

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**LIGAMENTUM CRUCIATUM POSTERIOR'UN İNSAN
FETUSLERİNDE MİKROANATOMİK OLARAK
ARAŞTIRILMASI**

Şule GÜNGÖRER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof.Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU

KONYA 2016

İÇ KAPAK

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**LIGAMENTUM CRUCIATUM POSTERIOR'UN İNSAN
FETUSLERİNDE MİKROANATOMİK OLARAK
ARAŞTIRILMASI**

Şule GÜNGÖRER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof.Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU

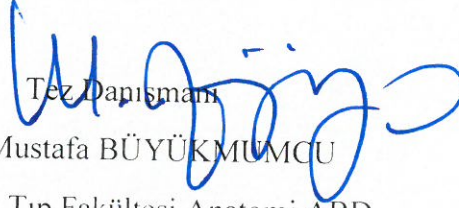
Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 161318002 projenumarası ile desteklenmiştir

KONYA-2016

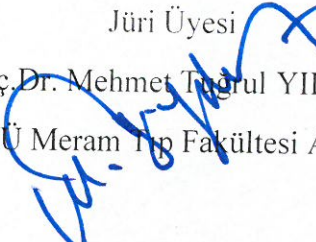
TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans **Şule GÜNGÖRER**'in "**LİGAMENTUM CRUCIATUM POSTERIOR'UN INSAN FETÜSLERİNDE MİKROANATOMİK OLARAK ARAŞTIRILMASI**" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.


ANATOMİ ABD / 25.07.2016


Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU
NEÜ Meram Tıp Fakültesi Anatomi ABD

İmzası

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Mehmet Tağrul YILMAZ
NEÜ Meram Tıp Fakültesi Anatomi ABD


İmzası

Jüri Üyesi
Prof. Dr. Ferruh Yücel
ESOGÜ Tıp Fakültesi Anatomi ABD


İmzası

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../201. tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK
Enstitü Müdürü

Enstitü Müdürü

İmzası

APPROVAL

We certify that we have read this dissertation entitled “**MICROANATOMICAL EXAMINATION OF LIGAMENTUM CRUCIATUM POSTERIOR FOR HUMAN FETUSES**” by “**Şule GÜNGÖRER**” that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality, as dissertation for the degree of *Master of Science* in the Department of “**ANATOMY ABD**”, Institute of Health Sciences, University of Necmettin

Erbakan

Konya, Turkey/ 25.07.2016

Principal Advisor

Prof.Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU

NEÜ Meram Tıp Fakültesi Anatomi ABD

Signature

Examination Committee Member

Doç.Dr. Mehmet Tugrul YILMAZ

NEÜ Meram Tıp Fakültesi Anatomi ABD

Signature

Examination Committee Member

Prof.Dr. Ferruh Yücel

ESOGÜ Tıp Fakültesi Anatomi ABD

Signature

This thesis has approved for the University of Necmettin Erbakan Institute of Health Sciences.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Director of Institute of Health Sciences

Date and Signature

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih:

Şule GÜNGÖRER

İmza:

ÖNSÖZ

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Mikrodiseksiyon Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir ve Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 161318002 proje numarası ile desteklenmiştir. Çalışmada ailelerinden izin alınarak Dr. Faruk Sükan Doğum ve Çocuk Hastanesi ve Meram Tıp Fakültesi'nden temin edilen 20 abort fetus kullanılmıştır.

Bu çalışmada, insan fetüslerinde LCP'nin gestasyonel yaşa göre morfometrik olarak değerlendirilmesi ile anatomik varyasyonlarının cinsiyete göre belirlenmesi ve görülme insidanslarının bildirilmesi amaçlandı. Yapmış olduğumuz bu çalışma ile, fetal dönem boyunca LCP'nin gelişiminin belirlenmesi ve LCP patolojilerinin erken teşhis ve tedavisine katkısının olacağı düşünülmektedir.

Tezimin oluşturulmasında emeğini, tecrübelerini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU'ya,

Çalışma sırasında ihtiyaç duyduğum her anda değerli bilgilerini ve zamanlarını benimle paylaşmaktan çekinmeyen ve yardımlarını esirgemeyen değerli Öğr. Gör. Duygu AKIN, Öğr. Gör. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI, Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine ve araştırma görevlilerine,

Tez çalışma süresi boyunca bana destek veren sevgili eşim Kubilay GÜNGÖRER'e ve bir ömür boyu beni destekleyen değerli aileme sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK	i
TEZ ONAY	ii
APPROVAL	iii
BEYANAT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GEREĞİ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. <i>Articulatio Genus</i> 'un Embriyolojik Gelişimi.....	2
2.2. <i>Articulatio Genus</i> Topografik Anatomisi	3
2.2.1. <i>Articulatio Genus</i> ve Yapısına Katılan Oluşumlar	8
2.2.2 <i>Capsula Articularis</i> ve Destekleyici Ligamentler	11
2.2.2.1. <i>Ligamentum Cruciatum Posterior (LCP)</i>	15
2.3. <i>Articulatio Genus</i> Biyomekaniği	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1. <i>Ligamentum Cruciatum Posterior</i> Ölçümleri.....	23
3.2. <i>Anterolateral Band</i> Ölçümleri.....	24
3.3. <i>Posteromedial Band</i> Ölçümleri	25
4. BULGULAR	26
4.1. <i>Ligamentum Cruciatum Posterior</i> 'a Ait Bulgular.....	30
4.2. <i>Anterolateral Band</i> 'a Ait Bulgular.....	33
4.3. <i>Posteromedial Band</i> 'a Ait Bulgular	36
5. TARTIŞMA	41
6. KAYNAKLAR	45
EKLER.....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	49

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

A. :	Arteria
ALB:	Anterolateral band
AMB:	Anteromedial band
Art. :	Articulatio
LCA:	Ligamentum cruciatum anterior
LCP:	Ligamentum cruciatum posterior
Lig. :	Ligamentum
M. :	Musculus
N. :	Nervus
n :	Fetus sayısı
PLB:	Posterolateral band
PMB:	Posteromedial band
V. :	Vena
dLCPpg:	Sağ ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği
sLCPpg:	Sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği
dLCPdg:	Sağ ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği
sLCPdg:	Sol ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği
dLCPog:	Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği
sLCPog:	Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği
dLCPu:	Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu
sLCPu :	Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu
dALBpg:	Sağ anterolateral band'ın proksimal genişliği
sALBpg:	Sol anterolateral band'ın proksimal genişliği
dALBog:	Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği

sALBog:	Sol anterolateral band'ın orta nokta genişliği
dALBu:	Sağ anterolateral band'ın uzunluğu
sALBu:	Sol anterolateral band'ın uzunluğu
dPMBpg:	Sağ posteromedial band'ın proksimal genişliği
sPMBpg:	Sol posteromedial band'ın proksimal genişliği
dPMBog:	Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği
sPMBog:	Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği
dPMBu:	Sağ posteromedial band'ın uzunluğu
sPMBu:	Sol posteromedial band'ın uzunluğu

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Articulatio genu çevresindeki bursalar(Insall ve Scott 2001).....	6
Şekil 2. 2.Çapraz bağlar vaskularizasyonu (Insall ve Scott 2001).....	7
Şekil 2. 3.Sağ diz eklemi. A: Anterior görünüm lig. patellae içinde patella ile aşağı doğru sıyrılmış. B: Posterior görünüm (Prometheus 2007)	8
Şekil 2. 4.Sol diz eklemi, lig. cruciatum anterior ve lig. cruciatum posterior'un ön taraftan görünümü (McMINN 1999)	14
Şekil 2. 5.Sol diz eklemi,lig. cruciatum posterior ve lig. meniscofemorale posterior'un arka taraftan görünümü (McMINN 1999)	15
Şekil 2. 6. Sağ diz eklemi üst taraftan görünümü (lig. cruciatum anterior, lig. cruciatum posterior ve lig. meniscofemorale posterior kesilmiş) (McMINN 1999) .	17
Şekil 2. 7.Dört bar sistemi (AB: Lig. cruciatum anterior, CD: Lig. cruciatum posterior, AD: Tibial eklem yüzü, CB:Fossa intercondylaris femoris) (Tandoğan 1999)	17
Şekil 2. 8.Femoral yuvarlanma ve kayma hareketi (Tandoğan 1999)	18
Şekil 2. 9.Vida – yuva mekanizması (Insall ve Scott 2001)	19
Şekil 3. 1.Çalışmada kullanılan fetüs dağılımının grafik üzerinde gösterimi	22
Şekil 3. 2. LCP'nin proksimal genişliği (A), orta nokta genişliği (B), distal genişlik (C) ve uzunluk (E) ölçümleri (Barba 2015'den uyarlanmıştır).....	24
Şekil 3. 3. ALB'nin proksimal genişliği (G), orta nokta genişliği (I) ve uzunluk (D) ölçümleri (Barba 2015'den uyarlanmıştır).....	24
Şekil 3. 4. PMB'nin proksimal genişliği (H), orta nokta genişliği (J) ve uzunluk (F) ölçümleri (Barba 2015'den uyarlanmıştır).....	25
Şekil 4. 1. 14 haftalık erkek fetüste sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal, orta nokta ve distal genişlik ölçümleri	31
Şekil 4. 2. 14 haftalık erkek fetüste sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluk ölçümü.....	31
Şekil 4. 3. LCP'ye ait ölçümlerin grafik üzerinde gösterimi	32
Şekil 4. 4. ALB'ye ait ölçümlerin grafik üzerinde gösterimi	34
Şekil 4. 5. 22 haftalık erkek fetüste ALB'nin proksimal genişliği (G), orta nokta genişliği (I) ve uzunluğu (E).	35

Şekil 4. 6. 22 haftalık erkek fetüste PMB'nin proksimal genişliği (H), orta nokta genişliği (J) ve uzunluğu (F).	37
Şekil 4. 7. PMB'ye ait ölçümlerin grafik üzerinde gösterimi	38



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3. 1. Çalışmada kullanılan fetüs sayılarının cinsiyete göre dağılımı	22
Çizelge 4. 1 Tüm parametrelerin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort \pm SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	27
Çizelge 4. 2 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiki olarak anlamlılık dereceleri (P değeri)	28
Çizelge 4. 3 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort \pm SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	29
Çizelge 4. 4 LCP'nin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort \pm SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	30
Çizelge 4. 5 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiki olarak anlamlılık dereceleri (P değeri)	32
Çizelge 4. 6 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort \pm SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	33
Çizelge 4. 7 ALB'nin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort \pm SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	34
Çizelge 4. 8 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiki olarak anlamlılık dereceleri (P değeri)	35
Çizelge 4. 9 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort \pm SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	36
Çizelge 4. 10 PMB'nin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort \pm SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	37
Çizelge 4. 11 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiki olarak anlamlılık dereceleri (P değeri)	38
Çizelge 4. 12 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort \pm SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)	39
Çizelge 4. 13 Parametrelerin korelasyon ilişkisi	40

ÖZET

LIGAMENTUM CRUCIATUM POSTERIOR'UN İNSAN FETUSLERİNDE MİKROANATOMİK OLARAK ARAŞTIRILMASI

Dizin central kompleksini oluşturan primer ligamentlerden biri olan ligamentum cruciatum posterior (LCP) diz stabilizasyonunda önemli rol oynar. LCP'nin şekli ve femoral yapışma yeri ölçüleri geniş varyasyonlar gösterebilir.

Bu çalışmada, insan fetüslerinde LCP'nin gestasyonel yaşa göre morfometrik olarak değerlendirilmesi, anatomik varyasyonlarının cinsiyete göre belirlenmesi ve görülme insidanslarının bildirilmesi amaçlandı. Çalışmamız, gestasyonel yaşları 13-25. haftalar arasındaki ikinci trimester'e ait toplam 20 abort fetus üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmada tüm fetüslere ait her iki taraf diz bölgesinde LCP açıkça görülecek şekilde diseksiyonları yapıldıktan sonra ölçümleri yapıldı. Tüm parametreler için ortalama değerler tespit edildi. LCP'ye ait parametrelerin karşılaştırılmasında cinsler ve taraflar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p<0,05$). LCP ve PMB'ye (posteromedial band) ait tüm ölçümlerde sağ ve sol taraflar arasında da istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmazken, ALB'nin (anterolateral band) proksimal genişlik ölçümlerinde istatistiki olarak anlamlı fark olduğu belirlendi ($p<0,05$). LCP'nin ve PMB'nin orta nokta genişlik ölçümleri hariç LCP'ye ait tüm parametrelerde güçlü korelasyon ilişkisi bulundu ($r<0,01$).

Fetal gelişimde fetüs ile ilgili parametrelerin normal değerlerinin gestasyonel yaşa göre elde edilmesi, her toplumun kendi hasta popülasyonu için kendi normal değerlerini belirlemesi ve fetal büyüme eğrilerinin çıkarılması önem arz etmektedir.

Çalışmamızdan elde edilen verilerin bu konu ile ilgili diğer çalışmalara ve LCP'nin cerrahi girişimlerinde, hasta konforunu arttırmak ve cerrahi başarı oranını yükseltmek açısından LCP anatomisinin bilinmesinin cerrahlara faydalı olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ligamentum cruciatum posterior, diz biyomekaniği, diz bölgesi, fetus

ABSTRACT

MICROANATOMICAL EXAMINATION OF POSTERIOR CRUCIATE LIGAMENT FOR HUMAN FETUSES

Posterior cruciatum ligament (PCL) which is one of the primer ligaments composing central complex of the knee plays a significant role in the stabilization of the knee. Shape of the PCL and measurements of its femoral adherence position may demonstrate wide variations.

The purpose of this study may evaluated according to the gestational age morphometrically, anatomic variations are determined with respect to the gender, and their incidence is indicated. Our study carried out with regard to totally 20 abort fetuses in their second trimester, when their gestational ages vary between 13th and 25th weeks. In the study, measurements were taken after their dissections had been conducted in a manner to observe apparently PCL at both sides of the knee belonging to all the fetuses. Mean values have been determined for all the parameters. A statistical significant difference could not be ascertained among the genders and the sides as a result of comparison of parameters in regard to the PCL ($p < 0.05$). While any statistical significant difference has not been obtained for all the measurements with regard to the measurements of PCL and PMB (posteromedial band) between right and left sides, it has been determined that a statistical significant difference exists for the measurements of proximal width for ALB (anterolateral band) ($p < 0.05$). A strong correlation has been discovered for all the parameters of PCL except the measurements of midpoint width with regard to PCL and PMB ($r < 0.01$).

It is of substantial importance that normal values of parameters with respect to the fetus in fetal development are obtained according to the gestational age, every society determines its respective normal values for their patient population, and fetal growth curve is derived.

It has been concluded that data retrieved through our study would be beneficial to the other studies in this field, and the apprehension of PCL anatomy would be helpful to the surgeons in their surgical interventions in order to enhance patients' comfort and boost the success rate of surgeries.

Key Words: Posterior cruciate ligament, knee biomechanics, knee area, fetus

1. GEREĞİ VE AMAÇ

Ligamentum cruciatum posterior (LCP), tibia'daki area intercondylaris posterior'dan ve meniscus lateralis'in arka boynuzundan başlar, femur'da condylus medialis'in dış yüzünün ön bölümüne yayılarak tutunur. Ligamentum cruciatum anterior (LCA)'dan daha dik, kalın ve kısa olmakla birlikte daha güçlüdür. Alt ucu meniscus lateralis'in arka kenarı ile kaynaşmıştır. LCP femur'da bulunan tutunma yerine göre anterolateral band (ALB) ve posteromedial band (PMB) olmak üzere iki ayrı lif demetinden oluşur. ALB fleksiyonda gerilirken PMB ise ekstansiyonda gerilmektedir. Ön taraftan gelen membrana synovialis, çapraz bağların ön ve yan taraflarını örter. Bu zar LCP'nin yan taraflarından fibröz kapsüle atlar. Bu nedenle de LCP'nin arka bölümü ve fibröz kapsülün bu bağa komşu orta-ön yüzünde membrana synovialis bulunmaz (Christopher ve ark. 2001, Ege 1998).

LCP özellikle fleksiyondaki dize ağırlık bindiğinde (merdiven çıkarken, yokuş çıkarken) femur'u stabilize eden yapıdır. Primer fonksiyonu tibia'nın femur üzerindeki posterior translasyonuna direnç sağlamaktır ve seconder rolü external varus ve valgus rotasyonlarını sınırlandırmaktır (Steven ve ark. 2014). LCA rüptüründen sonraki hiperekstansiyonu sınırlar. Fleksiyonda gergin ekstansiyonda gevşektir. Dizin aşırı fleksiyonunu önler (Ozan 2004, Arıncı 2014).

LCP'nin izole yaralanması çok sık görülmemekle birlikte izole LCP yaralanmaları tedavi edilmediği zaman dizde instabiliteye neden olmaktadır. LCP yaralanmaları ile birlikte ilave kapsül, bağ yaralanması olan olgularda ağır instabilite gelişmektedir. LCP yırtıklarının tedavisinde, LCA yırtıklarının aksine genellikle cerrahi girişim gerekmez. Ancak her iki bağın birlikte yaralanmalarında önce LCP ardından aynı ameliyatta veya daha sonra başka bir ameliyat ile LCA'nın cerrahi tedavisinin yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde aşırı posterolateral instabilite nedeniyle çapraz bağların yapılandırılması başarısız olur (Esmer 2011).

Geçmişte LCP tamirleri yalnızca tek band kullanılarak (sadece ALB ile) gerçekleştirilirdi. Günümüzde rekonstrüksiyon teknikleri tamir için ALB ve PMB tercihi iki band kullanmaktadır (Chwaluk ve Ciszek 2009).

Yapının izahı klinik açıdan önemlidir. Bu nedenle LCP'nin cerrahi girişimlerinde, hasta konforunu arttırmak ve cerrahi başarı oranını yükseltmek açısından LCP'nin anatomisinin bilinmesi cerrahlara bu noktada faydalı olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Articulatio Genus'un Embriyolojik Gelişimi

İnsan embriyosunun gelişim sürecinde, dizin ilk görüntüleri 37. günde oluşur. 40. günde menisküsler ve çapraz bağlar oluşmaya başlar ve 45. günde çapraz bağlar erişkin çapraz bağları gibiyerleşimde, longitudinal oryantasyonlu selüler proliferasyonlar olarak izlenir (Tandoğan 1999).

O'Rahilly ve Gardner (1978)'in ekstremitte tomurcuğunun normal gelişimi ile ilgiligörüğü pek çok yazarca kabul görmüştür. Buna göre gelişim;

- 1) Yoğunlaşma
- 2) Kıkırdaklaşma
- 3) İnterzonlar (Eklemler)
- 4) Sinovyum oluşumu safhalarına ayrılır.

Alt ekstremitte tomurcukları embriyolojik dönemin 4. haftasında 3. ve 5. lumbal omurlar seviyesinde gelişmeye başlar. Bu tomurcuklar içte mezenkim hücreleri ve dışta ise onu saran ektodermal kılıftan oluşmaktadır. Dıştaki ektoderm deri ve ilişkili yapıları, içte kimezoderm ise kemik, kas ve bağ dokusunu oluşturacaktır. Ektoderm kaynaklı sinir ağı vemezoderm kaynaklı vasküler sistem ise gövdeden büyüyerek ekstremitte taslağının içine penetre olur.

6. haftanın sonunda ekstremitte taslağı içinde kemiklerin hyalin kıkırdak modelleri oluşmaya başlar.

8. haftada diz eklemi, eklem boşluğu dışında erişkindeki biçim ve yapısına benzer görünüm kazanır.

8-10. haftalarda ekstremitte tomurcuğı içinde tüm yapılar taslak olarak oluşumunu tamamlar.

12. haftada primer ossifikasyon merkezleri (diafiz) oluşmaya başlar. Eklem gelişim sürecinde 10.-12. haftalarda synovial villus kalıntıları, 12.- 16. haftalarda bursalar ve 16.-20.haftalarda ise ekleme ait yağ yastıkçıkları farklılaşır. 34. ve 38. haftalarda ise sekonder ossifikasyon merkezleri (epifiz) ilk olarak dizde tibia proksimali ve femur distalinde görülmeye başlar (Ege 1998).

2.2. Articulatio Genus Topografik Anatomisi

Fascialar

Fascia superficialis (fascia subcutanea); uyluğun her tarafını sarar ve belirgin bir yapıya sahiptir. Değişik yerlerde farklı miktarda olmak üzere yağ dokusu ihtiva eder. Yukarıda karın ve gluteal bölge, aşağıda ise bacağıın fascia süperficialis'i ile devam eder. Özellikle uyluğun ön yüzünde olmak üzere fascia superficialis'in iki yaprağı ayırt edilebilir. Yağ dokusunun bulunduğu yüzeysel tabaka (lamina superficialis) ile fibröz yapılı derin tabaka (lamina profunda) arasında yüzeysel damar sinirler, yüzeysel inguinal lenf nodülleri, v. saphana manga bulunur. Bu derin yaprak, fascia lata'ya (fascia profunda) yapışmıştır. Fascia subcutanea'nın iki tabakası arasında ve patella'nın önünde bursa subcutanea prepatellaris bulunur.

Fascia lata; fascia profunda'nın uyluğu örten kısmına denir. Fascia lata, uyluğun özellikle medialinde ince, lateralinde ise kalındır. Fakat diz yakınlarında m. vastus lateralis ve medialis'in tendonlarının katılması ile kalınlaşır. Bu nedenle, uyluğun ön tarafını örten fascia lata bölümü sadece kalın olduğu bu bölgede derinindeki yapılara sıkıca yapışmıştır. Fascia lata'nın lateral bölümü, m. tensor fascia lata ile m. gluteus maximus'un sonuç tendonunun katılmasıyla sağlam ve kalın bir yapı şeklinde bacağıa kadar uzanarak tractus iliotibialis adını alır. Tractus iliotibialis, condylus lateralis tibia'nın yan tarafında, m. vastus lateralis ve m. biceps femoris'in fibröz uzantılarıyla birlikte gerdy tüberkülünde sonlanır. M. gluteus maximus'un her iki yüzünü örten fascia, kasın alt kenarında birleşerek tek tabaka halinde uyluğun aşağısına uzanır. Fascia lata'nın bu bölümü, musculi ischiocruralis ve fossa poplitea'yı örter (Arıncı 2014).

Kaslar

M. quadriceps femoris; m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus lateralis ve m. vastus intermedius olmak üzere dört kas grubundan oluşmuştur. Bu kasların başlama yerleri farklı, sonlanma yerleri ise aynıdır. M. rectus femoris'in caput rectum'u proksimalde spina iliaca anterior inferior'a, caput reflexum'u asetabulum'un üst kısmındaki oluktan başlar. M. vastus lateralis trochanter major'den, m. vastus intermedius linea intertrochanterica'dan, m. vastus medialis ise trochanter minor'un altında linea aspera'dan başlayarak, aşağıya doğru

birleşim. quadriceps femoris'in tendonuna katılarak basis patella'da sonlanırlar. Dizin en güçlü ekstansor kasıdır.

M. biceps femoris; uyluğun arka ve dış tarafında bulunur. Caput longum ve caput breve olmak üzere iki başı vardır. Caput longum, tuber ischiadicum'dan, caput breve ise linea aspera'dan başlar. Uyluğun alt kısmında dar bir açı oluşturacak şekilde kısa başı ile birleşir. Kasın kirişi lig. collaterale fibulare'nin dışından geçerek fibula başında sonlanır. Bir kısım lifleride tibia'nın dış kondiline yapışır. Kalçaya ekstansiyon ve bacağına fleksiyon yaptırır. Aynı zamanda fleksiyondaki bacağına dış rotasyon yaptırır.

M. semitendinosus; uyluğun arka ve iç tarafında m. semimembranosus'un yüzeyinde bulunur. Tuber ischiadicum'dan başlar, tibia'nın medialinde ve condylus medialis femoris'in altında sonlanır. Uyluğa ekstansiyon, bacağına fleksiyon ve bacak fleksiyonunda iken iç rotasyon yaptırır.

M. semimembranosus; uyluğun arka tarafının iç kısmında ve m. semitendinosus'un derininde bulunur. Tuber ischiadicum'dan başlar, sonuç kirişi fossa poplitea'nın medialinden geçerek, condylus medialis tibia'nın arka kısmında sonlanır. M. semitendinosus'dan daha güçlü olmakla birlikte fonksiyonu aynıdır.

M. gastrocnemius; caput laterale ve caput mediale olmak üzere iki baş şeklinde epicondylus lateralis ve medialis femoris'ten başlar. Her iki başın kas lifleri orta hatta birleşerek aşağıya doğru uzanır. Aşağıda daralarak tendo musculi gastrocnemii adını alır ve derininde bulunan m. soleus'un kirişiyle birleşerek tendo calcaneus'u oluşturur. Bacağına fleksiyon, ayağına plantar fleksiyon yaptırır (Arıncı 2014).

M. plantaris; dizin arkasında bulunan küçük bir kastır. Femurun alt kısmından ve lig. popliteum obliquum'dan başlar. Uzun tendonu calcaneus'a kadar inerek tendo calcaneus ile birleşir. Ayak bileğinin plantar fleksiyonuna ve dizin fleksiyonuna yardım eder. Fakat çok küçük bir kas olması nedeniyle etkisi de çok zayıftır.

M. popliteus; ince ve yassı bir kas olup fossa poplitea'nın tabanında yer alır. Femur'un alt dış kısmından başlayarak içe ve aşağıya doğru oblik yönde uzanır. Diz ekleminde bacağına fleksiyon, fleksiyon pozisyonundaysa bir miktar iç rotasyon yaptırır. Ancak küçük bir kas olduğu için etkisi zayıftır. M. popliteus aynı zamanda LCP'ye femur'un tibia üzerinde ileri doğru kaymasını önlemede yardımcı olur. LCP'nin hasarı m. popliteus'a aşırı yük bindirebilir (Davies 2001, Arıncı 2014).

Popliteal bölgede medialde m. semimembranosus tendonu, lateralde m. biceps femoris tendonu ve inferiorde m. gastrocnemius'un medial ve lateral başlarının sınırladığı alana "fossa poplitea" adlandırılır. Fossa poplitea'nın tabanı fascia profundus tarafından döşenmiştir. Posteromedial köşede stabilizasyondan primer sorumlu olan m. semimembranosus tendonu tibiaya yapışmadan önce m. semitendinosus tendonunu çarpazlar. M. semitendinosus tendonu, m. gracilis ve m. sartorius tendonları ile birleşerek pes anserinus'u oluşturur ve tibia anteromedialine geniş bir yelpaze şeklinde yapışır. Bacağa fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Pes anserinus'u oluşturan kaslar valgus ve eksternal rotasyon kuvvetlerine karşı koyar. Lateralde pesanserinus'a karşı tractus iliotibialis ve m. biceps femoris vardır. Fibula başına yapışan m. biceps femoris dize fleksiyon ve tibiaya eksternal rotasyon yaptırırken varus ve internal rotasyon kuvvetlerine karşı koyar (Ege 1998, Henry 2001).

Articulatio Genus Etrafında Bulunan Bursalar

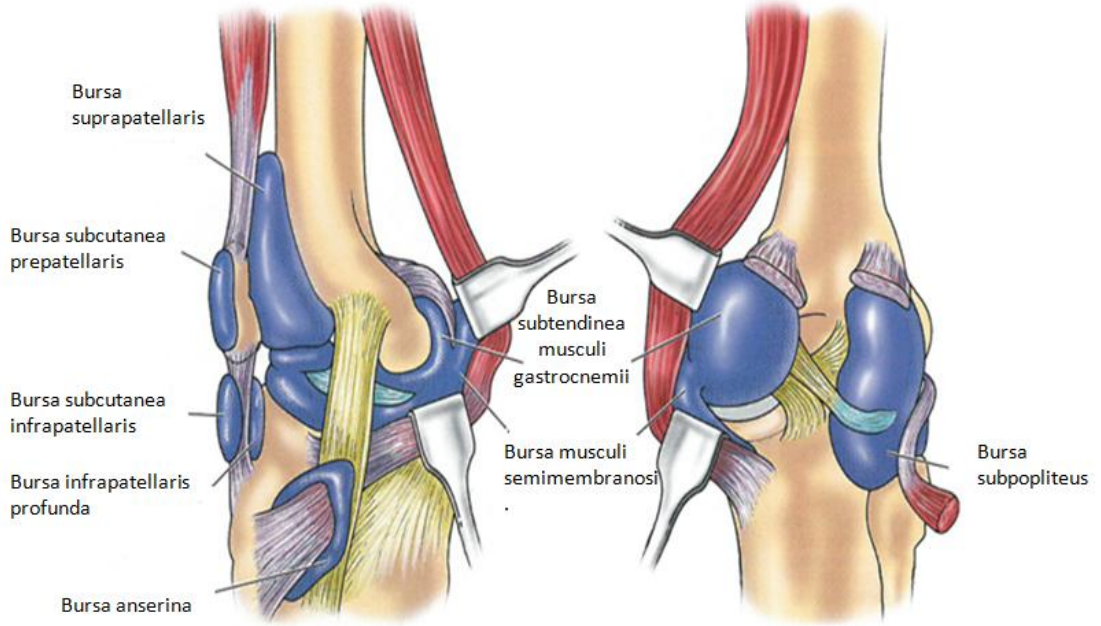
Bursalar gevşek mezenkimal hücrelerle örtülü kapalı kesecik biçiminde yapılardır. Bursaların çoğu embriyogenez esnasında aynı anda farklılaşırken, yaşam sırasında strese bağlı olarak yeni bursalar oluşabilir. Derin bursalar eklemlerle bağlantı kurabildiği halde yüzeysel bursalar eklemlerle bir bağlantı oluşturmazlar. Diz çevresinde, anterior, medial ve lateralde olmak üzere çok sayıda bursa vardır. Bursaların temel görevi sürtünmeyi azaltarak hareketi kolaylaştırmaktır (Oğuz 1992).

Anteriorda bulunan bursalar: Bursa subcutanea prepatellaris, bursa subcutanea infrapatellaris, bursa infrapatellaris profunda, bursa suprapatellaris'dir (Fetus'da ayrı bir kese olarak gelişen bu bursa, genellikle sonradan diz eklem boşluğu ile irtibat kurar).

Dış tarafta bulunan bursalar: Bursa subtendinea musculi gastrocnemii lateralis, bursa subtendinea musculi bicipitis femoris inferior, bursa subpopliteus'dur.

İç tarafta bulunan bursalar: Bursa subtendinea musculi gastrocnemii medialis, bursa anserina, bursa musculi semimembranosi'dir.

Lig. collaterale tibiale ile femur arasında da bir bursa bulunur. Eklem kapsülü, meniscus medialis ve m. semimembranosus arasında yerleşen bu küçük bursaların sayısı ve pozisyonları çok değişiklik gösterir (Arıncı 2014).

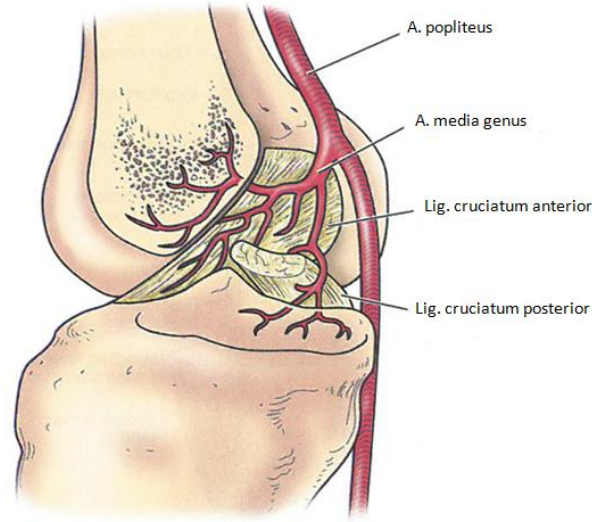


Şekil 2. 1. Articulatio genu çevresindeki bursalar(Insall ve Scott 2001)

Articulatio Genus Vaskülarizasyonu

A. femoralis, canalis adductorius'tan (Hunter kanalı) çıktıktan sonra a.poplitea adını alır. Fossa poplitea'da ilerledikten sonra distalde m. popliteus'un alt kenarında ikiye ayrılır, a. tibialis anterior ve posterior olarak devam eder. Fossapoplitea'da, a. popliteadallar verir. Bunlar a. superior medialis genus ve lateralis genus, a. inferior medialis genus ve lateralis genus, a. recurrens tibialis anterior ve posterior, a. circumflexa femoris lateralis'in ramus descendens'i ve a. media genus'dur. A. superior medialis genus ve a. superior lateralis genus, condylus femoralis seviyesinde ayrılarak eklemi besler. A. media genus posterior oblik bağı kanlandırdıktan sonra çapraz bağlarıbesler. Bunların dışında a. circumflexa femoris lateralis'in ramus descendens'i, a. femoralis'in dalı olan a. descendens genus ve a. circumflexa fibulare bu geniş anastomoz yapısına katılarak eklemi besler.

Alt ekstremitenin derin venlerinden v. tibialis anterior ve posterior birleşerek v. poplitea'yı oluşturur. Fossa poplitea'da v. saphena,v. poplitea'nın yapısına katılır. Arterin lateralinde seyreden v. popliteafossapoplitea'dan sonra v. femoralis olarak devam eder (Ege 1998, Henry 2001).



Şekil 2. 2.Çapraz bağlar vaskularizasyonu (Insall ve Scott 2001)

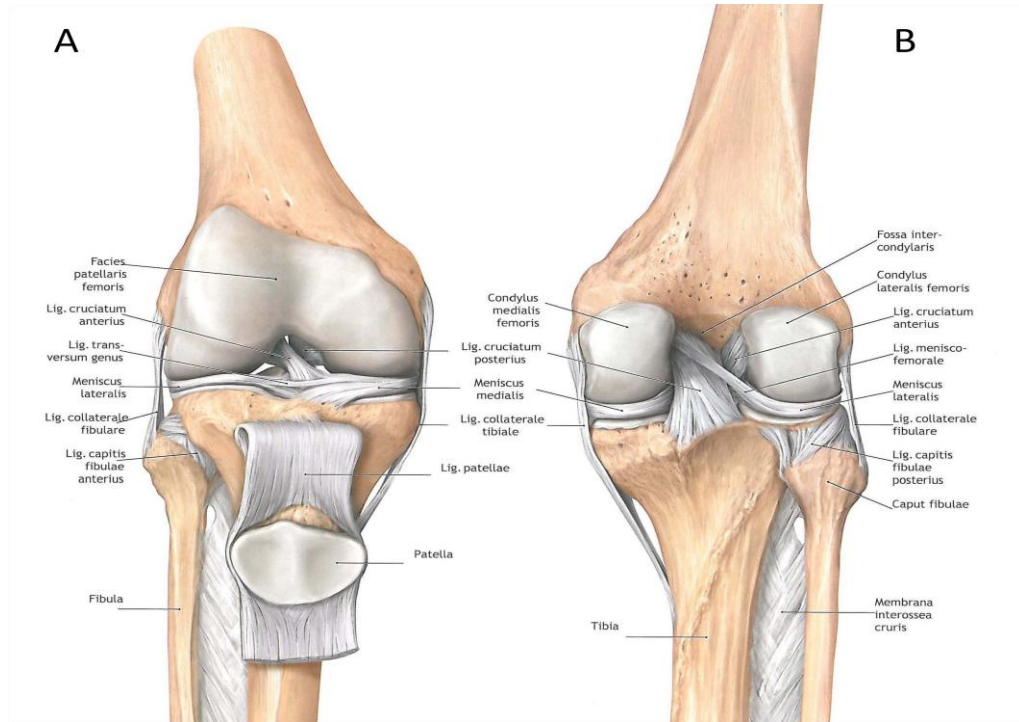
Articulatio Genus Innervasyonu

Dizin innervasyonunu n.femoralis, n. tibialis, n. peroneus communis ve n. obturatoriussağlamaktadır. N. tibialis n. ishiadicus'dan ayrıldıktan sonra fossa popliteus'a girer. Burada m. gastrocnemius, m. soleus, m. plantaris ve m. popliteus'a motor dal verir. N. peroneus communis n. ishiadicus'tan ayrıldıktan sonra popliteal mesafede m. biceps femoris boyunca yakın komşulukta ilerler. Caput fibula'nın posteriorundan dolanarak distale uzanır. Patellae çevresindeki nöral pleksus n. cutaneus femoris lateralis, n. cutaneus femoris intermedius ve n. cutaneus femoris medialis ile, n.femoralis'inposteriorundan ayrılan n. saphenus'un infrapatellar dalları arasındaki sayısız anastomoz ile oluşur. N. saphenus'dan m. sartorius ile m. gracilis arasındaki fasyayı delerek ayrılan infrapatellar dal, m. sartorius'u çarpazlayarak anteromedial kapsül, ligamentum patellae ve anteromedialindeki cildin innervasyonunu sağlar. N. saphenus ise dizin medialinden distale doğru uzanır (Ege 1998, Henry 2001).

Artiküler kartilajın içine geniş bir yelpaze şeklinde dağılan serbest sinir uçları, inflamasyona veya mekanik deformasyona cevap veren ağrı reseptörlerinden oluşur. Kapsül, menisküs ve ligamentlerin içinde bulunan mekanoreseptörler propriosepsionda önemli rol oynar. Ruffini korpuskülleri (tip 1 basınç reseptörleri), pacini korpuskülleri(tip 2 hız reseptörleri), serbest sinir sonlanmaları (tip 4 ağrı reseptörleri) ve golgi tendon organı bu yapıların içinde bulunur (Zimny 1988, Katonis ve ark. 1991).

2.2.1. Articulatio Genus ve Yapısına Katılan Oluşumlar

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklem olup femur, tibia ve patellae olmak üzere üç kemikten oluşmaktadır. Tek bir boşluk içerisinde femur ve tibia arasında bikondiler tip ve patellae ile femur arasında sellar tip eklem içerir. Bir bütün olarak articulationes synoviales grubundan bicondylaris eklem sınıfına dahildir. Konveks eklem yüzü iki kondilli olması nedeniyle art. bicondylaris grubuna benzemektedir. Buna rağmen diz eklemi ginglymus grubuna benzer hareketler yapar. Bilindiği gibi bu grup eklemlerde transvers yönde tek eksen vardır ve sadece fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılır. Fakat diz eklemi en az 30°lik bir fleksiyondan sonra bir miktar rotasyon yapabilmesiyle diğer ginglymus tipi eklemlerden farklıdır. Bu fark konveks eklem yüzünün iki kondilli olması ile ilgilidir. Femur kondillerinin konvekslik derecelerinin, tibia kondillerinin konkavlık derecelerine uymaması nedeniyle, her iki kemiğin eklem yüzleri birbirine her yerde temas edemez. Bu temas sahalarının sınırları, meniskusların serbest iç kenarlarına uymaktadır. Diz eklemi fleksiyon yaptıkça femur kondillerinin küresel kısımları tibia üzerine geleceğinden, bu temas yüzeyleri daha da daralacaktır. Bu eklemden temas yüzeyleri dışında kalan boşluğu ise meniskuslar doldurur. Her iki femur kondilinin önünde ve arasındaki alana patellae oturarak eklem yapısına katılır (Arıncı 2014).



Şekil 2. 3. Sağ diz eklemi. A: Anterior görünüm lig. patellae içinde patella ile aşağı doğru sıyrılmış. B: Posterior görünüm (Prometheus 2007)

Kemik yapılar

Femur; vücudun en uzun ve en kuvvetli kemiğidir. Distal ucu proksimale göre her yönde daha geniştir. Yan taraflarındaki büyük kitlelere condylus lateralis ve condylus medialis denir. Bu kondillerin yüzü eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve ön tarafta bu yüzler birbirleriyle devamlıdır. Patellae'nın oturduğu bu ön yüze facies patellaris denir (Arıncı 2014).

Condylus femoris'lerin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise sferiktir. Ön yüzdeki oval yapı ekstansiyonda stabiliteyi arttırırken, arka yüzdeki sferik yapı sayesinde hareket açıklığı artmakta, fleksiyon ile birlikte rotasyon hareketi de yapabilmektedir. Femur kondilleri büyüklük ve şekil açısından asimetric yapı gösterir. Condylus medialis'in kavsi daha simetrikdir. Condylus lateralis antero-posterior ve transvers planda medialden daha geniştir. Frontal planda condylus medialis, condylus lateralis'e göre daha distale uzanır ve bu da dizin anatomik valgusunu açıklar. Femurun alt ucu bir miktar iç rotasyon yapmış durumdadır yani kondillerden geçen transvers eksenin dış ucu biraz öne, iç ucu ise arkaya kaymıştır. Bu nedenle her iki kondilin merkezinden geçirilen eksen ile collumdan geçirilen eksen arasında yaklaşık 12°-14°lik bir açı vardır (Ege 1998, Arıncı 2014).

Tibia; vücudun femur'dan sonra en uzun kemiği olup, bacağın iç tarafında yer alır. Proksimal ucu condylus lateralis ve condylus medialis denilen iki büyük yapı şeklindedir. Bunlardan yükün daha fazla taşıdığı condylus medialis oval, konkav ve daha büyüktür. Condylus lateralis ise daha küçük olup transvers yönde biraz konkav fakat sagittal yönde hafif konvektir. Lateral yüz arka tarafa doğru biraz fazla uzanmıştır. Bu yüzlerin orta kısımları condylus femoris'ler ile, periferik kısımları ise meniskuslarla eklem yapar. Her iki yüzün birbirine yakın kısımlarında tuberculum intercondylare mediale ve laterale denilen birer çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıların önünde ve arkasında diz eklemine iç bağları ve meniscusların uçlarının tutunduğu pürtüklü sahalar bulunur. İki kondil arka tarafta sıg bir olukla birbirinden ayrılmıştır. Bu oluğa LCP tutunur (Arıncı 2014).

Patella; m. quadriceps femoris'in kirişi içinde bulunan patella, vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Apex patellae denilen tepesi aşağıda, basis patellae denilen tabanı ise yukarıda olan ters dönmüş bir üçgen şeklinde olup yüzleri öne ve arkaya bakar. Patellae'nın alt ucu ayakta duran bir şahısta, diz eklemi aralığının 1cm

kadar yukarı kısmı seviyesinde bulunur ve diz eklemine hareketiyle bu seviye değişir. Eklem yüzeyi vertikal bir kenarla iki yüze ayrılmıştır. Bu kenar femurun facies patellarisindeki oluğa oturur. Patellae'nin lateral yarısındaki eklem yüzü daha geniş ve daha çukurdur. Patella diz eklemine dış etkilerden korur ve m. quadriceps femoris'in girişini eklem ekseninden uzaklaştırır. Bu şekilde insersiyon açısını arttırarak, kasın etki kuvvetini arttırır (Arıncı 2014).

Patella'nın tanımlanmış beştemas yüzeyi mevcut olup hiçbir zaman hepsi birden femur ile temas etmez. Eklem yüzeyi teması dizin fleksiyonu ile değişir ve maksimum temas diz 45° fleksiyonda iken olur. Temas alanı hiçbir zaman patellae'nin 1/3'ünden fazla değildir. Diz fleksiyonu 45°'yi geçtiğinde patellae internal rotasyon hareketi yapar (Ege 1998, Magee 2014).

Membrana Synovialis

Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal boşluktur. Ön tarafta patellae'nin üst kenarında başlayan membrana synovialis, patellae'nin üst kısmında m. quadriceps femoris'in girişi ile femur arasında kalan bir bursa oluşturur. Buna bursa suprapatellaris denir. Eklem yan taraflarında fibröz kapsülün iç yüzünü döşeyen membrana synovialis, aşağıya doğru fibröz kapsülün meniskülara tutunduğu yere kadar uzanır. Menisküslerin üst ve alt yüzlerinde membrana synovialis bulunmaz. Lateral menisküsün arka tarafında ve bu oluşum üzerindeki bir olukla m. popliteus'un girişi arasında uzanan bir sinovial kese uzantısı bulunur. Bu kese bazen art. tibiofibularis'in eklem boşluğu ile irtibatlıdır. Membrana synovialis tüm eklem kapsülünün iç kısmını döşer ve tibial platonun merkezinde uzanan çapraz bağların etrafını kılıf gibi sarar. Bu nedenle çapraz bağlar intraartiküler olmasına rağmen ekstrasinoviyaldir (Arıncı 2014).

Menisküsler

İki adet yarım ay şeklinde fibröz kıkırdaktan oluşmuş olup, birbirine uymayan eklem yüzlerinin uyumunu, dolayısıyla hareketin daha düzenli bir şekilde yapılmasını sağlar. Menisküslerin kalın ve konveks olan periferik kısımları fibröz kapsülle kaynaşmış olup, kapsülden gelen kılcal damarlar ihtiva eder. Diğer kısımlarında damar bulunmaz. Serbest olan iç kenarı ince ve konkavdır. Konkav olan üst yüzünde femur kondilleri oturur. Düz olan alt yüzleri ise tibia kondillerinin eklem

yüzüne oturur ve bu yüzün 2/3'lük kısmını kaplar. Menisküsler ön ve arka uçlarıyla tibiaya, kalın olan periferik kısımlarıyla da eklem kapsülüne tutunmalarına rağmen eklem hareketi esnasında bir miktar yerlerini değiştirerek uygun eklem yüzleri oluştururlar. Ön uçlarını lig. transversum genus birleştirir.

Meniscus lateralisin arka ucundan femur'da condylus medialis'in dış yüzüne uzanan iki grup lif demeti bulunur. Bunlardan birisi LCP'nin arkasından seyrederek ve lig. meniscofemorale posterius (wrisberg bağı) adını alır. Diğeri LCP'nin önünden seyrederek lig. meniscofemorale anterius (humphry bağı) adını alır. Meniscus lateralis'in arka ucu ile ilişkili olan bu bağlar ve m. popliteus'un kirişi, meniscus lateralis'in arka ucunun hareketini kontrol eder.

Meniscus medialis'in periferik kısmı fibröz kapsüle ve lig. collaterale tibiale'ye sıkıca tutunmuştur. Bu nedenle meniscus medialis, meniscus lateralis'e oranla daha az hareketlidir ve daha kolay yırtılır (Arıncı 2014).

2.2.2 Capsula Articularis ve Destekleyici Ligamentler

Capsula articularis'in fibröz yapısı çok kompleks bir yapıya sahiptir. Aslında ince fakat kuvvetli liflerden oluşan membrana fibrosa, bazı kiriş ve bağların yapısına katılmaları nedeniyle daha da kuvvetlenerek karışık bir yapıya dönüşür. Etraftan gelen bu lifler kapsülün her tarafına eşit olarak dağılmadığından, kapsülün her tarafı aynı kalınlıkta değildir (Arıncı 2014). Kapsül, patella'nın iki yanında m. vastus medialis ve lateralis tendonlarından kaynak alan retinaculum patellae mediale ve laterale ile güçlendirilmiştir. Eklem kapsülü arkada m. semimembranosus'un tendonundan kaynak alan geniş bir demet halindeki lig. popliteum obliquum tarafından desteklenir. Kapsülün condylus lateralis tibia arkasına rastlayan bölümünde m. popliteus'un geçtiği bir açıklık bulunur. Capsula articularis yukarıda, önde ve yanda condyluslardaki eklem yüzlerinin yakınlarına, arkada linea intercondylaris'e yapışır. Aşağıda ise tibia'nın condylus lateralis ve medialis'inin üst yüzlerinin kenarlarına yapışır. Burada m. popliteus'u çaprazlayan kapsül inferomediale doğru genişleyerek caput fibula'ya yapışır. Bu bölüm lig. popliteum arcuatum tarafından desteklenir (Yıldırım 2006).

Anterior Kompleks

Lig. patellae; apex patellae, bunun yan tarafları ve arka tarafında kalan pürtüklü saha ile tuberositas tibia'nın üst kısmı arasında uzanır. M.quadriceps femoris'in orta bölümünün giriş lifleri, patellae'nın ön yüzünden geçerek bu bağın yapısına katılır. Her iki yan tarafta kalan m. vastus medialis ve lateralis'in lifleri patellae'nın yan taraflarından aşağıya doğru uzanır. Retinaculum patellae mediale ve laterale denilen bu bağlar, eklem kapsülüne kaynaşmış bir biçimde tibia'nın üst ucunun yan kısımlarına yapışır. Bu bağlar ile lig. patellae arasında eklem kapsülü zayıf eklem içi basıncıda negatiftir. Bu nedenle bu bölgeler çukur şeklinde görülür. Herhangi bir nedenle eklem içi basıncı artacak olursa bu çukurlar kaybolur. Bu durum klinikte teşhis için önemli bir bulgudur(Arıncı 2014).

Medial Kompleks

Diz medialindeki ligament yapılar, kapsüler bağlar, ve bunların üzerini örtüp eklem medial yüzünü kuvvetlendiren tibial yan bağdan oluşmuştur. Dizin medialini kuvvetlendiren dört yapı vardır; lig. collaterale tibiale, semimembranöz yapı, pes anserinus ve posterior kapsülün lig. popliteum obliquum kısmıdır (Ege 1998).

Dizin medialindeki destek yapıları; Warren ve Marshall (1979)'a göre üç tabaka şeklinde incelenmektedir.

İlk tabaka m. sartorius'un derin fasya tabakasıdır. Retinaculum patella mediale'den posteriorda m. gastrocnemius'a dek uzanan bu tabaka distalde tibia periostunda sonlanmaktadır. Bu tabaka aynı zamanda m. vastus medialis'in fasyal liflerine destek olur.

İkinci tabaka lig. collaterale tibiale'nin yüzeysel tabakasıdır. Yüzeysel tabakanın öndeki lifleri femurda condylus medialis'den pes anserinus'a uzanır ve valgus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. Arkadaki oblik lifler condylus medialis'den posterior tibial eklem yüzeyinin inferioruna doğru uzanır ve kapsülün yapısına katılarak meniscus medialis'e yapışır. Dizin fleksiyonu esnasında yüzeysel bağın ön kenarı, ekstansiyon esnasında ise arka kenarı gerilir(Ellenbecker 2000, Scott 2001).

Üçüncü tabaka lig. collaterale tibiale'nin derin lifleri ve eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Eklem kapsülü bu mesafede meniskuse sıkıca yapışmıştır. Posteromedialde eklem kapsülü, meniscus medialis, m. semimembranosus'un

tendonu ve kılıfı “semimembranöz kompleksi“ oluşturarak posteromedial köşenin stabilizasyonunu sağlarlar. Lig. collaterale tibiale, valgus streslerinin yanında ikincil olarak eksternal rotasyon kuvvetlerine de karşı koyar (Ege 1998, Scott 2001).

Lateral Kompleks

Dizin lateralindeki destek yapılarında üç tabakada incelenir.

İlk tabakada retinaculum patella laterale ile tractus iliotibialis'ten uzanan lifler bulunur.

İkinci tabakada lig. collaterale fibulare, lig. fabellofibulare ve lig. arcuatum bulunur. Lig. collaterale fibulare tek katmandan oluşur. Femurda condylus lateralis'den caput fibula'ya uzanır ve varus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. Lig. arcuatum, caput fibula'dan başlayıp m. popliteus tendonuna ve condylus lateralis femoris'e doğru uzanır. Lig. fabellofibulare, lig. collaterale fibulare ile lig. arcuatum arasındaki liflerin kalınlaşmasından oluşur. M. popliteus condylus lateralis femoris'den başlayıp m. popliteus'un tendonunu oluşturarak tibia posterior yüzeyine yapışır. Tendo musculi poplitei meniscus lateralis'teki oluktan geçerken menisküse tutunur ve lig. arcuatum'un altından geçerek ilerler (Scott 2001).

Üçüncü tabaka eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Eklem kapsülü posteriorde condylus lateralis femoris'den m. semimembranosus tendonuna doğru uzanan lig. popliteum obliquum tarafından kuvvetlendirilir. Lig. collaterale fibulare, posterolateral kapsül, m. popliteus'un tendonu ve lig. arcuatum, eklem posterior lateral köşesinde varus ve eksternal rotasyon kuvvetlerine karşı koyan fonksiyonel ünite oluştururlar (Scott 2001).

Posterior Kompleks

Dizin posterior kompleksini lig. popliteum obliquum ve lig. arcuatum, posterolateral ve posteromedial kapsuler yapılar, m. popliteus ve derin kapsül oluşturur (Ellenbecker 2000). Lig. popliteum obliquum; condylus medialis tibialis'nin arka tarafından yukarı ve dışa doğru uzanarak condylus lateralis femoris'e tutunur. Bu bağın yüzeysel kısmını, m. semimembranosus'un sonlanma yerinden bu bağa uzanan lifler oluşturur. Derin lifleri ise kısmen fibröz kapsüle kaynaşmıştır. Lig. popliteum arcuatum; eklem kapsülüne kaynaşmış olan Y şeklinde ki bu bağın, bir

ucu fibula başına, diğer ucu tibianın arka kısmına üçüncü ucu da femurun lateral kondiline tutunur (Arıncı 2014).

Santral Kompleks

Dizin santral kompleksini primer ligamentler olan LCA ve LCP ile lig. menisfemorale anterior (Humphry bağı) ve posterior (Wrisberg bağı) oluşturur.

Ligamentum Cruciatum Anterior (LCA);

Alt ucu tibia'nın area intercondylaris anterior'una üst ucu ise condylus lateralis femoris'in iç yüzünün arka bölümüne yelpaze şeklinde dağılarak tutunur. Kendi eksenini etrafında dönerek uzanan bağın alt ucu menisküs lateralis'e kısmen yapışmış durumdadır (Arıncı 2014). Fonksiyonel olarak anteromedial bant (AMB) ve posterolateral bant (PLB) olmak üzere iki banttandır oluşur. Fleksiyonda AMB gerilirken, ekstansiyonda PLB gerilir. LCA'nın birincil fonksiyonu tibia'nın femur üzerinde öne translasyonuna engel olmaktır. Aynı zamanda diz fleksiyonunda tibianın eksternal rotasyonunu kontrol etmek ve dizin normal yuvarlanma ve kayma hareketlerinin kontrolünde de yardımcı olmaktır (Ellenbacker 2000)



Şekil 2. 4.Sol diz eklemi, lig. cruciatum anterior ve lig. cruciatum posterior'un ön taraftan görünümü (McMINN 1999)

2.2.2.1. Ligamentum Cruciatum Posterior (LCP)

LCA'un arkasında diz stabilitesinde önemli payı olan LCP bulunur. LCP meniscus medialis'in arka boynuzunun hemen arkasından tibia'nın fossa intercondylaris posterior'undan başlar. Buradan yukarıya öne ve arka mediale doğru giderek LCA'yı çaprazlar ve condylus medialis femoris'in arkasında fossa intercondylaris'in lateral yüzüne yapışır. Posterior kapsül içine karışabilir (Ege 1998). LCP, LCA'dan daha kalın, dik ve kısadır. LCP longitudinal olarak uzanan kollojen fibrillerden oluşur. En geniş olduğu yer orta kısımdır. Yukarı doğru genişlerken aşağı doğru inceler. LCP liflerinin femur yapışma yerindeki izleri medial-lateral yönde iken tibiadaki yapışma izleri anterior-posterior yönlüdür. LCP'nin şekli ve femoral yapışma yeri ölçüleri geniş varyasyonlar gösterir. Bu çeşitlilik fossa intercondylare ölçülerindeki farklılıklardan kaynaklanır. Buna rağmen tibial yapışma yerinin şekli ve ölçüleri daha stabildir (Barba ve ark. 2015). Ön taraftan gelen membrana synovialis çapraz bağların ön ve yan taraflarını örter. Bu zar LCP'nin yan taraflarında fibröz kapsüle atlar. Bu nedenle de LCP'nin bu bölümü ve fibröz kapsülün bu bağa komşu orta-ön yüzünde membrana synovialis bulunmaz. LCP ve LCA ekstrasynovial fakat intrakapsülerdir (Arıncı 2014).



Şekil 2. 5.Sol diz eklemi,lig. cruciatum posterior ve lig. meniscofemorale posterior'un arka taraftan görünümü (McMINN 1999)

Girgis ve ark. (1975); çalışmalarında LCP yapılarını detaylı olarak açıklamışlardır. Dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini gözlemleyerek anterior ve posterior olarak ayrılmış iki bandın varlığını kabul etmişlerdir. Bunlar ALB ve PMB'dir. ALB fleksiyonda gerilirken, PMB ekstansiyonda ve 100° üzerindeki fleksiyonda gerilir (Insall 1996). Proksimalde fossa intercondylaris'in tepe noktası, LCP insersiyonunun proksimal limitini belirler. Diz fleksiyonda iken her iki bandın femoral insersiyon eğimi farklıdır. LCP'nin femurdaki yapışma alanının yaklaşık %55'ini ALB, %45'ini PMB oluşturur. İki demetin femoral yapışma yerlerinin ölçüleri neredeyse eşit olmasına rağmen ALB'nin kesit alanı PMB'den belirgin şekilde daha geniştir. LCP'nin gücüne en büyük katkıyı sağlayan ALB sayesinde, LCP; LCA ve lig. collaterale tibiale'den daha güçlüdür. ALB ve PMB'nin tibial insersiyonları; inferiora doğru genişleyen ve trapezoidal şeklindeki area intercondylaris posterior'dadır (LCP fossası). ALB, fossanın süperolateral kısmına tutunurken PMB inferomedial kısmına tutunur. Yapışma yerleri ayrı eğimlere sahip olduğundan her iki bant kolayca tespit edilir.

Tajima ve ark. (2009) ALB ve PMB'nin yapışma yerindeki eğim açılarını ortalama 14,5° bulmuşlardır.

LCP'nin primer fonksiyonu tibia'nın arkaya deplasmanını engellemektir. Dizin anteroposterior planda primer stabilizatördür, aynı zamanda hiperekstansiyonu önlemede ve rotasyonel stabiliteyi korumada görev alır. Dizin fleksiyonu esnasında, femurun tibia üzerinde kayarken yuvarlamasından yani femoral rollback'ten sorumludur (Ellenbacker 2000).

Meniscus lateralis'in arka ucundan condylus medialis femoris'in dış yüzüne uzanan iki grup lif demeti bulunur. Bunlardan birisi LCP'nin arkasında seyrederek ve lig. meniscofemorale posterius (wrisberg bağı) adını alır. Diğeri LCP'nin önünde seyrederek ve lig. meniscofemorale anterior (humpry bağı) adını alır. Bu bağlar ve m. popliteus'un kirişi lateral meniscusun arka ucunun hareketini kontrol ederler (Arıncı 2014)

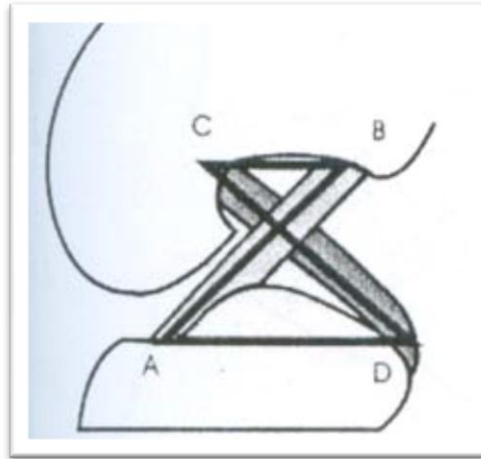


Şekil 2. 6. Sağ diz eklemi üst taraftan görünümü (lig. cruciatum anterior, lig. cruciatum posterior ve lig. meniscofemorale posterior kesilmiş) (McMINN 1999)

2.3. Articulatio Genus Biyomekaniği

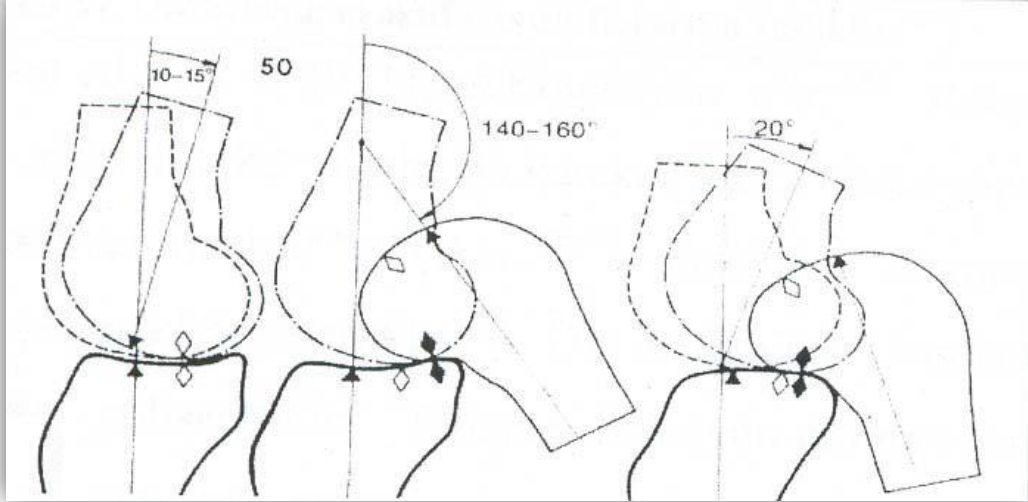
Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olsa da 3 ayrı düzlemde ve çeşitli akslarda hareket eder. Diz; sagittal planda transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon yaparken, frontal planda abduksiyon ve addüksiyon, vertikal eksen etrafında ise iç ve dış rotasyon yapar.

Normal dizde sagittal planda; 5°-10° hiperekstansiyondan, 135°-160° fleksiyon arasında değişen hareket açıklığı mevcuttur (Ellebacker 2000).



Şekil 2. 7.Dört bar sistemi (AB: Lig. cruciatum anterior, CD: Lig. cruciatum posterior, AD: Tibial eklem yüzü, CB:Fossa intercondylaris femoris) (Tandoğan 1999)

Dizin fleksiyon ekstansiyon kinematiği bağlaşık dört bar sistemi ile açıklanmıştır. Bu sistemde dört bar, LCP ve LCA'nın nötral lifleri ile bağların femoral ve tibial insersiyonlarını birleştiren çizgilerdir (resim 2.7). Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı ve bağlaşık dört bar sistemiyle diz ekstansiyondan fleksiyona gelirken tibianın femur üzerindeki hareketine rotasyonla birlikte kayma hareketi de eşlik eder. Böylelikle femur üzerindeki dönme merkezi de sürekli değişir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonuna “femoral rollback” adı verilir. Femoral rollback'tan birinci derecede LCP sorumludur. 90° fleksiyona gelene dek femur-tibia temas noktası geriye doğru kayar. Bağlaşık dört bağ sistemi ile geriye kayma esnasında femur'un tibia'nın posterioruna düşmesi engellenir.

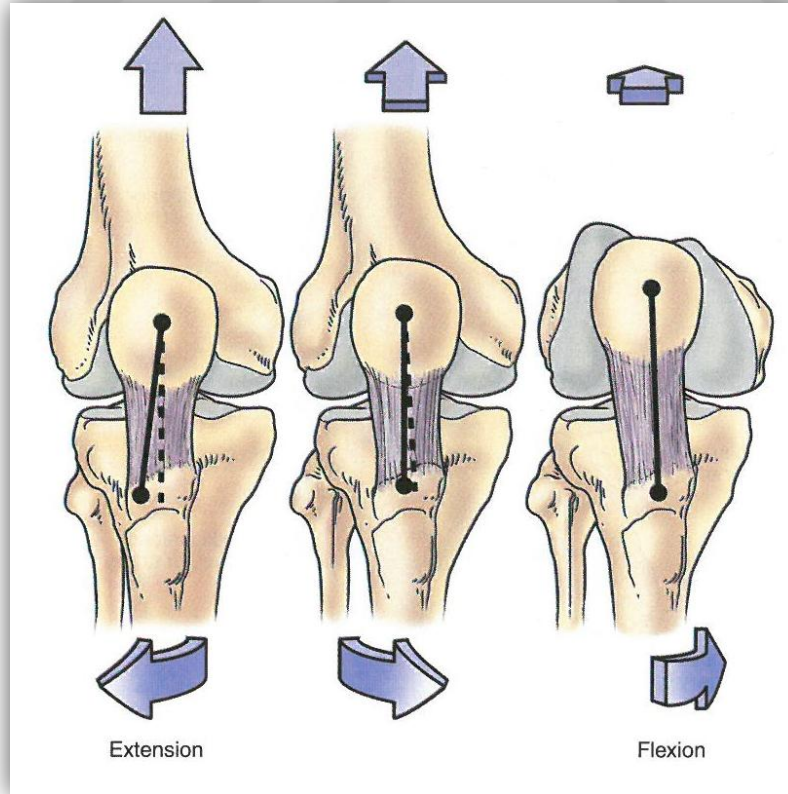


Şekil 2. 8.Femoral yuvarlanma ve kayma hareketi (Tandoğan 1999)

Condylus femoris'lerde sabit bir noktanın tibia platosu üzerindeki hareketi yuvarlanma olarak tanımlanırken, condylus femoris'lerin tibiada fascies medialis ve lateralis'de sabit bir nokta üzerindeki hareketi kayma olarak tanımlanır. Eğer femur tibia üzerinde sadece yuvarlanırsa 45° fleksiyonda fascies tibialis'lerin dışına çıkar. Eğer femur, tibia üzerinde sadece kayarsa, 130° fleksiyonda condylus femorisler tibia'nın arka kenarına çarpacağından fleksiyon 130° ile sınırlı kalır. Yuvarlanma ve kayma hareketlerinin dizin değişik fleksiyon derecelerindeki kombinasyonu ile eklem dar bir hacim içinde geniş açısallara ulaşır (Tandoğan 1999) (Resim2.8).

Fleksiyon sırasında condylus femoris'ler tibiada fascies medialis ve lateralis üzerinde öne kayarken arkaya yuvarlanırlar, ekstansiyon da ise tam tersi olur. Kayma

ve yuvarlanma miktarlarının oranları tüm fleksiyon dereceleri boyunca değişir (Ellenbecker 2000). Bu oran Müller (1994) tarafından fleksiyonun başlarında 1:2 ve fleksiyonun sonlarında 1:4 olarak açıklanmıştır. Condylus femorislerin asimetrik yapısı nedeniyle condylus medialis ve lateralisin hareketleri birbirlerinden farklıdır. Condylus medialis fleksiyonun ilk 10°-15°'sinde sadece yuvarlanırken, condylus lateralisde bu hareket 20° fleksiyona kadar devam eder (Kapandji 1987). Dizin fleksiyonu ile birlikte önce kayma olmaksızın sadece yuvarlanma hareketi gözlenirken, 20° fleksiyondan sonra yuvarlanma hareketine kayma hareketi de katılır. Fleksiyon ilerledikçe yuvarlama hareketi azalır, kayma hareketi daha ön plana çıkar ve fleksiyon sadece kayma hareketi ile tamamlanır (Ellenbecker 2000). Böylece condylus lateralis, condylus medialisden daha fazla yuvarlanır. Diz eklemi fleksiyondan ekstansiyona gelirken, lateral tibiofemoral temas noktasının anterior yer değiştirmesi medialden daha büyüktür. Ekstansiyonun sonunda femur mediale döner, tibia dış rotasyon yapar ve lateraldeki bağların gerilmesine yol açar. Buna “screw-home” (vida-yuva) hareketi denir. Çarpaz bağların yokluğunda vida-yuva hareketi gözlenmez. Bu mekanizma terminal ekstansiyonda diz eklemi kilitler (Ellenbecker 2000).



Şekil 2. 9. Vida – yuva mekanizması (Insall ve Scott 2001)

Dizin fleksiyon-ektansiyon hareketlerine bağlı, transvers düzlemde rotasyon hareketleri mevcuttur. Rotasyon, ancak diz fleksiyonda iken mümkün olabilmekte ve fleksiyon derecesine paralel olarak rotasyon kabiliyetide artmaktadır. 90° fleksiyonda rotasyon kabiliyeti maksimuma çıkmakta, 90° dereceden sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle tekrar azalmaktadır. 90° fleksiyonda; eksternal rotasyon 0-40°, internal rotasyon 0-30° olmak üzere yaklaşık 70° rotasyon hareket açıklığı mevcuttur. Tam ekstansiyonda tuberositas tibia femur'da fossa intercondylaris'e oturduğundan rotasyon gözlenmez (Ellenbecker 2000).

Dizin fleksiyon ekstansiyon hareketi boyunca stabilite, bağların değişik derecedeki gerginliği ile sağlanır. Diz ekstansiyonda iken her iki kollateral bağ, LCA'nın PLB'si ve LCP'nin PMB'si gergindir. Menisküslerin ön kısmı condylus femoris ve condylus tibialis'ler arasında sıkışarak uyumu sağlar. Dizin fleksiyona gelmesi ile birlikte önce lig. collaterale laterale gevşer. M. popliteus kasılır ve tibia 9° ile 20° arasında iç rotasyon yapar. Lig. collaterale mediale'nin süperfişial lifleri, LCA'un AMB ve LCP'un ALB'si gerilir. Menisküslerin arka kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışır. Fleksiyon derecesi artıka femur kondilleri tibia üzerinde yuvarlanırken posteriora doğru kayar. Fleksiyondan ekstansiyona gelirken medial femoral kondil daha büyük olduğundan önce lateral kompartman tam ekstansiyona gelir. Takiben tibianın dış rotasyonu ile birlikte medial kompartmanın ekstansiyonu tamamlanır. Dizin her pozisyonunda en az bir çarpaz bağ gergindir ve ön arka translasyona engel olur.

Bütün hareket derecelerinde menisküsler fizyolojik yüklenmeler ile şekil değiştirme özelliği sayesinde eklem yüzeylelerinin uyumunu sağlayarak ekleme binen yüklerin optimum dağıtımını sağlar. Yük taşıma alanını artırarak eklem stabilitesine katkıda bulunur. Menisküslerin çıkarıldığında dizin rotasyonel stabilitesinin %14 oranında bozulduğu bildirilmiştir.

Yer reaksiyon kuvvetlerinin lateral ve medial komponentleri dizde varus valgus momentlerine yol açar. Diz bu varus valgus momentlerine üç mekanizma ile karşı koyar. Bunlar eklem temas yüzeyine binen yükün yeniden dağılımı, eklem temas yüzeyinin kompresyonla genişlemesi ve bağlara aşırı yük binmesidir (Tandoğan 1999).

Diz fleksiyonu sırasında patella ve femur eklem yüzleri arasında yuvarlanma ve kayma olur. Kayma hareketi tüm fleksiyon boyunca saat yönündedir. 0-90°

arasında yuvarlanma hareketi saat yönünün tersinedir, 90°- 120° arasında ise saat yönündedir. Diz fleksiyonunun 80°-90° arasında fascies articularisin yuvarlanma hareketi durma noktasına gelir ve yön değiştirir. Hareketteki geri dönme m. quadriceps femoris tendonunun fossa intercondylaris'in üst kısmına ilk temas ettiği fleksiyon açısında oluşur (Peterson ve Bronzino 2008).

Diz ekleminde patellofemoral stabilite, eklem yüzey geometrisi ile yumuşak doku dengesinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır.

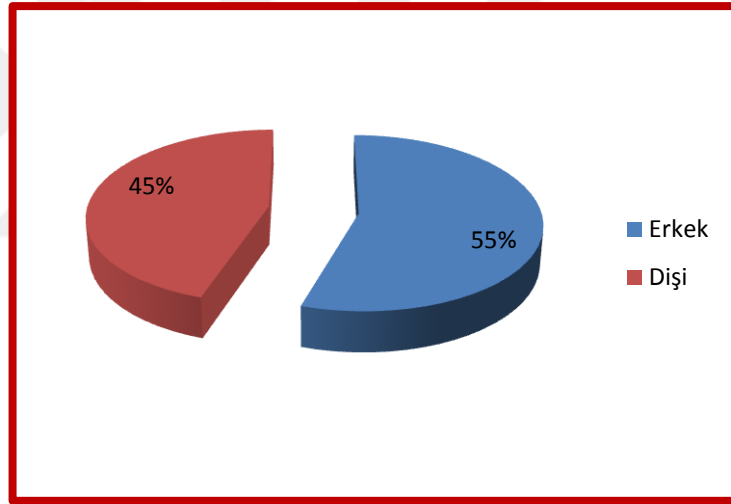
Q açısı veya patellafemoral açı; m. quadriceps femoris (özellikle m. rectus femoris) ile lig. patella arasındaki açıdır. Spina iliaca anterior superior'dan patella merkezine çizilen hat ile patella merkezinden tüberositas tibiaya uzanan hattın arasında kalan açı olarak açıklanabilir. Erkeklerde ortalama 14°, kadınlarda ise ortalama 17° kadardır. Bu fark ise kadınlardaki pelvis genişliğinden kaynaklanmaktadır (Lippert 2006).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda oluşturulan fetus koleksiyonundaki yaşları 9-40 gebelik haftası (fertilizasyon zamanı başlangıç kabul edilerek) arasında değişen, harici patolojisi ve anomalisi olmayan 11 (%55) erkek ve 9 (%45) dişi toplam 20 abort fetus'de, 40 diz üzerinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1), (Şekil 3.1).

Çizelge 3. 1. Çalışmada kullanılan fetus sayılarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	n	%
Erkek	11	55
Kadın	9	45
Toplam	20	100



Şekil 3. 1.Çalışmada kullanılan fetus dağılımının grafik üzerinde gösterimi

Fetüsler %10'luk formalin solüsyonunda immersiyon yöntemi ile fikse edilmekte olup, uzun süre kullanılabilirliği sağlanmaktadır.

Polin ve Fox'un yaş tayini metodunda belirlendiği şekilde (Hensinger; 1992), fetüslerin CRL (Crown Rump Length=Tepe Kık Mesafesi) uzunluklarına göre yaşları (hafta olarak) belirlenmiştir. Fetal dönemde 0-12 hafta arasındaki fetüsler birinci trimester, 13-25 hafta arasındaki fetüsler ikinci trimester, 26-37 hafta arasındaki fetüsler üçüncü trimester olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

Çalışmamız, gestasyonel yaşları CRL ile 9-40. haftalar arasındaki ikinci trimester'e ait toplam 20 abort fetus üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada tüm fetüslere ait bilateral diz bölgesinin diseksiyonları, ölçüm yapılacak yerler net görülecek şekilde yapıldı. LCP'nin, ALB ve PMB parçalarının origo (femur'daki tutunma yerleri) ve insertio (tibia'daki tutunma yerleri) genişlikleri ve uzunlukları belirlendi.

Ölçümlerde meydana gelebilecek hatanın en aza indirilmesi amacıyla LCP ölçümleri, aynı kişi tarafından yapıp elde edilen verilerin ortalamaları alındı.

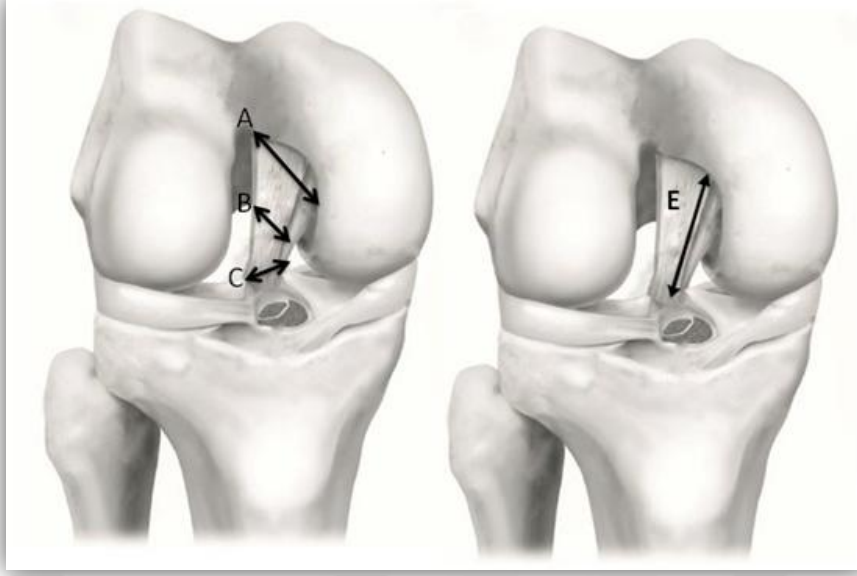
Çalışmada mikrodiseksiyon aletleri, 0,01 mm hassas digital kumpas (Stainless hardened), mikrocerrahi mikroskobu (Kaps Sam 62), ölçüm modülü ve fotoğraf makinesi (Canon D1000) kullanıldı.

LCP ile ilişkili ölçümlerden LCP'nin femur'da tutunduğu yerin genişliği (proksimal genişlik) ve tibia'da tutunduğu yerin genişliği (distal genişlik); LCP'nin femurda tutunduğu yer ile tibiada tutunduğu yer arasındaki mesafe (LCP'nin uzunluğu) ve ligamentin orta noktası belirlenerek genişliği ölçüldü.

LCP'nin anterolateral ve posteromedial bantları belirlendi. ALB'nin femurda tutunduğu yerin genişliği (proksimal genişlik), femurda tutunduğu yer ile tibiada tutunduğu yer arasındaki mesafe (ALB'nin uzunluğu) ve ALB'nin orta noktasından genişliği ölçüldü. PMB'nin femurda tutunduğu yerin genişliği (proksimal genişlik), femurda tutunduğu yer ile tibiada tutunduğu yer arasındaki mesafe (PMB'nin uzunluğu) ve orta noktası belirlenerek genişliği ölçüldü. Ölçümler tam fleksiyon pozisyonunda yapıldı.

3.1. Ligamentum Cruciatum Posterior Ölçümleri

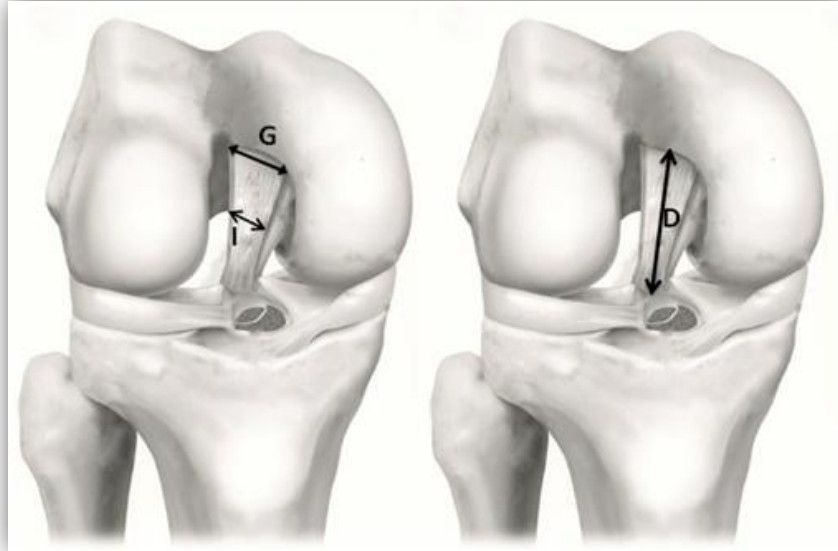
LCP'nin proksimal genişliği (A), orta nokta genişliği (B), distal genişliği (C) ve uzunluğu (E) ölçüldü (Şekil 3.2).



Şekil 3. 2. LCP'nin proksimal genişliği (A), orta nokta genişliği (B), distal genişlik (C) ve uzunluk (E) ölçümleri (Barba 2015'den uyarlanmıştır).

3.2. Anterolateral Band Ölçümleri

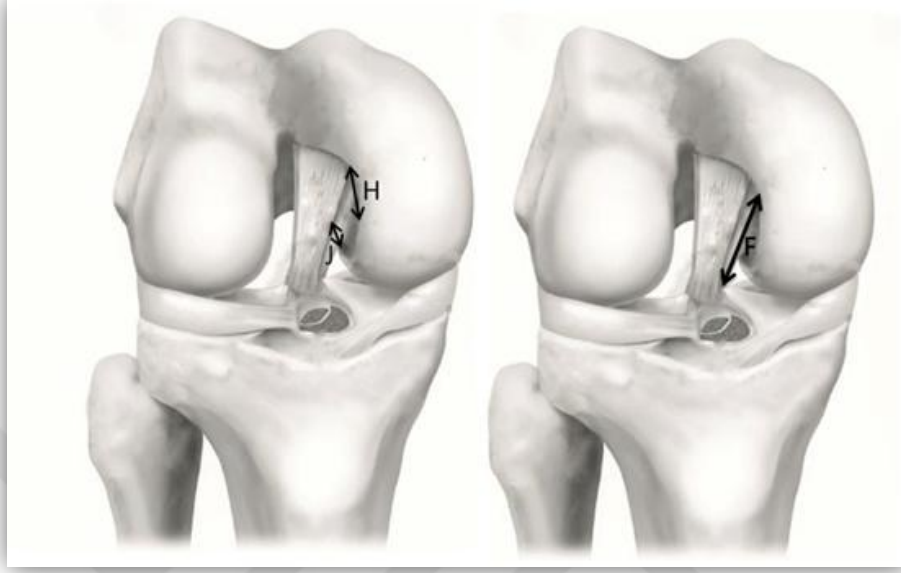
ALB'nin proksimal genişliği (G), orta nokta genişliği (I) ve uzunluğu (D) ölçüldü (Şekil 3.3).



Şekil 3. 3. ALB'nin proksimal genişliği (G), orta nokta genişliği (I) ve uzunluk (D) ölçümleri (Barba 2015'den uyarlanmıştır).

3.3. Posteromedial Band Ölçümleri

PMB'nin proksimal genişliği (H), orta nokta genişliği (J) ve uzunluğu (F) ölçüldü (Şekil 3.4).



Şekil 3. 4. PMB'nin proksimal genişliği (H), orta nokta genişliği (J) ve uzunluk (F) ölçümleri (Barba 2015'den uyarlanmıştır).

Fetüs'lerden elde edilen veriler SPSS 21,0 istatistik programı kullanılarak ikinci trimesterdeki parametrelerin aritmetik ortalama ve standart sapmaları belirlendi. İstatistiki analizde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı. Parametrik verilerin cinsler ve taraflar arasındaki karşılaştırılmasında Student-t testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmamızda kullanılan 20 (9 dişi, 11 erkek) adet fetüs'ün LCP, ALB ve PMB'ye ait ölçümleri yapıldı. LCP, ALB ve PMB'nin proksimal genişlikleri sağ tarafta sırasıyla ortalama $2,75\pm0,95$ mm, $1,70\pm0,52$ mm, $1,52\pm1,13$ mm; sol tarafta sırasıyla ortalama $2,94\pm0,79$ mm, $1,88\pm0,48$ mm, $1,50\pm0,68$ mm olarak ölçüldü. LCP, ALB ve PMB'nin orta nokta genişlikleri sağ tarafta sırasıyla ortalama $1,57\pm0,76$ mm, $0,98\pm0,32$ mm, $1,01\pm0,32$ mm; sol tarafta sırasıyla ortalama $1,56\pm0,40$ mm, $0,98\pm0,32$ mm, $0,90\pm0,25$ mm olarak ölçüldü. LCP, ALB ve PMB'nin uzunlukları ise sağ tarafta sırasıyla ortalama $5,13\pm1,46$ mm, $4,90\pm1,30$ mm, $4,70\pm1,38$ mm; sol tarafta sırasıyla ortalama $5,19\pm1,53$ mm, $5,32\pm1,48$ mm, $4,83\pm1,50$ mm olarak ölçüldü (Çizelge 4.1).

Çizelge 4. 1 Tüm parametrelerin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort ±SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

Parametreler	n	Min	Max	Ort± SS
dLCPpg	20	1,29	5,52	2,75±0,95
sLCPpg	20	1,75	4,64	2,94±0,79
dLCPog	20	0,72	4,35	1,57±0,76
sLCPog	20	0,96	2,31	1,56±0,40
dLCPdg	20	0,83	2,94	1,58±0,51
sLCPdg	20	0,97	5,12	1,84±0,88
dLCPu	20	2,48	7,64	5,13±1,46
sLCPu	20	2,07	9,21	5,19±1,53
dALBpg	17	0,74	2,73	1,70±0,52
sALBpg	17	1,10	2,73	1,88±0,48
dALBog	17	0,58	1,66	0,98±0,32
sALBog	17	0,61	1,54	0,92±0,24
dALBu	20	2,50	7,99	4,90±1,30
sALBu	20	3,00	9,70	5,32±1,48
dPMBpg	17	0,76	5,52	1,52±1,13
sPMBpg	17	0,76	3,03	1,50±0,68
dPMBog	16	0,48	1,71	1,01±0,32
sPMBog	16	0,48	1,34	0,90±0,25
dPMBu	20	2,48	7,86	4,70±1,38
sPMBu	20	2,95	9,51	4,83±1,50

(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'unproksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'unproksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'undistal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'undistal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, dALBpg: Sağ anterolateral band'inproksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'inproksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'in orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'inorta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'in uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'in uzunluğu, dPMBpg: Sağ posteromedial band'inproksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'inproksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'in orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'in orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'in uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'in uzunluğu)

LCP ve PMB'ye ait ölçümlerin sağ ve sol taraf parametreleri tüm fetüslerde karşılaştırılmasında taraflar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmazken, ALB'ye ait ölçümlerde sağ ve sol taraf parametreleri tüm fetüslerde istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde ALB'nin proksimal genişlik ölçümünde anlamlı fark olduğu belirlendi ($p<0,05$) (Çizelge 4.2).

LCP, PMB ve ALB'ye ait ölçümlerin sağ ve sol taraf parametreleri dişi fetüslerde ve erkek fetüslerde ayrı ayrı karşılaştırıldığında taraflar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p<0,05$) (Çizelge4.2).

Çizelge 4. 2 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiki olarak anlamlılık dereceleri (P değeri).

Parametreler	TÜM FETUSLAR	ERKEK	Dişi
dLCPpg - sLCPpg	0,106	0,144	0,540
dLCPdg - sLCPdg	0,921	0,679	0,573
dLCPog - sLCPog	0,165	0,382	0,272
dLCPu - sLCPu	0,797	0,803	0,598
dALBpg - sALBpg	0,046	0,131	0,113
dALBog - sALBog	0,211	0,395	0,403
dALBu - sALBu	0,107	0,192	0,301
dPMBpg - sPMBpg	0,915	0,777	0,330
dPMBog - sPMBog	0,151	0,138	0,975
dPMBu - sPMBu	0,628	0,771	0,468

(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'unproksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'unproksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'undistal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'undistal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, dALBpg: Sağ anterolateral band'ınproksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'ınproksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'ınorta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'ın uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'ın uzunluğu, dPMBpg: Sağ posteromedial band'ınproksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'ınproksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'ın uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'ın uzunluğu)

Çalışmamızda LCP, ALB ve PMB'ye ait uzunluk ve genişlik parametrelerinin cinsler arasında karşılaştırılmasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0,05$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4. 3 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort ±SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

Parametreler	n	Erkek			n	Dişi			P
		Max.	Min.	Ort ±SS		Max.	Min.	Ort.±SS	
dLCPpg	11	5,52	1,29	2,74±1,14	9	3,82	1,55	2,76±0,71	0,95
sLCPpg	11	4,64	1,97	3,03±0,91	9	3,82	1,75	2,84±0,66	0,60
dLCPog	11	4,35	1,02	1,69±0,96	9	1,95	0,72	1,43±0,40	0,44
sLCPog	11	2,31	1,02	1,60±0,45	9	2,09	0,96	1,51±0,35	0,64
dLCPdg	11	2,94	1,04	1,60±0,56	9	2,15	0,83	1,56±0,46	0,83
sLCPdg	11	2,49	1,15	1,71±0,50	9	5,12	0,97	2,00±1,22	0,53
dLCPu	11	7,35	2,96	5,32±1,50	9	7,64	2,48	4,91±1,46	0,54
sLCPu	11	7,67	2,97	5,25±1,25	9	9,21	2,07	5,11±1,89	0,85
dALBpg	9	2,41	0,74	1,54±0,57	8	2,73	1,30	1,87±0,43	0,19
sALBpg	9	2,65	1,10	1,80±0,54	8	2,73	1,37	1,97±0,43	0,47
dALBog	9	1,66	0,67	1,05±0,37	8	1,23	0,58	0,90±0,25	0,35
sALBog	9	1,54	0,67	0,99±0,29	8	1,14	0,61	0,85±0,15	0,21
dALBu	11	7,99	3,16	4,94±1,48	9	5,91	2,50	4,87±1,14	0,90
sALBu	11	7,76	3,00	5,25±1,32	9	9,70	3,54	5,41±1,74	0,82
dPMBpg	9	5,52	0,76	1,79±1,47	8	2,30	0,80	1,22±0,52	0,30
sPMBpg	9	3,03	0,76	1,67±0,77	8	2,12	0,83	1,30±0,53	0,26
dPMBog	8	1,71	0,48	1,10±0,37	8	1,34	0,53	0,91±0,26	0,25
sPMBog	8	1,30	0,48	0,89±0,24	8	1,34	0,53	0,91±0,27	0,88
dPMBu	11	7,86	2,62	4,79±1,60	9	6,21	2,48	4,59±1,15	0,74
sPMBu	11	7,52	2,95	4,72±1,22	9	9,51	3,20	4,97±1,86	0,73

(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, dALBpg: Sağ anterolateral band'ın proksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'ın proksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'ın orta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'ın uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'ın uzunluğu, dPMBpg: Sağ posteromedial band'ın proksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'ın proksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'ın uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'ın uzunluğu).

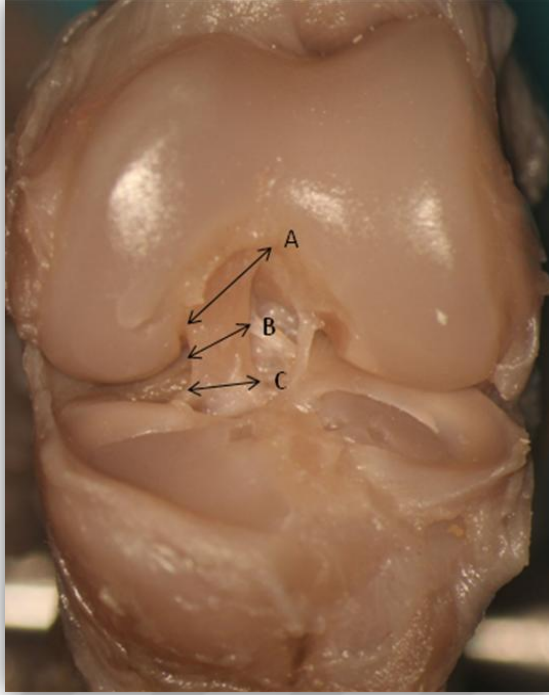
4.1. Ligamentum Cruciatum Posterior'a Ait Bulgular

Çalışmamızda LCP'nin proksimal ve distal genişliği, orta nokta genişliği ve uzunluğu ölçüldü. Ölçümlerin ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi. LCP'nin sağ tarafta proksimal genişliği ortalama $2,75\pm 0,95$ mm, distal genişliği ortalama $1,58\pm 0,51$ mm, orta nokta genişliği ortalama $1,57\pm 0,76$ mm, uzunluğu ortalama $5,13\pm 1,46$ mm olarak tespit edildi. Sol tarafta ise LCP'nin proksimal genişliği ortalama $2,94\pm 0,79$ mm, distal genişliği ortalama $1,84\pm 0,88$ mm, orta nokta genişliği ortalama $1,56\pm 0,40$ mm, uzunluğu ortalama $5,19\pm 1,53$ mm olarak ölçüldü (Çizelge 4.4) (Şekil 4.1) (Şekil 4.2) (Şekil 4.3).

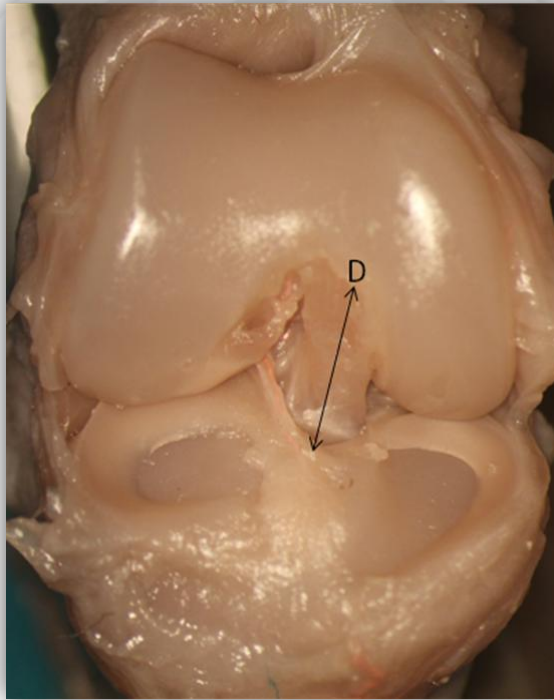
Çizelge 4. 4 LCP'nin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort \pm SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

Parametreler	n	Min	Max	Ort \pm SS
dLCPpg	20	1,29	5,52	2,75 \pm 0,95
sLCPpg	20	1,75	4,64	2,94 \pm 0,79
dLCPog	20	0,72	4,35	1,57 \pm 0,76
sLCPog	20	0,96	2,31	1,56 \pm 0,40
dLCPdg	20	0,83	2,94	1,58 \pm 0,51
sLCPdg	20	0,97	5,12	1,84 \pm 0,88
dLCPu	20	2,48	7,64	5,13 \pm 1,46
sLCPu	20	2,07	9,21	5,19 \pm 1,53

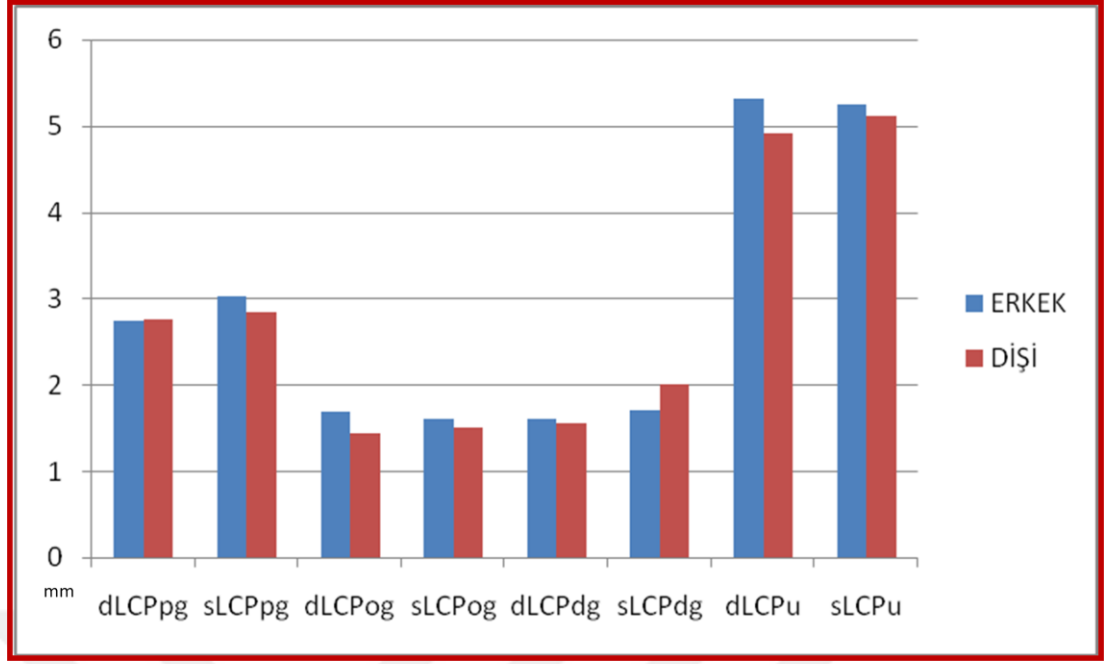
(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu)



Şekil 4. 1. 14 haftalık erkek fetüste sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal (A), orta nokta (B) ve distal genişlik (C) ölçümleri



Şekil 4. 2. 14 haftalık erkek fetüste sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluk (D) ölçümü



Şekil 4. 3. LCP'ye ait ölçümlerin grafik üzerinde gösterimi

(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu).

LCP'ye ait parametrelerin sağ ve sol taraflar arasında erkek, dişi ve tüm fetüslerde, istatistiksel açıdan önemli bir fark göstermediği belirlendi ($p>0,05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4. 5 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiksel olarak anlamlılık dereceleri (P değeri).

Parametreler	TÜM FETUSLAR	ERKEK	Dişi
dLCPpg - sLCPpg	0,106	0,144	0,54
dLCPdg - sLCPdg	0,921	0,679	0,573
dLCPog - sLCPog	0,165	0,382	0,272
dLCPu - sLCPu	0,797	0,803	0,598

(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu)

Ayrıca LCP'ye ait parametrelerde cinsler arasında da istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0,05$) (Çizelge 4.6).

Çizelge 4. 6 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort ±SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

Parametreler	n	Erkek			n	Dişi			P
		Max.	Min.	Ort ±SS		Max.	Min.	Ort.±SS	
dLCPpg	11	5,52	1,29	2,74±1,14	9	3,82	1,55	2,76±0,71	0,95
sLCPpg	11	4,64	1,97	3,03±0,91	9	3,82	1,75	2,84±0,66	0,6
dLCPog	11	4,35	1,02	1,69±0,96	9	1,95	0,72	1,43±0,40	0,44
sLCPog	11	2,31	1,02	1,60±0,45	9	2,09	0,96	1,51±0,35	0,64
dLCPdg	11	2,94	1,04	1,60±0,56	9	2,15	0,83	1,56±0,46	0,83
sLCPdg	11	2,49	1,15	1,71±0,50	9	5,12	0,97	2,00±1,22	0,53
dLCPu	11	7,35	2,96	5,32±1,50	9	7,64	2,48	4,91±1,46	0,54
sLCPu	11	7,67	2,97	5,25±1,25	9	9,21	2,07	5,11±1,89	0,85

(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu)

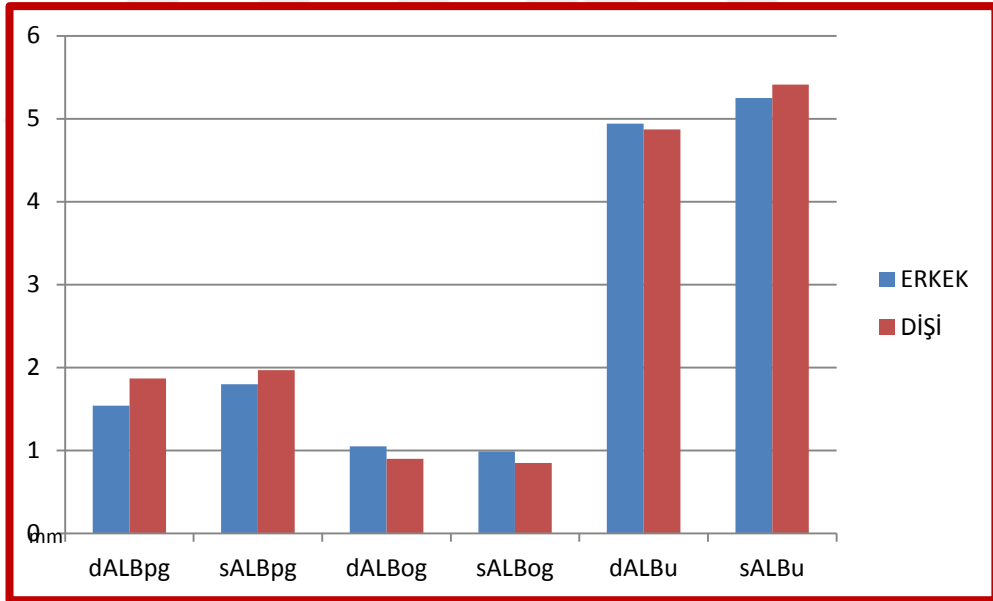
4.2. Anterolateral Band'a Ait Bulgular

Çalışmamızda ALB'nin proksimal genişliği, orta nokta genişliği ve uzunluğu ölçüldü. Ölçümlerin ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi (Çizelge4.1). ALB'nin sağ tarafta proksimal genişliği ortalama 1,70±0,52 mm, orta nokta genişliği ortalama 0,98±0,32 mm, uzunluğu ortalama 4,90±1,30 mm olarak tespit edildi. Sol tarafta ise ALB'nin proksimal genişliği ortalama 1,88±0,48 mm, orta nokta genişliği ortalama 0,98±0,32 mm, uzunluğu ortalama 5,32±1,48 mm olarak ölçüldü (Çizelge4.7) (Şekil 4.4) (Şekil 4.5).

Çizelge 4. 7 ALB'nin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort ±SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

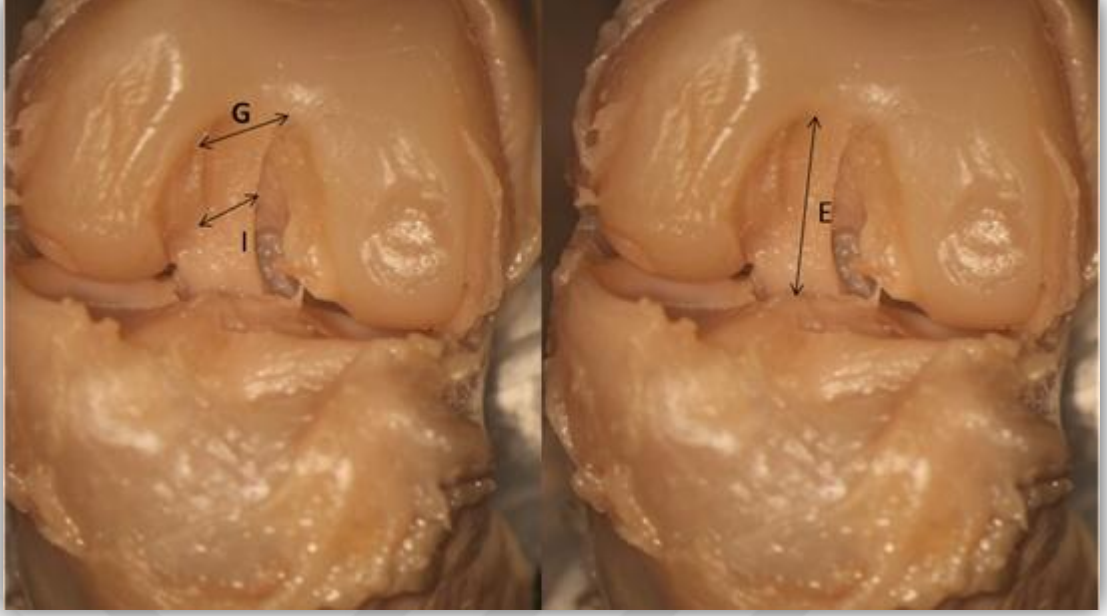
Parametreler	n	Min	Max	Ort± SS
dALBpg	17	0,74	2,73	1,70±0,52
sALBpg	17	1,1	2,73	1,88±0,48
dALBog	17	0,58	1,66	0,98±0,32
sALBog	17	0,61	1,54	0,92±0,24
dALBu	20	2,5	7,99	4,90±1,30
sALBu	20	3	9,7	5,32±1,48

(dALBpg: Sağ anterolateral band'ın proksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'ın proksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'ın orta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'ın uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'ın uzunluğu).



Şekil 4. 4. ALB'ye ait ölçümlerin grafik üzerinde gösterimi

(dALBpg: Sağ anterolateral band'ın proksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'ın proksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'ın orta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'ın uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'ın uzunluğu).



Şekil 4. 5. 22 haftalık erkek fetüste ALB'nin proksimal genişliği (G), orta nokta genişliği (I) ve uzunluğu (E).

ALB'ye ait ölçümlerde sağ ve sol taraf parametreleri erkek ve dişi fetüslerde ayrı ayrı değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmazken tüm fetüsler değerlendirildiğinde ALB'nin proksimal genişlik ölçümünde istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu belirlendi ($p < 0,05$) (Çizelge4.8).

Çizelge 4. 8 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiki olarak anlamlılık dereceleri (P değeri).

Parametreler	TÜM FETUSLAR	ERKEK	DİŞİ
dALBpg - sALBpg	0,046	0,131	0,113
dALBog - sALBog	0,211	0,395	0,403
dALBu - sALBu	0,107	0,192	0,301

(dALBpg: Sağ anterolateral band'ın proksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'ın proksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'ın orta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'ın uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'ın uzunluğu)

ALB'ye ait parametrelerde cinsler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edildi ($p > 0,05$) (Çizelge4.9).

Çizelge 4. 9 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort ±SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

Parametreler	n	Erkek			n	Dişi			P
		Max.	Min.	Ort ±SS		Max.	Min.	Ort.±SS	
dALBpg	9	2,41	0,74	1,54±0,57	8	2,73	1,3	1,87±0,43	0,19
sALBpg	9	2,65	1,1	1,80±0,54	8	2,73	1,37	1,97±0,43	0,47
dALBog	9	1,66	0,67	1,05±0,37	8	1,23	0,58	0,90±0,25	0,35
sALBog	9	1,54	0,67	0,99±0,29	8	1,14	0,61	0,85±0,15	0,21
dALBu	11	7,99	3,16	4,94±1,48	9	5,91	2,5	4,87±1,14	0,9
sALBu	11	7,76	3	5,25±1,32	9	9,7	3,54	5,41±1,74	0,82

(dALBpg: Sağ anterolateral band'ın proksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'ın proksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'ın orta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'ın uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'ın uzunluğu)

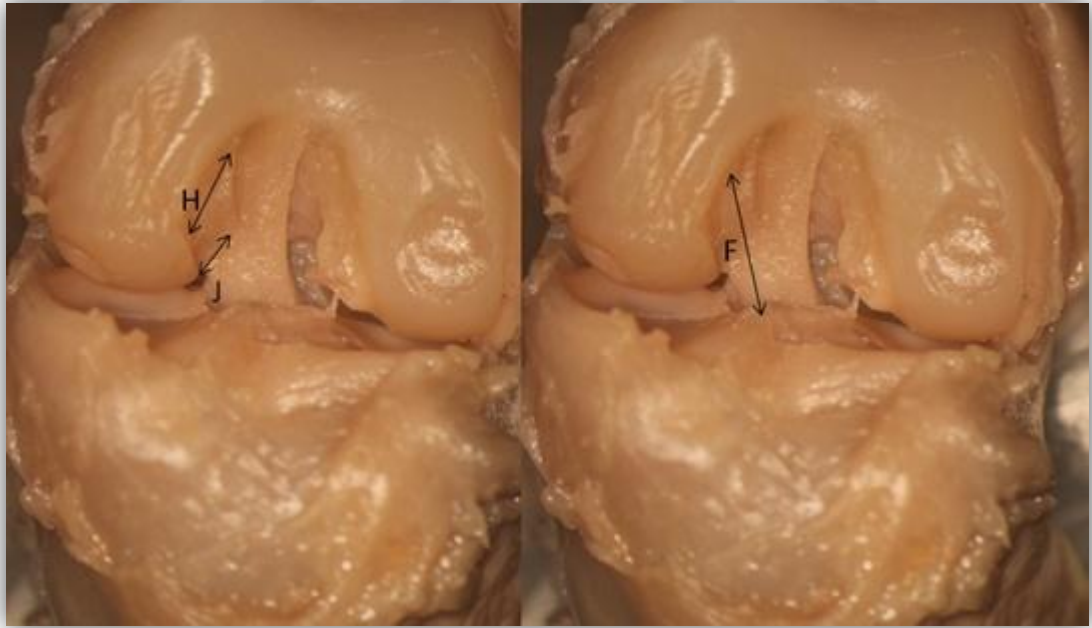
4.3. Posteromedial Band'a Ait Bulgular

Çalışmamızda PMB'nin proksimal genişliği, orta nokta genişliği ve uzunluğu ölçüldü. Ölçümlerin ortalama değerleri ve standart sapmaları belirlendi (Çizelge4.1). PMB'nin sağ tarafta proksimal genişliği ortalama 1,52±1,13 mm, orta nokta genişliği ortalama 1,01±0,32 mm, uzunluğu ortalama 4,70±1,38mm olarak tespit edildi. Sol tarafta ise PMB'nin proksimal genişliği ortalama 1,50±0,68 mm, orta nokta genişliği ortalama 0,90±0,25 mm, uzunluğu ortalama 4,83±1,50 mm olarak ölçüldü (Çizelge4.10) (Şekil 4.6) (Şekil 4.7).

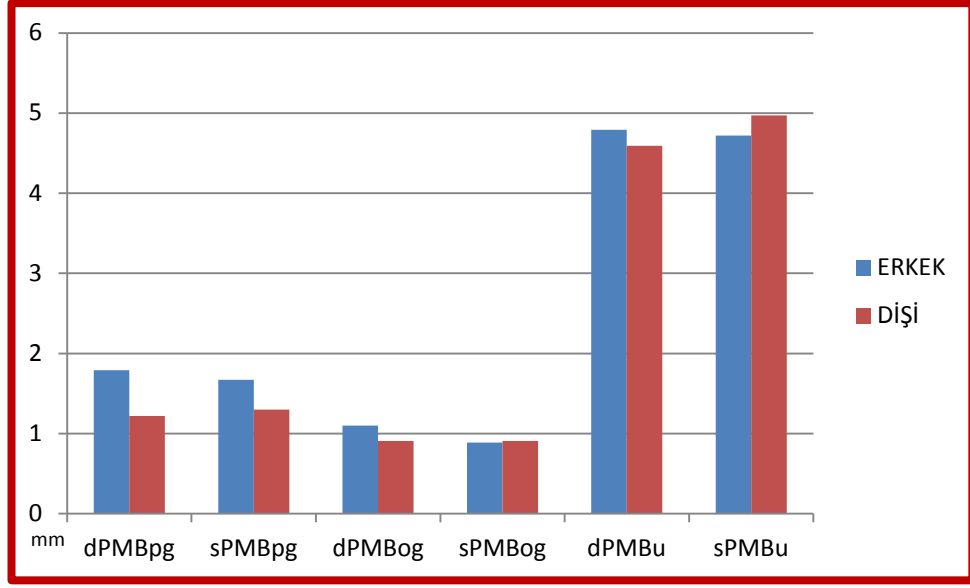
Çizelge 4. 10 PMB'nin Maksimum (Max), Minimum (Min), Ortalama ve Standart Sapma (Ort ±SS) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

Parametreler	n	Min	Max	Ort± SS
dPMBpg	17	0,76	5,52	1,52±1,13
sPMBpg	17	0,76	3,03	1,50±0,68
dPMBog	16	0,48	1,71	1,01±0,32
sPMBog	16	0,48	1,34	0,90±0,25
dPMBu	20	2,48	7,86	4,70±1,38
sPMBu	20	2,95	9,51	4,83±1,50

(dPMBpg: Sağ posteromedial band'ın proksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'ın proksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'ın uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'ın uzunluğu).



Şekil 4. 6. 22 haftalık erkek fetüste PMB'nin proksimal genişliği (H), orta nokta genişliği (J) ve uzunluğu (F).



Şekil 4. 7. PMB'ye ait ölçümlerin grafik üzerinde gösterimi

(dPMBpg: Sağ posteromedial band'ın proksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'ın proksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'ın uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'ın uzunluğu).

PMB'ye ait parametrelerin sağ ve sol taraflar arasında erkek, dişi ve tüm fetuslarda, istatistiksel açıdan önemli bir fark göstermediği belirlendi ($p>0,05$) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4. 11 Cinsiyet ayrımı yapılmadan ve cinsiyetlere göre sağ ve sol parametrelerin istatistiksel olarak anlamlılık dereceleri (P değeri).

Parametreler	TÜM FETUSLAR	ERKEK	DİŞİ
dPMBpg - sPMBpg	0,915	0,777	0,33
dPMBog - sPMBog	0,151	0,138	0,975
dPMBu - sPMBu	0,628	0,771	0,468

(dPMBpg: Sağ posteromedial band'ın proksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'ın proksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'ın uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'ın uzunluğu).

Ayrıca PMB'ye ait parametrelerde cinsler arasında da istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0,05$) (Çizelge 4.12).

Çizelge 4. 12 Parametrelerin Cinsiyete Göre maksimum (Max), minimum (Min), Ortalama, Standart Sapma (Ort ±SS) , Anlamlılık (P) Değerleri (mm) ve Fetüs Sayısı (n)

Parametreler	n	Erkek			n	Dişi			P
		Max.	Min.	Ort ±SS		Max.	Min.	Ort.±SS	
dPMBpg	9	5,52	0,76	1,79±1,47	8	2,3	0,8	1,22±0,52	0,3
sPMBpg	9	3,03	0,76	1,67±0,77	8	2,12	0,83	1,30±0,53	0,26
dPMBog	8	1,71	0,48	1,10±0,37	8	1,34	0,53	0,91±0,26	0,25
sPMBog	8	1,3	0,48	0,89±0,24	8	1,34	0,53	0,91±0,27	0,88
dPMBu	11	7,86	2,62	4,79±1,60	9	6,21	2,48	4,59±1,15	0,74
sPMBu	11	7,52	2,95	4,72±1,22	9	9,51	3,2	4,97±1,86	0,73

(dPMBpg: Sağ posteromedial band'ın proksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'ın proksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'ın uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'ın uzunluğu).

LCP'nin distal genişlik ölçümleri (r:0,668-p:0,001), proksimal genişlik ölçümleri (r:0,849-p:0,000) ve uzunluk ölçümlerinde (r:0,795-p:0,000) sağ ve sol taraflar arasında güçlü korelasyon ilişkisi bulunurken; LCP'nin orta nokta genişlik ölçümlerinde (r:0,454-p:0,044) sağ ve sol taraf arasında zayıf korelasyon ilişkisi bulunmuştur (Çizelge 4.4).

ALB'ye ait tüm ölçümlerde ALB'nin proksimal genişlik (r:0,758-p:0,000), orta nokta genişlik (r:0,832-p:0,000) ve uzunluk ölçümleri(r:0,691-p:0,001)) sağ ve sol taraflar arasında güçlü korelasyon ilişkisi bulunmuştur (Çizelge 4.4).

PMB'nin proksimal genişlik ölçümleri (r:0,645-p:0,005) ve uzunluk r:0,675-p:0,001) ölçümlerinde sağ ve sol taraflar arasında güçlü korelasyon ilişkisi bulunurken; PMB'nin orta nokta genişlik ölçümlerinde (r:0,574-p:0,020) sağ ve sol taraf arasında zayıf korelasyon ilişkisi bulunmuştur (Çizelge4.4).

Çizelge 4. 13 Parametrelerin korelasyon ilişkisi

		dLCPpg	sLCPpg	dLCPdg	sLCPdg	dLCPog	sLCPog	dLCPu	sLCPu	dALBpg	sALBpg	dALBog	sALBog	dALBu	sALBu	dPMBpg	sPMBpg	dPMBog	sPMBog	dPMBu	sPMBu
sPMBu	r	0,431	0,594**	0,245	0,535*	0,497*	-0,030	0,760**	0,923**	0,298	0,445	0,439	0,400	0,583**	0,950**	0,327	0,557*	0,335	0,247	0,675**	1
	P	0,058	0,006	0,298	0,015	0,026	0,901	0,000	0,000	0,245	0,073	0,078	0,111	0,007	0,000	0,200	0,020	0,205	0,356	0,001	
dPMBu	r	0,811**	0,846**	0,586**	0,560*	0,743**	0,459*	0,896**	0,637**	0,243	0,581*	0,683**	0,542*	0,892**	0,747**	0,591*	0,727**	0,491	0,412		1
	P	0,000	0,000	0,007	0,010	0,000	0,042	0,000	0,003	0,347	0,015	0,003	0,025	0,000	0,000	0,013	0,001	0,053	0,112		
sPMBog	r	0,489	0,503*	0,385	0,390	0,652**	0,400	0,428	0,307	0,482	0,574*	0,595*	0,401	0,593*	0,446	0,219	0,337	0,574*			1
	P	0,055	0,047	0,141	0,135	0,006	0,124	0,098	0,247	0,059	0,020	0,015	0,124	0,016	0,083	0,414	0,201	0,202			
dPMBog	r	0,625**	0,629**	0,669**	0,647**	0,782**	0,287	0,559*	0,412	-0,082	0,376	0,583*	0,611*	0,460	0,501*	0,696**	0,529*				1
	P	0,010	0,009	0,005	0,007	0,000	0,280	0,024	0,113	0,764	0,151	0,018	0,012	0,073	0,048	0,003	0,035				
sPMBpg	r	0,526*	0,748**	0,534*	0,651**	0,489*	0,160	0,867**	0,564*	0,211	0,463	0,672**	0,739**	0,572*	0,636**	0,645**					1
	P	0,030	0,001	0,027	0,005	0,046	0,538	0,000	0,018	0,417	0,061	0,003	0,001	0,016	0,006	0,005					
dPMBpg	r	0,797**	0,675**	0,902**	0,702**	0,766**	0,179	0,629**	0,362	-0,260	0,233	0,606**	0,508*	0,437	0,425						1
	P	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000	0,493	0,007	0,153	0,313	0,369	0,010	0,037	0,080	0,089						
sALBu	r	0,570**	0,709**	0,358	0,566**	0,634**	0,116	0,833**	0,921**	0,309	0,547*	0,590*	0,464	0,691**							1
	P	0,009	0,000	0,121	0,009	0,003	0,627	0,000	0,000	0,228	0,023	0,013	0,061	0,001							
dALBu	r	0,795**	0,857**	0,530*	0,396	0,756**	0,338	0,860**	0,641**	0,353	0,711**	0,660**	0,419								1
	P	0,000	0,000	0,016	0,084	0,000	0,145	0,000	0,002	0,164	0,001	0,004	0,094								
sALBog	r	0,326	0,521*	0,555*	0,624**	0,473	0,260	0,651**	0,367	0,265	0,489*	0,832**									1
	P	0,202	0,032	0,021	0,007	0,055	0,313	0,005	0,147	0,304	0,046	0,000									
dALBog	r	0,593*	0,673**	0,717**	0,643**	0,744**	0,390	0,681**	0,427	0,220	0,563*										1
	P	0,012	0,003	0,001	0,005	0,001	0,122	0,003	0,088	0,395	0,019										
sALBpg	r	0,486*	0,686**	0,359	0,442	0,540*	0,148	0,670**	0,527*	0,758**											1
	P	0,048	0,002	0,156	0,075	0,025	0,571	0,003	0,030	0,000											
dALBpg	r	0,038	0,214	-0,122	0,264	0,113	0,108	0,326	0,326												1
	P	0,884	0,409	0,640	0,305	0,665	0,681	0,201	0,202												
sLCPu	r	0,490*	0,654**	0,271	0,544*	0,522*	-0,211	0,795**													1
	P	0,028	0,002	0,248	0,013	0,018	0,372	0,000													
dLCPu	r	0,755**	0,861**	0,551*	0,568**	0,709**	0,234														1
	P	0,000	0,000	0,012	0,009	0,000	0,320														
sLCPog	r	0,417	0,255	0,367	0,245	0,454*															1
	P	0,067	0,278	0,112	0,299	0,044															
dLCPog	r	0,911**	0,814**	0,871**	0,675**																1
	P	0,000	0,000	0,000	0,001																
sLCPdg	r	0,573**	0,565**	0,668**																	1
	P	0,008	0,009	0,001																	
dLCPdg	r	0,838**	0,716**																		1
	P	0,000	0,000																		
sLCPpg	r	0,849**																			1
	P	0,000																			
dLCPpg	r	1																			1
	P																				

(dLCPpg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, sLCPpg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un proksimal genişliği, dLCPdg: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, sLCPdg: Sol ligamentum cruciatum posterior'un distal genişliği, dLCPog: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, sLCPog: Sol ligamentum cruciatum posterior'un orta nokta genişliği, dLCPu: Sağ ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, sLCPu: Sol ligamentum cruciatum posterior'un uzunluğu, dALBpg: Sağ anterolateral band'ın proksimal genişliği, sALBpg: Sol anterolateral band'ın proksimal genişliği, dALBog: Sağ anterolateral band'ın orta nokta genişliği, sALBog: Sol anterolateral band'ın orta nokta genişliği, dALBu: Sağ anterolateral band'ın uzunluğu, sALBu: Sol anterolateral band'ın uzunluğu, dPMBpg: Sağ posteromedial band'ın proksimal genişliği, sPMBpg: Sol posteromedial band'ın proksimal genişliği, dPMBog: Sağ posteromedial band'ın orta nokta genişliği, sPMBog: Sol posteromedial band'ın orta nokta genişliği, dPMBu: Sağ posteromedial band'ın uzunluğu, sPMBu: Sol posteromedial band'ın uzunluğu)

5. TARTIŞMA

Diz, sportif ve günlük faaliyetlerde sıklıkla sakatlanmaya açık bir eklemdir. Direkt darbeler, zorlayıcı ters hareketler veya tekrarlayan aşırı yüklenmeler bu eklemdaki güçlü anatomik yapıların zedelenmesine yol açabilir (Aşık ve Atalar 2009). Toplumun spora olan ilgisinin ve sağlıklı yaşam için sporun öneminin artmasıyla birlikte her yıl amatör ve profesyonel düzeyde çeşitli sporlarla ilgilenen insan sayısı artmaktadır. Spora olan ilginin artışı bağ yaralanmalarında da artışı beraberinde getirmiştir (Kılınçoğlu 2006). Çeşitli diz eklemi yakınmaları ile hastaneye başvuran hastaların ortalama %5'inin tedavisinde cerrahi girişimler gerekmektedir (Stiell 1996). Diz eklemi ve çevresindeki yapılara ait sorunlar günlük ortopedik pratikte en sık görülen şikayetlerin kaynağıdır. Diz eklemine uygulanan cerrahi girişimler, bağ onarımı işlemleri, total veya kısmi eklem yenileme ameliyatı gibi ameliyatlarda günümüzde sık olarak uygulanan ortopedik girişimler arasında sayılabilir. Kırıklar da göz önüne alındığında diz çevresine yönelik cerrahi girişimler ortopedistlerin en sık uyguladıkları işlemler arasındadır (Esmer 2011).

Çapraz bağlar diz fonksiyonları için oldukça önemlidir. Günümüzde yaralanmış bir dizin tam bir uyumsuzluğa dönüşmesinin arkasında çapraz bağların olduğu kabul edilmektedir. Son yıllarda giderek epidemik haline dönüşen LCA yaralanmalarının yanı sıra, LCP yaralanmaları da artmıştır. İzole LCP yaralanmaları oranı LCA'dan daha düşüktür. Günümüzde izole LCP yaralanmaları tüm diz yaralanmalarının %3-%16'sını oluşturur (Malempati 2015). Bunların ise %45'ini trafik kazaları, %40'ını da sportif aktiviteler oluşturur futbol ve kayak sporları ise spor yaralanmalarındaki en yüksek insidansı oluşturur (Schulz 2003). LCP yaralanması yapabilecek düzeydeki yüklenmelerin şiddeti oldukça fazladır. Bu düzeydeki bir yüklenme, beraberinde eklem diğer yapılarının da yaralanmasına yol açar. Bu yüzden LCP patolojileri genelde kompleks yaralanmalardır. (Kennedy 1976, Grood 1989).

İzole yaralanma mekanizmaları içerisinde en yaygını, 90° fleksiyondaki dizde tibia'nın direkt arkaya deplasmanı sonrası gelişen LCP yaralanmalarıdır. Bu pozisyondaki yüklenmeler %84-95 oranında LCP tarafından karşılanır. Nadir olarak da aşırı hiperfleksiyon yüklenmelerinin oluşturduğu LCP kopuklukları bildirilmiştir (Binnet ve Gürkan 1998, LaPrade 2015).

LCP tamir ve teknikleri üzerine literatür hacmi son yıllarda oldukça artmıştır. Bunun nedeni LCP tamir eksikliğinin sonucu olarak takip eden uzun dönemde medial ve patellafemoral kompartman dejenerasyonunun hızlanmasıdır. Son 20 yılda yetişkinlerde LCP yaralanmaları literatürde oldukça geniş yer tutarken, çocuklarda ve gençlerde LCP yaralanmasıyla ilgili çalışma çok azdır (Clanton ve ark. 1979, Kim ve ark. 2010, Kocher ve ark. 2012). Özellikle fetal dönemde LCP anatomisinin incelendiği çalışmalar daha kısıtlıdır. LCP kusuru olan genç hastaların uzun dönemde takip edildiği çalışmalar bilginizde dahil değildir, fakat yetişkin hastaların çalışma sonuçları dikkate alınırsa çocuklukta LCP kusuru olan dizlerde artiküler kartilaj dejenerasyonunun daha erken gelişebileceği söylenebilir (Boynton 1996, Strobel 2003).

Son zamanlarda daha çok gelişen LCP rekonstrüksiyon teknikleri LCP yaralanmalarının tedavisini kolaylaştırmıştır LCP'nin anatomisinin bilinmesi ise artroskopi gibi çok tercih edilen cerrahi işlemlerde kolaylık sağlamaktadır.

LCP ile ilgili daha çok erişkin kadavra çalışmalarında femoral ve tibial yapışma alanlarının, ALB ve PMB' nin çevre yapılara olan ilişkisinin ve LCP'nin biyomekaniğinin incelendiği gözlenmiştir. Bununla beraber, LCP rekonstrüksiyonu ile ilgili farklı yaklaşımlar çerçevesinde kadavra üzerinde ve hasta üzerinde operasyon öncesi ve operasyon sırasında radyolojik cihazlar yardımı ile yapılan çalışmalara rastlanılmıştır (Makris ve ark. 2000, Kayaalp ve ark. 2002, Amis ve ark. 2003, Davies ve ark. 2004, Zaffagnini ve ark. 2004, Amis ve ark. 2006, Takahashi ve ark. 2006, Edwards ve ark. 2007, Osmar ve ark. 2008, Chawaluk ve Cizsek 2009, Anderson ve ark. 2012, Acar ve ark. 2014, Cho ve ark. 2014, LaPrade ve ark. 2015, Lee ve ark. 2014, Zarychta ve ark. 2014, Kaya ve ark. 2015, Narvy ve ark. 2015).

LCP ile ilgili fetal dönemde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Velasco ve ark. (1996) 26 embriyo ve 24 fetüste diz eklemi ve ligamentlerinin gelişimini incelemişlerdir ve çapraz bağların yaklaşık 7. haftada görülmeye başladığını ve 10. haftada lig.meniscofemorale'lerin oluşmasıyla çapraz bağ sisteminin tamamlandığını görmüşlerdir. Çalışmamıza dahil ettiğimiz 13-25. haftalık fetüslerde de çapraz bağ sistemi ve tüm intraartiküler yapılarının tamamlanmış olduğu görülmüştür.

Embriyoda intaartiküler yapıların oluşum zamanlarının incelendiği başka bir çalışma 6-8. haftalık 43 fetüs üzerinde yapılmıştır. Sonuç olarak 7. haftada diz

ekleminin tüm yapıları gözlemlenmiş, 51.gün ise çapraz bağlar açıkça görülmüştür. (Rtajczak 2000).

Gardner ve O'Rahilly (1978) gestasyonel yaşı 8. haftasıyla (21. Evre) birlikte çapraz bağların majör organizasyonun oluştuğunu ileri sürmüşlerdir.

Son embriyolojik çalışmalarda LCP'nin anatomik ve histolojik yapısı, femoral ve tibial orjinlerinin fiz plakları ile olan ilişkileri açıklanmıştır, diz kavitsiyonunun oluşum zamanları üzerinde durulmuştur fakat fetüs LCP'sinin farklı iki demetten oluştuğundan söz edilmemiştir.

Çalışmamızda diseksiyon sonrası gözlemlenilen yetişkin LCP'sine benzer olarak, fetal LCP'de de ALB ve PMB olmak üzere iki farklı demetin varlığı gözlemlenmiş olup bu demetlerin proksimal distal orta nokta genişliklerinin ve uzunluklarının ölçümleri yapılmıştır.

Benzer bir çalışmada Shea ve ark.(2014) bebekler (1 tane 1 aylık, 2 tane 11 aylık) ve çocuklar (1 tane 8 yaş, 1 tane 10 yaş, 2 tane 11 yaş) olmak üzere iki gruba ayırdıkları 7 immatür kadavra dizinde diseksiyon ve BT görüntüleme sistemiyle çalışmışlardır. Çalışmamıza benzer olarak LCP'nin tibial insertsio genişliğini ölçmüşlerdir ve 1 aylık bebek örneğinde bu değeri 1.1mm bulmuşlardır (1,1mm-8,3mm). Çalışmamızda ise tibial insertsio genişlik değeri ortalama $1,84 \pm 0,88$ mm (0,97mm-5,12mm) bulunmuştur.

Aynı çalışmada, LCP'nin femoral ve tibial epifiz plaklarıyla olan ilişkisini incelemişlerdir. LCP'nin femoral yapışma yerinin orta noktasından femoral epifiz plağına olan uzaklığını; bebeklerde ortalama 11,1mm (10,6mm-11,7mm), çocuklarda ortalama 18,8mm (18,2mm-19,2mm) ölçmüşlerdir. LCP'nin tibial yapışma yerinin orta noktasından tibial epifiz plağına olan uzaklığını; bebeklerde ortalama 3,1mm (0,0mm-5,7mm), çocuklarda ortalama 5,8mm (2,5mm-8,9mm) ölçmüşlerdir. Shea ve ark. bu çalışmada BT görüntüleme sistemiyle çalışmışlardır. Bizim çalışmamızda ise total diseksiyonda bu parametreler görülemediği için ölçüm yapılmamıştır.

Başka bir çalışmada ise Ferretti ve ark (2007) 17- 23 haftalık 40 fetüste LCA'nın uzunluğuna, genişliğine, kalınlığına ve histolojik yapısına bakmışlardır ve LCA'nın uzunluğunu ortalama; 3,7mm, genişliğini;1,1mm ve kalınlığını;0,9mm ölçmüşlerdir. Ancak bu çalışmada LCP'ye ait ölçüm değerleri verilmemiştir.

Diz ekleminin fonksiyonuyla ilgili artan anatomi bilgisi içinde, LCP ile ilgili fetal döneme ait az sayıda çalışma bulunmaktadır ayrıca var olan çalışmalar da fetal dönemde LCP'nin yetişkin LCP'sinde olduğu gibi farklı iki demetten oluştuğundan

bahsetmemişlerdir. Çalışmamızda fetal dönemde LCP'nin 2 farklı demetten oluştuğu gözlemlenmiştir. Ayrıca fetal döneme ait LCP ile ilgili ayrıntılı morfolometrik ölçümler yapılmıştır.

Anatomi kitaplarında LCP'nin iki banttandır oluştuğu bilgisine rastlanmamıştır. Çalışmamız sonuçlarının varolan anatomi bilgisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, diz anatomisinin tam olarak anlaşılması, gerçekleştirilen ligament rekonstrüksiyonlarının başarısının artırılması ve iatrojenik risklerin minimize edilmesi açısından gereklidir. Çalışmamızdan elde edilen verilerin bu konu ile ilgili diğer çalışmalara ve bu bölgedeki girişimler sırasında klinisyenlere yardımcı olacağı sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Abraham PH, Hutchings RT, Marks SC. Atlas De Anatomie A Omului: McMinn. Romana. 1999.
2. Acar B, Başarır K, Armangıl M, Binnet MS. One-Stage Anatomic Double Bundle Anterior and Posterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Int J Clin Exp Med*. 2014; 7(10):3710-3713.
3. Amis AA, Bull AMJ, Gupte CM, Hijazi I, Race A, Robinson JR. Biomechanics of the PCL and Related Structures: Posterolateral, Posteromedial and Meniscomfemoral Ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2003; 11:271-281.
4. Amis AA, Gupte CM, Bull AMJ, Edwards A. Anatomy of the Posterior Cruciate Ligament and Meniscomfemoral Ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006; 14: 257-263.
5. Anderson CJ, Ziegler CG, Wijdicks CA, Engebretsen L, LaPrade RF. Arthroscopically Pertinent Anatomy of the Anterolateral and Posteromedial Bundles of the Posterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94(21):1936-1945.
6. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Gneř Tıp Kitabevleri, 2014, 5.baskı, Ankara
7. Aşık M, Atalar AC. Klinik Gelişim, Sporcularda Diz Yaralanmaları http://www.klinikgelisim.org.tr/eskisayi/klinik_2009_22_1/13.pdf (6 Haziran 2016)
8. Barba D, Barker L, Chhabra A. Anatomy and Biomechanics of the Posterior Cruciate Ligament and Posterolateral Corner. *Orthopedic Sport Medicine*. 2015; 23(4): 256-268.
9. Binnet MS, Gürkan İ. Posterior Cruciate Ligament Injuries and Arthroscopic Reconstruction Method. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1998; 32(5):429-438.
10. Boynton MD, Tietjens BR. Long-Term Follow Up of the Untreated Isolated Posterior Cruciate Ligament Deficient Knee. *Am J Sports Med*. 1996;24(3):306-310.
11. Cho DK, Rosa SP, Prestes GB, da Cunha LA, de Moura MF, Stieven Filho E. Anatomical Study of the Posterior Cruciate Ligament With the Knee Flexed at 90°. *Rev Bras Ortop*. 2014; 49(5): 494-498.
12. Chwaluk A, Ciszek B. Anatomy of the Posterior Cruciate Ligament. *Folia Morphol*. 2009; 68(1): 8-12.
13. Clanton TO, DeLee JC, Sanders B, Neidre A. Knee Ligament Injuries in Children. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61(8):1195-1201.
14. Christopher C. Harner, J. Robert Giffin, Tracy M. Voprin, Savio L-Y. Anatomy and biomechanics of the posterior cruciate ligament and posterolateral corner. *Operative techniques in sports medicine*. 2001;9: 39-46
15. Davies C. The Trigger Point Therapy Workbook. 2001, First edition Oakland, CA
16. Davies H, Unwin A, Aichroth P. The Posterolateral Corner of the Knee Anatomy, Biomechanics and Management of Injuries. *J. Care Injured*. 2004; 35:68-75.
17. Edwards A, Bull AMJ, Amis AA. The Attachments of the Fiber Bundles of the Posterior Cruciate Ligament: An Anatomic Study. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2007; 23(3):284-290.
18. Ege R. Diz Sorunları. *Dizgi Baskı*, 1998, Ankara, p: 27-54.
19. Ellenbacker TS. Knee ligament rehabilitation. Churchill Livingstone, Inc. 2000, USA, p: 1-23.
20. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Surgical Anatomy of Knee Joint. *TOTBİD Dergisi*. 2011; 10(1): 38-44.
21. Ferretti M, Levicoff AE, Macpherson A, Moreland MS, Chen M, Fu FH. The Fetal Anterior Cruciate Ligament: An Anatomic and Histologic Study. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2007; 23(3): 278-283.
22. Girgis FG, Marshall JL, Monajem A. The cruciate Ligaments of the Knee Joint; Anatomical, Functional and Experimental Analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 1975;(106): 216-231
23. Grood ES, Hefzy MS, Lindenfield TN. Factors affecting the region of most isometric femoral attachments. *Am J Sports Med*. 1989; 17:197-207.
24. Henry DC, Scott NW, Insall JN. *Surgery of the Knee*. 2001, Third edition, New York, Churchill Livingstone, p: 13-76

25. Hensinger RN. Standarts and measurements: Fetus and neonate: In: Polin RA, Fox WW(eds.): *detal And Neonatal Physiology*. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1992:1687-1696.
26. Insall JN, Scott WN, Scuderi GR. Current Concept in Primary and Revision Total Knee Arthroplasty. In: *The Role of the Posterior Cruciate Ligament in Total Knee Design*. Ed: Walker PS. Lippincott-Raven Publishers, Inc. 1996, Philadelphia, p: 9-27.
27. Kapandji IA. *The Physiology Of The Knee Joints*. Churchill Livingstone, Inc. 1987, 5th Edition, vol 2, New york, USA
28. Katonis PG, Assimakopoulos AP, Agapitos MV, Exarchou EI. Mechanoreceptors in the posterior cruciate ligament Histologic study on cadaver knees. *Acta Orthop Scand*. 1991;62(3):276-278.
29. Kaya A, Köken M, Akan B, Karagüven D, Güçlü B. The TrianglenBetween the Anterior and Posterior Cruciate Ligaments: An Arthroscopic Anatomy Study. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2015; 49(5):478-482.
30. Kayaalp A, Teker K, Gönç U. Dizin Posterolateral Köşe Yaralanmaları. *TOTBİD Dergisi*. 2002; 1(2); 88-97.
31. Kennedy JC, Hawkins RJ, Willis RB. Tension studies of Human Knee Ligaments. *J Bone Joint Surg*. 1976; 58(A): 350-355.
32. Kılınçoğlu V. Otojen Hamstring Tendonlarıyla Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2006 (Tez Danışmanı: Doç. Dr. Faik Altıntaş)
33. Kim SJ, Jo SB, Kim SG, Park IS, Kim HP, Kim SH. Peel-off Injury at the Tibial Attachment of the Posterior Cruciate Ligament in Children. *Am J Sports Med*. 2010;38(9):1900-1906.
34. Kocher MS, Shore B, Nasreddine AY, Heyworth BE. Treatment of Posterior CruciateLligament Injuries in Pediatric and Adolescent Patients. *J Pediatr Orthop*. 2012; 32(6):553-560.
35. LaPrade CM, Civitarese DM, Rasmussen MT, LaPrade FR. Emerging Updates on the Posterior Cruciate Ligament. *The American Journal of Sports Medicine*. 2015; 43(12): 3077-3092.
36. Lee DY, Kim DH, Park JS, Nam DC, Cho SH, Jeong HJ, Hwang SC. Systematic Review of Cadaveric Studies on Anatomic posterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Landmarks in Anatomic Posterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Knee Surg Relat Res*. 2014; 26(4): 191-198.
37. Lippert LS. *Clinical kinesiology and Anatomy*. F. A. Davis Company, Inc. 2006, 4th edition, USA, p:251-264.
38. Tandoğan R, Alparslan M. *Diz Cerrahisi*. Haberal Vakfi, 1999, Ankara, p:5-18.
39. Magee DJ. *Orthopedic Physical Assessment*. Inc. 2014, 6th edition, p: 765-857.
40. Malempati C, Felder J, Elliot M, Brunkhorst J, Miller M, Johnson D. Current Arthroscopic Concepts in Repairing Posterior Cruciate Ligament Tibial-Sided Avulsions. *Sports Medicine Update*. 2015; 38(9): 563-569.
41. Makris CA, Georgoulis AD, Papageorgiou CD, Moebius UG, Soucacos PN. Posterior Cruciate Ligament Architecture: Evaluation Under Microsurgical Dissection. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2000; 16(6): 627-632.
42. Marshall JL, Warren RF, Wickiewicz TL, Reider B. The Anterior Cruciate Ligament: A Technique of Repair and Reconstruction. *Clin Orthop Relat Res*. 1979; 143:97-106.
43. Müller W. Menisci and Knee Stability. *Orthopade*. 1994; 23(2): 93-97.
44. Narvy JS, Pearl M, Vrla M, Yi A, Hatch GFR. Anatomy of the Femoral Footprint of the Posterior Cruciate Ligament: A Systematic Review. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2015; 31(2):345-354.
45. O'Rahilly R, Gardner E. *The embryology of movable joint*. In: *The Joints and Synovial Fluid*. Academic Pres, Inc. 1978, New York, USA
46. Oğuz H. *Diz Ağrıları*. Atlas Tıp Kitabevi, 1992, Konya, p: 275-318
47. Osmar V, Lopes J, Ferretti M, Shen W. Topography of the Femoral Attachment of the Posterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90(2):249-255.
48. Ozan H. *Anatomi*. Nobel Tıp Kitabevleri, Inc. 2004, Ankara

49. Peterson DR, Bronzino JD. Biomechanic Principles and Applications. In: Joint Articulating Surface Motion. Eds: Kaufman KR, An KN. CRC Press, Inc. 2008, New York, USA, p:5-13
50. Ratajczak w. Early Development of the Cruciate Ligaments in staged Human Embryos. *Folia Morphol.* 2000; 59(4): 285-290.
51. Schulz MS, Russe K, Weiler A, Eichhorn HJ, Strobel MJ. Epidemiology of posterior cruciate ligament injuries. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003; 123(4):186-191
52. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus Cilt 1. Genel Anatomi ve Hareket sistemi. Editörler: Mehmet Yıldırım, Tania Marur. Nobel tıp kitabevi, 2007.
53. Scott NW, Insall JN. *Surgery of the Knee.* 3th Edition, Churchill Livingstone, 2001, USA p:3-90.
54. Shea KG, Polousky JD, Jacobs JC, Ganley TJ. Anatomical Dissection and CT Imaging of the Posterior Cruciate and Lateral Collateral Ligaments in Skeletally Immature Cadaver Knees. *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96: 753-759.
55. Stiel IG, Greenberg GH, Wells GA, McDowell I, Cwinn AA, Smith NA. Prospective validation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *JAMA.* 1996; 275: 611-615.
56. Strobel MJ, Weiler A, Schulz MS, Russe K, Eichhorn HJ. Arthroscopic Evaluation of Articular Cartilage Lesions in Posterior Cruciate Ligament Deficient Knees. *Arthroscopy.* 2003;19(3):262-268.
57. Tajima G, Nozaki M, Iriuchishima T, Ingham SJ, Shen W, Smolinski P, Fu FH. Morphology of the Tibial Insertion of the Posterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(4):859-866.
58. Takahashi M, Matsubara T, Doi M, Suzuki D, Nagano A. Anatomical Study of the Femoral and Tibial Insertions of the Anterolateral and Posteromedial Bundles of Human Posterior Cruciate Ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006; 14:1055-1059.
59. Velasco JA, Montesinos IS, Ferra J, Velasco JM, Vazquez JF, Collado JJ. Development of the Human Knee Joint Ligaments. *The Anatomical Record.* 1997; 248:259-268.
60. Yıldırım M. İnsan anatomisi 1, Nobel tıp kitabevleri, 2006, İstanbul, p: 175-178
61. Zaffagnini S, Martelli S, Garcia L, Visani A. Computer Analysis of PCL Fibres During Range of Motion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004; 12: 420-428.
62. Zarychta P. Features Extraction in Anterior and Posterior Cruciate Ligaments Analysis. *Computerized Medical Imaging and Graphics.* 2015; 46:108-120.
63. Zimny ML. Mechanoreceptors in Articular Tissues. *Am J Anat.* 1988; 182:16-32.

EKLER

Ligamentum Cruciatum Posterior'un İnsan Fetüslerinde Mikroanatomik Olarak Araştırılması başlıklı tez çalışması etik kurul kararı.

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı: 12	Toplantı Tarihi: 17.04.2015
---------------------	-----------------------------

Karar Sayısı:2015/195:Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU' un "Ligamentum cruciatum posterior'un insan fütüslerinde mikroanatomik olarak araştırılması" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 10.04.2015 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü. Fizyoterapist Şule GÜNGÖRER' in yüksek lisans tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU' un sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.
Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU
Yardımcı Araştırmacılar: Fizyoterapist Şule GÜNGÖRER, Fizyoterapist Emine CİHAN, Öğr. Gör. Didem AYDIN KABAKÇI, Öğr. Gör. Duygu AKIN



Prof. Dr. A. Zafer ÇALIŞKANER
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkan Yardımcısı

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Şule GÜNGÖRER

Doğum yeri ve yılı :Isparta, 1987

Çalıştığı Kurum ve Ünvanı :Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Fizyoterapist

Lisans :Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,2009

Yüksek Lisans : NEÜ, Meram Tıp Fakültesi (2013-...)

İş Adresi :Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi Kliniği Yazır Mahallesi Turgut Özal Caddesi No:10 Selçuklu / KONYA

Telefon :0 332 323 67 09

GSM :0 507 922 62 00

E-Posta :sulegungorer@gmail.com

Katıldığı Kurslar :AC-OMT Osteopatic Manuel Therapy Dura Dry Needling1, Mobilizasyon ve Manüplasyon Teknikleri (Servikal, Torakal, Lumbal Bölge ve Alt Ekstremitte)