde olan bu ligamentin alt kolu fibula başının arka yüzüne yapışır. Üst kollardan birisi, tibia'nın area intercondylaris posterior'una, diğer kolu ise femur'un dış epikondilinin arka tarafına yapışır. Bu ligament eklem kapsülünü arka taraftan destekler (31).

Eklem İ Bağları

Lig. cruciatum anterius: Yelpeze şeklinde dağılarak tutunan bu ligamentin alt ucu tibia'nın area intercondylaris anterior'una üst kısmı ise lateral kondilin iç yüzünün arka kısmına yapışır. Ligamentin alt ucu kısmen lateral menisküse yapışır. Posterior kurisiyat ligament'in anterolateralindedir. Ön apraz bağ, anterior ve tibial translasyonu engeller. Bağ, ortalama 4 cm uzunluğunda, 1 cm genişliğindedir. Diz ekstensiyonda iken vücut ağırlığını taşıma durumu olduğu için ön çapraz bağ en aktif durumdadır. Fleksiyonda daha az aktif olduğu için yaralanmalar en çok fleksiyon durumunda olur (32, 33).



Şekil 2.5. Diz eklemine ligamentleri (34, Netter İnsan Anatomisi Atlası, şekil 475)

Lig. cruciatum posterius: Anterior kurisiyat ligament'ten daha dik, kısa ve daha kalındır. Üst tarafta femurun medial kondilinin dış yüzünün arka kısmına, alt kısımda ise area intercondylaris posterior'a tutunur. Alt ucu lateral menisküsün arka kısmı ile kaynaşmıştır. Bu ligamentin ön lifleri fleksiyon sırasında, arka lifleri ise diz ekstensiyonda iken gergindir.

Lig. transversum genus: Her zaman bulunmayan bu ligamentin kalınlığı kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Bu ligament, lateral ve medial menisküsün ön uçları arasında, lig. cruciatum anterius'un ön kısmı boyunca uzanır.

Lig. meniscofemorale anterius: Lateral menisküs'ün uzantısı olup lig. cruciatum posterius'un önünden geçer. Femur'un medial kondili ile lateral menisküsün arka boynuzu arasında uzanır. Lateral menisküsün arka boynuzunun hareketlerini kontrol eder.

Lig. meniscofemorale posterius: Lateral menisküs'ün uzantısı olup wrisberg bağı olarak ta blinen bu bağ, lig. cruciatum posterius'un arkasından geçer. Lateral

menisküsün arka boynuzu ile femur'un medial kondili arasında uzanır. Lateral menisküsün arka boynuzunun hareketlerini kontrol eder (35).

2.1.3. Diz Eklemindeki Bursalar

Çarpmalara karşı korunmasız olan eklem çevresinde eklem ile eklem çevresindeki yapılar arasında sinavyal yapıda bursalar vardır. Bursalar diz eklemine darbe ve çarpmalara karşı korur, diz çevresindeki yapıların sürtünmelerini ve yıpranmasını önler (Şekil 2.6.).

Bursa suprapatellaris: Membrana synovialis'in bir genişlemesi olan bu bursa eklem boşluğu ile bağlantılıdır. Femurun ön yüzü ile m. quadriceps femoris'in tendonu olan lig. patella arasında bulunur. Diz ekleminde herhangi bir efüzyon olduğunda bu bursa da etkilenebilir.

Bursa subcutanea prepatellaris: Patella'nın facies anterioru ile derisi arasında bulunan bursadır, buradaki derinin serbest hareketine izin verir.

Bursa subcutanea infrapatellaris: Tibia'daki tuberositas tibia ile deri arasındaki bursadır (36).

Bursa infrapatellaris: M. quadriceps femoris tendonu ile tibia arasında patellanın arkasında bulunur.

Bursa subtendinea prepatellaris: Lig. patella ile patella arasında bulunan bursadır.

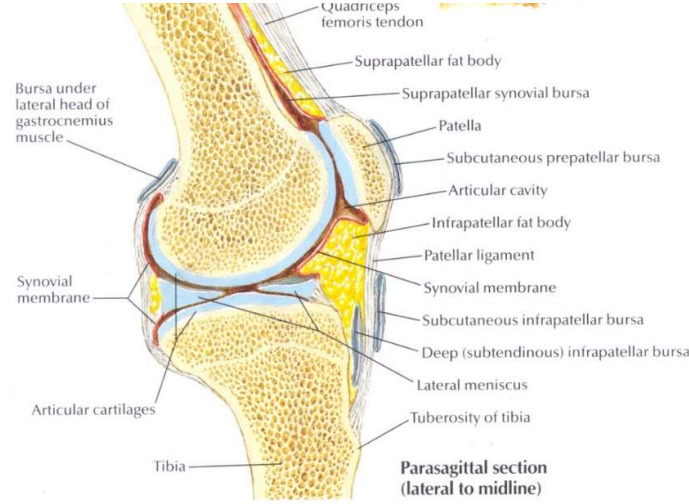
Bursa subfascialis prepatellaris: Lig. patella ve fascia arasında bulunan bursadır.

Bursa subtendinea musculi gastrocnemii medialis: Genellikle eklem boşluğu ile ilişkilidir. Eklem kapsülü ile m. gastrocnemius'un medial başı arasında bulunur.

Bursa anserina: Pes anserinusunu oluşturan kasların yapışma yeri ile lig. collaterale tibiale arasında bulunur.

Bursa musculi semimembranosi: M. semimembranosus ile tibia arasında bulunan bursadır.

Bursa subtendinea musculi gastrocnemii lateralis: Eklem kapsülü ile m. gastrocnemius'un lateral başı arasında bulunur (22).



Şekil 2.6. Diz eklemi enine kesiti ve çevresindeki bursalar (34, Netter İnsan Anatomisi Atlası, şekil 276)

2.1.4. Kas Yapısı

2.1.4.1. Diz Eklemine Fleksiyon Yaptıran Kaslar

M. gracilis: Pubis kemiğinin gövdesi ve ramus inferior'undan başlayıp tuberositas tibianın iç kısmına yapışan diz fleksiyonu haricinde uyluğa adduksiyon ve bacağı iç rotasyon yaptıran kastır. Pes anserinus'un yapısına katılan kaslardan biridir. Adduktor kaslar arasında en yüzeysel olan bu kas, n. obturatorius tarafından innerve olur.

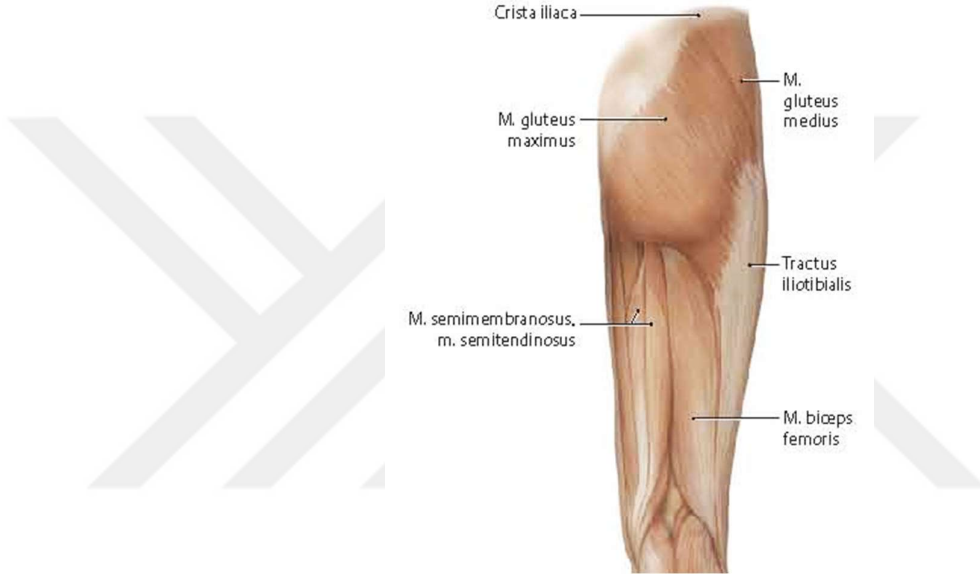
M. sartorius: Terzi kası olarak bilinen bu kas spina iliaca anterior superior'dan başlayıp tibia'da ki tuberositas tibia'ya yapışır. Pes anserinus'un yapısına katılır. Vücudun en uzun kası olan m. sartorius, n. femoris tarafından innerve edilir. Uyluğa ve diz eklemine fleksiyon yaptırır. Bu kasın altında canalis adductorius bulunur. Trigonum femorale'nin lateral tarafını oluşturur ve a. femoralis'in üzerini kapatır.

M. biceps femoris: Uyluğun arkasında olan ve iki başlı olan bu kas hamstring kasları olarak bilinir (Şekil 2.7.). Kasın caput longum'unun origosu tuber ischiadicum, lig. sacrotuberale ve caput breve'nin origosu linea aspera'nın labium laterale'sidir. İnsersiyosu ise tibia'nın lateral kondili, fascia cruris ve caput fibula'dır. İki başlı olan bu kasın caput longum'u n. tibialis, caput breve'si ise n. fibularis communis tarafından innerve edilir. Özellikle yürüme esnasında önemli olan bu kas hem diz hemde kalça eklemine çaprazladığı için diz eklemine fleksiyon, kalça eklemine ekstensiyon yaptırır.

M. semitendinosus: Hamstring kaslarından olan ve diz eklemine fleksiyon, fleksiyonda iken iç rotasyon, uyluğa ekstensiyon yaptıran kastır. Tuber ischiadicum'dan

orjin alır ve tibia'nın condylus medialis'ine yapışır. Pes anserinus'u oluşturan kaslardan biridir. N. ischiadicus'un dalı olan n. tibialis tarafından uyarılır.

M. semimembranosus: Lig. popliteum obliquum'u oluşturur. Tuber ischiadicum ile tibia'nın condylus medialis'i'nin alt kısmı arasında uzanan hamstring grup kaslardandır. Uyluğa ekstensiyon, bacağı fleksiyon ve fleksiyonda iken iç rotasyon yaptırır. Kasın siniri n.tibialis'tir (37).



Şekil 2.7. Hamstring kasları (38, Gilroy Anatomi Atlası, sayfa:451, şekil:28.3)

2.1.4.2. Diz Eklemine Ekstensiyon Yaptıran Kaslar

M. quadriceps femoris: Uyluğun ön tarafında bulunan dört başlı, geniş ve büyük bir kastır. M. rectus femoris, iki başlı kastır. Spina iliaca anterior inferior ile acetabulum'un üst kısmından başlar. M. vastus lateralis, geniş bir aponeuroz ile linea intertrochanterica, trochanter major, septum intermusculare femoris laterale ve labium laterale linea aspera'nın üst kısmından orjin alan kuadriseps kasının en büyük bölümüdür. M. vastus medialis; uyluğun iç tarafında m. sartorius ve m. rectus femoris'in alt kısımları arasındadır. Linea intertrochanterica, labium mediale linea aspera, septum intermusculare femoris mediale'den başlar. M. vastus intermedius ise femur corpus'unun ön- dış kısmı ile septum intermusculare femoris laterale'nin alt kısmından orjin alan m. rectus femoris'in derininde bulunan kastır.

Bu dört kasın kirişleri lig. patella olarak tuberositas tibiaya yapışır. Patella kuadriseps femoris kasının kirişi içindedir. Patella bu kas kirişinin yapışma açısını artırır.

Kuadriseps femoris kası bacağı ekstensiyon yaptırır ve m. rectus femoris'in origosundan kaynaklı olarak da uyluğa fleksiyon yaptırır. N. femoralis bu kasın siniridir.

M. tensor fascia lata: Crista iliaca'nın anterioru ile spina iliaca anterior superior'dan başlayıp fascia lata'da sonlanan küçük bir kastır. Fonksiyonu, uyluğa fleksiyon, iç rotasyon ve abduksiyon yaptırır. Bu kas tractus iliotibialis aracılığıyla diz ekleminin ekstensiyona yardım eder. Kasın siniri n. gluteus superior'dur (39).

2.1.5. Diz Eklemi Sinirleri

Diz eklemi; femoral, tibial, peroneal ve obturator sinir innerve eder. Siyatik sinirden ayrılan n. tibialis fossa poplitea'ya daha sonra gastrocnemius kasının iki başı arasına, derine yerleşmiştir. Fossa poplitea'da dışı doğru n. cutaneus surae medialis dalını verir. Bu da r. communicans fibularis (peronealis) ile birleşerek n. suralis'i oluşturur. Peroneal sinir, n. ischiadicus'tan ayrıldıktan sonra fossa poplitea hizasında ilerler ve fibula başının arkasından dolanarak distale doğru uzanır. N. saphenus femoral sinirden köken alır ve dizin medialinde m. sartorius ve m. gracilis arasında yüzeyelleşir. N. saphenus'un infrapatellar dalı femurun distalinde, diz medialinde sartorius ve gracilis kasları arasında derin fasyayı delerek yüzeyelleşir. Bu dal patellar tendon ve anteromedial cilt duyusunu alır. Uyluğun lateral, intermedia ve medial femoral kutanöz siniriyle, n. saphenus'un infrapatellar dalları arasında birçok anastomoz bulunur (40).

2.1.6. Diz Ekleminin Biyomekaniği

Diz eklemi menteşe (ginglymus) tipi eklem olmasına rağmen eklem hareketleri sadece bu tip eklemi özelliklerini göstermez. Diz eklemi hareketleri sadece tek bir düzlemde değil, üç düzlemde meydana gelir. Diz eklemi, bu özelliğinden dolayı trokoid eklem özelliklerine de sahiptir (41). Diz eklemi; sagittal düzlemde fleksiyon-ekstensiyon, koronal düzlemde abduksiyon-adduksiyon, transvers düzlemde ise iç-dış rotasyon yapar. Femur ve tibia kondilleri arasında “yuvarlanma-kayma” hareketi gerçekleşir. Yuvarlanma hareketi ilk 20° fleksiyon da gerçekleşir, daha sonra hem kayma hareketi hemde yuvarlanma hareketi gerçekleşir (42). Diz eklemi rotasyon hareketine menisküsler de katılır. Lig. cruciatum anterius ve lig. cruciatum posterius iç rotasyon sırasında gerilerek hareketi sınırlar, dış rotasyon esnasında bu bağlar gevşer. Lig. collaterale fibulare dış rotasyonu sınırlar ve dış rotasyon daha geniş olarak yapılmaktadır (43, 44). Diz hareketlerini statik ve dinamik stabilizatörler kısıtlar. Statik yapılar, kemik

yapı, kapsül, ligamentler ve menisküsler olup, dinamik yapılar ise diz çevresinde bulunan kas ve tendonlardır (45).

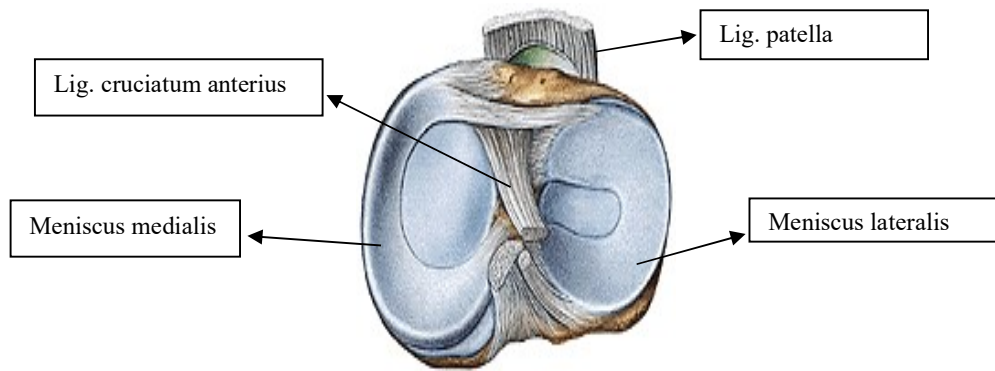
2.2. Menisküs

2.2.1. Embriyoloji

Menisküs, Yunanca'da hilal anlamına gelen meniskos kelimesinden köken almıştır. Menisküsler eklem kapsülünün etrafında ki mezenkimal hücrelerin kalınlaşmasıyla oluşan yapılardır (46). Diz eklemi prenatal dönemin 8. haftasında yetişkin diz eklemi gibidir ve menisküsler kolaylıkla ayırt edilebilir. Bu dönemde diz ekleminin tüm çevresi damarlarla çevrilidir. Fetal dönemde, tibial platonun büyük bir kısmını lateral menisküs kapsar. Postnatal dönemde de aynı şekilde devam eder (47, 48). Doğumdan sonra ki dönemde tibia ve femur'un epifiz plaklarının büyümesiyle orantılı olarak menisküslerde gelişir ve eklem uyumluluğu artar (49).

2.2.2. Anatomi

Tibia'nın eklem yüzüne yerleşmiş fibrokartilaginöz yapıda ki oluşumdur. İki adet yarım ay şeklinde bulunan menisküsler, eklem yüzlerinin uyumunu sağlayarak hareketi kolaylaştırırlar. Menisküslerin santral kısımları damarsızdır, herhangi bir yırtık oluştuğunda iyileşmez. Menisküslerin perifer kısmı ise kalın, eklem kapsülü ile kaynaşmış ve vasküler yapıda ki oluşumdur. Bu sebeple, perifer kısımda ki yırtıklar iyileşebilir. Menisküslerin ön ve arka uçları tibiaya yapışır, menisküslerin bu kısımları ince yapılıdır. Menisküslerin kalın olan perifer kısımları ise eklem kapsülüne yapışır. Fakat eklem hareketi sırasında bir miktar yer değiştirerek eklem uyumunu sağlayarak hareketi kolaylaştırırlar. Lig. transversum genus, menisküslerin ön uçlarını birleştirir. Meniscus medialis ve meniscus lateralis olmak üzere iki adet menisküs bulunur (Şekil 2.8.).



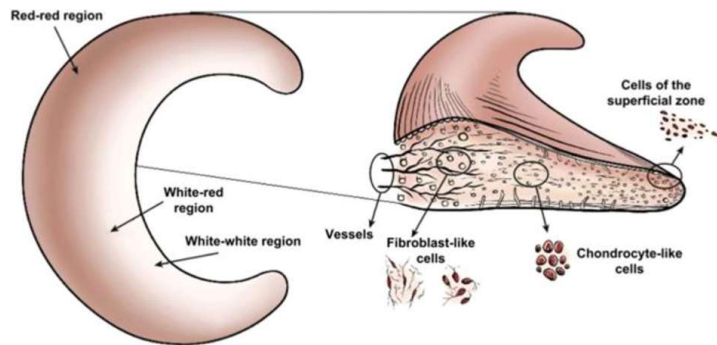
Şekil 2.8. Menisküsler (17, Sobatta Anatomi Atlası, cilt:2, sayfa:289, şekil:1280)

Meniscus medialis: “ C ” şeklinde olan bu menisküsün ön ucu tibia’da ki area intercondylaris anterior, arka ucu ise area intercondylaris posterior’a yapışır. Perifer kısmı ise lig. collaterale tibiale’ye ve eklem kapsülüne yapışır. Lateral menisküs’e göre daha az hareketlidir ve yaralanmalara daha açıktır (31). Medial menisküs’ün, capsula articularis ile ilişkisi lateral menisküs’e oranla fazladır. Ortalama 3 cm kalınlığında, 4-5 cm uzunluğundadır (50).

Meniscus lateralis: Medial menisküs e göre daha dairesel olan bu menisküsün ön ucu area intercondylaris anterior’a yapışır. Arka ucu ise area intercondylaris posterior’un ön bölümüne tutunur. Lig. collaterale fibulare’dan, popliteus kasının tendonu ile ayrılır. Bu sebeple, lateral menisküs yırtıkları medial menisküs yırtıklarından daha az görülür (22). Eni ortalama 3 cm, boy uzunluğu yaklaşık 3-4 cm kadardır (50).

2.2.3. Menisküslerin nörovasküler yapısı

A. poplitea’dan ayrılan a. genicularis lateralis, a. genicularis medialis ve a. geniculata mediana menisküslerin kanlanmasını sağlar. Bu arterlerden ayrılan kapiller damarlar, premeniskal kapiller ağ oluşturur ve capsula fibrosa ve membrana synovialis’i besleyerek menisküslerin perifer kısımlarına kadar ulaşır. Meniscus lateralis’in %10 - 25’lik kısmı, meniscus medialis’in ise % 10- 30 kadar kısmı doğrudan kanla beslenir diğer kısımları ise sinovyal sıvıdan diffüzyon yolu ile beslenir (50). Menisküsler iki bölüme ayrılır. İç kısım (2/3) “beyaz” damarsız kısımdır, dış kısım (1/3) ise “kırmızı” vasküler kısımdır (Şekil 2.9.) (51). Menisküslerin damar yapısı yaşlanma ile birlikte değişir, yaşlılıkta kanlanma oranı azalır.



Şekil 2.9. Menisküslerin vaskülarizasyonu (52)

Menisküslerin yapısında proprioseptif reseptörlerin olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür. Diz eklemi aşırı zorlanmalarında yapısındaki proprioseptif reseptörlerden dolayı menisküsler, proprioseptif duyu organı olarak görev yapmaktadır (45). Menisküslerin duyuusal innervasyonu, genel olarak n. tibialis'in posterior artiküler dalı ile sağlanır. Medial menisküsün bir kısmını ise n. saphenus innerve eder. Menisküslerin sinir sistemi yapısı, damar yapısına benzerdir. Menisküslerin perifer kısmı yoğun bir sinir ağına sahipken, menisküslerin orta kısmı daha az sinir ağına sahip, santral kısmında ise nörolojik hiç bir yapı bulunmaz (53). Menisküslerin perifer kısımlarında bulunan mekanoreseptörler, menisküskere binen yükün algılanmasında büyük rol oynar ve bu mekanoreseptörler diz eklemine pozisyonunun ayarlanmasını sağlar. Menisküslerin posterioruna binen yük diğer kısımlara oranla daha fazladır, bu sebeple bu kısımda ki nörolojik yapılar diğer bölgelere oranla daha fazladır (54).

2.2.4. Menisküslerin Fonksiyonları

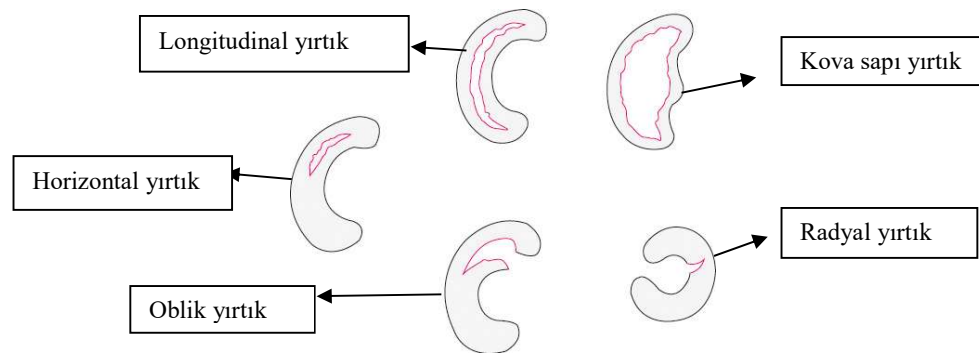
Vücudun torsiyonel ve kompresif kuvvetlerini alt ekstremiteye dağıtmak, eklem yüzeyine sinovyal sıvıyı dağıtmak ve şoku absorbe etmek menisküslerin temel görevlerindendir (55). Sinovyal sıvının eşit olarak eklem yüzeyine dağılımını sağlar ve eklem kıkırdağının kanlanmasına yardımcı olurlar. Diz eklemine hareketleri esnasında sinovyal ve kapsüler yapıların eklem içine sıkışmasını engeller (56). Diz tam ekstensiyonda iken menisküsler, lateral kompartmandaki yüklerin yüzde % 70'ini, medial kompartmandaki yüklerin ise yarısına yakın kısmını taşır (57). Menisküsler diz eklemine stabilizasyonunu sağlarlar. Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanması olan bir kişide medial menisküsün arka boynuzu stabilizatör görevi görür. Allen ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada, ÖÇB yırtığı olanlarda, sağlıklı dize oranla medial menisküs üzerindeki gerilmenin arttığı görülmüştür (58). Diz tam ekstensiyonda iken femur, tibia ve menisküsler arasındaki temas maksimumdur, fleksiyonda iken bu temas alanı azalır. Menisektomi olan kişilerde temas alanı, medial kompartmanda % 50 - 70, tüm dizde ise % 50 azalmıştır. Menisektomili dizlerde şok absorpsiyonu sağlıklı dize oranla % 20 azalmıştır. Diz eklemine binen yük arttıkça menisküsler üzerine binen yükün artması sonucunda sinovyal sıvı üretimi artar ve eklem içi kayganlığı artırıp kıkırdağa binen yükü azaltırlar (59, 60).

2.2.5. Menisküs yırtıkları

Menisküsler dizde en sık yaralanan yapılardan biridir ve akut yırtıkların insidansı 60 - 70 / 100,00'dir. Erkeklerde görülme olasılığı kadınlara oranla daha fazla olup otuz

yaş altında travmalara bağlı menisküs yırtıkları görülürken, 30 yaş üstü yırtıklar dejeneratif olabilir. Dejeneratif yırtıklar onarıma uygun değildir. Medial menisküs yırtıkları lateral menisküs yırtıklarına oranla 3 kat fazla görülür. Menisküs yırtıkları, aşırı fleksiyon - ekstensiyon ve rotasyon hareketlerinin kombinasyonuna bağlı gerçekleşir (61). Medial menisküste yırtıkların daha fazla görülmesinin nedeni, medial menisküsün eklem kapsülüne bağlarla sıkıca yapışması ve hareketinin kısıtlanmasıdır. Diz eklemine binen yük medial menisküs üzerinde daha fazladır. Medial menisküsün arka boynuzu daha geniş alana sahip olduğu için daha fazla travmalara maruz kalır (62). Genellikle yük taşıyan diz fleksiyonda iken dize uygulanan rotasyonel kuvvet kaynaklı menisküs yırtığı görülür. Bu yırtığa genellikle ÖÇB yaralanmaları da eşlik eder (63). Menisküslerin yaşla birlikte viscoelastik özelliğinin azalmasıyla dejeneratif menisküs yırtıkları görülebilir. Bu hastalarda günlük aktiviteler esnasında basit yanlış hareketler, merdiven inip-çıkma, oturdukları yerden doğrulma ve burkulma gibi dizi zorlayan hareketler sonrasında yırtıklar görülebilir (61). Menisküsler ekstensiyonda öne, fleksiyonda arkaya doğru kayar. Antero-posterior yöndeki bu kayma ekstensiyonda 11,2 mm, fleksiyonda ise 5,1 mm kadardır (64).

Birçok menisküs yırtık sınıflandırması vardır. Yırtığın bulunduğu yer, yırtığın şekli, etyolojisi, zamanı gibi birçok sınıflandırma vardır. Yırtık şekline göre O'Connor; radial, horizontal, oblik, longitudinal, varyasyonlar (flep tarzı, kompleks ve dejeneratif yırtıklar) olarak sınıflandırma yapmıştır. Birden fazla yırtık var ise bu kompleks yırtık adını alır. Yırtığın bulunduğu yere göre perifer, santral veya 1/3 ön, orta, arka olarak sınıflandırılabilir. Yırtığın zamanı ise akut yırtık ve kronik yırtık olarak sınıflandırılır. Akut yırtık ilk iki ay içinde ki yırtıklara denir. İki aydan sonraki yırtıklar ise kronik yırtıklardır (Şekil 2.10.) (65, 66).



Şekil 2.10. Menisküs yırtık tipleri (17)

MRI sistemine göre menisküs yırtıkları grade 0,1,2,3 olarak 4 evre olarak sınıflandırılır (tablo 2.1.). Derecenin artması yırtığında daha ileri evre olduğunu gösterir. Grade 0 menisküsün sağlıklı olduğunu, grade 1 eklem ulaşmayan minimal patolojiyi, grade 2 eklem kadar ulaşayan patoloji ve dejenerasyonu, grade 3 ise dejenerasyonun eklem yüzeyüne kadar ulaştığını gösterir (67).

Tablo 2.1. MRI’da menisküs yaralanma skalası

Grade 0	Normal menisküs
Grade 1	Menisküsün içinde yüzeye ulaşmayan küresel tarzda sinyal artışı
Grade 2	Menisküsün içinde yüzeye ulaşmayan lineer tarzda sinyal artışı
Grade 3	Menisküsün serbest kenarına uzanan sinyal artışı

Radyal yırtıklar menisküsün iç yüzünden dışa doğru olan, menisküsü ön ve arka parçasına ayıran yırtıklardır. Bu yırtık menisküs düzlemine vertikal yırtıklardır. Tam veya parsiyel yırtık şeklinde olabilir. Horizontal yırtıklar menisküs düzlemine paralel olan yırtıklardır, menisküsü üst ve alt parçaya ayırır. Sıklıkla ileri yaşlarda görülür, dejeneratif menisküslerde normal zorlanmalarda ortaya çıkabilecek yırtıklardır (68). Oblik yırtıklar menisküsün iç kısmından perifer kısmına doğru uzanan yırtık tipidir. Radyal yırtıkların derininde olup papağan gagası yırtığıda denir. Menisküslerin merkezinde tibiaya paralel yırtıklardır, dejenerasyon sonrası görülebilen yırtıp tipidir. MRI’ya bakıldığında menisküsün eklem yüzeyine uzanan oblik şeklinde yırtıklardır. Sıklıkla medial menisküsün arka boynuzunda görülür (69, 70). Longitudinal yırtıklar menisküslerin uzun aksına paralel seyreden menisküsü iç ve dış olarak ayıran yırtıklardır. Genellikle valgus stresine maruz kalan travmalar sonrası, eksternal rotasyon kuvvetlerinin meydana getirdiği yaralanmalar sonrasında görülür. Yırtıklar medial menisküsün, santral ya da 1/3 perifer kısmında sıklıkla meydana gelir. Bu yırtık tipine ÖÇB yırtığıda eşlik edebilir. MRI’ da koronal planda menisküsün korpusunda meydana gelen yırtıklar, sagittal planda ise menisküs boynuzunda meydana gelen yırtıklar görüntülenebilir (56,71). Genellikle medial menisküste görülen tam ve instabil olan longitudinal yırtıklara kova sapı yırtığı adı verilir. Medial kısmı kovanın sapına lateraldeki parçası ise kovaya benzetilmiştir. İç kısmı medial menisküse, dış kısmı ise lateral menisküse doğru yönelmiştir (56, 72).

Kompleks yırtıklar menisküste meydana gelen birden fazla aksta meydana gelen yırtıklar olup genelde dejeneratiftir. Horizontal ve radyal yırtıkların kombinasyonu şeklinde sık görülür (73). Menisküs yırtıkları vasküler yapılarına göre de sınıflandırılır.

Kırmızı - kırmızı bölge yırtıkları: 3 mm'den küçük yırtıklar olup iki tarafıda damardan zengindir. Bu bölgede meydana gelen yırtıkların iyileşme problemi yoktur.

Kırmızı - beyaz bölge yırtıkları: Menisküs kapsülünden 3 ile 5 mm arasında uzakta olan yırtıklardır. Yırtığın tek tarafı damarlı olup diğer tarafı damarsızdır. İyileşme sıkıntısı olmasa da, yırtıkların iyileşmesi için tedavi edici yöntemlere başvurulması gerekir.

Beyaz - beyaz bölge yırtıkları: Menisküs kapsülüne 5 mm ve üzeri uzaklıkta olan yırtıklardır. Yırtığın etrafı damardan yoksun olup iyileşme ihtimali herhangi bir tedavi yapılmadığı sürece çok düşüktür (74).

Menisküs Yırtıklarında Tanı

Tanı yöntemlerinin başında anamnez almak gelir. Menisküs hasarlı bireylerde de ilk olarak anamnez alınır. Hastada şikâyetlerin ne zaman başladığı, şiddeti, süreliği gibi faktörler sorgulanır. Dizdeki ağrının yeri, ağrının lokalizasyonu, ağrının tipi önemlidir. Menisküs yırtığı bulunan hastaların ortak şikâyetleri, kilitlenme, boşalma hissi, ödem ve ağrı'dır. Bu semptomlar arasında diz boşalma hissi, menisküs yırtığı tanısında en zayıf semptomdur. Çünkü boşalma hissi ligament hasarı, osteokondral gibi birçok lezyon sonrası da görülebilen şikâyetlerdendir. Diz eklemine fleksiyondan ekstensiyona getirirken ağrıyla birlikte dizde, kilitlenme meydana gelmesinin ana nedeni menisküs yırtığıdır (75). Ağrının yeri de menisküs yırtığı tanısında önemlidir, ağrının tarifi hastanın kendisine yaptırılmalıdır. Menisküs yırtığı olan hastalar, eklem aralığında ağrı hissederler. Menisküs hasarında, eklem arasındaki kanlanmaya bağlı patella üzerinde akut şişlik görülür. Patella üzerindeki şişlik bağ yaralanması, kırık, travma ve patella çıkığına bağlı olarak da görülebilir. Menisküs yırtıklarının tanısında birçok test kullanılır. Fakat en çok kullanılan testler mc murray ve apley testidir.

Mc Murray testi: Hasta sırt üstü yatarken dizini tam fleksiyona getirmesi istenir. Medial menisküsü muayene ederken, muayene eden kişi bir eliyle hastanın ayağından kavrar ve dış rotasyona zorlar diğer eli ile dize varus stresi uygular. Hastaya pasif diz ekstensiyonu yaptırılır. Diz ekstensiyon esnasında klik sesi gelmesi medial menisküs yırtığını gösterebilir. Lateral menisküs muayenesi yapılırken de aynı şekilde bir el ile ayak tabanından kavranıp iç rotasyona zorlanır, diğer el ile dize valgus stresi uygulanarak

diz pasif bir şekilde ekstensiyona getirilirken lateral menisküs yırtığı varsa klik sesi veya ağrı beklenir. Mc Murray testi sırasında klik sesinin duyulması, ağrı ve hassasiyet testin pozitif olduğunu gösterir (76).

Apley testi: Hasta yüz üstü yatarken diz 90° fleksiyona getirilir. Ayağa ve bacağı kuvvet uygulanırken dize iç rotasyon ve dış rotasyon yaptırılır. Diz eklem çizgisinde hassasiyet ve klik sesi duyulması testin pozitif olduğunu gösterir. Test farklı fleksiyon açılarında tekrarlanır. İç rotasyonda ki hassasiyet veya klik sesi duyulması lateral menisküs yırtığının, dış rotasyonda ise medial menisküs yırtığının olup olmadığı muayene edilir (77). Menisküs yırtığı tanısını Mc Murray, Apley ve diğer testlerle, tek başına koymak mümkün değildir. Menisküs muayenesinde bu testleri rutin olarak uygulamak yararlıdır. Menisküs hasarlarının tanısı, fizik muayene, klinik testlerin yanı sıra bazı görüntüleme yöntemleri ile de belirlenebilir.

Menisküs Yırtıklarında Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme yöntemleri; direkt grafi, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi, artrografi, sintigrafi ve ultrasonografi gibi tetkiklerdir.

Direkt grafi: Hastalardan ilk olarak istenilen tetkik olup kemik yapı görüntülenir. Menisküs ve bağları görüntüleyemez, kemik yapısı ve eklemler arasındaki boşluğu gösterir.

Artrografi: Eklem arasına radyoopak madde enjekte edilerek direk grafi ile görüntüleme tekniğidir. MRI ve tomografinin yaygınlaşması ile artrografinin kullanımı azalmıştır.

Bilgisayarlı Tomografi: Patellofemoral eklemın detaylı görüntülenmesi sağlar, eklem içi kırıklar ve dejenerasyonu detaylı bir şekilde, 3 boyutlu olarak görüntüler.

Sintigrafi ve ultrasonografi: Noninvaziv yöntem olup diz eklemi görüntülemde çok tercih edilmez (78,79).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRI): MR görüntüleme tekniği, yüksek yumuşak doku kontrastı ile diğer görüntüleme tekniklerine göre daha fazla anatomik yapıyı ve detaylarını görüntüler. Bu özelliği sayesinde kas, kıkırdak, menisküs, tendon ve ligamentler daha kolay incelenir (80). MRI tekniği noninvaziv ve birçok düzlemde görüntü kesitleri alabildiğimiz görüntüleme tekniğidir. Günümüzde menisküs hasarlarının belirlenmesinde en çok tercih edilen görüntüleme tekniği MRI tekniğidir. Teknolojinin artması ile doğruluk payı daha fazla artmıştır. MRI'de menisküsler koyu renkli

görünürler. Menisküslerin olduğu alanın daha opak olması menisküs patolojisini düşündürür (68).

Menisküs Yırtıklarında Tedavi

Menisküs yırtıklarının bazıları tedavi gerektirmeden kendiliğinden iyileşebilir. Menisküsün biyomekaniğini bozmayan ve hiç bir semptom göstermeyen yırtıklar tedaviye gerektirmez (81). Dizde meydana gelen herhangi bir travma sonrası akut patolojilerde gerçek tanı konulana kadar ilk tedavi konservatif olmalıdır. Radyolojik muayene sonrası herhangi bir patoloji yoksa eklem kapsülü ve bağlar sağlamısa konservatif tedaviye devam edilir ve hastaya istirahat önerilerek eklem yükten kurtarılır. Semptomları gidermek amacıyla medikal tedavi analjezik, antienflamatuvar ilaçlarla sağlanır. Konservatif tedavi 15-21 gün kadar sürer. Semptomların azalması tedavi sürecini yönlendirir. Belirtilerin devam etmesi ve konservatif tedavinin etkili olması durumunda konservatif tedaviye bir süre daha devam edilir. Elastik bandaj veya dizlik kullanılarak diz eklemi desteklenir (82).

Menisküs yırtıklarında, konservatif tedavi semptomları gidermezse, kişinin günlük yaşam aktiviteleri, sportif faaliyetlerini yapamayacak şekilde ağrı, enflamasyon gibi şikâyetler varsa cerrahi müdahale düşünülmelidir. Dizde kilitlenmeye sebep olan kova sapı yırtıkları acil bir şekilde artroskopik cerrahi uygulanmalıdır. Menisküslere cerrahi yaklaşım, menisküsün tamamının çıkarılması total meniskopati yâda bir kısmının yani sadece yırtık kısmının çıkarılması gibi parsiyel meniskopatiler şeklindedir (83, 84).

2.3. Propriyosepsiyon

Eklemlerin hareket ve pozisyon duygusu ile ilgili olan propriyosepsiyon 6. duyu olarak Sir Charles Bell tarafından tanımlanmıştır (85). Propriyosepsiyon duygusu, görmeden eklemin hangi pozisyonda olduğunu ve eklemin hareketini algılayabilmemizi sağlar. Ayakta durma dengesini, düzgün yazı yazma, zıplama, koşma gibi hareketleri yapmamıza yardımcıdır. Denge ve koordinasyonu, ani hareket değişikliği, çeviklik ve stabilizasyon propriyosepsiyon duygusu ile düzgün olur (10). Propriyosepsiyon duygusu bilinçli yada bilinç dışı yapılan hareketlerin eklem pozisyonu, kinestezi, efor, ağırlık ve kuvvetini fark etmemizi sağlar. Mekanik uyarılar merkezi sinir sistemine mekanoreseptör adı verilen özel sinir uçlarıyla taşınır. Propriyosepsiyon, bu duyuşal bilgilerin bir sonucu olarak oluşur. Kas, tendon, eklem ve fasciada bulunan mekanik alıcılar propriyosepsiyona özgü katkıda bulunan propriyoseptörler olarak adlandırılır. Ayrıca propriyosepsiyona, derideki reseptörler de katkıda bulunabilir (86). Propriyosepsiyon duygusu, günlük yaşam

aktivitelerindeki eklem fonksiyonları düzenleyen bilinçli propriyosepsiyon ve refleksleri sağlayan bilinçaltı propriyosepsiyon olarak ikiye ayrılır. Propriyosepsiyon aynı zamanda dinamik ve statik propriyosepsiyon olarak da incelenir. Dinamik propriyosepsiyon hareketin algılanması, statik propriyosepsiyon ise pozisyonun algılanmasıdır (87). Mekanoreseptörler ve kas içiği tarafından uyarılan refleks arkın (70-100 m/s) ağrı iletiminde etkili olan nosisseptörlerden uyarılan sinyallerden, (1m/s) hızlı olduğu görülmüştür. Bu da akut durumlarda yaralanmayı önlemede propriyosepsiyon duyusunun, ağrı duyusundan daha etkili olduğunu göstermektedir (88).

Diz eklemine propriyosepsiyon duyusu; kas, tendon, eklem kapsülü, menisküs, ligament ve derideki reseptörlerden gelen uyarıların birbirleriyle uyumu sonucu oluşmaktadır. Bu yapılarda gerilmeye duyarlı kas içiği ve golgi tendon organı, basınca bağlı ruffini organı, titreşime duyarlı paccini cisimciği ve serbest sinir uçlarının oluşturduğu impulslar ile propriyosepsiyon duyusu merkezi sinir sistemine iletilir. Vestibüler sistem ve görme ile algılanan vücut postürü serebellar yol aracılığıyla santral sisteme iletilir. Santral sisteme iletilen tüm veriler santral somatosensöriyel entegrasyonla birleştirilip üst merkezlere gider ve burada programlanır. Böylece propriyosepsiyon duyusu oluşturulur ve eklem pozisyon hissi, hareketin algılanması ve verilen cevap oluşur (89). Diz ekleminde meydana gelen aşırı fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri sonucu propriyoseptif reseptörlerden oluşan impulslar sayesinde sakatlanmalardan korunur (90). Yaralanmalardan sonra propriyosepsiyon ile nöromusküler kontrol ilişkisi durumunun öğrenilmesi önemlidir. Çünkü anormal bir propriyosepsiyon duyusu kontrollü hareketi azaltır ve dokulara anormal stres uygulayarak ciddi kas iskelet yaralanmalarına sebep olur. Propriyosepsiyon duyusu, yaralanmış, travmaya maruz kalmış eklemlerde ve genel yorgunluk durumlarında bozulabilir. Propriyosepsiyon duyusunun kalitesinin artırılması için, yaralanmalardan önceki tedavi programında amaç, kas ile nöral uyarı cevabı arasındaki süreyi azaltmak, normal eklem hareket açıklığını korumak, dinamik stabilizasyonu sağlamak, kas kuvvetini ve fiziksel aktivite seviyesini arttırmaktır (91).

Propriyosepsiyon duyusunun ölçümü, “angle-reproduction” dediğimiz eklem pozisyon hissi testi, kinestezi duyusunu belirlediğimiz eşik testi ve hamstring refleks kontraksiyon latensi ölçümü gibi üç farklı test yöntemi ile değerlendirilir. Angle-reproduction testi araştırmacının bir açı belirleyip, değerlendirmesi yapılan kişiye bu açıyı öğretip tekrarlatmasıdır. Araştırmacı açıyı belirler, açık kinetik ya da kapalı kinetik zincir pozisyonunda belirlediği açı seviyesine getirir. Bu açıda 4 sn bekletilerek kişiye bu açı öğretilir. Gözler kapalı bir şekilde tekrarlatılır, açısal sapma değeri

proprioseptif hata payı olarak kaydedilir (92, 93). Eşik testi ise, pasif hareket tespitinin eşik değerinin belirlenmesidir. Yavaş, sabit bir hızda pasif hareket yaptırırken değerlendirme yapılan bireyin hareketi algıladığı açının ve hareketin yönünün hesaplanmasıdır. Hamstring refleks kontraksiyon latensi ölçümünde ise, ölçümü yapılan kişilerin kaslarının farklı durumlarda oluşturdukları tork büyüklüğünü tekrar edebilme yetenekleri değerlendirilir (94).

2.4. Somatotip

Somatotip, vücut yapısının morfolojik açıdan incelenmesidir. Vücut tiplerinin bilimsel yöntemlerle, yağlılık, kaslılık, incelik ilişkisi açısından belirlenmesidir. Uzun yıllardan beri vücut tipi ile performans arasındaki ilişki araştırma konusu olmuştur (95). Somatotip değerlendirmeleri, vücut kompozisyon özelliklerini inceleyen antropometrik ölçümlerin yardımı ile yapılır. 1940'da Sheldon ve arkadaşları tarafından günümüzde de kullanılan somatotip belirleme yöntemi bulunmuştur. Bunu 1'den 7' ye kadar rakamlar vererek yapmış ve dominant vücut tipini adlandırılmıştır. Sheldon, bireylerin somatotipini vücut tipine göre üçe ayırmıştır. Bunlar; endomorfi (yağlılık), mezomorfi (kaslılık), ektomorfi (incelik)'dir.

Endomorfi (yağlılık): Yumuşak vücut yapısına sahip, vücut merkezine yakın vücut kısımları kütsel ve sindirim sistemi gelişmiş kişilerdir. “7-1-1” değeri dominant bir endomorfiyi gösterir. Bu tipin genel özellikleri; kalın gövdeli, kısa kol, kısa ve kalın boyun, büyük ve yuvarlak baş, sarkmış ve geniş karın ve kısa bacaklardır.

Mezomorfi (kaslılık): Dikkat çeken baskın kas oranı, sert ve kuvvetli vücut tipidir. Bu vücut tipinde ki kişilerin kemikleri büyük ve kalın kaslarla sarılmıştır. Trapez kası ve deltoid kası belirgindir. “1-7-1” değeri baskın olan mezamorf tipi gösterir. Mezamorfi'nin tipik özellikleri; geniş omuzlu, uzun ve kuvvetli boyun yapısı, geniş göğüs, kalın eklem ve parmakları olan sağlam kas kütseli vücut tipidir.

Ektomorfi (incelik): Küçük kemik yapısı ve ince kaslara sahip narin, ince ve kibar görünümün baskın olduğu vücut tipidir. Dominant ektomorfi değeri “1-1-7” olarak gösterilir. Ektomorf tipin karakteristik özellikleri; uzun kol ve bacaklar, dar omuz, düz karın, belirgin olmayan kalçalar, az kas miktarına sahip vücut yapısıdır (96, 97). Sheldon'ın tekniğinin objektif olmadığını düşünenler daha objektif bir teknik bulmaya çalışmışlardır ve en başarılı çalışma 1967 yılında Heath ve Carter tarafından bulunmuştur. Günümüzde en sık kullanılan somatotip belirleme tekniği Heath - Carter somatotip yöntemidir. Bu metod Sheldon yönteminin uyarlanmış şeklidir. Bu yöntemde somatotip

9 değerine kadar belirlenebilirken, Sheldon yönteminde bireyler 7 değerine kadar sınırlıdır. Sheldon metodunda olduğu gibi değerler sırasıyla endomorf, mezomorf ve ektomorf somatotip karakteri belirlemektedir.  ana vücut tipinden oluşan somatotip haritasında 13 alt sınıf bulunur. Fakat bu alt sınıflar dört büyük grup olan endomorfi, mezomorfi, ektomorfi ve central tip olarak sınırlandırılır (98).



3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ve Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında yürütülmüştür. İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran menisküs hasarı tanısı almış, yaşları 18-45 arasında değişen 74 hasta birey ve aynı yaş grubundan 71 sağlıklı gönüllü ile yapıldı. Çalışma için İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 2019/189 protokol numarası ile izin alındıktan sonra çalışmaya başlandı. Diz bölgesinde cerrahisi olan ve nörolojik herhangi bir rahatsızlığı olanlar çalışmaya dâhil edilmedi. Hem hasta hem de kontrol grubunda çalışma ve ölçüm metodu katılımcıya anlatılıp, yazılı onam formu imzalatılarak onayı alındıktan sonra ölçümler gerçekleştirildi.

3.1. Propriyosepsiyon Ölçümü

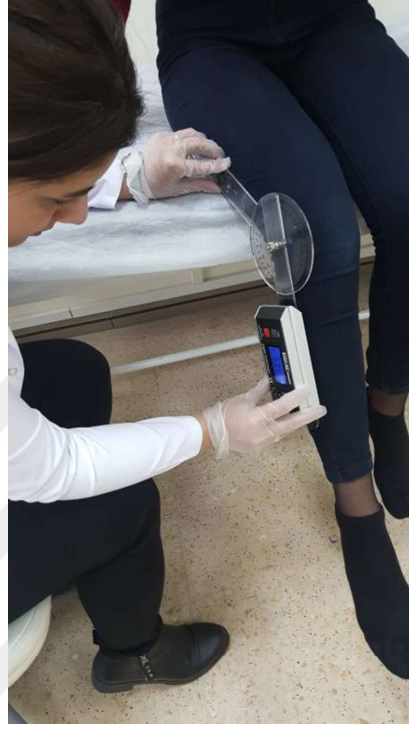
Diz eklemi propriyosepsiyon duyusu gonyometre üzerine adapte edilmiş bir dijital inklinometre aracılığı ile açısal hata farklılıkları ölçülerek değerlendirilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Gonyometre üzerine adapte edilmiş dijital inklinometre cihazı

Hasta sedyede oturur pozisyonda, gözler kapalı olacak şekilde 3 tekrarlı ölçüm yapıldı ve bu 3 ölçümün ortalaması alındı. Gonyometrenin dönme merkezi, diz ekleminin dönme merkezine yerleştirildi (Şekil 3.2.). Diz tam ekstensiyonda iken inklinometre derecesi 0° olarak ayarlandı ve hedef açılar 15°, 30°, 45° ve 60° olarak belirlendi. Her bir

ölçüm için her iki diz de 3 tekrarlı ölçüm yapıp açısal hata farklarının ortalaması kaydedildi.



Şekil 3.2. Propriyosepsiyon ölçümü

3.2. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Ölçümü

Çalışmamızda, izometrik kas kuvveti ölçümü için, el dinamometresi alt ekstremitte kas kuvvetlerinin ölçümünde kullanıldı (Şekil 3.3.). Çalışmada alt ekstremitede yer alan 10 farklı grup kas için kuvvet ölçümü yapıldı. Bu kaslar; kalça fleksörleri, kalça ekstansörleri, kalça abdüktörleri, kalça addüktörleri, diz fleksörleri, diz ekstansörleri, ayak bileği dorsifleksörleri, ayak bileği plantar fleksörleri, ayak bileği invertörleri ve ayak bileği evertörleriydi. Ölçümler sırasında katılımcıların maksimum izometrik kasılmayı 5 sn süreyle yapmaları istendi (99).



Şekil 3.3. El dinamometre cihazı

3.2.1. Alt ekstremité kas kuvvet ölçüm pozisyonları

Kalça fleksörlerinin ölçümü için hasta sedyede oturur pozisyonda uyluk fleksiyonda iken, dinamometre uyluk distaline konularak hastadan fleksiyon yapılması istendi ve 5 sn bu pozisyonda beklemesi istendi. Kalça ekstansör grup kas kuvveti ölçümü için hastadan sedyeye yüzüstü yatması istendi. Dinamometre femur posteriorunda ve kalça 10° ekstensiyon pozisyonunda iken hastadan 5sn süre ile ekstensiyon yapması istendi (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Kalça ekstensiyon kas kuvvet ölçümü

Kalça abdüksiyon kas kuvveti ölçümü, hasta sırtüstü yatarak diz ekstensiyon, kalça 30° abdüksiyon pozisyonunda dinamometre femurun lateral epikondilinde iken hastadan abdüksiyon yapmasını ve 5 sn bu pozisyonu korumasını isteyerek yapıldı. Kalça addüksiyon kas kuvvet ölçümü yapılırken de aynı pozisyonda ölçüm yapıldı. Fakat kalça addüksiyon kuvvet ölçümünde dinamometre femur medial epikondile yerleştirildi ve hastadan addüksiyon yapması istendi.

Diz ekstensiyon kas kuvvet ölçümü yapılırken hasta sedyede oturur pozisyonda diz 80° fleksiyonda iken dinamometre bacak anterodistaline yerleştirilerek ölçüm yapıldı. Diz fleksiyon kas kuvveti (Şekil 3.5.) ise yüzüstü pozisyonda yatarak diz 90° fleksiyona getirilip, dinamometre bacak posterodistale yerleştirilip kas kuvveti ölçüldü.



Şekil 3.5. Diz fleksiyon kas kuvvet ölçümü

Ayak bileği dorsifleksiyon kas kuvvet ölçümü için topuk sedyeye temas edecek şekilde diz ekstensiyonda, dinamometre ayağın distal, dorsal yüzüne yerleştirilerek ölçüm yapıldı (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Ayak bileği dorsifleksörleri kas kuvvet ölçümü

Ayak bileği plantarfleksiyon kas kuvvet ölçümü diz ekstensiyonda sedyeye uzatılmış şekilde nötral pozisonda iken dinamometre ayağın plantar yüzüne yerleştirilerek ölçüm yapıldı (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Ayak bileği plantarfleksiyon kas kuvvet ölçümü

Ayak bileği inversiyon kas kuvveti ve ayak bileği eversiyon kas kuvveti ölçümü, bacak sedyeye uzatılmış, ayak nötral pozisyonda iken yapıldı. İnversiyon kuvvet ölçümü yapılırken dinamometre ayak lateral yüzü, proksimal metatarsofalangeal eklem üzerinde, eversiyon kuvvet ölçümü ise ayak medial yüzü, proksimal metatarsofalangeal eklem üzerine dinamometre yerleştirilerek ölçüm yapıldı.

Gerek sağlıklı grupta gerekse hasta grubunda kas kuvvet ölçümleri bilateral olarak yapıldı. Her ölçüm esnasında her bir ölçüm 3 defa tekrar edilerek ortalaması alındı. Ölçüm pozisyonları ile ilgili ayrıntı tablo 3.1.'de gösterildi.

Tablo 3.1. Kas kuvvet ölçüm pozisyonları

Kas grupları	Test pozisyonu	Dinamometrenin yeri
Kalça fleksörleri	Femur 90° fleksiyonda	Femur distali, diz proksimali
Kalça ekstansörleri	Diz ekstensiyonda iken kalça 10° ekstensiyonda	Femur posterioru, diz proksimali
Kalça abdüktörleri	Supine pozisyonunda iken diz ekstensiyonda, kalça 30° abdüksiyonda	Femur lateral epikondili
Kalça addüktörleri	Supine pozisyonunda iken diz ekstensiyonda, kalça 30° abdüksiyonda	Femur mediali, femur medial epikondili
Diz fleksörleri	Diz 90° fleksiyonda	Tibia posterodistali, ayak bileği proksimali
Diz ekstansörleri	Diz 80° fleksiyonda	Tibia anterodistali, ayak bileği proksimali
Ayak bileği dorsifleksörleri	Topuk zeminle temasta	Ayağın distal, dorsal yüzü
Ayakkabı plantar fleksörleri	Ayak nötral pozisyonda	Ayağın plantar yüzü
Ayak bileği evertörleri	Ayak nötral pozisyonda	Ayak lateral yüzü, proksimal metatarsofalangeal eklem
Ayak bileği invertörleri	Ayak nötral pozisyonda	Ayak medial yüzü, proksimal metatarsofalangeal eklem

3.3. Antropometrik Ölçümler

Çalışmaya katılan tüm bireyden antropometrik ölçüm alındı. Bu ölçümler sonucunda vücut somatotipleri belirlendi. Somatotipleri belirlemek için yapılan antropometrik ölçüm esnasında dikkat edilecek hususlar şunlardır (100);

- ✓ Kullanılan cihazlar temiz, bakımlı ve kalibrasyon ayarları özel aygıtlarla doğrulanmış olmalıdır.
- ✓ Ölçüm yapılacak antropometrik noktalar çok dikkatli şekilde belirlenmelidir.
- ✓ Ölçümler vücudun sol tarafından yapılmalıdır. Çünkü sol taraf ekstremitenin kullanım kaynaklı şekil bozukluklarından etkilenme durumu çok daha azdır. Eğer vücudun sol taraf ekstremitesinde herhangi bir şekil bozukluğu varsa, ölçüm sağ taraftan yapılabilir.
- ✓ Boy, kilo gibi vücut ölçümleri yapılırken, deneğin çıplak ve ya az giyimli olması gerekir.
- ✓ Topuklar birbirine bitişik ve ayakların arası 45°'lik bir açı yapacak şekilde olmalı, vücut dik, baş tam karşıya bakacak şekilde, standart dik duruş sağlanmalıdır.
- ✓ Mezura çevre ölçümleri yapılırken, deriyi sıkıştırmadan, deri ile tam temas şeklinde olması gerekir. Uzun ve gür saçlı olanlarda baş çevresi ölçümü yapılırken saçlardan mümkün olduğunca kurtulmalı ve ölçüm değeri yazılırken bu dikkate alınmalıdır. Antropometrik ölçüler, International Biological Program (IBP)'ın önerdiği teknikle alınmıştır (101-103).

3.3.1. Boy uzunluğu

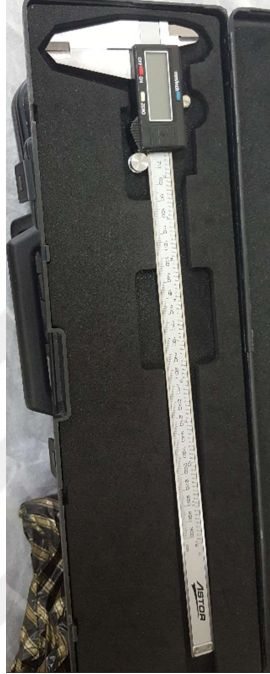
Boy uzunluğu antropometre ile alındı. Boy ölçümü yapılacak kişinin sırtı duvara değecek şekilde, düz zeminde iken başın vertex noktasıyla zemin arasındaki mesafe ölçüldü.

3.3.2. Kilo ölçümü

Deneğin kilo ölçümü yalınayak ince kıyafetler ile yapılmıştır. Baskül ekranında elde edilen değer kg cinsinden kaydedildi.

3.3.3. ap lümü

ap lümü dijital kumpas aleti ile yapıldı (Şekil 3.8.). Ölçümler kıyafetsiz ve deriyi sıkıştırarak yapıldı. Yapılan lümler cm cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.8. Dijital kumpas aleti

Dirsek genişliğı

ap lümü dijital kumpas ile kişilerin sol tarafından yapıldı. lüm yapılacak kişinin dirseğı 90° fleksiyonda ve kişinin avuç içi yukarı bakacak şekilde pozisyonlandı. Humerus'un epicondylus medialis ile lateralisleri arasından ölçüm yapıldı (103).

Diz genişliğı

lümü yapılacak kişi oturur pozisyonda diz fleksiyonda iken dijital kumpas ile ölçüm yapıldı. Cihazın kolları femur epikondillerine temas ettirerek ölçüm yapıldı ve değeri cm türünden kaydedildi (96).

3.3.4. Çevre lümü

Çevre lümü mezura ile yapıldı cm cinsinden kaydedildi. Ölçümler kol ve calf çevresinden alındı.

Kol evresi (Kasılı)

Kişi ayakta iken önkol, kola doğru yaklaştırılıp kişi elini yumruk yaparak m. biceps brachii'yi kasmaşı istendi ve daha sonra en geniş kısımdan kol evre ölçümü mezura yardımıyla yapıldı.

Calf evresi

lm yapılacak kişi ayakta, ayakları 20 cm açıkken ve vücut ağırlığı dengeli iken gastroknemius kasının en geniş kısmından mezura ile ölçüm yapıldı ve cm cinsinden kaydedildi.

3.3.5. Deri kıvrım kalınlığı (DKK) lm

Deri kıvrım kalınlığı “Baseline skinfold caliper” ile ölçüldü (şekil 3.9.). Triceps, supscapular, suprailiac ve calf bölgelerinden ölçümler alındı. Yapılan lmler mm cinsinden kaydedildi.



şekil 3.9. Baseline skinfold caliper

Triceps DKK

Katılımcı ayakta kolları yanlara sarkıtılmış pozisyondayken, ölçüm akromion ile olekranon arasında orta noktadan yapıılıp mm cinsinden kaydedildi (şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Triceps deri kıvrım kalınlığı

Supscapular DKK

Sol elin başparmak, işaret ve orta parmakları ile scapulanın inferior açısının altından 45° diagonal olarak deri ve deri altı yağ tabakası kaldırılarak skinfold caliper ile ölçüm alındı.

Suprailiac DKK

Ölçümü yapılacak kişinin kolu hafif geride duracak şekilde kişi ayakta dururken deri kıvrım kalınlığı, ilium kemiğinin üzerinde, midaksillar ekseninde 45° diagonal olarak skinfold kaliper ile ölçüldü ve mm cinsinden kaydedildi (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Suprailiac deri kıvrım kalınlığı

Calf DKK

Katılımcı otururken bacakları 90° fleksiyonda tabanları yere temas ederken gastroknemius kasının en geniş medial kısmından dikey olarak ölçüm yapıldı ve mm cinsinden kaydedildi.

3.4. İstatistiksel Analiz

Analizlerde IBM SPSS Statistics 25.0 programı kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. İstatistik analizlerde Mann-Whitney U testi, Bağımsız örneklerde t testi, Pearson ki-kare testi, Fisher kesin ki-kare testi, Kruskal Wallis testi, Tek Yönlü Varyans analizi testi uygun olan yerlerde kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalarda Kruskal Wallis testi için Conover testi kullanıldı. Veriler medyan (min-maks), ortalama (standart sapma) ve sayı (yüzde) ile verildi. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analizler de şu verilerin karşılaştırması yapıldı;

1. Gruplar arası yaş, boy, kilo, BMI, somatotip dağılımı hesaplandı.
2. Hasta grubundaki lezyonlu dizler, kontrol grubundaki aynı taraf diz ile karşılaştırıldı.
3. Hasta grubundaki unilateral lezyonlu dizler hem sağ ve hem sol için, aynı grubun sağlam dizleri ile karşılaştırıldı.
4. Hasta grubundaki unilateral lezyonu olan olguların sağlam dizleri de kontrol grubundaki aynı taraf dizler ile karşılaştırıldı.
5. Tüm gruplarda farklı somatotipler karşılaştırıldı.

4. BULGULAR

Çalışma, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ve Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında yürütülmüştür. İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran 18-45 yaş arası menisküs hasarlı bireyler ve aynı yaş aralığında ki sağlıklı gönüllü bireyler ile yapıldı. 74 menisküs hasarlı birey ile 71 sağlıklı toplam 145 birey çalışmaya alındı. Hasta bireylerin 41'i sağ diz, 33 tanesi sol diz menisküs hasarlı bireylerdir. Çalışmaya alınan bireylerin demografik özellikleri gösterildi (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Bireylerin demografik özellikleri

Değişken	Hasta	Sağlıklı
	med (min-max)	med (min-max)
Yaş	31 (18-45)	23 (18-45)
Boy	170 (150-195)	165 (150-188)
Kilo	73.6 (46-135.4)	67.5 (43.7-115.6)
BMI	24.90 (15.55-38.37)	23.58 (15.55-42.46)

Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması 31, sağlıklıların yaş ortalaması 23'tür. Boy açısından bakıldığında hasta grubun boy ortalaması 170, sağlıklı grubun ise 165'tir. Kilo ortalamaları hasta grubun 73.6 sağlıklı grubun 67.5 olup daha düşüktür. Hastaların BMI 24.9, sağlıklı bireylerin BMI değeri ise 23.58 olarak bulunmuştur. Bireylerin VAS, dominant ekstremita, somatotip ve cinsiyet bilgileri tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.2. Bireylerin VAS, dominant ekstremitte, somatotip, menisküs hasar derecesi, cinsiyet bilgileri

Değişken	Hasta	Sağlıklı
	med (min-max)	med (min-max)
VAS	5 (0-10)	0 (0-9)
Cinsiyet	37 (%50) E	18 (%25.4) E
	37 (%50) K	53 (%74.6) K
Dominant Ekstremitte	70 (%94.6) sağ	66 (%93) sağ
	4 (%5.4) sol	5 (%7) sol
Somatotip	14 (%18.9) central	11 (%15.5) central
	8 (%10.8) ektomorf	8 (%11.3) ektomorf
	43 (%58.1) endomorf	45 (%63.4) endomorf
	9 (%12.2) mezomorf	7 (%9.9) mezomorf
	23 (% 45.94) grade 1	
Menisküs Hasar derecesi	34 (% 31.08) grade 2	71 (%100) grade 0
	17 (% 22.97) grade 3	

Çalışmaya katılan erkeklerin 37'si hasta, 18'i sağlıklı; kadınların ise 37'si hasta 53'ü sağlıklıdır. Çalışmaya katılan hasta grubunun somatotipleri; 14 central, 8 ektomorf, 43 endomorf ve 9 tanesi mezomorf iken sağlıklı grubun somatotipleri; 11 central, 8 ektomorf, 45 endomorf, 7 mezomorf şeklindedir. Sağlıklı grubun VAS (Vizuel Analog Skala) ortalaması "0" iken hasta grubun VAS ortalaması "5" 'dir. Hasta grubunun % 94.6'ü sağ, sağlıklı grubun % 93'ü sağ tarafı dominant ekstremitedir. Hastaların % 45.94 grade 1, % 31.08 grade 2 ve % 22.97 grade 3 menisküs hasarlı bireylerdir.

Bireylerin propriyosepsiyon duyusu değerlendirilirken, açılmal hata farkına bakılarak sapma değeri not edildi. Sapma değeri ne kadar küçükse propriyosepsiyon duyusu o derece iyidir.

Sağ dizinde menisküs hasarı tanısı olan 41 birey ile sağlıklı grubunda ki 71 bireyin sağ alt ekstremitte kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusu karşılaştırıldı. Diz fleksiyon kas kuvveti ve plantarfleksiyon kas kuvveti parametrik dağılım, diğer değişkenler ise nonparametrik dağılım göstermiştir. 30°'de propriyosepsiyon duyusu, sağlıklı grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi olduğu bulundu. Diğer parametredeğerleri

arasındaki ilişkiyi incelediğimizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Hasta ve sağlıklılarda sağ kas kuvveti ve sağ diz propriyosepsiyon değerleri

Değişkenler	Hasta (n=41)	Sağlıklı (n=71)	<i>p</i>
	ort±ss	ort±ss	
Diz Fleksiyon kas kuvveti	18±5	19±4	0.193
Plantarfleksiyon kas kuvveti	18±3	18±4	0.912
	Med(min-max)	Med (min-max)	
Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	20 (14-30)	20 (12-39)	0.867
Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	20 (12-30)	20 (10-36)	0.382
Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	20 (8-28)	20 (8-36)	0.746
Kalça Addüksiyon kas kuvveti	19 (6-30)	20 (3-37)	0.639
Diz ekstensiyon kas kuvveti	18 (10-38)	20 (6-29)	0.167
Dorsifleksiyon kas kuvveti	16 (10-24)	16 (12-26)	0.714
İnversiyon kas kuvveti	10 (6-17)	10 (7-18)	0.772
Eversiyon kas kuvveti	12 (6-19)	12 (8-16)	0.559
15° sapma değeri	3.6 (0.2-10.3)	2.4 (0.4-12.4)	0.125
30° sapma değeri	3.8 (1.2-13.7)	3.4 (0.1-8.3)	0.042
45° sapma değeri	3.6 (0.8-14.8)	3.4 (0.2-9.2)	0.528
60° sapma değeri	4.2 (0.7-14.3)	3.6 (0.2-9.5)	0.288

Sol dizinde menisküs hasarı olan 33 hasta ile 71 sağlıklı bireyin sol alt ekstremitte kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusu karşılaştırıldı. Kalça ekstensiyon kas kuvveti, diz ekstensiyon kas kuvveti, plantarfleksiyon kas kuvveti ve eversiyon kas kuvveti parametrik dağılım gösterirken diğer değişkenler nonparametrik dağılım göstermiştir. Her iki grupta kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusu karşılaştırıldı, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Hasta ve sağlıklılarda sol kas kuvveti ve sol diz propriyosepsiyon değerleri

Değişkenler	Hasta (n=33)	Sağlıklı (n=71)	P
	ort±ss	ort±ss	
Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	20±3	20±4	0.6
Diz ekstensiyonsiyon kas kuvveti	18±5	19±5	0.632
Plantarfleksiyon kas kuvveti	19±4	18±3	0.460
Eversiyon kas kuvveti	11±3	12±2	0.909
	med (min-max)	med (min-max)	
Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	20 (15-28)	20 (11-35)	0.384
Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	20 (11-30)	20 (1-37)	0.6
Kalça Addüksiyon kas kuvveti	20 (9-31)	20 (7-35)	0.913
Diz Fleksiyon kas kuvveti	16 (10-24)	18 (8-26)	0.102
Dorsifleksiyon kas kuvveti	16 (8-32)	16 (10-23)	0.591
İnversiyon kas kuvveti	11 (2-19)	10 (6-18)	0.192
15° sapma değeri	2.5 (0.7-7.4)	2.8 (0.4-8.2)	0.647
30° sapma değeri	3.7 (0.2-9.3)	3.3 (0.4-11.2)	0.81
45° sapma değeri	3.8 (0.6-10.0)	4.1 (0.5-12.6)	0.864
60° sapma değeri	4.3 (0.4-12.2)	4.1 (0.4-17.1)	0.516

Sol dizinde menisküs hasarı olan 33 hastanın sağ ve sol ekstremitte kas kuvveti ile propriyosepsiyon duyusu karşılaştırıldı. Diz fleksiyon kas kuvveti, dorsifleksiyon kas kuvveti ve tüm açılardaki propriyosepsiyon duyusu nonparametrik dağılım, diğer değişkenler parametrik dağılım göstermiştir. Diz fleksiyon ve ekstensiyon kas kuvvetinin sağlıklı dizlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kuvvetli olduğu bulundu. 45° ve 60°'de sapma değeri sağlıklı dizde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Propriyosepsiyon duyusu sağlıklı dizlerde 45° ve 60° açı da daha iyi olduğu görülmüştür. Diğer parametreler açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Sol menisküs hasarlı hastaların hasta ve sağlıklı dizlerinin karşılaştırması

Değişkenler	Hasta (n=33)	Sağlıklı(n=33)	P
	ort±ss	ort±ss	
Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	21±3	22±4	0.093
Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	20±3	21±4	0.612
Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	21±4	21±4	0.651
Kalça Addüksiyon kas kuvveti	20±5	20±5	0.639
Diz ekstensiyonsiyon kas kuvveti	18±5	22±6	0.022
Plantarfleksiyon kas kuvveti	19±4	20±4	0.460
İnversiyon kas kuvveti	11±4	12±3	0.711
Eversiyon kas kuvveti	11±3	12±3	0.541
	med (min-max)	med (min-max)	
Diz Fleksiyon kas kuvveti	16 (10-24)	18 (14-30)	0.014
Dorsifleksiyon kas kuvveti	16 (8-32)	18 (6-24)	0.239
15° sapma değeri	2.5 (0.7-7.4)	2.3 (1.0-18.0)	0.376
30° sapma değeri	3.7 (0.2-9.3)	2.4 (0.4-10.4)	0.419
45° sapma değeri	3.8 (0.6-10.0)	2.6 (0.4-8.5)	0.014
60° sapma değeri	4.3 (0.4-12.2)	3.2 (0.5-9.5)	0.021

Sağ dizinde menisküs hasarı olan 41 hastanın sağ ve sol ekstremitte kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusu karşılaştırıldı. Kalça fleksiyon kas kuvveti, diz ekstensiyon kas kuvveti, dorsifleksiyon kas kuvveti ve tüm açılardaki propriyosepsiyon duyusu nonparametrik dağılım, diğer değişkenler parametrik dağılım göstermiştir. Her iki grupta kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusu karşılaştırıldı, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Sağ menisküs hasarlı hastaların hasta ve sağlıklı dizlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Hasta (n=41)	Sağlıklı(n=41)	P
	ort±ss	ort±ss	
Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	21±4	21±4	0.561
Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	20±4	20±4	0.957
Kalça Addüksiyon kas kuvveti	20±5	20±5	0.982
Diz Fleksiyon kas kuvveti	18±5	19±5	0.139
Plantarfleksiyon kas kuvveti	18±4	19±4	0.874
İnversiyon kas kuvveti	11±2	11±2	0.259
Eversiyon kas kuvveti	12±3	12±3	0.718
	med (min-max)	med(min-max)	
Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	20 (14-30)	20 (14-30)	0.727
Diz ekstensiyonsiyon kas kuvveti	18 (10-38)	19 (10-37)	0.486
Dorsifleksiyon kas kuvveti	16 (10-24)	16 (10-26)	0.74
15° sapma değeri	3.6 (0.2-10.3)	2.8 (0.1-11.2)	0.623
30° sapma değeri	3.8 (1.2-13.7)	3.0 (0.5-14.5)	0.084
45° sapma değeri	3.6 (0.8-14.8)	3.7 (0.2-14.2)	0.721
60° sapma değeri	4.2 (0.7-14.3)	3.6 (0.7-13.2)	0.383

Çalışmamızda menisküs hasarlı bireyler ve sağlıklı grubun cinsiyet ile kas kuvvet ve propriyosepsiyon duyusu karşılaştırıldı. Hasta grubunda alt ekstremitte kas kuvveti, istatistiksel olarak erkeklerde anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Propriyosepsiyon duyusu karşılaştırılmasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.7.). Sağlıklı grupta sağ inversiyon kas kuvveti hariç diğer kas kuvvetleri istatistiksel olarak erkeklerde anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Propriyosepsiyon duyusu karşılaştırılmasında gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.8.).

Tablo 4.7. Menisküs hasarlı bireylerin cinsiyet ile alt ekstremite kas kuvvet ve propriyosepsiyon duyu ilişkisi

Değişkenler	Erkek(n=37)	Kadın(n=37)	<i>p</i>
	med (min-max)	med (min-max)	
Sağ Kalça Fleksiyonsiyon Kas Kuvveti	24 (17-32)	19 (14-24)	0.001
Sağ Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	22 (16-30)	19 (12-23)	0.001
Sağ Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	23 (12-30)	19 (8-26)	0.001
Sağ Kalça Addüksiyon kas kuvveti	22 (10-32)	17 (6-25)	0.001
Sağ Diz Fleksiyon kas kuvveti	21 (14-32)	16 (9-22)	0.001
Sağ Diz ekstensiyon kas kuvveti	22 (15-38)	16 (10-24)	0.001
Sağ Dorsifleksiyon kas kuvveti	18 (12-24)	16 (6-20)	0.001
Sağ Plantarfleksiyon kas kuvveti	20 (10-30)	17 (10-24)	0.001
Sağ inversiyon kas kuvveti	12 (7-18)	10 (4-16)	0.001
Sağ eversiyon kas kuvveti	14 (9-20)	10 (4-15)	0.001
Sağ 15° sapma değeri	2.6 (0.2-8.0)	2.5 (0.4-18)	0.750
Sağ 30° sapma değeri	3.1 (0.8-13.7)	3.5 (0.4-10.4)	0.897
Sağ 45° sapma değeri	2.9 (0.8-14.3)	3.4 (0.4-14.8)	0.922
Sağ 60° sapma değeri	3.2 (0.7-14.3)	3.8 (0.5-11.2)	0.336
Sol Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	24 (18-30)	18 (14-24)	0.001
Sol Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	22 (15-30)	19 (14-27)	0.001
Sol Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	21 (11-30)	18 (7-26)	0.001
Sol Kalça Addüksiyon kas kuvveti	22 (9-31)	17 (7-24)	0.001
Sol Diz Fleksiyon kas kuvveti	20 (10-35)	16 (10-26)	0.001
Sol Diz Ekstensiyon kas kuvveti	22 (10-37)	17 (10-26)	0.001
Sol Dorsifleksiyon kas kuvveti	18 (10-32)	14 (8-22)	0.001
Sol Plantarfleksiyon kas kuvveti	20 (8-28)	17 (11-25)	0.001
Sol inversiyon kas kuvveti	12 (7-19)	10 (2-17)	0.008
Sol eversiyon kas kuvveti	14 (6-18)	11 (3-16)	0.001
Sol 15° sapma değeri	3 (0.5-11.2)	2.6 (0.1-8.4)	0.774
Sol 30° sapma değeri	3.3 (0.2-14.5)	3.1 (0.5-11.8)	0.697
Sol 45° sapma değeri	3.8 (0.2-14.2)	3.7 (0.9-9.6)	0.880
Sol 60° sapma değeri	3.8 (0.4-13.2)	3.7 (0.9-12.2)	0.884

Tablo 4.8. Sağlıklı bireylerin cinsiyet ile alt ekstremité kas kuvvet ve propriyosepsiyon duyu ilişkisi

Değişkenler	Erkek(n=18)	Kadın(n=53)	P
	med (min-max)	med (min-max)	
Sağ Kalça Fleksiyonsiyon Kas Kuvveti	24 (17-39)	20 (12-29)	0.001
Sağ Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	23 (16-36)	18 (10-28)	0.001
Sağ Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	22 (18-36)	20 (8-27)	0.001
Sağ Kalça Addüksiyon kas kuvveti	23 (15-37)	19 (3-29)	0.001
Sağ Diz Fleksiyon kas kuvveti	23 (14-26)	17 (10-26)	0.001
Sağ Diz ekstensiyon kas kuvveti	24 (16-29)	18 (6-28)	0.001
Sağ Dorsifleksiyon kas kuvveti	19 (12-26)	16 (12-22)	0.012
Sağ Plantarfleksiyon kas kuvveti	20 (14-25)	18 (10-25)	0.003
Sağ inversiyon kas kuvveti	11 (8-18)	10 (7-14)	0.516
Sağ eversiyon kas kuvveti	12 (9-16)	12 (8-16)	0.038
Sağ 15° sapma değeri	2.2 (1.1-3.7)	3.1 (0.4-12.4)	0.207
Sağ 30° sapma değeri	3.2 (0.7- 5.9)	3.6 (0.1-8.3)	0.606
Sağ 45° sapma değeri	3.4 (0.8-7.3)	3.4(0.2-9.2)	0.843
Sağ 60° sapma değeri	3.5 (1.2-9.3)	3.6 (0.2-9.5)	0.517
Sol Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	24 (15-35)	18 (11-28)	0.001
Sol Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	23 (16-32)	18 (10-27)	0.001
Sol Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	22 (18-37)	19 (7-26)	0.001
Sol Kalça Addüksiyon kas kuvveti	23 (16-35)	19 (7-28)	0.001
Sol Diz Fleksiyon kas kuvveti	23 (14-26)	17 (8-24)	0.001
Sol Diz Ekstensiyon kas kuvveti	23 (14-32)	17 (10-26)	0.001
Sol Dorsifleksiyon kas kuvveti	18 (10-23)	15 (10-22)	0.010
Sol Plantarfleksiyon kas kuvveti	20 (14-26)	18 (10-24)	0.004
Sol inversiyon kas kuvveti	11 (7-18)	10 (6-14)	0.033
Sol eversiyon kas kuvveti	13 (9-18)	11 (7-16)	0.011
Sol 15° sapma değeri	2.5 (0.5-6.8)	2.9 (0.4-8.2)	0.439
Sol 30° sapma değeri	2.2 (0.7-10.2)	3.5 (0.4-11.2)	0.500
Sol 45° sapma değeri	4.1 (0.7-12.6)	4.3 (0.5-9.8)	0.639
Sol 60° sapma değeri	5 (0.7-13.5)	4 (0.4-17.1)	0.611

Menisküs hasarlı bireylerde somatotipler ile sağ alt ekstremitte kas kuvveti ve sağ propriyosepsiyon duyusunun ilişkisi incelendi. Alt ekstremitte kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusu ile somatotipler arasında anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Menisküs hasarlı bireylerin somatotipleri ile sağ alt ekstremitte kas kuvveti ve sağ propriyosepsiyon duyusunun karşılaştırılması

Değişkenler	Central (n=14)	Ektomorf (n=8)	Endomorf (n=43)	Mezamorf (n=9)	P
	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	
Sağ Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	20 (16-29)	19 (14-28)	22(14- 32)	24 (18-30)	0.405
Sağ Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	19 (15-26)	19 (12-26)	20 (14-29)	22 (18-30)	0.150
Sağ Kalça Abdüksiyon Kas Kuvveti	20 (12-27)	19 (8-20)	20 (14-30)	20 (18-28)	0.140
Sağ Kalça Addüksiyon Kas Kuvveti	19 (10-28)	17 (6-22)	20 (12-32)	22 (14-30)	0.075
Sağ Diz Fleksiyon Kas Kuvveti	17 (9-32)	16 (11-24)	18 (10-30)	20 (14-26)	0.642
Sağ Diz Ekstensiyon Kas Kuvveti	18 (10-38)	17 (13-28)	20 (10-32)	20 (13-28)	0.704
Sağ Dorsifleksiyon Kas Kuvveti	16 (12-23)	16 (14-22)	16 (6-24)	16 (12-23)	0.328
Sağ Plantarfleksiyon Kas Kuvveti	18 (12-25)	17 (15-24)	19 (10-30)	20 (16-26)	0.556
Sağ İnversiyon Kas Kuvveti	10 (6-17)	10 (7-12)	11 (4-18)	12 (8-16)	0.090
Sağ Eversiyon Kas Kuvveti	12 (6-16)	12 (8-15)	12 (4-20)	14 (9-19)	0.291
Sağ 15° sapma değeri	3.1 (0.2-10.3)	3.7 (0.4-6)	2.4 (0.5-18)	2.8 (1-8)	0.944
Sağ 30° sapma değeri	2.7 (0.8-9.6)	3.8 (1.7-7.6)	3.1 (0.4-12.1)	3.4 (1.3-13.7)	0.542
Sağ 45° sapma değeri	2.5 (0.8-7.4)	3.1 (0.8-8.2)	3.5 (0.4-14.8)	2.9 (1.9-8.5)	0.519
Sağ 60° sapma değeri	3.0 (0.7-9.5)	4.6 (2.3-8.9)	3.2 (0.5-14.3)	4.2 (0.7-8.3)	0.635

Menisküs hasarlı bireylerde somatotipler ile sol alt ekstremitte kas kuvveti ve sol propriyosepsiyon duyusunun ilişkisi incelendi. Sol kalça addüksiyon kas kuvveti hariç diğer sol alt ekstremitte kas kuvvetleri somatotip ile ilişkisi incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Sol kalça addüksiyon kas kuvveti mezamorf grubun kas kuvveti central ve ektomorf gruba göre anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Endomorf grubun kas kuvveti de ektomorf gruba göre kas kuvveti anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Sol propriyosepsiyon duyusunun, somatotipler ile ilişkisi incelendiğinde aralarında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Menisküs hasarlı bireylerin somatotipleri ile sol alt ekstremitte kas kuvveti ve sol propriyosepsiyon duyusunun karşılaştırılması

Değişkenler	Central (n=14)	Ektomorf (n=8)	Endomorf (n=43)	Mezamorf (n=9)	P
	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	
Sol Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	19 (15-28)	20 (14-25)	20 (15-28)	24 (16-30)	0.193
Sol Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	20 (14-26)	20 (14-24)	20 (14-28)	22 (19-30)	0.204
Sol Kalça Abdüksiyon Kas Kuvveti	20 (11-26)	18 (7-22)	20 (14-30)	21 (18-29)	0.179
Sol Kalça Addüksiyon Kas Kuvveti	19 (9-27)	18 (7-24)	20 ^a (12-31)	22 ^{a,b} (16-30)	0.026
Sol Diz Fleksiyon Kas Kuvveti	18 (10-35)	18 (12-26)	18 (10-24)	18 (12-28)	0.742
Sol Diz Ekstensiyon Kas Kuvveti	17 (10-37)	17 (13-27)	18 (10-33)	18 (13-29)	0.774
Sol Dorsifleksiyon Kas Kuvveti	15 (10-23)	15 (12-23)	16 (8-32)	18(10-24)	0.182
Sol Plantar Fleksiyon Kas Kuvveti	16 (12-24)	18 (12-26)	19 (8-28)	20(14-25)	0.601
Sol İnversiyon Kas Kuvveti	10 (7-16)	11 (6-14)	12 (2-19)	12 (8-16)	0.205
Sol Eversiyon Kas Kuvveti	11 (7-16)	10 (10-16)	12 (3-18)	15 (9-18)	0.054
Sol 15° sapma değeri	3.6 (0.6-8.4)	2.8 (2.4-6.8)	2.5 (0.1-11.2)	1.7 (0.5-6.7)	0.469
Sol 30° sapma değeri	3.2 (0.2-9.3)	3.7 (0.9-8)	3.6 (0.5-11.8)	2 (0.2-14.5)	0.595
Sol 45° sapma değeri	2.9 (0.2-10)	4.4 (1.5-6.8)	3.8 (0.7-14.2)	3.9 (0.6-6.2)	0.548
Sol 60° sapma değeri	3.6 (1.2-11.4)	4.3 (1.4-7.1)	3.8 (0.9-13.2)	5 (0.4-9.3)	0.792

a: ektomorf'a göre istatistiksel açıdan farklı

b: central gruba göre istatistiksel açıdan farklı

Sağlıklı bireylerde somatotipler ile sağ alt ekstremitte kas kuvveti ve sağ propriyosepsiyon duyusunun ilişkisi incelendi. Sağ kalça fleksiyon, sağ kalça abdüksiyon, sağ kalça addüksiyon, diz fleksiyon ve diz ekstensiyon kas kuvveti somatotiplere göre farklılık göstermiştir. Sağ kalça fleksiyon kas kuvvetinde; ektomorf grubun kas kuvveti central gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Sağ kalça abdüksiyon kas kuvvetinde; ektomorf grubun kas kuvveti central, mezamorf ve endomorf gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Sağ kalça addüksiyon kas kuvvetinde; ektomorf grubun kas kuvveti mezamorf ve endomorf gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Sağ diz fleksiyon kas kuvvetinde; ektomorf grubun kas kuvveti central gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Sağ diz ekstensiyon kas kuvvetinde; ektomorf grubun kas kuvveti central gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır.

Diğer sağ kas kuvvetleri ile somatotipler arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Sağ propriyosepsiyon duyusu ile somatotip arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Sağlıklı bireylerin somatotipleri ile sağ alt ekstremita kas kuvveti ve sağ propriyosepsiyon duyusunun karşılaştırılması

Değişkenler	Central (n=11)	Ektomorf (n=8)	Endomorf (n=45)	Mezomorf (n=7)	<i>p</i>
	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	
Sağ Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	24 ^a (19-33)	18 (12-20)	20(14- 39)	22 (16-24)	0.008
Sağ Kalça Ekstansiyon Kas Kuvveti	20 (16-29)	18 (10-23)	19 (14-36)	22 (18-25)	0.103
Sağ Kalça Abdüksiyon kas kuvveti	22 ^a (17-33)	16 (8-20)	20 ^a (14-36)	20 ^a (20-23)	0.004
Sağ Kalça Addüksiyon kas kuvveti	20 (15-32)	16 (6-22)	20 ^a (3-37)	22 ^a (17-24)	0.018
Sağ Diz Fleksiyon kas kuvveti	21 ^a (17-26)	15 (10-23)	18 (13-26)	17 (16-26)	0.009
Sağ Diz ekstensiyon kas kuvveti	22 ^a (19-29)	15 (12-25)	20 (6-28)	20 (13-26)	0.020
Sağ Dorsifleksiyon kas kuvveti	19 (12-26)	15 (12-22)	16 (12-22)	16 (12-23)	0.095
Sağ Plantarfleksiyon kas kuvveti	20 (16-25)	16 (14-24)	18 (10-25)	18 (14-25)	0.059
Sağ inversiyon kas kuvveti	10 (9-18)	9 (7-12)	10 (8-14)	12 (8-15)	0.094
Sağ eversiyon kas kuvveti	11 (8-16)	10 (8-15)	12 (8-16)	12 (9-14)	0.636
Sağ 15° sapma değeri	2 (0.6-12.4)	3.1 (0.4-6)	2.4 (0.4-8.1)	2.8 (2.1-4.8)	0.799
Sağ 30° sapma değeri	4.9 (1.9-8.3)	3.8 (0.1-7.6)	3 (0.2-8.2)	3.4 (2.4-5.9)	0.079
Sağ 45° sapma değeri	4.1 (2.3-7.3)	4.2 (0.8-8.2)	3.3 (0.2-9.2)	2.9 (1.9-8.6)	0.479
Sağ 60° sapma değeri	3.6 (1.2-8.5)	5.0 (2.3-8.9)	3.2 (0.2-9.5)	4.2 (3.6-6)	0.210

a: ektomorf'a göre istatistiksel açıdan farklı

Sağlıklı bireylerde somatotipler ile sol alt ekstremita kas kuvveti ve sol propriyosepsiyon duyusunun ilişkisi incelendi. Sol kalça fleksiyon, sol kalça addüksiyon, diz fleksiyon, diz ekstensiyon ve sol ayak bileği dorsifleksör kas kuvveti somatotiplere göre farklılık göstermiştir. Sol kalça fleksiyon, sol kalça addüksiyon, diz fleksiyon, diz ekstensiyon ve sol ayak bileği dorsifleksör kas kuvvetinde; ektomorf grubun kas kuvveti central gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Diğer sol kas kuvvetleri ile somatotipler arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Sol 30° sapma değeri endomorf ve mezomorf grupta central gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Diğer 3 açı daki sapma değeri ile somatotipler arasında anlamlı ilişki bulunmadı (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Sağlıklı bireylerin somatotipleri ile sol alt ekstremité kas kuvveti ve sol propriyosepsiyon duyunun karşılaştırılması

Değişkenler	Central (n=11)	Ektomorf (n=8)	Endomorf (n=45)	Mezamorf (n=7)	<i>p</i>
	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	med (min- max)	
Sol Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	24 ^a (16-30)	17 (11-20)	18 (12-35)	21 (16-24)	0.030
Sol Kalça Ekstensiyon Kas Kuvveti	19 (17-26)	19 (10-21)	20 (12-32)	20 (18-24)	0.318
Sol Kalça Abdüksiyon Kas Kuvveti	22 (18-30)	18 (7-22)	20 (14-37)	20 (18-23)	0.068
Sol Kalça Addüksiyon Kas Kuvveti	23 ^a (16-28)	16 (7-24)	20 (13-35)	22 (17-22)	0.042
Sol Diz Fleksiyon Kas Kuvveti	21 ^a (15-26)	15 (12-26)	17 (8-26)	18 (14-24)	0.029
Sol Diz Ekstensiyon Kas Kuvveti	22 ^a (18-28)	15 (13-27)	18 (10-32)	17 (14-24)	0.012
Sol Dorsifleksiyon Kas Kuvveti	18 ^a (14-22)	13 (10-23)	16 (10-22)	18(10-20)	0.025
Sol Plantar Fleksiyon Kas Kuvveti	19 (16-23)	16 (12-26)	18 (10-24)	20(14-23)	0.102
Sol İnversiyon Kas Kuvveti	10 (9-18)	10 (6-14)	10 (7-14)	12 (10-16)	0.067
Sol Eversiyon Kas Kuvveti	11 (7-18)	10 (10-16)	12 (7-16)	13 (10-15)	0.149
Sol 15° sapma değeri	2.5 (0.7-4.7)	3.3 (0.8-6.8)	2.8 (0.4-8.2)	0.9 (0.5-6.7)	0.448
Sol 30° sapma değeri	6.4 (1.5-10.2)	3.3 (0.9-6.2)	3.3 ^b (0.4-11.2)	2 ^b (1.5-3.2)	0.005
Sol 45° sapma değeri	5.7 (2.6-11.3)	4.3 (1.5-6.8)	4.3 (0.5-12.6)	3.6 (1.3-6.2)	0.177
Sol 60° sapma değeri	4.5 (1.3-9.3)	3.5 (1.4-10.2)	4 (0.4-17.1)	5 (1.9-8.5)	0.921

b: central gruba göre istatistiksel açıdan farklı

5. TARTIŞMA

Diz eklem hareketleri birden çok düzlemde gerçekleşir ve diz eklemi vücut ağırlığının büyük bir bölümünü taşır. Bu nedenle yaralanmalara çok müsait bir eklemdir ve yaralanmalar sonrası menisküs yırtığı görülebilmektedir (104). Menisküsler, femur ile tibia arasında bulunan fibrokartilaj yapılı, önemli biyomekanik özelliği olan yapılardır. Tibia'nın yüzey alanını genişleterek dize binen yükün alanını genişletip yükün daha geniş alana dağılmasını sağlar (105). 45 yaş üzeri olan bireylerin menisküslerinde çoğu zaman dejeneratif değişikliklerin başladığı görülmüştür. Menisküs hasarı olan 45 yaş üstü bireylerde ağrı ve diğer klinik bulguların nedeninin menisküs lezyonu mu yoksa osteoartrit mi olduğunu anlamanın zorluğu belirtilmiştir (106,107). Menisküs hasarı çok sık görülen ortopedik bir sorundur. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ortopedistler tarafından en sık artroskopik parsiyel menisektomi cerrahi işlemi yapılmaktadır. Yapılan cerrahi işlemin %50'den fazlası 45 yaş üstü hastalardır (8). Biz de çalışmamızda diz ekleminde görülen izole menisküs patolojisinin etkisini belirlemek amacıyla yaş aralığını 18-45 yaş arasında tuttuk. Yaşla birlikte azalan kas kuvveti ve kas hacmindeki azalma da propriyosepsiyon duyusunu olumsuz etkilediği için çalışmamızda hasta ve kontrol grubunda yaş ortalamalarını birbirine yakın tutularak yaşa bağlı olarak görülen olumsuzluklar ortadan kaldırıldı.

Menisküs patolojilerinde hastalar genellikle dizlerinde ki ağrı ve instabiliteden şikâyet ederler (108). Meniskopati, diz ekleminde ağrı, fonksiyon kaybı ve diz kilitlenmesine neden olur. Bu şikâyetler 45 yaş altı hastalarda önemli belirtilerdir (106).

Ağrı sebebiyle diz eklemine verilen yükün azaltılması ile kas fonksiyonunda belirgin bir azalma, dengede kayıp, yürüyüş değişikliği ve fonksiyon kaybı görülür (109). Stensrud ve ark (110), yaptıkları bir çalışmada orta yaş aralığındaki hastalarda menisküs lezyonlarının diz ekleminde kas kuvvet fonksiyonlarına olan etkisini incelemiştir. Çalışma boyunca, menisküs hasarı olan olguların operasyon öncesi izokinetik kas kuvvetinin değerleri menisküs hasarı olmayan gruptaki olguların izokinetik kas kuvvet değerleri ile karşılaştırılmıştır ve sonuçta elde edilen verilere göre, menisküs hasarı olanların dizlerinde ekstensiyon kas kuvvetinin menisküs hasarı olmayan dizlere kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Kas kuvvetinde ekstansörlerde kayıp görülürken fleksör kas kuvvetlerinde anlamlı bir kas zayıflığı görülmemiştir. Akima ve Furukowa (111)'nin çalışmasında menisektomili hastalarda m.quadriceps

femoris'in sağlam tarafa kıyasla daha zayıf olduğunu ve bu zayıflığın en çok uyluk hizasında görüldüğü tespit edilmiştir.

Becker ve ark. (112) parsiyel menisektomi operasyonu olan, yaş ortalaması 43 olan 32 hasta ameliyattan 49 ay sonra yaş ortalaması 41 olan birbirine benzer cinsiyette sağlıklı kişiler ile karşılaştırılmıştır. Menisektomili bireylerin opere ve sağlıklı her iki ekstremitelerinin m. quadriceps femoris kuvvetleri arasında bir fark bulunmamıştır, fakat her iki ekstremitenin kas kuvveti benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha zayıf olduğu bulunmuştur.

Ericsson ve ark. (113) artroskopik menisektomili yaş ortalaması 46 olan 45 hasta ile yaptığı çalışmada cerrahiden ortalama 4 yıl sonra kas kuvveti incelenmiş ve kas kuvveti izokinetik sistemle değerlendirilmiştir. Diz ekstansör kas kuvveti opere olan ekstremitede olmayana göre daha az bulunurken diz fleksör kas kuvvetinde farklılık bulunmamıştır. M. quadriceps femoris kas kuvvetinin azalması ile yaşam kalitesinin azalması ve fonksiyonelliğin azalması arasında ilişki bulunmuştur. Çalışmada yaş ortalaması ve cinsiyetin benzer olmaması ve sağlıklı kontrol grubunun olmaması limitasyon olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda sol dizinde menisküs hasarı olan 33 hasta ile 71 sağlıklı bireyin sol alt ekstremita kas kuvveti karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Fakat hastaların sağlıklı ve hasta dizi karşılaştırıldığında diz fleksiyon kas kuvveti ve diz ekstensiyon kas kuvveti sağlıklı dizde daha kuvvetli olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer kas kuvvetleri açısından iki diz arasında anlamlı fark bulunmadı. Kas kuvveti cinsiyet ile farklılık gösterebilmektedir. Bizim çalışmamızda menisküs hasarı olan bireylerin yarısı kadın yarısı erkektir. Fakat kontrol grubunda cinsiyet dağılımı 18 erkek (%25,4), 53 kadın (%74,6) şeklindedir. Sol diz değerlendirilmesinde hasta grubunun, sağlıklı dizinin kas kuvveti, menisküs hasarlı dizine oranda daha yüksekti, fakat sağ diz değerlendirmesinde hastaların hasta ve sağlıklı dizi karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark bulunmadı.

Çalışmamızda sağ dizinde menisküs hasarı olan 41 birey ile sağlıklı grubundaki 71 bireyin sağ alt ekstremita kas kuvveti ile menisküs hasarı olan bireylerin hasta ve sağlıklı dizleri karşılaştırıldı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

McLeod ve ark.'nın (114) artroskopik parsiyel menisektomi üzerinde yaptıkları derleme çalışmasında m. quadriceps femoris kuvvetinin opere olan ekstremitede, sağlıklı ekstremiteye göre daha zayıf olduğu bulunmuştur. Bu kuvvet zayıflığının operasyondan sonra haftalar, aylar ve yıllarca devam edebileceğini vurgulamışlardır. İlerdeki

Çalışmaların daha da iyi olabilmesi için menisektomili bireylerin hasta ve sağlıklı ekstremitelerinin karşılaştırılması ve birbirine yakın yaş grubundaki bireylerin karşılaştırılması gerektiğini onermişlerdir.

Glatthorn ve ark. (115) yaş ortalamaları 45 olan 14 parsiyel menisektomili hasta üzerinde izokinetik sistemle m. quadriceps femorisin maksimum istemli kas kuvvetini değerlendirdikleri çalışma yapmışlardır. Çalışmada 6 ay sonra değerlendirme yapılmış ve m.quadriceps femorisin izometrik ve konsantrik kas kuvveti, opere olan ekstremitede olmayana göre daha zayıf olduğu bulunmuşur.

Diz yaralanmaları sonrasında m. quadriceps femoris kuvveti yaralanmadan önceki seviyesine nadiren geri döndüğü bilinmektedir (116).

Menisküsler eklemlerin uyumunu artırarak stabilizasyonu ve ayrıca yapılarında bulunan mekanoreseptörler aracılığı ile postürel kontrolü sağlar (105). Menisküsler anatomik özellikleri ve propriyoseptif özellikleriyle diz biyomekaniğine katkıda bulunurlar. Bu zelliklerin hasar görmesi diz biyomekaniğinin bozulmasına neden olabilir.

Magyar ve ark. (117) tarafından yapılan çalışmada parsiyel medial menisektomili 20 hastanın dinamik dengesi incelenmiş, opere ekstremitede dengesinin sağlam taraf ekstremiteye oranla daha zayıf olduğu belirtilmiş ve bu zayıflık operasyon sonrasında da bir yıl kadar devam ettiği saptanmıştır. Menisküs yırtıkları ya da menisektomi sonucu mekanoreseptörlerin zarar görmüş olabileceği düşünülmüştür. Al-Dadah ve ark. (118) ise izole meniskopatili 50 hasta ve 50 sağlıklı grubu artroskopik parsiyel menisektomi öncesi ve sonrası, propriyoseptif fonksiyon bakımından değerlendirmişlerdir. Menisküs yırtığı bulunan dizde, sağlıklı kontrol grubu ve aynı kişinin sağlıklı dizine göre anlamlı propriyoseptif defisit olduğu görülmüştür.

Lange ve ark. (119) izole osteoartritli hastalar ile osteoartritle birlikte menisküs yırtığı olan hastaları karşılaştırmış ve disabilite, vücut ölçüleri ve diğer parametreler bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen denge ve yürüme enduransında bozulma olduğunu saptamışlardır.

Cho ve ark. (120), postüral dengede meydana gelen bir bozulmanın alt ekstremitede kas kuvvetinde azalmaya bağlı olabileceğini çalışmalarında göstermiştir. Kas kuvvetindeki azalma, ağırlık merkezinin, ayak bilek eklemi ekseninin önünde kalmasına ve bunun da denge problemlerine ve düşmelere neden olduğunu bildirmektedirler. Kas kuvvetinin artması, ağırlık merkezinin ayak bileği eksenine doğru yer değiştirmesini ve statik dengenin daha iyi olmasını sağlayabilir. Menisküs hasarı sonrası

mekanoreseptörlerde kontrolsüz bir şekilde hasar meydana gelir ve geriye kalan sağlıklı mekanoreseptörlerin düzensiz afferent uyarılarından kaynaklanan dizdeki proprioseptif duyuda genel bir azalma ve bu azalmaya bağlı olarak denge bozuklukları, düşme riskinde artış görülebilir (105,118, 89).

Bizim çalışmamızda ise sağ menisküs hasarı olan 41 birey ile 71 sağlıklı bireyin karşılaştırılmasında sadece 30° sapma değerinde propriyoseptif duyunun istatistiksel olarak anlamlı derecede iyi olduğu bulundu. Menisküs hasarı olan kişilerde propriyoseptif duyu daha kötü olduğu görülmüştür. Sağ menisküs hasarlı 41 birey ile 71 sağlıklı grubun karşılaştırılmasında alt ekstremitte kas kuvvetlerinde ve 15°, 45° ve 60° sapma değerinde propriyosepsiyon duyusu açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Sol menisküs hasarlı 33 hastanın sağlıklı ve hasta dizinin propriyoseptif duyusu karşılaştırıldığında ise iki grup arasında 45° ve 60°'de ki sapma değeri sağlıklı dizde daha düşük çıkmıştır. Bu iki derecedeki propriyoseptif duyu sağlıklı dizde daha iyi olduğu görülmüştür. 15° ve 30° açılarda sapma değeri iki grup arasında incelendiğinde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Sol menisküs hasarlı bireyler ile sağlıklı bireyin karşılaştırılması ve sağ menisküs hasarlı hastaların sağlıklı ve hasta dizi karşılaştırıldığında propriyosepsiyon duyu açısından incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı.

Menisküsler üzerinde bulunan propriyoseptörler diz eklemi propriyosepsiyon duyusunda bir reseptör görevi görürler. Yapılan literatür çalışmaları da göstermiştir ki menisektomili hastalarda diz eklemine nöromüsküler kontrolü azalmıştır (121). Bizim çalışmamızda da menisküs hasarlı kişilerin diz eklemine nöromüsküler yapısı bozulmuş olabilir. Diz fleksiyon ve ekstensiyon hareketi esnasında diz propriyosepsiyon duyusu her açıda farklı algılanır. Kas içiği hareketin her aşamasında farklı çalıştığı için, hareketin başında, ortasında sonunda propriyosepsiyon duyusu farklı algılanır (122-124). Biz de çalışmamızda dört farklı açıda propriyosepsiyon duyusunun ölçümünü yaptık. 15°, 30°,45° ve 60° de ölçümümüzü üç tekrarlı yaptık ve ölçümlerin ortalamasını aldık. Sağ menisküs hasarı olan bireyler de sağlıklı kişilere göre 30°'de propriyoseptif duyusunun daha zayıf olduğu görülmüştür. Sol menisküs hasarı olan kişilerin ise iki dizi kıyaslandığında 45° ve 60° de propriyosepsiyon duyusu menisküs hasarı olan dizde daha zayıf propriyosepsiyon duyusu olduğu görülmüştür.

Somatotip, insan vücut yapısının morfolojik olarak tanımlanması olup kaslılık, yağlılık, incelik ilişkisinin bilimsel olarak incelenmesidir. Geçmişten günümüze dek vücut yapısı ile performans arasında ki ilişki bir araştırma konusudur (95). Latt ve ark'nın

(125) çalışmasında sporcuların somatotipleri ile performansları arasında anlamlı ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Performansı etkileyen etkenlerden biri de vücut yapısı, bir diğer deyişle fiziksel özelliklerdir. Çünkü fizyolojik kapasitelerin ortaya çıkmasını etkileyen bedensel yapı veya fiziksel özelliklerdir (126). İnsanların fizyolojik özellikleri ile vücut yapısı arasında pozitif yönde bir ilişki vardır. Vücut gelişimi ile birlikte kas yapısının artması kuvvetin yani vücut tipinin belirleyicisidir (127).

Çalışmamızda menisküs hasarlı bireylerin kas kuvveti ve propriyoseptif duyunun somatotip ile ilişkisi incelenmiştir. Literatürde somatotip karakterleri ile ilgili, beden eğitimi, diyet, beslenme ve spor ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Fakat tıp alanını ilgilendiren çalışmalara sınırlı sayıda rastlanmakla birlikte menisküs hasarlı bireylerde kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyunun somatotip ile ilişkisinin incelendiği çalışmalara çok rastlanmamaktadır. Şenol ve ark.'nın (128) çalışmasında 6 farklı somatotip karakterinin olduğu tespit edilmiştir. Yaptıkları çalışmalarda en fazla endomorfik mezomorf somatotip karakterinin olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 4 farklı somatotip karakteri tespit edilmiştir. Hasta grubunun somatotipleri; 14 (% 18,9) central, 8 (% 10,8) ektomorf, 43 (% 58,1) endomorf ve 9 (% 12,2) tanesi mezomorf iken sağlıklı grubun somatotipleri; 11 (% 15,5) central, 8 (% 11,3) ektomorf, 45 (% 63,4) endomorf, 7 (% 9,9) mezomorf şeklindedir.

McArdle ve ark. (129) yaptıkları çalışmalarda hareketsiz kişilerin endomorfik puanı anlamlı olarak yüksek çıkarken mezomorfik puanı anlamlı olarak daha düşük çıkmıştır, sporcuların ise mezomorfik ektomorf oldukları belirlenmiştir.

De Ste Croix ve ark.'ın (130) yaptığı bir çalışmada yaş, cinsiyet, deri kıvrım kalınlığı, bacak kas hacmi, vücut ağırlığı, izokinetik bacak kuvvetinin anaerobik performans değeri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada ilerleyen yaş ile birlikte artan bacak kas hacminin anaerobik performansa anlamlı bir etkisi olduğu bildirilirken, izokinetik bacak kuvvetinin anaerobik performansa herhangi bir etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Çalışmamızda somatotipler ile alt ekstremité kas kuvveti ilişkisi incelendi. Menisküs hasarlı bireylerde sol kalça addüksiyon kas kuvveti mezomorf grubun kas kuvveti central ve ektomorf gruba göre anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Endomorf grubun kas kuvveti de ektomorf gruba göre kas kuvveti anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Sağlıklı bireylerde ise sağ kalça fleksiyon, sağ kalça abdüksiyon, sağ kalça addüksiyon, sağ diz fleksiyon, sağ diz ekstensiyon kas kuvveti, sol kalça fleksiyon, sol kalça addüksiyon, sol diz fleksiyon, sol diz ekstensiyon ve sol ayak bileği dorsifleksör

kas kuvvetinde; ektomorf grupta kas kuvveti diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Hasta ve sağlıklı bireylerde propriyosepsiyon duyusunun somatotiplerle ilişkisine bakıldığında sağlıklı bireylerde sol 30° sapma değeri endomorf ve mezamorf grupta central gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır, diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Çalışmanın sınırlılıkları

- Propriyosepsiyonu etkileyen en önemli nedenlerden biri yorgunluk düzeyidir, çalışmamızda bireylerin ölçüm öncesinde yorgunluk düzeyi değerlendirilmemiştir. Bireylerin fiziksel aktivite durumlarını ve bu durumun zamanla değişimini takip edecek fiziksel aktivite anketleri kullanılmamıştır. Çalışmamız laboratuvar ortamında yapılamadığından propriyosepsiyonu etkileyebilen faktörlerden ortam ısısı, testlerin yapımı sırasındaki çevre şartları her birey için eşit koşulda düzenlenememiştir.

- Ağrısı fazla olan hastaların kas kuvvet ölçümü ağrı nedeniyle objektif ölçülememiştir.

- Kas kuvveti el dinamometresi ile izometrik olarak ölçülmüştür. Kas kuvvet ölçümü, testi yapan kişinin kas kuvvetine bağlı olarak değişiklik gösterebildiği için daha objektif ölçüm yapan izometrik aletlerle yapılması daha doğru olabilirdi. Fakat çalışmamızda iki grup arasında bir karşılaştırma yapıldığı için ve ölçümler sadece bir kişi tarafından yapıldığı için gruplar arasında ki karşılaştırmayı etkilememiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Menisküs hasarı tespit edilen bireylerde, gerek konservatif gerekse cerrahi girişim sonrası iyileşme süreçlerine katkı sağlamak için fizik tedavi protokollerinin uygulanması hasar dönemi sonrası iyileşme sürecinde hayati öneme sahiptir. Bu tedaviden maksimum faydanın sağlanması için kişinin cinsiyetine, yaşına, antropometrik özelliklerine ve somatotipine uygun tedavi programlarının hazırlanması, özellikle aktif çalışan yaş gruplarınca sağlanan global işgücü kayıplarını en aza indirecek, kişinin günlük yaşam süreçlerine daha hızlı adaptasyonunu sağlayacak ve hasarların tekrar nüks etme ihtimallerini de zayıflatacaktır.

Çalışmamızda menisküs hasarı olan bireylerde kas kuvveti ve propriyosepsiyon duyusunun somatotipler ile ilişkisinin olup olmadığını inceledik. Çalışmamızda hasta ve sağlıklı grubun somatotipleri birbirine yakın sayıda çıkmıştır. Menisküs hasarlı bireylerde sol kalça addüksiyon kas kuvveti mezamorf grubun kas kuvveti central ve ektomorf gruba göre anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Endomorf grubun kas kuvveti de ektomorf gruba göre kas kuvveti anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Diğer kas grupları ile somatotip arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Sağlıklı bireylerde ise sağ kalça fleksiyon, sağ kalça abdüksiyon, sağ kalça addüksiyon, sağ diz fleksiyon, sağ diz ekstensiyon kas kuvveti, sol kalça fleksiyon, sol kalça addüksiyon, sol diz fleksiyon, sol diz ekstensiyon ve sol ayak bileği dorsifleksör kas kuvvetinde; ektomorf grupta kas kuvveti diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır. Hasta ve sağlıklı bireylerde propriyosepsiyon duyusunun somatotiplerle ilişkisine bakıldığında sağlıklı bireylerde sol 30° sapma değeri endomorf ve mezamorf grupta central gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük çıkmıştır, diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Hasta ve sağlıklı grup ise karşılıklı kıyaslanmıştır. On farklı kas grubu kuvvet bakımından kıyaslanmış sadece diz ekstensiyon ve diz fleksiyon kas kuvveti sağlıklı dizlerde, hasta dize oranla daha yüksek bulunmuştur. İki grup arasında dört farklı açıda propriyosepsiyon duyusu da kıyaslanmış. Sağlıklı dizlerde 30°, 45° ve 60° açılarda propriyosepsiyon duyusu daha iyi çıkmıştır ama 15°'de iki grup arasında kıyaslama yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

KAYNAKLAR

1. Fu FH, Harner CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL. Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical application. *Instr Course Lect.* 1994, 43:137.
2. Arthur A. De smet. How I Diagnose Meniscal Tears on Knee MRI. *AJR.* 2012, 199:481-99.
3. Seedhom B, Dowson D, Wrighı V. Proceedings: Functions of the menisci. *A preliminary study. Ann Rheum Dis.* 1974, 33(1):111.
4. Connolly DP. *The Managernent ol Fraeture and Oislocations*, 3rd ed. Newyork, Saunders. Co, 1981.
5. Bucholz RW. *Rockwood and Green's Fractures in Adults: Two Volumes plus Integrated Content Website (Rockwood, Green, and Wilkins' Fractures)*, 8th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2015.
6. Miller MD, Thompson SR, Hart J. *Review of Orthopaedics E-Book*, 6th ed. Elsevier Health Sciences; 2012.
7. Ordu S, Bayram E, Çetinus E, Kaya İ, Yılmaz M. Elli yaş altındaki hastalarda menisküs yırtık tiplerinin ön çapraz bağ ve osteokondral lezyonlarla ilişkisi. *Med Bull Haseki.* 2014, 52:177-80.
8. Englund M, Guermazi A, Gale D, Hunter DJ, Aliabadi P, Clancy M, et al. Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons. *N Engl J Med.* 2008, 359(11):1108-15.
9. Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis Rheum.* 1997, 40(12):2260-5.
10. Houglum PA. *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*, 3rd ed. 2010, 2:259-75.
11. Guyton AC. *Duyu reseptörleri ve temel işleme mekanizmaları. Tıbbi Fizyoloji*, 9.baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1996.
12. Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundgaard B, Rosendahl M, Froberg K. Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scand. J Med Sci Sports.* 1999, 9(1):41-7.
13. Eston R, Reilly T. *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual*, 3rd ed. Routledge; 2001.

14. Zorba E. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimcileri İçin Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları*, 2. baskı. Gen Matbaacılık; 1995.
15. Tóth T, Michalíková M, Bednarčíková L, Živčák J, Kneppo P. Somatotypes in sport. *Acta mechanica et automatica*. 2014, 8 (1):27-32.
16. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü. *Hareket Sistemi Hastalıkları*, 1.baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1997.
17. Reinhard P, Reinhard P. *Sobotta Atlas of Human Anatomy*, 22.baskı. 2006.
18. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. *Thieme Atlas of Anatomy*, 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006.
19. Yıldırım M. *İnsan Anatomisi* 1. Cilt, 1. Baskı. İstanbul: Nobel Matbaacılık; 2006.
20. Ege R. *Diz Anatomisi, Diz Sorunları*, 1. baskı. Ankara: Bizim Büro Basımevi; 1998.
21. Karataş M. *Diz, Temel ve Uygulanan Kinezyoloji*, 1.baskı. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 2003.
22. Arıncı K, ElhanA. *Anatomi*, 6. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
23. Ergun M. *Anatomi*, 1.baskı. Ankara: MN Medikal & Nobel Tıp Kitapevi; 2014.
24. Taner D. *Fonksiyonel Anatomi: Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*, 6.baskı. Ankara HYB Basın yayını; 2013.
25. Arnoczky SP. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. *Clin Orthop Relat Res*. 1983, 172:19-25
26. Tandoğan NR. *Klinik Diz Biyomekaniği*, 1. Baskı. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 1998.
27. Dere F. *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*. 5. Baskı. Adana: Nobel Tıp Kitabevi; 1999.
28. Zhang Y, Su Y, Hao J, Punsoni M. *Clinical Epidemiology of Orthopedic Trauma*, 1st ed. 2012.
29. Moore KL. *Clinically Oriented Anatomy*, 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992.
30. Netter F. *The Ciba Collection of Medical Illustrations, Musculoskeletal System vol.1*, 1st ed. CIBA- GEİGY Corporation; 1987.
31. Arifoğlu Y. *Her Yönüyle Anatomi*, 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri; 2016.
32. Brodlay J, Fitzpatrick D. Orientation of the cruciate. Lig. Intine sagittal plane. A method of predicting its length. Change with flexion. *J Bone joint Surg*. 1998, 70:94-5.

33. Tandoğan R. *Ön çapraz bağ cerrahisi*, 1.baskı. Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, Sim Matbaası Ankara. 2002, 71-182.
34. Netter FH, MD. *İnsan Anatomisi Atlası*, 4. Baskı. Adana, Nobel Tıp Kitabevi, 2008.
35. Çimen A. *Anatomi*, 3. Baskı. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basmevi, 1992.
36. Ozan H. *Ozan Anatomi*, 2. baskı. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri, 2005.
37. Ozan H. *Anatomi Review*. İstanbul: Klinisyen Tıp Kitabevi; 2006.
38. Gilroy A.M. *Gilroy Anatomi Atlası*, 2.baskı. Palme Yayıncılık, 2014.
39. Özbağ D. *"İnsan" Anatomi*, 1. Baskı. Malatya, İstanbul Tıp Kitabevleri, 2019.
40. Johnson D, Pedowitz H, Robert A. *Practical Orthopaedic Sports Medicine & Arthroscopy*, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
41. Wright PE, Canale ST. *Campbell's operative orthopaedics*, 10th ed. 2003.
42. Foroughi N, Smith R, Vanwanseele B. The association of external knee adduction moment with biomechanical variables in osteoarthritis: a systematic review. *The Knee*. 2009, 16(5):303-9.
43. Frankel WH. *Biomechanics*. In: eds. *Rheumatology, Mosby*, 2nd ed. London, 1994.
44. Davies DV. *Gray's Anatomy*, 34th ed. Longmans, 1967.
45. Tandoğan N. Klinik diz biyomekaniği. *Diz Cerrahisi*, 1.baskı. 1999.
46. Bozkurt C, Altay MA. Menisküs Anatomisi. *TOTBİD Dergisi*. 2018, 17:98–106.
47. Gardner E, O'Rahilly R. The early development of the knee joint in staged human embryos. *J Anat*. 1968, 102(Pt 2):289.
48. Petersen W, Tillmann B. Age-related blood and lymph supply of the knee menisci: a cadaver study. *Acta Orthop Scand*. 1995, 66(4):308-12.
49. Clark C, Ogden J. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. *JBJS*. 1983, 65(4):538-47.
50. Oster DM, Lindfeld TN. Meniscus: Function and Repair. *Iowa Orthop J*. 1990, 10:79-84.
51. Arnoczky SP, Warren RF. The microvasculature of the meniscus and its response to injury: an experimental study in the dog. *Am J Sports Med*. 1983, 11(3):131-41.
52. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure–function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*. 2011, 32(30):7411-31.

53. Mine T, Kimura M, Sakka A, Kawai S. Innervation of nociceptors in the menisci of the knee joint: an immunohistochemical study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000, 120(3-4):201-4.
54. Zimny ML, Albright DJ, Dabezies E. Mechanoreceptors in the human medial meniscus. *Cells Tissues Organs*. 1988, 133(1):35-40.
55. Sanal HT. Diz Eklemleri: Menisküs ve Bağlar. *TRD Sem*. 2016, 4:439-52d.
56. Thornton DD, Rubin DA. *Magnetic resonance imaging of the knee menisci*. Seminars in roentgenology; 2000, Elsevier.
57. Tandoğan NR. Menisküs; işlevi, biyomekaniği ve kinematiği. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1997, 31:397-401.
58. Allen CR, Wong EK, Livesay GA, Sakane M, Fu FH, Woo, SL-Y. Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Orthop Res*. 2000, 18(1):109-15.
59. Fox AJ, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clin Anat*. 2015, 28(2):269-87.
60. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1975, (109):184-92.
61. Spindler KP, Schils JP, Bergfeld JA, Andrish JT, Weiker GG, Anderson TE, et al. Prospective study of osseous, articular, and meniscal lesions in recent anterior cruciate ligament tears by magnetic resonance imaging and arthroscopy. *Am J Sports Med*. 1993, 21(4):551-7.
62. Reicher M, Hartzman S, Duckwiler G, Bassett L, Anderson L, Gold R. Meniscal injuries: detection using MR imaging. *Radiology*. 1986, 159(3):753-7.
63. Poehling G, Ruch D, Chabon S. The landscape of meniscal injuries. *Clin Sports Med*. 1990, 9(3):539-49.
64. Thompson WO, Thaete FL, Fu FH, Dye SF. Tibial meniscal dynamics using three-dimensional reconstruction of magnetic resonance images. *Am J Sports Med*. 1991, 19(3):210-6.
65. Eggli S, Wegmüller H, Kosina J, Huckell C, Jakob RP. Long-term results of arthroscopic meniscal repair: an analysis of isolated tears. *Am J Sports Med*. 1995, 23(6):715-20.
66. O'Connor A, Shahriaree H. Meniscal lesions and their treatment. *Textbook of arthroscopic surgery*. Philadelphia, Lippincott. 1984,99-162.

67. Oei EH, Nikken JJ, Verstijnen AC, Ginai AZ, Myriam Hunink M. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. *Radiology*. 2003, 226(3):837-48.
68. Stoller DW. *Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine*, 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
69. Helms CA, Laorr A, Cannon Jr W. The absent bow tie sign in bucket-handle tears of the menisci in the knee. *AJR*. 1998, 170(1):57-61.
70. Ozkoc G, Circi E, Gonc U, Irgit K, Pourbagher A, Tandogan RN. Radial tears in the root of the posterior horn of the medial meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008, 16(9):849-54.
71. Rosas HG, De Smet AA. Magnetic resonance imaging of the meniscus. *Top Magn Reson Imaging*. 2009, 20(3):151-73.
72. DeLee J. Delee & Drez's *Orthopedic Sports Medicine Textbook*, 3rd ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009.
73. Metcalf MH, Barrett GR. Prospective evaluation of 1485 meniscal tear patterns in patients with stable knees. *Am J Sports Med*. 2004, 32(3):675-80.
74. Tandoğan NR. Menisküs tamiri: endikasyon ve prensipler. *TOTBID Dergisi*. 2002, 1(1):15-23.
75. Alpaslan AM. *Diz muayenesi, Diz cerrahisi*, 1.baskı. Ankara 1999.
76. Anderson AF, Lipscomb AB. Clinical diagnosis of meniscal tears: Description of a new manipulative test. *Am J Sports Med*. 1986, 14(4):291-3.
77. Hattam P, Smeatham A. *Special Tests in Musculoskeletal Examination E-Book: An Evidence-based Guide For Clinicians*, 4th ed. Elsevier Health Sciences; 2011.
78. Broder J. *Diagnostic Imaging 60. ort the Emergency Physician*, 1st ed. 2010.
79. Rath E, Richmond JC. The menisci: basic science and advances in treatment. *Br J Sports Med*. 2000, 34(4):252-7.
80. Totty WG MK, Renner JB et al. Musculoskeletal CT. In: Lee JKT SR, Sagel SS, Heiken JP, editor. *Computed Body Tomography with MRI Correlation*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998.
81. Heybeli N, Mumcu E. Menisküs Lezyonları; Güncel Yaklaşım. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 1999, 6(3):5-9.
82. Atalar AC, Aşık M. Menisküs Lezyonları ve Güncel Tedavi Yöntemleri. *Doktor Dergisi*. 2008(46).

83. Easley ME CF, Scott WN. *Arthroscopic Meniscal Resection*, 3rd ed. In: Insall JN SWe, editor. *Surgery of the knee*. 3rd edition Philadelphia: Churchill Livingstone; 2001. p. 473–520.
84. Soto G.Safran MR. *Arthroscopic Meniscectomy*, 1st ed. In: BJ IMMC, editor. *Textbook of arthroscopy*. Philadelphia: Saunders; 2004, 507–16.
85. McCloskey DI. Kinesthetic sensibility. *Physiol. Rev.* 1978, 58(4):763-820.
86. Röijezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Man. Ther.* 2015, 20(3):368-77.
87. Johansson H, Pedersen J, Bergenheim M, Djupsjöbacka M. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*, 1st ed. 2000, 5-22.
88. Moffett DF, Moffett SB, Schauf CL. *Human Physiology*, 1st ed. Foundations &Frontiers: William C Brown Pub; 1993.
89. Jerosch J, Prymka M. Proprioception and joint stability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996, 4(3):171-9.
90. Lephart SM, Pincivero DM, Giraudo JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med.* 1997, 25(1):130-7.
91. Lephart SM, Fu FH. The role of proprioception in the treatment of sports injuries. *Sports Exerc Inj.* 1995, 1(2):96-102.
92. Fuchs S, Tibesku C, Frisse D, Genkinger M, Laass H, Rosenbaum D. Clinical and functional comparison of uni-and bicondylar sledge prostheses. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005, 13(3):197-202.
93. Kramer J, Handfield T, Kiefer G, Forwell L, Birmingham T. Comparisons of weight-bearing and non-weight-bearing tests of knee proprioception performed by patients with patello-femoral pain syndrome and asymptomatic individuals. *Clin J Sport Med.* 1997, 7(2):113-8.
94. Riemann BL, Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor system measurement techniques. *J Athl Train.* 2002, 37(1):85.
95. Tamer K, Cicioğlu İ, Yüce A, Çimen O. Üç farklı ligde mücadele eden profesyonel futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 1996, 2:22-5.
96. Özer MK. *Kinantropometri: Sporda Morfolojik Planlama*, 2.baskı. Nobel, 2009.

97. Carter J, Ackland T, Kerr D, Stapff A. Somatotype and size of elite female basketball players. *J Sports Sci.* 2005, 23(10):1057-63.
98. Carter J. *The Heath-Carter anthropometric somatotype instruction manual*, 1st ed. San Diego, USA. 2002, 2-18.
99. Daubney ME, Culham EG. Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Phys Ther.* 1999, 79(12):1177-85.
100. Norton K, Olds T. *Anthropometrica: a textbook of body measurement for sports and health courses*, 1st ed. UNSW press; 1996.
101. Tanner J, Hiernaux J, Jarman S, Saatcioğlu A. Büyüme ve beden yapısı üzerindeki antropometrik incelemeler. (Çev. Armağan Saatçioğlu) *Antropoloji Dergisi.* 8:93-131.1978.
102. Saatçioğlu A. Somatometrik yöntemle ilgili temel bilgiler. *Fırat Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi.* 1981, (1):27-36.
103. Galip A. Kırsal Kesimde Yaşayan 4-20 Yaş Grubu Erkeklerin Antropometrik Ölçülerinin Tespiti ve Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi.* 2017, 41(1-2).
104. Alparslan B, Çullu E. Menisküs yaralanmaları ve cerrahi tedavileri. *ADÜ Tıp Fak Derg.* 2000, 1(1):47-55.
105. Pınartlı H. Menisküs: anatomi ve propriosepsiyon. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 1997, 31:392-6.
106. Elmalı N, Tuncay İ. Dejeneratif menisküs yırtıkları. *TOTBİD Dergisi* 2018, 17, 134-140.
107. Gerdan H. Sağlıklı, Kondromalazili Ve Meniskopatili Bireylerde Patella'nın Morfometrik Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı.Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2017.
108. Yıldırım E. Menisküs Lezyonlu Hastalarda Denge ve Düşme Riskinin Değerlendirilmesi. Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2015.
109. Williams MA, Soiza RL, Jenkinson AM, Stewart A. Exercising with Computers in Later Life (EXCELL)-pilot and feasibility study of the acceptability of the Nintendo® WiiFit in community-dwelling fallers. *BMC Res Notes.* 2010, 3(1):238.

110. Stensrud S, Risberg MA, Roos EM. Knee function and knee muscle strength in middle-aged patients with degenerative meniscal tears eligible for arthroscopic partial meniscectomy. *Br J Sports Med*. 2014, 48(9):784-8.
111. Akima H, Furukawa T. Atrophy of thigh muscles after meniscal lesions and arthroscopic partial meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005, 13(8):632-7.
112. Becker R, Berth A, Nehring M, Awiszus F. Neuromuscular quadriceps dysfunction prior to osteoarthritis of the knee. *J Orthop Res*. 2004, 22(4):768-73.
113. Ericsson YB, Roos EM, Dahlberg L. Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis Rheum*. 2006, 55(6):946-52.
114. McLeod MM, Gribble P, Pfile KR, Pietrosimone BG. Effects of arthroscopic partial meniscectomy on quadriceps strength: a systematic review. *J Sport Rehabil*. 2012, 21(3):285-95.
115. Glatthorn JF, Berendts AM, Bizzini M, Munzinger U, Maffiuletti NA. Neuromuscular function after arthroscopic partial meniscectomy. *Clin Orthop Relat Res*. 2010, 468(5):1336-43.
116. Holder-Powell, Heather M, Di Matteo G, Rutherford, Olga M. Do knee injuries have long-term consequences for isometric and dynamic muscle strength. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2001, 85(3-4):310-6.
117. Magyar MO, Knoll Z, Kiss RM. Effect of medial meniscus tear and partial meniscectomy on balancing capacity in response to sudden unidirectional perturbation. *Journal of Electromyography and Kinesiology. J Electromyogr Kinesiol*. 2012, 22(3):440-5.
118. Al-Dadah O, Shepstone L, Donell ST. Proprioception following partial meniscectomy in stable knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011, 19(2):207-13.
119. Lange B, Chang CY, Suma E, Newman B, Rizzo AS, Bolas M. Development and Evaluation of low Cost Game-Based Balance Rehabilitation Tool Using the Microsoft Kinect Sensor. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011, 1831-4.
120. Cho KH, Lee KJ, Song CH. Virtual-reality balance training with a video-game system improves dynamic balance in chronic stroke patients. *Tohoku J Exp Med*. 2012, 228(1):69-74.

121. Rodkey, W.G, Bartz, R.L. Basic Biology and Response to Injury. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2004, 12, 2–7.
122. Lee H-M, Cheng C-K, Liao J-J. Correlation between proprioception, muscle strength, knee laxity, and dynamic standing balance in patients with chronic anterior cruciate ligament deficiency. *The Knee.* 2009, 16(5):387-91.
123. Angoules A, Mavrogenis A, Dimitriou R, Karzis K, Drakoulakis E, Michos J, et al. Knee proprioception following ACL reconstruction; a prospective trial comparing hamstrings with bone–patellar tendon–bone autograft. *The Knee.* 2011, 18(2):76-82.
124. Proske U. Kinesthesia: the role of muscle receptors. *Muscle Nerve.* 2006, 34(5):545-58.
125. Lätt E, Jürimäe J, Mäestu J, Purge P, Rämson R, Haljaste K, et al. Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *J Sports Sci Med.* 2010, 9(3):398.
126. Akın G, Sağır M. Kırsal Kesimde Yaşayan Erkeklerde Şişmanlığı Etkileyen Çevresel Etmenler. *Mesleki Eğitim Dergisi.* 2000, 2(4):1-13.
127. Blagrove RC, Howe LP, Cushion EJ, Spence A, Howatson G, Pedlar CR, et al. Effects of strength training on postpubertal adolescent distance runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2018, 50(6):1224-32.
128. Şenol D, Özbağ D, Kafkas ME, Açıak M, Baysal Ö, Kafkas AŞ, Özen G. The clinical effects of somatotype difference on isokinetic knee muscle strength and dynamic balance scores. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2018, 64(1): 28-36.
129. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance*, 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2010.
130. Özkan A, Köklü Y, Eyuboğlu E, Akça F, Koz M, Ersöz G. Kadın voleybolcularda vücut kompozisyonu, somatotip özellikler, anaerobik performans, bacak ve sırt kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2010, 15(4):23-34.

EKLER

EK 1. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Aydanur ELEK

Doğum Tarihi: 07.02.1990

Doğum Yeri: Malatya

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitim Bilgileri:

1997-2004: Malatya Hasan Varol İlköğretim Okulu

2004-2008: Malatya Anadolu Lisesi

2008-2012: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Bölümü (Lisans)

2017-halen: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı (Yüksek Lisans)

Mesleki deneyimi:

2012-2018: Malatya Özel Müjde Hastanesi (Fizyoterapist)

2018-2019: Elazığ Medical Park Hastanesi (Fizyoterapist)

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Menisküs Hasarlı Bireylerde Propriyosepsiyon Duyusu ve Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Somatotip ile ilişkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2019/189

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ

KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Evren KÖSE			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
DESTEKLEYİCİ				
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
	FAZ 2	☐		
	FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐		
	Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
	İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
	İlaç dışı klinik araştırma	☐		
	Diğer ise belirtiniz			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU

İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Menisküs Hasarlı Bireylerde Propriyosepsiyon Duyusu ve Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Somatotip ile ilişkisinin İncelenmesi			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2019/189			
DEĞERLENDİRİLE N BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐ Diğer ☐
	Belge Adı		Açıklama		
	SİGORTA	☐			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐			
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐			
	İLAN	☐			
	YILLIK BİLDİRİM	☐			
	SONUÇ RAPORU	☐			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019/189	Tarih: 23.10.2019			
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar 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:		Prof. Dr. Saim YOLOĞLU			

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU (Başkan)	Biyoistatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Metin GENÇ (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	
Prof. Dr. Sedat YILDIZ	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Barış OTLU	Mikrobiyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet GÜL	Histoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Cemalettin AYDIN	Genel Cerrahi	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	KATILMADI
Prof. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU	Onkoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Yılmaz TABEL	Çocuk Sağ. ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	

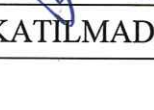
Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU

İmza:

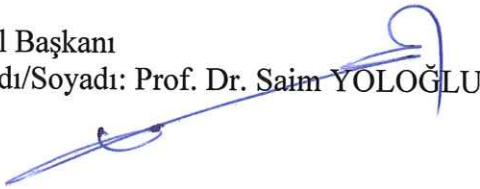
Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Menisküs Hasarlı Bireylerde Propriyosepsiyon Duyusu ve Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Somatotip ile ilişkisinin İncelenmesi									
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2019/189									
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARATAŞ (raportör)	Tıp Tarihi ve Etik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐		
Doç. Dr. Sedat AKBAŞ	Anesteziyoloji Reanim.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐		
Ecz. Necla DENİZ	Eczacı	Serbest Eczacı	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	KATILMADI	
Abdullah DEMİREL	Hukuk	Serbest Avukat	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐		
Hasan KONAN	Sivil Üye	MSD Ltd. Şti.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	KATILMADI	

Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'nun 17.04.2019 tarih ve 66175679-514.99 – E.63800 sayılı YÖK'e yazdığı "Klinik Araştırma İzni" konulu yazısı kapsamına giren çalışmaların başlatılabilmesi için ilgili Kurumdan da izin alınması gerekmektedir.

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:



Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

EK 3. DEĞERLENDİRME FORMU

Ad - Soyad:

Yaş:

Cinsiyet:

Meslek:

Eğitim Durumu:

Medeni Durum:

Dominant Ekstremit:

Menisküs hasar dercesi:

Menisküs hasarının olduğu taraf:

Herhangi kronik bir rahatsızlığınız var mı? Evet (Belirtiniz:) Hayır:

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? Evet (Belirtiniz:) Hayır :

Herhangi bir psikolojik rahatsızlığınız var mı? Evet (Belirtiniz:) Hayır :

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres :

Telefon :

e-mail adresi :

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

Boy:

Kilo:

BKİ:

ÇAP ÖLÇÜMLERİ

Humerus bi - condyler:

Femur bi - condyler:

ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ

Kasılı kol:

Baldır:

DERİ KIVRIM KALINLIĞI

Triceps:

Subscapular:

Baldır:

Suprailiac:

ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİ DEĞERLENDİRME

SAĞ EKSTREMİTE

SOL EKSTREMİTE

Kalça fleksörleri:

Kalça ekstansörleri:

Kalça abdüktörleri:

Kalça addüktörleri:

Diz fleksörleri:

Diz ekstansörleri:

Ayak bileği dorsifleksörleri:

Ayak bileği plantar fleksörleri:

Ayak bileği invertörleri:

Ayak bileği evertörleri:

Ağrı DEĞERLENDİRME (VAS) :

Ayak Dominansı:

DİZ EKLEM PROPRIYOSEPSİYON DUYU DEĞERLENDİRMESİ								
Aktif Eklem Pozisyon Hissi								
	Dominant Taraf Sapma Değeri				Dominant Olmayan Taraf Sapma Değeri			
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ort.ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ort.ölçüm
15°								
30°								
45°								
60°								

EK 4. MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi **Doç. Dr. Evren KÖSE** tarafından yürütülen “**Menisküs Hasarlı Bireylerde Propriyosepsiyon Duyusu ve Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Somatotip ile ilişkisinin İncelenmesi**” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahibsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmayacak olup, hiçbir hak kaybına uğramadan araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllünün veya kanuni temsilcisi zamanında bilgilendirilecektir. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen **araştırma amacı** ile kullanılacaktır. **Araştırma yayınlansa bile isminiz ve kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli kalacak ve 3. bir şahısa verilmeyecektir.** Sizlerden biyolojik materyaller (kan, idrar, doku vs.) alındığı takdirde materyallerin neler olduğunu, hangi amaçla alındığı ve analizlerinin nerede yapılacağına dair bilgiler (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması) verilecektir. Hazırlamış olduğumuz Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu, gönüllü veya kanuni temsilcisinin yasal haklarını ortadan kaldıracak bir hüküm veya ifade içermez ayrıca araştırmacıyı, kurumu, destekleyici veya bunların temsilcilerini kendi ihmallerinden kaynaklanan herhangi bir yükümlülüğün kurtaracak hüküm veya ifade taşıyamaz.

18 yaşının altındaki katılımcı/gönüllülerin, velayet veya vesayetindeki yasal temsilcilerine gerekli açıklamalar yapılarak bilgilendirildi. Çalışma için gerekli İzin/Onam alındı. **Çalışmaya katılmanız, soruları yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam/onay verdiğiniz anlamına gelmektedir.** Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayınız.

1. Araştırmanın açık adı: **Menisküs Hasarlı Bireylerde Propriyosepsiyon Duyusu ve Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Somatotip ile ilişkisinin İncelenmesi**
2. Gönüllüye çalışmanın bir araştırma olduğunu açıkladınız mı? **EVET**
3. Araştırmanın amacı nedir? **Menisküs hasarının propriyosepsiyon duyusu ve kas kuvvetini etkileyip etkilemediğini öğrenebilmek ve vücut yapısı ile değişiklik gösterip göstermediğini anlamak amacıyla bu çalışma yapılacaktır.**
4. Gönüllünün araştırmaya devam etmesi için öngörülen süre nedir? **45 dk**
5. Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı nedir? **100**
6. Varsa araştırmada uygulanacak tedaviler nelerdir? **Çalışmaya katılacak bireylere tedavi uygulanmayacaktır.**
7. Varsa farklı tedaviler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma ihtimali var mı? **Çalışmaya katılacak bireylere tedavi uygulanmayacaktır.**
8. Araştırma sırasında uygulanacak olan invazif yöntemler dâhil olmak üzere izlenecek veya gönüllüye uygulanacak yöntemlerin tümünü anlayabileceği ifadelerle açıklayınız: **Menisküs hasarı bulunan ve ortopedi ve travmatoloji polikliniğine başvuran hastaların gerekli değerlendirilmeleri yapılacaktır. Bu değerlendirmeler: Antropometrik ölçüm (Boy, Kilo, Triceps deri kıvrım kalınlığı, Subscapular deri kıvrım kalınlığı, Suprailiac deri kıvrım kalınlığı, Baldır deri kıvrım kalınlığı, Suprailiac deri kıvrım kalınlığı, Kasılı kol çevresi, Baldır çevresi, dirsek genişliği, diz genişliği), diz eklemi propriyosepsiyon duyusu (Diz eklemi propriyosepsiyon duyusu gonyometre üzerine adapte edilmiş digital inklinometre kullanılarak ölçülecektir. Hastalar oturur pozisyonda, gözler kapalı olacak şekilde 3 tekrarlı ölçüm yapılacaktır ve bu ölçümlerin ortalaması alınacaktır. Gonyometrenin dönme merkezi, diz ekleminin dönme merkezine yerleştirilecektir, ayak tam uzatılmış pozisyonda iken inklinometre derecesi '0' olarak ayarlanacaktır ve hedef açılar 15', 30', 45' ve 60' olacaktır. Bu ölçümler 3**

tekrarlı olacaktır ve tüm açılar için açısal hata farkları kaydedilecektir. **Alt ekstremite kas kuvveti ölçümleri** Kalça fleksörleri, kalça ekstansörleri, kalça abdüktörleri, kalça addüktörleri, diz fleksörleri, diz ekstansörleri, ayak bileği dorsifleksörleri, ayak bileği plantar fleksörleri, ayak bileği invertörleri, ayak bileği evertör kaslarının kuvvet ölçümü yapılacaktır. Alt ekstremite izometrik kas kuvvet ölçümü el dinamometre aleti ile yapılacaktır. Ölçümler sırasında katılımcılardan maksimum izometrik kasılmayı 5 sn süreyle yapmaları istenecektir. Ölçümler iki ekstremitede de ayrı ayrı 3 tekrar yapılacaktır ve tekrarların ortalaması kaydedilecektir. Herhangi bir invaziv işlem uygulanmayacaktır.

9. Araştırmanın deneysel kısımlarını açıklayınız: **Araştırmada deneysel bir şey denenmeyecektir.**
10. Gönüllünün maruz kalacağı öngörülen riskler veya rahatsızlıklar (araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılacak ise embriyo, fetüs veya süt çocuklarının da maruz kalacağı öngörülen riskler veya rahatsızlıklar dahil olmak üzere) açıklayınız: **18-45 yaş arası gönüllüler rutin muayeneye gelenlerden seçilecek olup araştırmamız açısından riskli herhangi bir işleme tabi tutulmayacaklardır.**
11. Araştırmadan makul ölçüde beklenen yararlarla ilgili olarak gönüllü açısından hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığında gönüllünün bu durum hakkında bilgilendirilecek mi? **Menisküs hasarı bulunan hastalara gerek görüldüğünde ev egzersiz programı verilecektir.**
12. Gönüllüye uygulanabilecek olan alternatif yöntemler veya tedavi şeması ve bunların olası yarar ve risklerini açıklayınız: **Yapılacak olan uygulamalarda kişi kendi probleminin boyutu hakkında bilgi sahibi olacak yapması gereken ev egzersizlerini öğreneceklerdir. Yapılacak olan bu değerlendirilmelerde hastanın yaşayabileceği herhangi bir risk yoktur.**
13. İlgili mevzuat gereğince gerekiyorsa gönüllüye verilecek tazminat (sigorta) ve / veya sağlanacak tedaviler, gereken masraflar Doç. Dr. Evren KÖSE tarafından karşılanacaktır.

14. Varsa, gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler tarafından karşılanacaktır. **Gönüllüye ulaşım, yemek gibi herhangi bir masraf ödenmeyecektir.**

15. Gönüllülerin sorumlulukları nelerdir, yazılı olarak listeyelerek gönüllüye imzalatınız mı? **Gönüllüler rutin muayenelerini olacaklar, verilen talimatlara uygun işlemleri yapacaklardır.**

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma katıldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

İstedığınızde Günü 24 Saati Ulaşılabilecek Araştırmacınızın Adres ve Telefonları:

Dr. Emre ERGEN

İş: İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji, 04223410660

Cep: 05377647168

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

GÖNÜLLÜ		İMZASI:
ADI-SOYADI		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

VELİ/ VASI (Varsa)		İMZASI:
ADI-SOYADI		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI		
Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum ve çocuğuma anlayacağı şekilde açıkladım. Çocuğumun araştırmadan istediği zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğini biliyorum. Çocuğumun Anne/ Baba veya yasal vasi (kanuni temsilci) olarak araştırmaya gönüllü olarak katılmasına hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla kabul ediyorum.		
ARAŞTIRMACI		İMZASI:
ADI-SOYADI	ve	
GÖREVİ	Prof. Dr. Evren KÖSE	
ADRES	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı	
TELEFON	0 (530) 765 8560	
TARİH		