



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KALÇA EKLEMİ STABİLİZASYONUNDA GÖREVLİ
ANATOMİK YAPILARDA, MEKANORESEPTÖRLERİN VE
NÖRAL YAPILARIN GÜMÜŞLEME YÖNTEMİ İLE
DAĞILIMININ GÖSTERİLMESİ**

BAHAR TEKİN

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Alper ATASEVER

İSTANBUL – 2017



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KALÇA EKLEMİ STABİLİZASYONUNDA GÖREVLİ
ANATOMİK YAPILARDA, MEKANORESEPTÖRLERİN VE
NÖRAL YAPILARIN GÜMÜŞLEME YÖNTEMİ İLE
DAĞILIMININ GÖSTERİLMESİ**

BAHAR TEKİN

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Alper ATASEVER

İSTANBUL-2017

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, Yüksek lisans eğitimim boyunca verdiği destek ile bu tezin gerçekleşmesini mümkün kılan değerli tez danışmanım,

Prof. Dr. Alper ATASEVER,

Özellikle tez konuma verdiği katkıları ve emekleri sebebiyle; Doç. Dr. M. Gökhan BİLGİLİ'ye, Doç. Dr. Gözde ERKANLI ve Dr. Erdem EDİPOĞLU'na,

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardımcı olan, fikir ve görüşleriyle bana katkıda bulunan Sn. Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL'a, Sn. Yrd. Doç. Dr. Neslihan Yüzbaşıoğlu'na, tez çalışmam boyunca sabırla desteğini esirgemeyen başta Arş. Gör. Alpen Ortuğ olmak üzere tüm Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Çalışmamın her aşamasında destek ve yardımları için Bahargül BAZAROVA, Dr. Özkan KAYA, Ahmet Taha DEMİRBAŞ, Dr. Malik ÇELİK, Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN, Arş. Gör. Bircan KOLBAŞI'na

Yüksek lisans eğitimim boyunca maddi, manevi hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan başta babam Şevket TEKİN olmak üzere tüm aileme ve arkadaşlarıma

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	vi
ŞEKİL VE TABLOLAR LİSTESİ	vii
1.ÖZET	1
2.ABSTRACT	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ	3
4.GENEL BİLGİLER	7
4.1.Kalça Eklemi Embriyoloji.....	7
4.2.Kalça Eklemi Histolojisi	8
4.3.Kalça Eklemi Anatomisi.....	11
4.3.1.Kalça kemikleri (Os coxae)	11
4.3.2.Eklem yüzeyleri	12
4.3.3.Kalça eklem kasları.....	14
4.3.3.1.Kalça eklemi ekstensörleri	15
4.3.3.2.Kalça eklemi fleksörleri	17
4.3.3.3.Uyluk önyüz kasları	17
4.3.3.4.Kalça eklemi dış rotatorları	18
4.3.3.5.Kalça eklemi iç rotatorları.....	19
4.3.3.6.Kalça eklemi abduktorları	19
4.3.3.7.Kalça eklemi adductorları	20
4.3.4.Kalça eklemi stabilizasyonunu sağlayan yapılar	20
4.3.5.Kalça ekleminin biyomekaniği	22
4.3.6.Kalça eklemini besleyen vasküler yapılar	25
4.3.7.Kalça ekleminin innervasyonu.....	27
5.MATERYAL METOT	29
5.1.Ameliyat Esnasında Dokuların Toplanması.....	29
5.2.Doku Takibi.....	31
6.BULGULAR	34

6.1.Labrum Bölgesindeki Mekanoreseptörler	34
6.2.Labrum Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları	35
6.3.Kalça Eklem Kapsülü Bölgesindeki Mekanoreseptörler.....	37
6.4.Kalça Eklem Kapsülü Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları.....	39
6.5.Ligamentum transversum acetabuli Bölgesindeki Mekanoreseptörler	40
6.6.Ligamentum transversum acetabuli Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları	43
6.7.Ligamentum capitis femoris Bölgesindeki Mekanoreseptörler.....	44
6.8.Ligamentum capitis femoris Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları.....	45
6.9.Mekanoreseptör ve Serbest Snir Sonlanmaları Sayım Sonuçları	46
7.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	48
8.KAYNAKLAR	52
9.EKLER.....	60
10.ETİK KURUL ONAYI.....	63
11.ÖZGEÇMİŞ.....	66

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

a: arteria

mek: mekanoreseptör

Aa: arteriae

n: nervus

Art: articulatio (tekil)

nn: nervi

Artt: articulationes (çoğul)

nuc: nucleus

for: foramen

r: ramus

inc: incisura

ss: sinir sonlanması

lig: Ligamentum (tekil)

TAL: ligamentum transversum

ligg: Ligamenta (çoğul)

actabuli

LCF: Ligamentum capitis femoris

TKA: total kalça artroplastisi

m: musculus

v: vena

m: musculus

yba: yüksek büyütme alanı

ŞEKİL VE TABLOLAR LİSTESİ

Şekil 4.3.2.1. Femur proksimali (Sobotta).....	12
Şekil 4.3.2.2. Acetabulumun anatomik yapısı ve bağları (Grant's Atlas of Anatomy).....	14
Şekil 4.3.5.1. Yürümenin stance fazında ise femur başına binen yük kısmi vücut ağırlığının 4 katı kadardır. Statik konumdayken vücut ağırlığı her iki kalça eklemine eşit olarak dağılır.....	25
Şekil 6.9.1. Yüksek büyütme alanında yapılan sayım sonuçlarını istatistiksel değerlerini gösteren grafik. *: $p<0.05$, **: $p<0.01$; mekanoreseptör, serbest sinir sonlanmalarına göre karşılaştırılmıştır. TAL: Ligamentum transversum acetabuli, LT: Ligamentum teres.....	46
Tablo 6.9.1 Herbir hastadan alınan 5 farklı bölgede yüksek büyütme alanında yapılan sayım sonuçları. Rakamlar 5 farklı bölgenin ortalama değerleridir. TAL: Ligamentum transversum acetabuli, LT: Ligamentum capitis femoris.....	47

RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.1.1. V. M. Ilıçalıturri et al.....	30
Resim 5.1. 2.V. M. Ilıçalıturri et al.....	31
Resim 5.2.1. Mikrotom (Thermo Scientific, HM 340E).....	33
Resim 5.2.2. Yükselen ve azalan alkol serileri solüsyonlar.....	33
Resim 6.1.1. Labrum acetabuli bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	34
Resim 6.1.2. Labrum acetabuli bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	35
Resim 6.2.1. Labrum acetabuli bölgesindeki uzunlamasına akson (siyah ok) görülmektedir. Hematoksilen Eozin boyaması, bar: 100 µm.....	36
Resim 6.2.2. Labrum acetabuli bölgesindeki aksonlar (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	37
Resim 6.3.1. Kalça eklem kapsülü bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	38
Resim 6.3.2. Kalça eklem kapsülü bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	39
Resim 6.4.1. Kalça eklem kapsülü bölgesindeki aksonlar (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	40

Resim 6.5.1. Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	41
Resim 6.5.2. Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	42
Resim 6.5.3. Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde mekanoreseptör (siyah ok) görülmektedir. Hematoksilen Eozin boyaması, bar: 100 µm.....	43
Resim 6.6.1.Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde akson (siyah ok) görülmektedir. Hematoksilen Eozin boyaması, bar: 100 µm.....	44
Resim 6.7.1. Ligamentum capitis femoris'te mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.....	45

1.ÖZET

KALÇA EKLEMİ STABİLİZASYONUNDA GÖREVLİ ANATOMİK YAPILARDA, MEKANORESEPTÖRLERİN VE NÖRAL YAPILARIN GÜMÜŞLEME YÖNTEMİ İLE DAĞILIMININ GÖSTERİLMESİ

Kalça eklemi sahip olduğu yüksek hareket yeteneği sayesinde ayakta durma, oturma, koşma, çömelme gibi pek çok hareketin gerçekleştirilmesinde önemli rol oynayan bir eklemdir. Kalça ekleminin stabilizasyonunu sağlayan anatomik yapılardaki mekanoreseptör ve nöral yapıların dağılımı, cerrahi girişim planlanan koksartrozlu hastalarda eklem kapsülü üzerindeki uygun cerrahi insizyon yerinin belirlenmesinde oldukça önemlidir. Literatürde bu eklemin stabilizasyonunda görevli olan anatomik yapılar (ligamentum transversum acetabuli, ligamentum capitis femoris (ligamentum teres), labrum acetabulare, kalça eklem kapsülü) ile ilgili farklı metotlarla boyamalar yapılarak mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların dağılımına ilişkin çeşitli çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar koksartrozlu hasta kalçada, kalça eklemi stabilizasyonuna katılan bütün anatomik yapıların mekanoreseptör dağılımı hakkında detaylı bilgi verememektedir. Bu çalışma, kalça ekleminin stabilizasyonunu sağlayan anatomik yapıların canlı dokudan alınan örneklerindeki mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların dağılımını detaylı olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır. Hastaların ameliyatları esnasında çıkartılan ligamentum transversum acetabulare, ligamentum capitis femoris, labrum acetabulare dokusu ve kalça eklem kapsülün'den yapılan örneklemeler gümüş çöktürme yöntemi ile boyanarak bu yapılardaki mekanoreseptör ve nöral yapıların dağılımları incelenmiştir. Bu çalışmada bahsi geçen anatomik yapılar içerisinde koksartroz durumunda mekanoreseptör sayısının ligamentum transversum acetabulide en fazla olduğu, ligamentum tereste koksartroz durumunda mekanoreseptör dağılımında diğer bölgelere göre daha az olduğu, yapılan diğer çalışmalar ile mukayese edildiğinde eklem kapsülündeki mekanoreseptör sayısında ciddi bir azalış olduğu, ligamentum tereste ise mekanoreseptör varlığı tespit edilmiştir. Serbest sinir sonlanmaları en fazla labrumda tespit edilmiş olup, ligamentum tereste istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde mekanoreseptör sayısının serbest sinir sonlanmalarına göre daha fazla olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalça eklemi; Koksartroz, Mekanoreseptör

İstanbul Medipol Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje biriminin 2016/22 nolu projesi

2.ABSTRACT

EVALUATION OF THE DISTRIBUTION OF MECHANORECEPTORS AND NEURAL BODY IN ANATOMICAL STRUCTURES STABILIZING THE HIP JOINT USING SILVER IMPREGNATION STAIN

Due to its high mobility, hip joint plays a crucial role in executing many movements such as standing, sitting, running, crouching. The distribution of mechanoreceptors and neural structures in anatomical structures that provide stabilization of the hip joint is very important in determining the location of the appropriate surgical incision site on the joint capsule in patients with coxarthroses who are planned for surgery. Various studies have been conducted about the mechanoreceptors and distribution of neural structures in anatomical structures providing stabilization of the joint such as transvers acetabular ligament, ligament of head of femur, acetabular labrum and joint capsule applying different staining methods. They do not provide detailed information about the mechanoreceptor distribution of all anatomic structures participating in stabilization of the hip joint with the patients with coxarthrosis. This study aims to provide detailed results about the distribution of mechanoreceptors and neural structures from living tissue samples of anatomical structures providing stabilization of the hip joint. The transverse acetabular ligament, ligamentum teres, acetabular labrum tissue and samples from joint capsule were collected during the surgery. Each specimen was stained with silver impregnation technique and mechanoreceptors and neural structures in these structures have been examined. In this study, the number of mechanoreceptors in coxarthrosis was the highest in transverse acetabular ligament, mechanoreceptor distribution was lower in ligamentum teres than other regions and significant decrease was found in the number of mechanoreceptor amount in joint capsule when compared to previous studies. Most of the free nerve endings were in labrum and It is shown that the number of mechanoreceptors was significantly higher than free nerve endings in ligamentum teres.

Key words: Coxartroz, Hip joint, Mechanoreceptor,

This work was supported by the Scientific Research Projects Unit of the Istanbul Medipol University with Project number 2016/22

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Kalça eklemi insan vücudunun en önemli eklemlerinden biridir. Yürüme, atlama, koşma, oturma ve benzeri birçok yüksek hareket yeteneği gerektiren eylemleri mümkün kılması sayesinde insan vücuduna geniş yelpazede hareket olanağı sağlar. Kalça eklemi spheroid bir eklem olup, vücut ağırlığının taşınmasında önemli rol oynamaktadır[1].

Primer osteoartrit, romatoid artrit, gelişimsel kalça displazisi, Perthes Calves hastalığı vb. pek çok hastalık kalça eklemine etkilemektedir. Bu hastalıkların sonucunda kalça eklemi ve eklemin stabilizasyonunda görevli anatomik yapılarda; ligamentum transversum acetabuli (TAL), ligamentum capitis femoris (LCF), labrum acetabulare ve kalça eklem kapsülü'nde meydana gelen dejenerasyon kalça eklemine ağrıya yol açmaktadır. Eklem ağrısının, eklem kapsülü'nün dış katlarında bulunan A-alfa mekanoreseptörleri, iç katlarında bulunan A-beta mekanoreseptörleri, ligamentlerde bulunan A-delta mekanoreseptörleri, kaslar ve çevre dokularda (eklem içi arteriol çeper, yağ yastıkları) bulunan A-delta mekanoreseptörleri ve C polimodal sinir uçlarının uyarılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir[2].

Kalça ağrısının başka bir nedeni eklem kapsülünün fibröz kalınlaşmasıdır. Kalınlaşmanın nedeni olarak venöz drenajın göllenmesi sonucunda kalça eklemi çevresindeki reseptörlerin gerilim tipi uyarılar ile uyarılması gösterilmektedir [3], [4].

Kalça eklemine olumsuz etkileyen sağlık problemleri bireylerin yaşam kalitesini ciddi oranda azaltmaktadır. Hastaların yaşadığı problemleri gidermek için cerrahi girişimler planlanmaktadır. Hastalara uygulanan girişimlerden biri de Total Kalça Artroplastisi (TKA) ameliyatlarıdır. Koksartrozlu hastalara uygulanan TKA ameliyatında amaç yürüme potansiyelinin yeniden kazandırılması ve ileri yaş grubunda bağımsız, kaliteli bir yaşam düzeyinin sağlanmasıdır[5-7].

Pacini cisimciğinin 1874'te Rauber tarafından tanımlanmasından günümüze kadar mekanoreseptörler bilim insanları tarafından araştırılmıştır[8-10]. Birçok hayvan çalışmasında, nörolojik yapılar genişçe incelenmiş ve Ruffini, Pacini ve Golgi tipi mekanoreseptörler tanımlanmıştır. Bu çalışmalarda, hızlı adapte olan

Pacini cisimciklerinin basınç ve titreşime duyarlı olduğu, buna karşın yavaş adapte olan Ruffini reseptörlerinin gerilime duyarlı olduğu gösterilmiştir [11-13].

Kalça ekleminde de mekanoreseptörler ve serbest sinir uçlarından sinyal alıp proprioseptif veriyi kortekse ileten ve geri beslenmeyi (feedback) sağlayan afferent ve efferent sistemler mevcuttur[14]. Labrum ve kalça ligamentleri, merkezi sinir sistemine, kalça ekleminin zarar göreceği hareketleri engelleyen verileri ileten mekanoreseptörlere sahiptir. Ciddi koksartrozun sadece eklem kıkırdağını değil, bunun yanında eklem kapsülü, labrum ve ligamentler gibi destek dokularını da etkilediği iyi bilinmektedir. Franchi ve Stubbs tarafından yapılan diz osteoartrit çalışmasında yapılarda bulunan bu mekanoreseptörlerin azaldığı gösterilmiştir[15-17]

Mekanoreseptör çalışmalarının amacı, elde edilen verilerin sonuçlarını rehabilitasyon tedavisinde kullanmak veya yaralanma yada cerrahi girişim sonrasında ağrıyı önlemektir[18].Ligament ve eklem kapsülünde bulunan mekanoreseptörler, eklem etki eden kasların hareketlerini kontrol eden negatif geri bildirim sistemi elemanı gibi çalışarak, eklem stabilitesinin anormal hareketlerden korunmasını sağlar [19], [20].

Koksartrozlu hastalara uygulanan TKA ameliyatlarında yukarıda bahsi geçen ilgili anatomik yapıların korunması, kalça eklem kapsülüne uygulanacak olan insizyonun şekli ve cerrahi girişim sonrasında eklem kapsülünün yeniden dikilip kapatılması, kalça dislokasyonunun önlenmesi açısından önemlidir [21].

Kalça eklem kapsülünün açılması ve yeniden kapatılması esnasında kalça eklem kapsülü'nde bulunan mekanoreseptörlerin varlığının az ya da çok olduğunun saptanması ve kapsülü açma insizyon şeklinin bu doğrultuda seçilmesinin klinikte hastalar açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların minimum zarar göreceği bir insizyon yöntemine karar vermenin, post-op dönemde hastanın normal fonksiyonlarını daha erken kazanmasına, proprioseptif duyu kaybının az ve hastanın iyileşme döneminde ağrıyı önleyeceği düşünülmektedir.

Literatürde yapılmış olan mekanoreseptör çalışmaları genellikle diz eklem ligamentleri, kapsülü ve menisküs ile ilgilidir(9–14). Histolojik ve elektrofizyolojik

çalışmalarda el [28], omuz [29] ve omurga eklemleri [30] dahil olmak üzere hemen hemen tüm eklemlerde mekanoreseptörlerin bulunduğu rapor edilmiştir. Kalça eklemının histolojik ve elektrofizyolojik çalışmaları çoğunlukla hayvanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir[31].

Ligamentum transversum acetabuli, labrum acetabulare, kalça eklem kapsülü ve ligamentum teres gibi kalça eklemının stabilizasyonunda görevli olan anatomik yapılar ile ilgili farklı boyamalar yapılarak bu yapılarda yer alan mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların dağılımına ilişkin literatürde çeşitli çalışmalara ulaşılmıştır.

Gerhardt ve ark. yaptıkları kadavra çalışmasında transvers acetabular ligament, labrum, kalça eklem kapsülü ve ligamentum teres'te bulunan mekanoreseptörler ve serbest sinir uçları gold chloride yöntemi ile boyanarak gösterilmiştir. Bu çalışma kadavrada yapılmış olup kadavraların koksartrozlu kalça olup olmadığı hakkında bir bilgi söz konusu olmayıp, koksartrozlu hastalarda mekanoreseptörlerin ve serbest sinir uçlarının durumu hakkında net bir bilgi edinilememiştir[32].

Kılıçarslan ve ark. yaptıkları çalışmada koksartrozlu kalçada ligamentum transversum acetabuli ve labrum acetabulide immünohistokimyasal boyama yöntemi ile mekanoreseptörlerin dağılımı gösterilmiştir. Bu çalışmada kalça eklem kapsülü, ligamentum teres çalışmaya dâhil edilmemiş olup ve ligamentum transversum acetabuli ve labrum acetabulide nöral yapıların dağılımı tespit edilememiştir[33]

Muratlı ve ark. yaptıkları çalışmada gelişimsel kalça dizplazisi olan bebeklerde ligamentum capitis femoris ve kalça eklem kapsülü mekanoreseptör varlığı yönünden incelenmiştir. Gelişimsel kalça displazili yeni doğanda ligamentum capitis femoris ve eklem kapsülünün anteriorunda mekanoreseptör varlığının olmadığı rapor edilmiştir [18].

Sunulan bu çalışmada geniş kapsamlı, klinik açıdan değerli olabilecek verilere ulaşım amaçlanmış, koksartrozlu ve collum femoris kırığı olan hastaların labrum, ligamentum transversum acetabuli, ligamentum teres ve kalça eklem kapsülündeki mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların dağılımı gümüş çöktürme yöntemi kullanılarak gösterilmeye çalışılmıştır. Mekanoreseptör ve nöral yapıların

dağılımlarına ilişkin elde edilecek verilerin bölgenin operasyonunun planlanmasında ve bahsi geçen anatomik yapılarda bulunan mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların minimum zarar görmesi post-op dönemde hastanın normal fonksiyonlarını daha erken kazanması, proprioseptif duyuların kaybının az ve iyileşme döneminde hastanın ağrısını azaltacağı düşünülmektedir.



4.GENEL BİLGİLER

4.1.Kalça Eklemi Embriyoloji

Intrauterin hayat döllenme (fertilizasyon), embriyonik ve fetal dönem olmak üzere 3 temel bölümde ele alınır. İnsanda kas-iskelet sistemi proksimalden distale önce omuz, sonra dirsek ve el bileği eklemleri kranialden kaudale ise önce üst ekstremitte, daha sonra ise alt ekstremitte eklemleri şeklinde gelişmektedir [34], [35]

Döllenme sonrasındaki ilk iki hafta, blastosit fazındaki embriyo endometriuma tutunur. Embriyolojik dönem 2. haftadan 8. hafta sonuna kadar devam eden, kemik ve eklemlerin gelişiminin başladığı ve bu yapıların farklılaştığı dönemdir. Fertilizasyonun 3. ayından doğuma kadar süren ve bedenin hızla büyümesi, doku ve organların olgunlaşması ile karakterize olan intrauterin dönem ise fetal dönem olarak bilinir [36].

Ana hatları ile kalçanın embriyolojik gelişimini değerlendirecek olursak[37], [38];

- İnsan embriyosunun alt ekstremitte tomurcukları 4.hafta da beşinci lumbal omurlar seviyesinde gelişmeye başlar ve ekstremitte tomurcukları vücut duvarının ventrolateralinde birer küçük çıkıntı şeklinde belirirler.
- Alt ekstremitte tomurcukları, mezoderm hücrelerinin çoğalması ile oluşan içte mezenşim hücrelerinden yapıli aksiyel bir hücre kitlesi ya da blastema ve onu dıştan saran ektodermal kılıftan yapılidir. Bu, kalça ekleminin kıkırdak modelini oluşturacak ilk safhadır.
- 5. haftanın sonunda, ilk olarak kalça kuşağı ve alt ekstremitte kemiklerinin mezenşim modelleri meydana gelir. Kemik oluşacak bölgelerde blastema proksimalden distale doğru kıkırdaklaşır.
- 7. haftanın sonunda kıkırdaklaşan femur başı ve acetabulum belirgin biçimde ayırt edilir.
- 8. ile 12. haftalar arasında, kıkırdak modelden, perikondrium ile sarılı kemik segmentleri farklılaşır. Kıkırdak modellerin kemikleşmesiyle farklılaşan, gelişmekte olan bu kemiklerin birbirine bakan eklem uçları çevresinde ve

dışında mezenşimal doku hücreleri konsantrik düzenli halkalar biçiminde çoğalarak belirginleşir. Bu sırada femur başı ve acetabulum'un ilk kırkırdak hücreleri de oluşmaya başlar. Primitif kondroblastların farklılaşması ile femur meydana gelmektedir.

- 9. haftada blastemadan çevre bağ dokusu gelişir.
- 11.haftada caput femoris top şeklini almış ve trochanter major tamamen oluşmuştur.
- 12.-16. haftalar arasında blastemadan kan damarları gelişir.
- 16. haftada eklem yüzeylerinde hyalin kırkırdak gelişir. Kalça eklem stabilizatörleri (kalça eklemi kapsülü, ligamentum teres, labrum acetabulare, ligamentum transversum acetabuli) ve kasların oluşumu bu haftada tamamlanır.
- 20. hafta kalça eklemi işlevsel halini alır.

4.2.Kalça Eklemi Histolojisi

Bağ doku hücreleri, lifler ve temel madde olmak üzere üç yapıdan meydana gelen bağ doku bol lenfatik ve sinir doku içerir [39], [40].

Bağ doku hücreleri; fibroblastlar, makrofajlar, adipöz (yağ) hücreleri, mezenkim hücreleri, mast hücreleri, melanositler ve plazmositler'dir. Bağ doku lifleri kolajen, elastik ve retiküler lifler olmak üzere üç çeşittir. Temel madde ise polisakkarit ve protein birleşimi olan proteoglikanlar ve glikozominoglikanlardan meydana gelmektedir[41].

Bağ dokunun histolojik olarak 3 alt tipi mevcuttur. Hyalin, elastik ve fibröz kırkırdak[41], [42].

Hyalin kırkırdak vücutta en sık bulunandır. Hyalin kırkırdak fetüste geçici bir iskelet oluşturur, daha sonra bu kırkırdak iskeletin yerini endokondral kemikleşme ile kemik dokusu alır. Hyalin kırkırdakın hasarında mitoz bölünme özelliği olmadığından

yenilenme olmaz. Adölesan döneme kadar hyalin kıkırdak, uzun kemiklerin biçimini ve büyümesini kontrol eden epifiz büyüme plağının ayrılmaz bir parçasıdır.

Elastik kıkırdak elastik liflerin baskın olduğu bir matriks içine gömülüdür. Fiziksel görünümü katı olan ancak esnek yapısı ile kulak kepçesi, epiglottis ve tuba auditiva'nın yapısal bütünlüğünü sağlarken bu yapıların bükülebilmesine olanak sağlar.

Fibröz kıkırdak symphysis pubis, tendonların kemiğe tutunduğu yerler ve intervertebral disklerin anulus fibrozisinde, temporamandibular eklem ve ligamentler'de bulunur. Fibröz doku, hyalin kıkırdak ile düzenli bağ dokusunun bir karışımıdır. Düzenli sıralanmış tip I kolajenden oluşur. Vücudun herhangi bir yerinde meydana gelen elastik veya kıkırdak doku yaralanması fibröz kıkırdak yapımı ile onarılır.

Küre şeklinde olan kalça eklemi'nin lig. capitis femoris'in tutunduğu yer olan fovea capitis femoris'i, dışında kalan kısımları eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Kalça eklemi stabilizatörlerinde hyalin ve fibröz kıkırdak tipi mevcuttur[43].

Kıkırdak yapı fizyolojik şartlarda orjinal ağırlığının %40- %20 'sine kadar sıkıştırılabilir. Basınca maruz kaldığında elastikiyeti devam ederken, devamlı kompresyonda genişleyici güç azalır ve iyileşme süresi uzar[41].

Bağ dokuyu meydana getiren yapılardan lifler ve temel maddeler kıkırdak matriksini meydana getirir. Fiziksel görünümü plastiğe benzeyen kıkırdak matriksi esnek bir yapıdadır. Bu özellik kıkırdağın daha dayanıklı olmasını sağlamaktadır. Makroskopik görünümü parlak ve mavi olan kıkırdak doku, ileri yaşlarda sarı ve mat bir yapıya dönüşür. Özelleşmiş bağ doku yapısında olan kıkırdağın kalınlığı eklemine göre 1-6 mm arasında değişmektedir. Kıkırdak kemiğe sıkıca yapışık olup eklem yüzeylerinin birbiri üzerindeki kayma hareketinden sorumludur. Kıkırdak yapının görevi yük taşımak ve temas yüzeyi sağlayarak sürtünmeyi azaltmaktır. Kıkırdak yapı tekrarlayan sürtünme ve deformasyona karşı dirençli bir yapıya özelliğine sahiptir[41], [44], [45].

Kıkırdak matriksin %70-75'i su olacak şekilde yüksek düzeyde hidrate olup matriksin geri kalan kısmının gerilme direncinin sağlanmasında rol oynayan kolajenler (%15-20) ve matrikse esneklik özelliği kazandıran proteoglikanlardan (%2-10) meydana gelir. Bunlardan başka matrikste nonkolajenöz asidik glikoproteinler, lipitler ve kalsiyum tuzları bulunur. Bu yapılar eklem yüzeylerinin birbirleri üzerinde rahatça kayabilmeleri için kaygan bir yüzey sağlar (32).

Kıkırdak erişkinlerde çift difüzyon sistemi ile beslenmektedir. İlk difüzyon sinoviyal dokudan sinoviyal sıvıya doğru olmaktadır. Difüzyonun bu doğrultuda olmasının nedeni sinoviyal dokunun dış kısmının damardan zengin bir yapıya sahip olmasıdır. İkinci difüzyon ise kıkırdak membrandan 6-8 nm'lik porlardan geçilerek kondrositlere ulaşılacak şekilde olur [46].

Histolojik olarak eklem kıkırdağı, ekstrasellüler matriks ve matriks içinde yer alan kıkırdak hücrelerinden meydana gelir. Kondrosit hücreleri yaşam süresince matriks içerisindeki makromoleküllerin yıkımını ve yeniden sentezlenmesini sağlar ve kıkırdak hacminin %1'ini oluşturur. Kıkırdağın kalan büyük bir bölümünü hücre dışı matriks oluşturur.

Olgun kondrositler tip II kolajen, proteoglikan ve spesifik non-kolajenöz proteinlerini sentezler. Kondrosit hücreleri yaşam süresince matriks içerisindeki makromoleküllerini yıkımını ve yeniden sentezlenmesinin sağlar. İnsan eklem kıkırdağında yaşlanma ile birlikte kondrosit sayısında azalma ve matriks komponentlerinin yıkımındaki artışı içeren bir dizi değişiklikler oluşur[47].

Deneysel çalışmalar eklem immobilizasyonunun veya yüklenmedeki azalmaların kıkırdaktaki proteoglikan yoğunluğunu ve agregasyonunu azalttığını, yıkımın yapımı aştığını göstermektedir[48].

Artrit hastalığının en sık görülen biçimi olan osteoartrit, hücrelerarası matriks yıkımı ve kondrosit metabolizmasında bozulma ile karakterize, primer bir eklem hastalığıdır. Osteoartritin başlangıcında proteoglikan ve tip II kolajenin yıkımı meydana gelir. Proteoglikanların kaybına bağlı olarak kıkırdak yumuşar, direnci azalır. Kolajen doku yıkıldığı için düzensizleşir ve vertikal yönde yırtılır (fibrilasyon). Kıkırdağın incelendiği yerde altta bulunan kemik açığa çıkar ve periferde

osteofit gelişimi görülür. Kıkırdağın yaş ile ilişkili olarak oluşan dejenerasyonu, osteoartrit gelişiminde major risk etkenidir [47]. Bütün bunların sonucu olarak eklemden tutukluk, hareket açıklığında kısıtlama ağrı ve deformite meydana gelebilir[44].

4.3.Kalça Eklemi Anatomisi

Articulatio coxae, caput ossis femoris ile acetabulum arasında oluşan art. spheroideatipi bir eklemdir [49].

Caput ossis femoris bir küre şeklindedir ve ligamentum capitis femoris'in (ligamentum teres) tutunduğu yer olan fovea capitis femoris hariç, her tarafı eklem kıkırdağı ile kaplıdır [43].

4.3.1.Kalça kemikleri (Os coxae)

Pelvis kemiği, geniş düzensiz, yassı kemik karakterinde bir kemiktir. Pelvis, iki parça kalça kemiğinden oluşur. Her pelvis kemiği ilium, ishium ve pubis kemiklerinin kaynaşmasından oluşur [50]. Kemiklerin birleşmesi 14–16 yaşlarında başlar ve 23 yaşına kadar devam eder [51]. Üç kemiğin birleşim yerinde, femur başı ile eklem yapan acetabulum bulunur. Acetabulumun kenarına yapışarak onun hacmini büyüten fibröz kıkırdaktan yapılmış bir oluşum bulunur. Bu oluşuma acetabular labrum denir. Acetabular labrum kesitte, üçgen fibrokartilaginöz bir yapıdadır ve at nalı şeklinde bir görünümü vardır [52].

a.Os ilium: Os ilium as coxae 'nın en büyük kemiği olup kanat şeklinde üst kısmını oluşturmaktadır.

b.Os ischii: Os ischii, L şeklinde bir kemik olup os coxae'nin arka-alt kısmını oluşturur.

c.Os pubis: Os coxae kemiğinin ön –alt kısmını oluşturur.

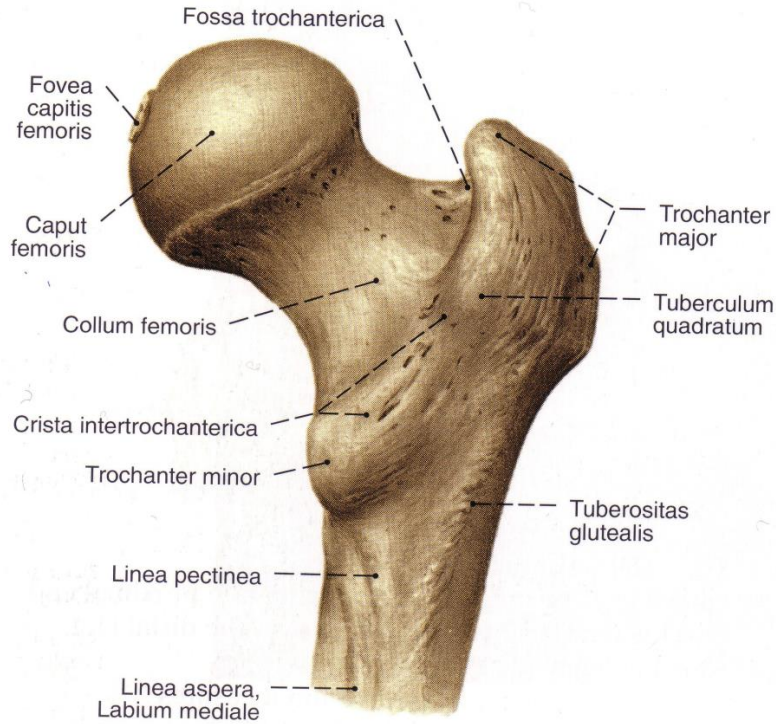
4.3.2.Eklem yüzeyleri

Femur proksimali:

Os femoris, collum femoris ve trochanter minor'ün 5 cm kadar distalini içine alan kemik yapıdır. Caput femorisi, corpus femorise bağlayan collum femoris anatomik olarak superiora, anteriora ve mediale doğru seyreder.

Os femoris'in acetabulum'la eklemleşen kısmı bir kürenin üçte ikisi kadardır. Caput femoris'in tepesinde medial kısımda fovea capitis femoris vardır, buraya lig. capitis femoris yapışır.

Collum femoris ile cisminin birleşme yerinde trochanter major bulunur. Trochanter major'un tepesi yaklaşık olarak caput femoris merkezi ile aynı seviyededir (coxa vara ve valga hariç). Collum femoris'in altında, femur cismi arka iç yüzünde arkaya doğru küçük bir çıkıntı olan trochanter minor bulunur [43] (Şekil 4.3.2.1).



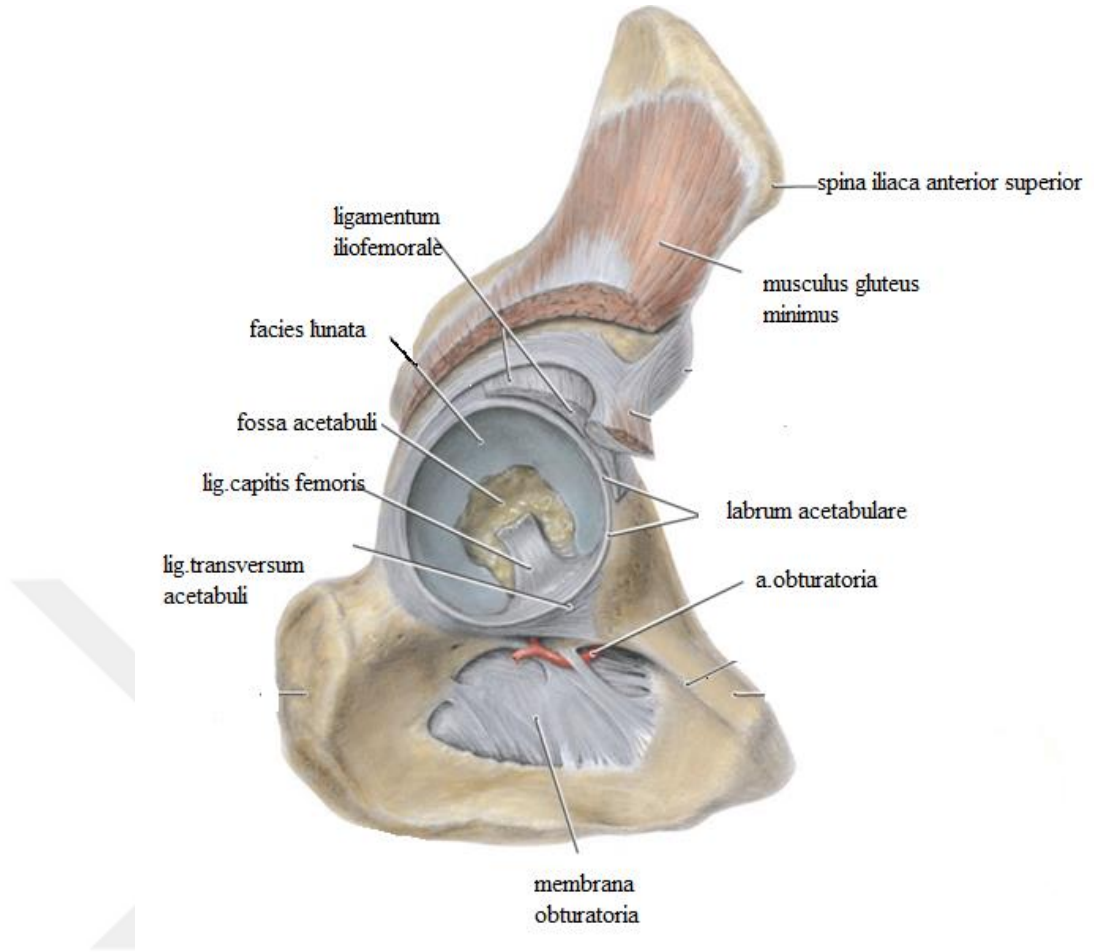
Şekil 4.3.2.1. Femur proksimali [53]

Acetabulum:

Os coxae'nin lateral yüzünde bulunan bu çukurun üst kısmını ilium, alt kısmını ischium ve ortasını pubis kemikleri oluşturur. Çukurun içinde yarım ay şeklinde bir eklem yüzü vardır buna facies lunata denir. Çukurun orta kısmında eklem kıkırdağı olmayan bölgeye fossa acetabuli denir ve fossa acetabuli'nin tabanını os ischium oluşturur [54].

Acetabulum, os coxae'da caput femorise tamamen uyacak şekilde vecaput femorisin yarısından fazlasını içine alan yapıdır. Acetabulumun iç yüzeyi tamamen kıkırdakla kaplı değildir. İç yüzünde yarım ay şeklinde bulunana facies lunata, 2 cm genişlikte ve hyalin kıkırdakla örtülüdür. Bu çerçeve fibroz kıkırdak yapısında olup eklemçukurunu arttırarak femur başının daha iyi kavranmasına sağlar. Aynı zamanda etkili bir negatif basıncın oluşmasına da katkı sağlar[51], [53], [55].

Acetabulumda kıkırdağın en kalın yeri anterosuperior, caput femoriste ise anterolateral kısmıdır. Acetabulumun kenarları 5-6 mm genişliğinde fibröz kıkırdaktan oluşmuş, labrum acetabulare denilen bir halka ile yükseltilmiştir. Bu fibröz kıkırdak acetabulumun alt kenarında bulunan incisura acetabuli denilen çentiğin üzerinden atlar ve ligamentum transversum acetabuli ile birleşerek onu delik haline getirir [56]. Oldukça yüksek olan bu kıkırdak halka acetabulumu derinleştirir ve yuvarlak olan femur eklem yüzünün yarısından fazlasını içine alabilecek duruma gelir (Şekil 4.3.2.2).



Şekil 4.3.2.2. Acetabulumun anatomik yapısı ve bağları [57]

4.3.3. Kalça eklem kasları

Kalça eklem anatomisi, birçok kasın fonksiyon gösterdiği, her yönde rotasyonel hareketlere sahip bir yapıdır. Kalça eklemi üzerine etkisi olan 22 kas kalçayı hareket ettirme ve kalça eklem stabilitesinin korunmasını sağlamakta görevlidir.[58].

Kalça eklemde görev alan kaslar aşağıdaki gibi gruplandırılabilir [43], [51], [58], [56], [59].

4.3.3.1.Kalça eklemi ekstensörleri

Kalça eklemi ekstensör kasları m. gluteus maximus, m.gluteus medius, m.biceps femoris'in uzun başı, m.semitendinosus, m. semimembranosus, m.adductor magnus'un arka lifleri, m.piriformis'dir.

M. gluteus maximus regio glutealis'in en geniş, kalın ve güçlü ekstensör kasıdır. Güçlü, kaba demetler şeklinde bir kas olup gluteal bölgenin yüzeysel yapısını meydana getirir. Diğer tüm gluteal kasların yüzeyinde yer alır. Ilium'daki linea glutea posterior, os sacrum'un arka yüzü, os coccygis ve ligamentum sacrotuberale'den başlar. Yüzeysel lifleri, trochanter major'a ve tractus iliotibialis derin lifleri femurdaki tuberositas gluteaya insersiyoyu yapar.

Bu kasın posterior yüzü ilium, sacrum, coccyx, ligamentum sacrotuberale, uyluk dış rotator kasları, iskiyokrukal kaslar, m.adductor magnus, tuber ischiadicum, trochanter major, foramen suprapiriforme ve foramen infrapiriforme'den geçen damar ve sinirler ile komşudur.

Bu kas kalça ekleminin, vertikal eksenini arkadan ve içten-dışa çaprazladığı için uyluğa dış rotasyon yaptırır. Üst bölümünün lifleri güçlü abdüksiyonda çalışır. Tractus iliotibialis'i gererek, tibia üzerinde femur'un sabit olarak durmasını sağlar. M.iliopsoas'ın en güçlü antagonistidir.

M. gluteus maximus, kalça ekleminde fleksiyondaki uyluğa ekstansiyon yaptırır. Bu kasın tractus iliotibialis'e tutunan kısmı sayesinde, diz ve kalça eklemi stabilizasyonu da sağlanır. Plexus sacralisin dalı olan nervus gluteus inferior tarafından innerve olur.

Hamstring adaleleri olarak adlandırılan m. biceps femoris, m.semitendinosus, m.semimembranosus ise yürüme esnasında kalçanın ekstansiyonuna yardım ederler. Bu kaslar dizin asıl fleksörleridir ve kalçanın ekstansiyonuna yardımcı olurlar. Nervus tibialis tarafından innerve olur.

M. biceps femoris iki başlı bir kاستır. Caput longum'u m.semitendinosus'la ortak bir tendonla birlikte tuber ischiadicum'dan, caput breve ise femur'daki linea aspera'dan başlar.

Caput longum'un gövdesi iç taraftan dış tarafa oblik olarak uyluk arkasını çaprazlar ve distal taraftaki caput breve ile birleşir.

M. biceps femoris'in uzun başı diz ve kalça eklemine etki eder. Kısa başı ise sadece diz eklemine etki eder. Bu kas bacağa fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Ayrıca kalça eklemine ekstansiyon ve lateral rotasyon hareketleri de yaptırır. Diz eklemi kısmen fleksiyonda iken, m. biceps femoris diz ekleminde bacağa lateral rotasyon hareketi yaptırabilir.

M. biceps femoris kasının caput longumu nervus tibialis, caput brevesi ise nervus fibularis (peroneus) communis tarafından innerve edilir.

M. semitendinosus kalça ve diz eklemine etki eder. Pes anserinusu oluşturan kaslardan biridir. Tuber ischiadicum'dan başlar, tuberositas tibia'nın iç kenarında sonlanır. M. semitendionus iç rotasyon ve bacağa fleksiyon yaptırır, kalçanın ekstansiyonuna yardım eder. N. tibialis tarafından uyarılır.

M. semimembranosus kalça ve diz eklemine etki eder. Tuber ischiadicumdan başlar, tibia'nın condylus medialisinin arka yüzü üzerindeki tuberculumtendiniste sonlanır. Bacağa iç rotasyon ve fleksiyon yaptırır, kalçanın ekstansiyonuna yardım eder. N. tibialis tarafından innerve edilir.

M.adductor magnus'un arka lifleri ve m.piriformis ise kalçanın ekstansiyon hareketine yardımcı olan kaslardır.

M. adductor magnus şekil olarak üçgene benzeyen bir kas olup adductor kasların en büyüğü ve en kuvvetlisidir. Compartmentum femoris mediale'de yer alır. Uyluğun iç ve arka bölgesinde yer alan tek kastır. Bu kas ramus inferior ossis pubis, ramus ossis ischii ve tuber ischiadicum'dan başlar. Pubis alt kolundan başlayan lifleri, femur'daki tuberositas glutea'ya insersiyon yapar. Uyluğa adduksiyon yaptıran bu kas kalçanın iç rotasyonuna ve ekstansiyonuna yardım eder. N. obturatorius ve n. ischiadicusun dalı olan n. tibialis tarafından innerve edilir.

Piriformis kası pelvis arka duvarını örter. Pelvisin kısmen içinde kısmen dışındadır. Sakrum'un pelvik yüzünden başlar trochanter majorun tepesinde sonlanır. Anterior yüzü rectum, plexus sacralis ve sinirleri, kalça eklemi kapsülü a. ve v. iliaca

interna'nın dalları, posterior yüzü os sacrum ile komşuluk yapar. Uyluğa abduksiyon ve kalça eklemine dış rotasyon yaptırır.

4.3.2.2.Kalça eklemi fleksörleri

Kalça eklemi fleksör kasları m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. sartorius, m. pectineus, m. adductor longus, m. adductor brevis ve m. gracilistir.

M. iliopsoas kası m. iliacus ve m. psoas major kaslarının, ligamentum inguinalenin altında birleşmesiyle meydana gelir. M. psoas major'u L1-L3, spinal sinirlerinin anteriordan gelen dalları, m. iliacusu n. femoralis innerve eder.

M.rectus femoris hem kalça eklemine hem de diz eklemine etki eder. Os coxae'dan başlayan iki tendinöz başı vardır. Bu kasın uzun başı spina iliaca anterior inferior'dan ve oblik başı acetabulum'un üst kenarından başlar. Dize ekstansiyon yaptırır, kalçanın ekstansiyonuna yardım eder. N. femoralis tarafından innerve edilir.

4.3.3.3.Uyluk önyüz kasları

Kalça eklemi fleksör kasları m. pectineus, m. gracilis, m. adductor longus m. adductor brevis, m. adductor magnus ve m. sartorius'tur.

M. sartorius spina iliaca anterior superior'dan başlar. Tuberositas tibia'nın iç kenarında pes anserinus'da sonlanır. Femurun fleksiyon, dış rotasyon ve abduksiyon yardımcı olur. Hafif fleksiyon durumunda dize iç rotasyon yaptırır. N.femoralis ile innerve olur.

M. pectineus bu kas dörtgen şeklinde yassı bir kاستır. Üst tarafta os coxae'nın linea pectinea'sı ve komşu kemik bölgelerine tutunur. Genellikle n. femoralis bazen n. obturatorius tarafından innerve edilir.

M. adductor longus üçgen şeklinde olup adductor grup kasların en önde olanıdır. Pubisten başlar, femur gövdesinin orta 1/3'ünde linea aspera'da sonlanır ve uyluğa adduksiyon yaptırır. N. obturatorius'un anterior dalından innerve olur.

M. adductor brevis, m. pectineus ile m.adductor longus'un arkasında uzanır. Pubis'ten başlar, femur üst 1/3'ünde linea aspera'da sonlanır. N. obturatorius tarafından uyarılır. Uyluğa adduksiyon yaptırır.

M. adductor magnus ramus inferior ossis pubis, ramus ossis ischii ve tuber ischiadicum'dan başlar. Pubis alt kolundan başlayan lifleri, femur'daki tuberositas glutea'ya insersiyoy yapar. N. obturatorius ve n. tibialis tarafından innerve edilir. Uyluğa ekstansiyon yaptırır.

M. gracilis, m. sartorius'tan sonra vücudun en uzun kasıdır. Pubis alt kolu ve iskiyon kolundan başlar, pes anserinus'a katılarak, tibia'nın medial yüzünde sonlanır. Bacağın iç rotasyonuna ve fleksiyonuna katkıda bulunur. Uyluk adduksiyonuna yardımcıdır. N.obturatorius tarafından innerve olur.

4.3.3.4.Kalça eklemi dış rotatorları

Kalça eklemi dış rotator kasları m. gluteus maximus, m. obturator internus, m. obturatorius eksternus, m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gemellus superior ve inferior, m. sartorius ve m. gluteus medius'un posterior kısmıdır.

M. obturatorius internus kası foramen obturatum'un kenarlarından ve membrana obturatoria'nın iç yüzünden başlar, foramen ischiadicum minus'tan geçer ve trochanter major'un medial yüzünde sonlanır. Bu kas plexus sacralis'ten direkt gelen dallar tarafından innerve edilir ve kalçaya dış rotasyon yaptırır.

M. gemellus superior ve inferior m. gemellus superior'un tabanı, spina ischiadica'nın dış yüzünden, m.gemellus inferior'un tabanı, tuber ischiadicum'un gluteal ve pelvik yüzeylelerinin üst bölümlerinden orijin alır. M. obturatorius internus'un tendonu uzunluğu boyunca yapışır ve birlikte femurun trochanter major'ünde sonlanır. Kalçaya dış rotasyon yaptırırlar ve plexus sacralis'ten direk gelen dallarla innerve olur.

M.obturatorius externus membrana obturatoria'nın dış yüzü ve foramen obturatum'un dış çevresinde başlar fossa trochanterica'da sonlanır. Dış rotasyon yaptırır. Fleksiyona yardım eder. N. obturatorius tarafından innerve olur.

M. quadratus femoris, tuber ischiadicum'un üst-dış yüzünden başlayıp crista intertrochanterica'nın orta noktasının biraz yukarısında bulunan tuberculum quadratum'da sonlanır. Bu kas dış rotasyon yaptırır ve adduksiyona yardım eder. Nervus musculi quadrati femoris tarafından innerve olur.

4.3.3.5.Kalça eklemi iç rotatorları

M.adductor longus, m.adductor brevis, m.adductor magnus, m.gluteus medius'un anterior kısmı, m.gluteus minimus'un anterior kısmı, m.tensor fasciae latae, m.pectineus ve m.gracilis'tir.

M. tensor fasciae latae, crista iliaca'nın ön tarafı, spina iliaca anterior superior'un dış yüzü ve fascia lata'nın iç yaprağından başlar. Uyluğun fleksiyonu ile abduksiyonuna yardım eder ve az olarak da bacağın ekstansiyonuna katkıda bulunur. Gövde stabilizasyonunda görev alır ve nervus gluteus superior tarafından innerve olur.

M.gluteus medius, ilium'un dış yüzünde başlar, trochanter major'un dış yüzüne insersiyon yapar. Kalçaya abduksiyon yaptırır. N. gluteus superior tarafından innerve edilir.

Gluteus minimus, m. gluteus medius'un altındadır. Ilium'dan başlar, trochanter major'un dış yüzündesonlanır. Kalçaya abduksiyon yaptırır. N. gluteus superior tarafından innerve edilir.

4.3.3.6.Kalça eklemi abduktörleri

M. tensor fasciae latae, m. gluteus minimus, m. gluteus maximus, m. gluteus medius ve m. sartorius kaslarıdır. Bu kasların çok önemli bir görevi de yürüme esnasında pelvisin yerden teması kesilmiş ekstremite tarafına düşmesini engellemektir.

4.3.3.7.Kalça eklemi adductorları

M.adductor longus, m.adductor brevis, m.adductor magnus'un ischiofemoral kısmı, m.gluteus maximus'un alt lifleri m. gemellus superior, m. gemellus inferior, m. obturator internus, m. obturator externus, m. quadratus femoris, m. gracilis ve m.pectineus kaslarıdır

4.3.4.Kalça eklemi stabilizasyonunu sağlayan yapılar

Kalça eklemi çevreleyen yumuşak doku anatomisi, özellikle kalça yaralanması veya lezyon varlığında kalça stabilitesinin korunmasında oldukça önemlidir [61]. Kalça eklemi stabilizasyonunu sağlayan yapılar [56] ;

- Capsula articularis
- Ligamentum iliofemorale
- Ligamentum ischiofemorale
- Ligamentum pubofemorale
- Zona orbicularis
- Ligamentum capitis femoris
- Ligamentum transversum acetabuli
- Labrum acetabulare

Capsula articularis, kalça eklemi kapsülü, kalça ekleminin kemik elemanları ile bağlantılı olarak işlev görür ve rotasyon ile düzlemsel hareket kombinasyonlarına izin verirken, femur başı ile acetabulum arasını sınırlar [62]. Eklemi sıkıca saran kalın bir bağ şeklinde olup acetabulumun üst kenarına tutunur. Kalça eklemi kapsülü, yetişkinlerde femur başına vasküler bir kaynakta sağlamaktadır [63].

Anterior-inferiorda linea intertrochanterica'ya, posteriorda ise crista intertrochanterica'nın 1,25 cm superolateraline tutunur. Kapsülün içini membrana synovialis döşer [49], [64].

Ligamentum iliofemorale, Bigelow'un Y-ligamenti olarak da bilinen iliofemoral ligament, kalça eklemine önündeki intertrochanterik hat boyunca devam eder [62], [65]. Bu ligament 300 kg'a kadar dayanabilen vücudun en kuvvetli ve en önemli ligamentidir. Eklem ön yüzünü çaprazlar [56]. Bu ligamentin hasarında ligament işlev görmeyeceğinden bütün yük kaslara biner, kaslar daha çok enerji harcar ve daha çabuk yorulur. Ilio-femoral ligament kalça stabilizasyonunu sağlayan ligamentlerin en güçlüsü olup hiper-ekstansiyonu ve lateral rotasyonu kısıtlar [65]–[67].

Ligamentum ischiofemorale kuvvetli liflerden oluşan bir ligamenttir. Lig. ischiofemorale boynu saracak şekilde, dışa ve yukarı şekilde seyrederek femurun ekstansiyonuna engel olur, uyluğun iç rotasyonunu engeller [43].

Ligamentum pubofemorale, üçgen şekline benzeyen bu ligament superiorda ramus superior ossis pubis'de bulunan eminentia iliopubica ve crista obturatoria'ya, inferiorda ise ligamentum iliofemorale'nin kalın medial kısmına kaynaşarak linea intertrochanterica'nın alt-iç ucuna tutunur [43].

Eklem ön kısmında bulunması sebebiyle ekstansiyonu sınırlar ve femur başını önden destekleyerek uyluğun fazla abduksiyonunu önler.

Zona orbicularis, lig. iliofemoralis lig. ischiofemorale ve lig. pubofemorale'nin eklem kapsülüne sıkıca kaynaşmasını sağlar. Bu bağlardan ayrılan bir kısım lifler, femur boynunu en ince yerinden sararak hem eklem kapsülüne bağlar, hem de bu üç bağın kemiğe olan temasını sağlar. Zona orbicularis eklem yerinden çıkmasına engel olan önemli oluşumlardandır.[49].

Ligamentum capitis femoris, yassı üçgen şeklinde bir bağıdır. Tabanı incisura acetabulinin iki kenarına, tepesi fovea capitis femoris'e tutunur[54].

Ligamentum teres'in kalça rotasyonunu sınırlayabildiğine ve kalçanın stabilize edilmesine yardımcı olduğuna dair literatürde yapılmış çalışmalar

bulunmaktadır [68], [69]. Yapılmış çalışmalarda ligamentum teres'in, dış rotasyonu sınırlamada küçük bir role sahip olduğu ortaya konmuştur. Dış rotasyonu sınırlamaya olan katkısı, lateral iliofemoral ligamentten daha azdır. Post-op dönemde hastada doğal kısıtlamayı geri sağlayabilmek için anterior eklem kapsülünün tamiri mümkün olmayan durumlarda ikinci olarak ligamentum capisit femoris'in tamiri düşünölebilir [70].

Ligamentum transversum acetabuli incisura acetabulinin uçlarına tutunarak burayı kapatan yassı lif demetinden oluşmuş kuvvetli bir bağdır. Labrum acetabulare'nin bir devamıdır. Lifleri arasında kıkırdak hücreleri bulunmaz ve inc. acetabuliyi bir geçit haline dönüşür ve buradan eklemin damar ve sinirleri geçer [49].

Labrum acetabulare eklem yüzeyini genişleten fibrokartilaginöz bir yapıdadır. Acetabulum'u çukur hale getirerek femur başının daha iyi oturmasına olanak sağlar [43]. Iliofemoral ligament'ten sonra labrumda kalça ekstensiyon ve fleksiyonunda ikinci bir stabilizatör olarak görev almaktadır [61].

4.3.5.Kalça ekleminin biyomekaniği

Geniş hareket yeteneğine sahip kalça eklemi, üzerine binen yükleri eklem yüzeyleri sayesinde iletebilme yeteneğine sahiptir [71]. Vücut ağırlığı ve kalçanın abduktor grup kasları arasındaki dengeyi sağlayan kalça ekleminin biyomekaniğinin anlaşılması, kalça ekleminin fonksiyonlarının öğrenilmesi, kalça sorunları ile ilgili birçok patolojik durumun teşhis ve tedavisi için hayati önem taşımaktadır[72].

Kalça biyomekaniğinde yaşanan ilerlemeler, eklem fonksiyonunun değerlendirilmesi, eklem problemlerinin tedavisi, terapötik tedavilerin uygulanması, rekonströktif girişimlerin planlanması ve kalça protezlerinin tasarım ve geliştirilmesinde oldukça önemlidir[73].

Kalça eklemi hakkında ilk biyomekanik hesaplamalar Pauwels tarafından 1935'te tanımlanmıştır. Pauwels'e göre sabit ayakta durma pozisyonunda tek bir

kalça eklemine binen yük vücut ağırlığının yarısı kadar veya 1/3'ünden azdır. Ayrıca ayakta durma pozisyonunda her iki kalçaya binen yük eşittir.[64].

Temel analitik yaklaşımla kalça eklemi ile ilgili kuvvetler ve momentler dengesinin bilinmesi, kalça eklemi tedavisinde değişikliklerin etkilerini tahmin etmede veya kalça eklem reaksiyon kuvvetinin hesaplanmasında yararlı olabilir [73]. Kalça eklemi, ayakta ve yürüme sırasında çeşitli kuvvetlerden etkilenmektedir. Sağlıklı bir kalça ekleminde özellikle de yürüyüşün stance fazında, lig. capitis femoris ve acetabulum arasında gövde ağırlık merkezi ile abduktörler arasındaki zıt etkili kuvvetlerin neden olduğu fonksiyonel bir denge vardır.

Yürüme siklusunun değişik zamanlarında, femur başının yük altında kaldığı anatomik segmentler değişmektedir. Topuğun yere temas ettiği zaman anterosuperomedial, parmakların yerden kaldırıldığı zaman posterosuperolateral bölge yük altında kalır. Yürümenin swing (sallanma) fazında bir taraf extremité yerden kaldırıldığında o tarafın ağırlığı gövde ağırlığına eklenecek ve ağırlık merkezi gövdenin ortasından geçmeyip karşı tarafa kayacaktır. Burada dengeyi adductor kas kuvveti sağlayacaktır. Yürüyüşün stance fazında femur üst ucundaki fizyolojik yüklenmeyi femur başına etki eden kuvvetlerin bileşkesi belirler[71].

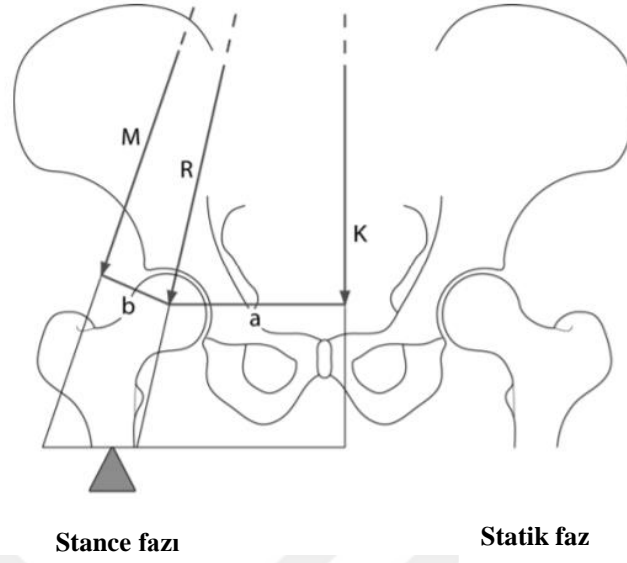
Yürümenin duruş fazında acetabulum'un bütün yüzeyi yük taşımaya dahil olurken femur başının %70-80'i acetabulum ile temas halindedir. Sallanma fazında ise acetabulum yük taşımaz, femur başının anterior ve posterior kısımları ile teması vardır. Ayakta statik durumda ağırlık merkezi her iki kalça eklemine ortasında yer alır ve her iki kalçaya etki eden yükler eşit şekilde taşınır. Tek bacak üzerinde duruş fazında ise etkin gravite merkezi, distale ve yerdeki bacadan uzağa kayar ve aşağı yönlü, femoral başın merkezi çevresinde dönücü hareket şeklinde bir güç oluşturur. Bu hareketlere abduktör grup kaslar karşı koyar[38], [71].

Abduktör kaslar tronchanter major'un laterali ile femur başı merkezini birleştiren bir kaldıraç kolu vasıtasıyla, tek ayak üzerinde dururken pelvisi horizontal bir düzlemde tutacak bir momente sahip olabilecek bir güç oluştururlar. Vücut ağırlığı moment kolunun uzunluğu, abduktör kas moment kolu uzunluğunun 2.5 katıdır. Bu nedenle tek ayak üzerinde dururken pelvisi horizontal düzlemde simetrik

tutabilmek için, abduktör kasların vücut ağırlığının 2.5 katı kuvvet uygulamaları gerekmektedir. Yürümenin 'stance' fazında abduktör kas kuvvetleri ve vücut ağırlığının uyguladığı kuvvetlerin 3 katı kadar yük femur başına biner [74].

Düz bacak kaldırılırken femur başına uygulanan yüklenme de tahminen bu kadardır. İnsan vücut ağırlığından gelen yükler, kalça eklemi bağlantısı yardımıyla femoral shafta aktarılır. Femur ile pelvis arasındaki küresel bağlantıyı oluşturan femur boyun geometrisi yükün aktarılmasında önemli rol oynar. Femur boyun geometrisini oluşturan ve yük taşımada fonksiyonel en önemli geometrik parametreler, femur boyunun uzunluğu, femoral inklinasyon ve anteverسیون açısıdır. Bu parametrelerde meydana gelen değişiklikler sonucunda Coxa vara ve coxa valga deformitelerinde olduğu gibi femur diafizine aktarılan yük dağılımında dengesizlikler meydana gelmektedir. Coxa valga deformitesi olan bir kişide yürüme esnasında kalça eklemine binen yük normalin 10-20 katı, coxa vara deformitesinde ise 3-4 katı büyüklüğündedir.[38], [71].

Bu kuvvetler kısmi vücut ağırlığı (K) ve abduktör kas gücü (M) dür. Abduktör kas gücünü içeren kaslar m. gluteus maximus'un üst lifleri, m. tensor fasciae latae, m.gluteus medius, m. gluteus minimus, m. piriformis ve m.obturatorius internus'tur. Kısmi vücut ağırlığı (K) ve adductor kas gücünün (M) bileşkesine femur başını etkileyen bileşke kuvvet (R) denir ve (K) ve (M) kuvvetlerinin vektörel toplamından oluşur. Kuvvetin kaldıraç kolu (a); (M) kuvvetini kaldıraç kolundan (b) üç kat daha büyük olduğu için stance fazında vücudun ağırlık taşıyan femur üst ucunda dengelenebilmesi için, (M) abduktör kas gücünün, kısmi vücut ağırlığı (K) dan 3 kat daha büyük olması gerekir. Bu durum $K \times a = M \times b$ şeklinde formüle edilir [75], [76].



Şekil 4.3.5.1. Yürümeyi stance fazında ise femur başına binen yük kısmi vücut ağırlığının 4 katı kadardır. Statik konumdayken vücut ağırlığı her iki kalça eklemine eşit olarak dağılır.

Fizyolojik denge esnasında kuvvet kısmi vücut ağırlığının 4 katı [74] olan femur başını etkileyen kuvvet koşma, tırmanma gibi aktiviteler sırasında 10 katına kadar artmaktadır [77].

4.3.6. Kalça eklemine besleyen vasküler yapılar

Aorta abdominalis, L4 vertebra gövdesinin sol- önünde bifurcatio aortae adı verilen iki dala ayrılır. Bu dallar a. iliaca communis dextra ve a. iliaca communis sinistra denilen iki uç dalına ayrılır [54].

A. iliaca communis'ler, articulatio sacroiliaca'nın önünde, L5-S1 arası diskus seviyesinde, a. iliaca interna ve a. iliaca externa denilen iki uç dalına ayrılır [60].

Acetabulum temel olarak üç kaynaktan beslenir. Bu kaynaklar; a. obturatoria, a. glutea superior ve a. glutea inferior'dur.

A. obturatoria %60-70 oranında doğrudan a. iliaca interna'nın truncus anteriorundan çıkarken, %27-30 oranında ise a. iliaca interna'nın kalın bir dalından

veya a. iliaca interna dışında başka bir kaynaktan da çıkar [78], [79]. Pelvis'in lateral duvarında nervus obturatorius ile vena obturatoria arasında öne doğru seyrederek, canalis obturatorius'a girer [80]. Obturator arter, acetabulum'un medial kısmını besler[81].

A. glutea superior, arteria iliaca interna'nın en büyük dalıdır. Truncus posterior'un devamıdır. Foramen suprapiriforme'den pelvis'i terk eder ve gluteal bölgeye gelir[49].

A. glutea inferior, arteria iliaca interna'nın truncus anteriorunun büyük olan uç dalıdır. Gluteal bölgedeki ve uyluğun arkasındaki kasları ve yapıları besler. Foramen infrapiriforme'den geçerek pelvis'i terk eder ve gluteal bölgeye gelir[81].

Acetabulum'un superior ve posterior kısımlarını a. glutea superior, inferior ve posterior kısımlarını a. glutea inferior beslerken, medial kısım obturator arterin acetabular dalından beslenir[81].

Femur başı ve boynu a. iliaca externanın devamı olan arteria femoralis'in dalları tarafından beslenir. Femur başı ve boyun kısmını besleyen femoral arter dalları, a. circumflexa femoris lateralis ve a. circumflexa femoris medialis'tir[36].

A. circumflexa femoris lateralis, m. sartorius ve m. rectus femoris'in altındadır. Ramus ascendens, ramus descendens ve r. transversum denilen üç dal verir. Ramus ascendens; a. glutea superior ve a. circumflexa ilium profunda ile anastomoz yapar ve trachanter major'u besler. A. circumflexa femoris medialis'in dalları ile femur boynunda bir anastomotik halka oluşturur. Bu halka femur boynu ve başını besler[82].

A. circumflexa femoris medialis, sık olarak a. femoralis'ten ayrılır. Erişkinlerde femur başının beslenmesinden sorumlu esas arterdir. R. ascendens, r. descendens, r. superficialis, r. profundus ve r. acetabularis denilen beş dal verir. R. ascendens; fossa trochanterica'ya kadar yükselir ve burada gluteal arterin ve a. circumflexa femoris lateralis'in dalları ile anastomoz yapar [83].

Aa. perforantes dört tanedir. Musculus adductor magnus'u delerler ve uyluğun arka yüzüne gelirler. Genellikle ikincisi, femur'u besleyen a. nutricia femoris'i verir. Femur shaftının beslenmesi ise 4 adet perforan arterle sağlanır.

Arteria circumflexa femoris medialisin bir dalı olan "lateral epifizeal arter" femur başının yük binen kısmını ve hemen hemen yarısını besler [84].

Arteria circumflexa femoris lateralis'ten çıkan ve eklem kapsülünü femoral yapışma yerine yakın yerden delerek kapsül içerisine giren ve femur boynu boyunca, retinakuler dallar vererek ilerleyen ascendens arterler, gerek kırıklarda gerekse eklem içi basıncın arttığı durumlarda (enfeksiyon, hematom) risk altındadır[85].

Güvenli kalça dislokasyonu ve kapsülotomi yapılırken proksimal femur'un beslenmesini sağlayan damar yapılarına dikkat edilmelidir.

4.3.7.Kalça eklemının innervasyonu

Kalça eklemi ve kalça çevresi kasların innervasyonları plexus lumbalis'ten köken alan sinirler tarafından gerçekleştirilmektedir [86].

Plexus lumbalis, ilk üç lumbal spinal (L1, L2, L3) sinirin anterior dalları ile dördüncü lumbal (L4) spinal sinirin anterior dalının büyük bölümünün birleşmesi ile meydana gelmektedir [60].

Bu plexustan rr. muscularis (T12-L4), n. iliohypogastricus (L1), n. ilioinguinalis (L1), n. genitofemoralis (L1-L2), n. cutaneus femoris lateralis (L2-L3), n. femoralis (L1,L2,L3) n. obturatorius (L2-L3,L4) ve n.obturatorius accessorius (L3,L4) dalları çıkmaktadır [60].

Kalça eklemının büyük kısmı, plexus lumbalis'ten çıkan n. femoralis tarafından innerve edilir[86].

N. femoralis, L2-L4 ramus anterior dallarından meydana gelmektedir. N. femoralis pelvisin üst kenarı ile ligamentum inguinale arasında bulunan açıklıktan geçerek karın bölgesini terk eder. N. femoralis lumbal plexus'un en büyük siniri

olup ön ve arka olmak üzere iki dala ayrılır. Anterior dal, diz eklemine kadar uyluğun ön ve iç yüzünün deri duyusunu taşıyan rr. cutanei anteriores dallarını verir. Posterior dal ise motor dalları ve n. saphenus'u verir. Eklem kapsülü'nün anterior kısmı femoral sinir dalları tarafından innerve edilir[60], [81].

Plexus lumbalisten çıkan n.obturatorius'da nervus femoralis gibi L2 ve L4 spinal sinirlerinden oluşur. N.obturatorius uyluğa addüksiyon hareketini yaptıran kasların siniri olup pelvis minor'ün lateral duvarındaki obturator kanala girer ve iki dala ayrılır [82];

Anterior dalı, m adductor brevis'in önünden, m. adductor longus ve m. pectineus'un arkasından geçer. Eklem kapsülü'nün anterior-inferior ve anterior-medial kısımları, obturator sinirin ön dalından ayrılan medial artiküler sinir tarafından innerve edilir [81]. Posterior dal, ise m.obturatorius externusu delip uyluğun iç yüzünden elips şekilli bir alanın duyusunu taşır ve medial kısmındaki deri innervasyonunu sağlar.

Eklem kapsülünün superior kısmı plexus sacralis'in L4-L5 ve S1 spinal sinirlerinin birleşmesi ile meydana gelen. gluteus'un superior dalı tarafından innerve edilir[87].

5.MATERYAL METOT

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 03.02.2017 tarihli 51 no'lu kararı ile onaylanmıştır.

TC Sağlık Bakanlığı Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 01.01.2017-01.05.2017 tarihleri arasında 6'sı kadın 4'ü erkek olmak üzere total kalça artroplastisi uygulanan 50 yaş üzeri 10 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. On örnekten 9'u çalışmaya uygun bulunmuştur.

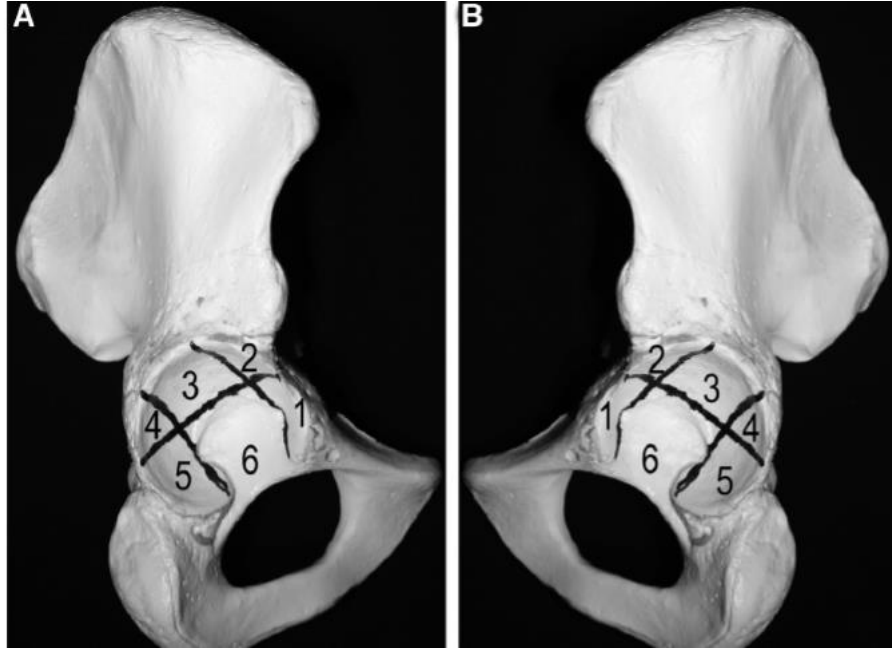
Çalışmaya başlamadan önce etik kurul onayı alındı. Hastalardan yazılı onam alındı. Tüm hastalarda ileri evre primer koksartroz mevcuttu ve sekonder artrozu olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Tüm hastalar aynı cerrahi prosedür ile tedavi edildi. Posterolateral yaklaşım kullanıldı. Daha sonra her hasta için eklem kapsülünün anterioru, superioru, antero-inferioru, labrum, ligamentum capitis femoris ve ligamentum transversum acetabuli'den Ilizaliturri ve arkadaşlarının daha önce belirlemiş olduğu yöntemle, işaretlenip örnekler alındı [88].

5.1.Ameliyat Esnasında Dokuların Toplanması

Cerrahi girişimde hastaya lateral dekübit pozisyonda ve posterolateral yaklaşım olan Modifiye Gibson tekniği (1953) kullanılarak yapılmıştır. Bu teknikte spina iliaca posterior superiorun 6-8 cm anteriorunda ve iliak kanadın hemen distalinden proksimal cilt insizyonuna başlandı. Insizyon trochanter major'ün anterior kenarı boyunca distale uzatıldı. Femur boyunca 15-18 cm ilerlendi. Kalça eklemi yaklaşık 20 derece iç rotasyona getirilerek dış rotator kaslar üzerindeki yağlı doku ortaya konulup künt diseksiyon ile bu yağlı doku posteriora itildikten sonra, kaslar ile n. ischiadicus askıya alındı. Önce m.quadratus femoris sonra diğer dış rotator kaslar kesildi. Kalça eklemi kapsülü ortaya çıkarıldı ve kapsüle T şeklinde insizyon yapılarak artrotomi yapıldı.

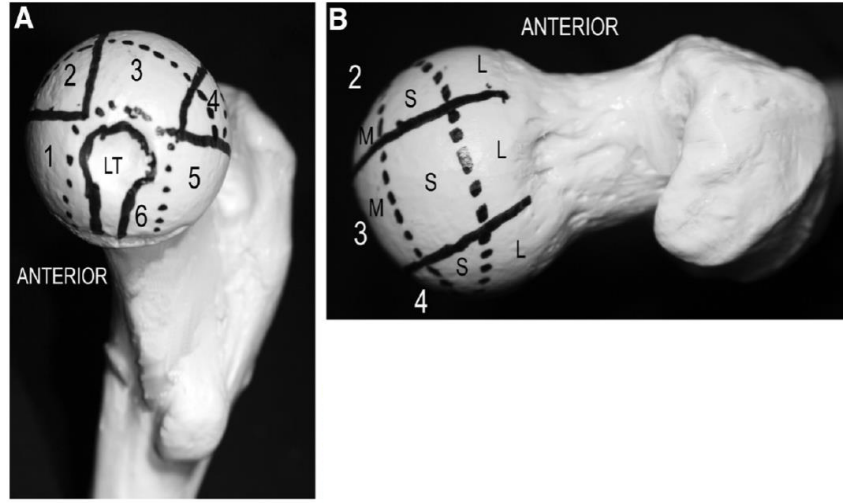
Örnekler, daha önce, Ilizaliturri ve ark ortaya koydukları anatomik harita ile işaretlenmiş ve eksize edilmiştir [88].

Bu yöntem anatomik olarak acetabulum'u ve caput femoris' 6 bölgeye ayırmıştır.(Resim 5.1.1) Bu yöntem, cerraha anatomik olarak yapıları daha kolay saptayabilmesi konusunda önemli fayda sağlamaktadır. Çalışmamızda eksize edilen yapıların hangi anatomik yapı olduğu bu yöntem ile kolayca saptanmıştır.(Resim 5.1.2)



Resim 5.1.1. V. M. Ilıçalıturnı Et Al.

Acetabular labrum, transvers acetabular ligament, ligamentum teres ve eklem kapsülü'nden örnekler alınmıştır. TAL'dan 1, LT'ten 1, eklem kapsülü' ve acetabular labrum'dan 3'er örnek olmak üzere toplam 10 kalçanın her birinden 8'er adet spesimen alınmıştır. Hastaların ameliyatları esnasında çıkartılan transvers acetabular ligament, ligamentum teres, labrum dokusu ve eklem kapsülü'nden alınan örnekler %10'luk formaldehit tespit solüsyonu içerisine alınarak fikse edilmiştir.



Resim 5.1. 2.V. M. Ilızturru Et Al.

5.2.Doku Takibi

Doku takibi, toplanan örneklerin fiksasyonundan sonra mikrotom bıçağı ile kesilebilecek duruma getirebilmek için yapılan bir seri işlemlerdir. Amaç, mikrotom bıçağına ve dokuya zarar vermeden mikroskop altında incelenebilecek ince kesitler alınabilmesidir [89], [90]. Dokuların toplandıktan sonra mikroskop altında incelenmeye hazır hale gelene kadar geçirilen aşamalar şu şekildedir;

- Fiksasyon
- Dehidratasyon (suyunu alma)
- Saydamlaştırma
- Parafine gömme
- Blok hazırlama (gömmme)
- Kesit alma ve
- Boyama'dır.

Toplanan tüm örnekler doku takibine geçmeden önce %10 formaldehit içine konularak sabitlenir. Amaç dokuların çürümesini önlemek ve canlı hücreleri fikse etmektir. Fiksasyondan sonra doku, içerisindeki su alınıp yerine alkol, alkol alınıp yerine ksilen, ksilen alınıp yerine parafin doku içerisine yerleştirilir. Daha sonra

örnekler yükselen alkol serilerinde geçirilerek doku takibi yapıldı. Dokular %70'lik, %90'lık, %96'lık ve %100'lük yükselen alkol serilerinde 1'er saat bekletilir. Bekletilirken işlemin hızlanması ve sürelerin kısılması için etüv içerisine konulur. Böylece doku içerisindeki su yerine tamamen alkol yerleştirilmiş olur.

Daha sonra dokular 30-45 dakika ksilen içerisinde bekletildi ve parafine gömüldü. Ksilen, dokuda bulunan yağları eritir ve dokuyu saydamlaştırır. Dokular bir gece etüv içerisinde parafinde bekletildikten sonra kesilecek yüzleri alta gelmek üzere sıcak parafin içerisine gömülerek kesit alınmaya hazır hale getirilir.

Kesit alınmaya hazır hale getirilen dokular mikrotom (Thermo Scientific, HM 340E) ile 5 µm kalınlığında kesilir, 45 derece sıcaklığında olan distile su içerisine konur ve dokunun açılması sağlanır. Açılan doku lam üzerine alınır. (Resim 5.2.1) Kesitler, boyama öncesinde fiziksel erime için 60 derecelik etüvde 1 saat bekletilir. Parafini kimyasal olarak uzaklaştırmak için 30 dakika boyunca toluen içerisinde bekletilir.

Dokular Bio-optica Silver impregnation kit (Lot:0040181) (gümüş çöktürme tekniği) ile boyanır. Boya su bazlı olduğu için dokular içerisine yeniden su girişini sağlamak için kesitler azalan alkol serilerinden geçirilir (%100, %96,%90 %70) (Resim 5.2.2.). Her bir solüsyon içerisine 10 defa daldırılıp çıkartılan kesitler distile su ile yıkandıktan sonra Bio-optica Silver impregnation kit (Lot:0040181) ile boyanır. Boyanan dokular yükselen alkol serisinden geçirilerek 30 dakika ksilen içerisinde bekletilir.

Boyanmış olan dokuların uzun süre preparat üzerinde saklanabilmesi ve rengini koruyabilmesi için kapatılması gerekmektedir. Dokuların kapatılmasında Bio Mount kullanıldı.

Yukarıda bahsedilen işlemlerden geçirildikten sonra dokular mikroskop altında incelenmeye hazır hale getirilmiş olur.

Dört bölgeden alınan her bir kesitten 5 farklı bölgede yüksek büyütme alanında mekanoreseptörler ve serbest sinir sonlanmaları sayılmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. İstatistikler, Graph Pad Prism 3.0 kullanılarak yapılmıştır.

ANOVA çoklu karşılaştırma testi kullanılmış ve $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir.



Resim 5.2.1. Mikrotom (Thermo Scientific, HM 340E)



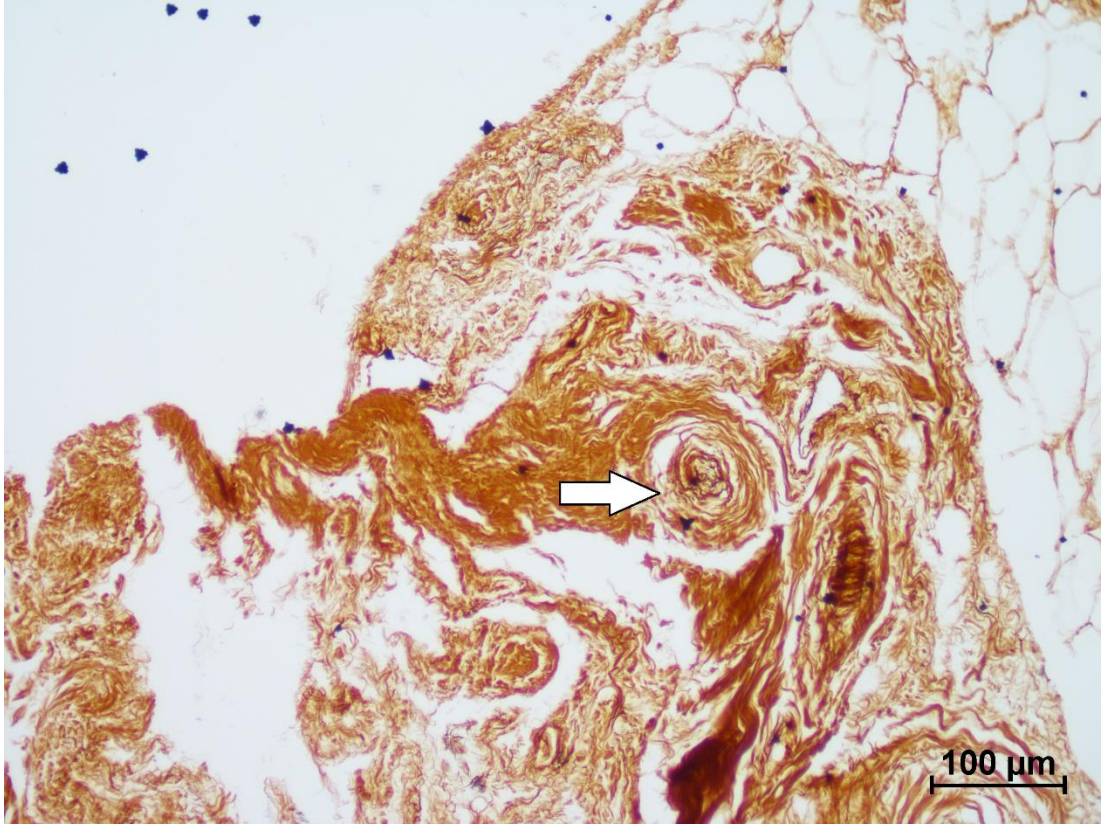
Resim 5.2.2. Yükselen ve azalan alkol serileri solüsyonlar

6.BULGULAR

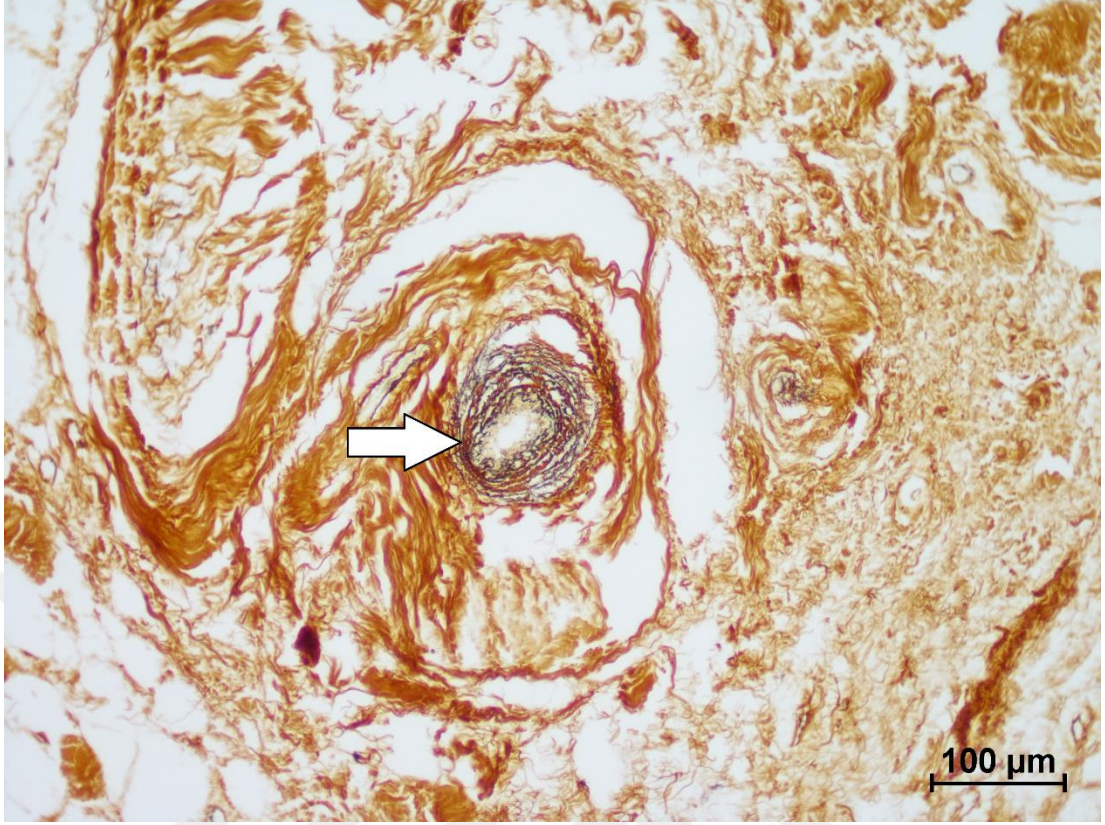
Alınan 10 örneğin 9'u çalışılmaya uygun görülmüş olup toplamda 4 farklı bölgeden alınan sekiz farklı kesit mekanoreseptör ve serbest sinir sonlanmaları yönünden incelenmiştir.

6.1.Labrum Bölgesindeki Mekanoreseptörler

Dokuz hastadan alınan labrum bölgesi örneklerinde mekanoreseptörlere rastlanmıştır. Mekanoreseptör yapıları morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir (Resim 6.1.1-6.1.1.2) .



Resim6.1.1. Labrum acetabuli bölgesinde mekanoreseptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.



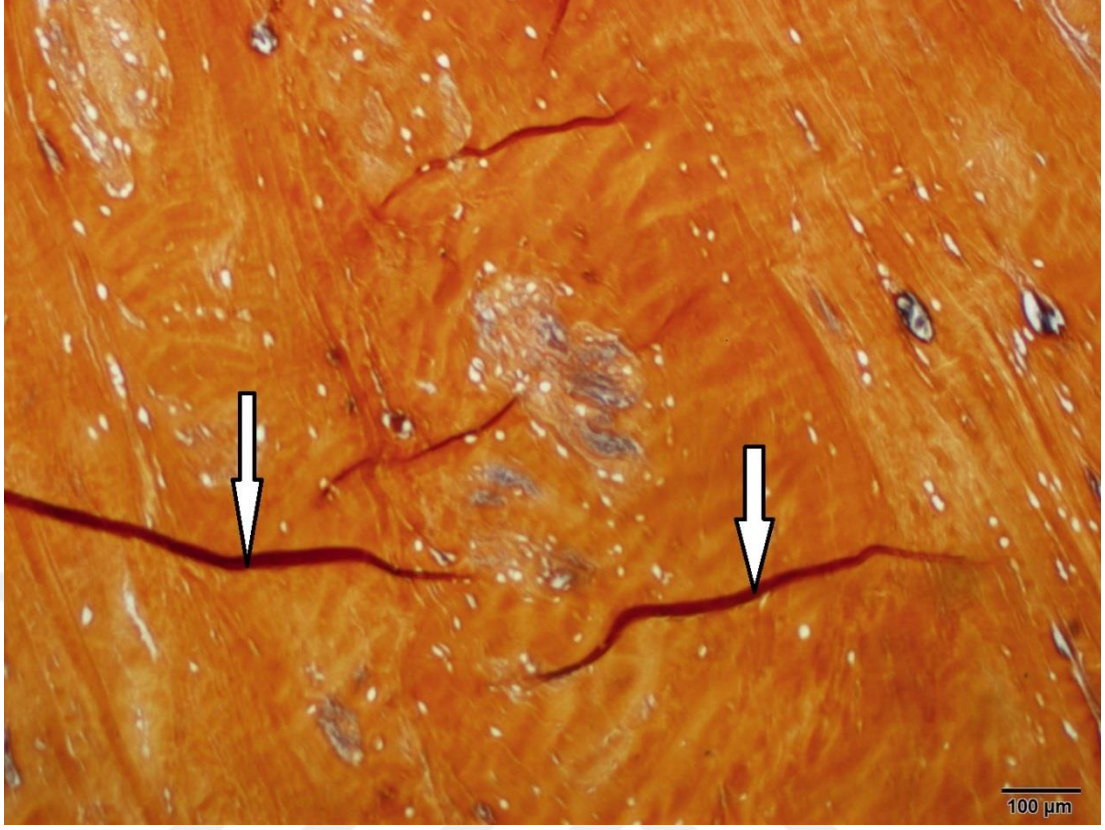
Resim6.1.2. Labrum acetabuli bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.

6.2.Labrum Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları

Dokuz hastadan alınan labrum bölgesi örneklerinde sinir sonlanmalarına rastlanmıştır. Uzunlanmasına akson yapıları görülmektedir. Akson yapıları morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir (Resim 6.2.1-6.2.2) .



Resim 6.2.1. Labrum acetabuli bölgesindeki uzunlamasına akson (siyah ok) görülmektedir. Hematoksilen Eozin boyaması, bar: 100 μm



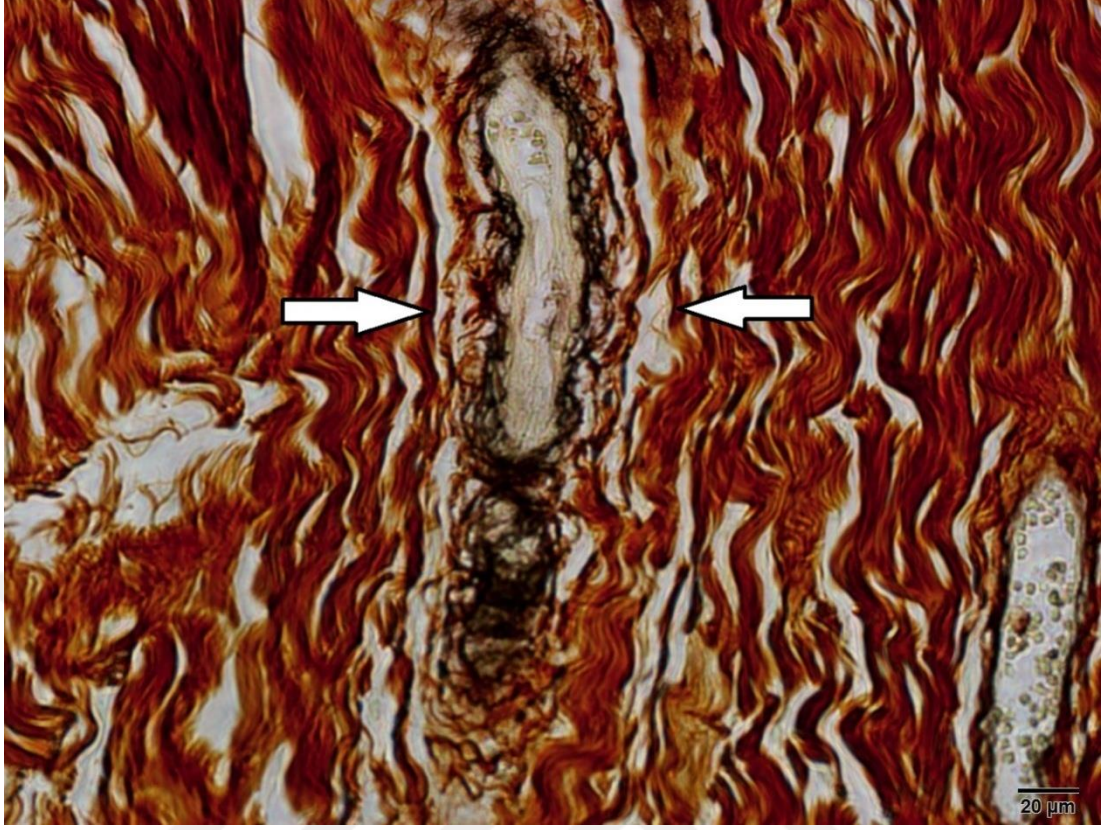
Resim 6.2.2. Labrum acetabuli bölgesindeki aksonlar (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 μm.

6.3.Kalça Eklem Kapsülü Bölgesindeki Mekanoreseptörler

Dokuz hastadan alınan kalça eklem kapsülü örneklerinde mekanoreseptörlere rastlanmıştır. Mekanoreseptör yapıları morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir (Resim 6.3.1-6.3.2) .



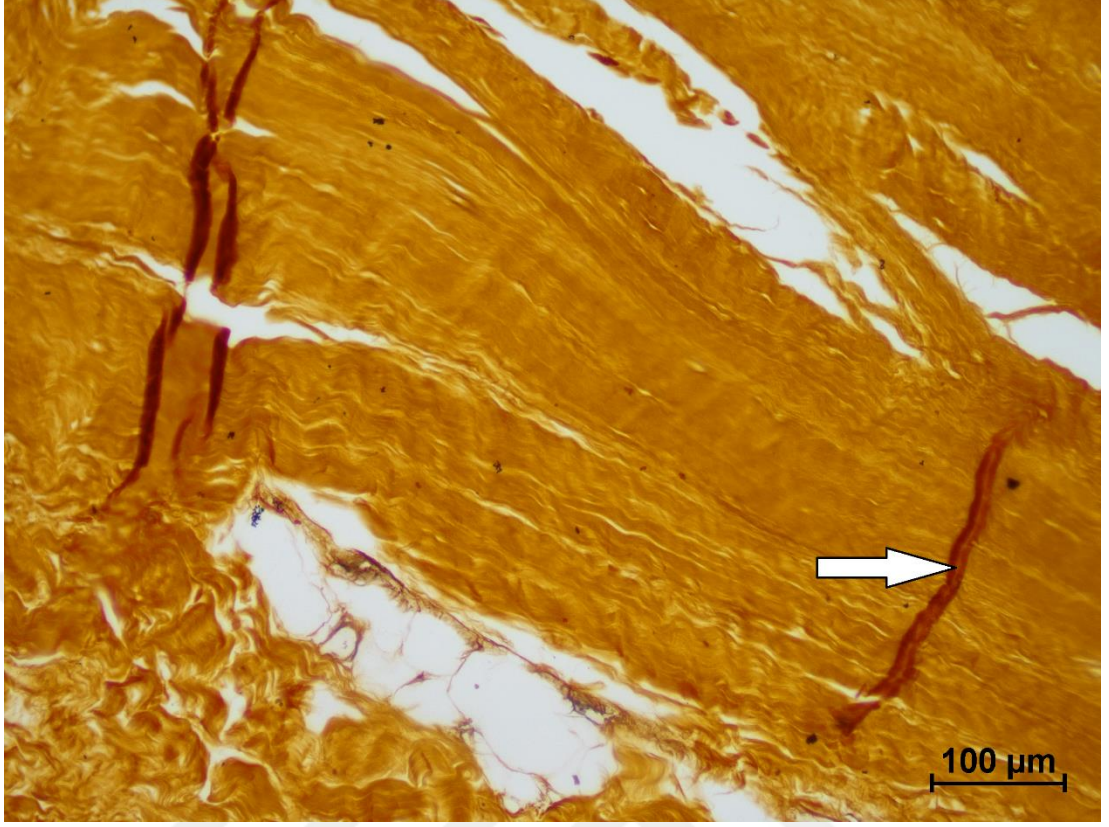
Resim 6.3.1.Kalça eklem kapsülü bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 μm.



Resim 6.3.2.Kalça eklem kapsülü bölgesinde mekanoresptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.

6.4.Kalça Eklem Kapsülü Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları

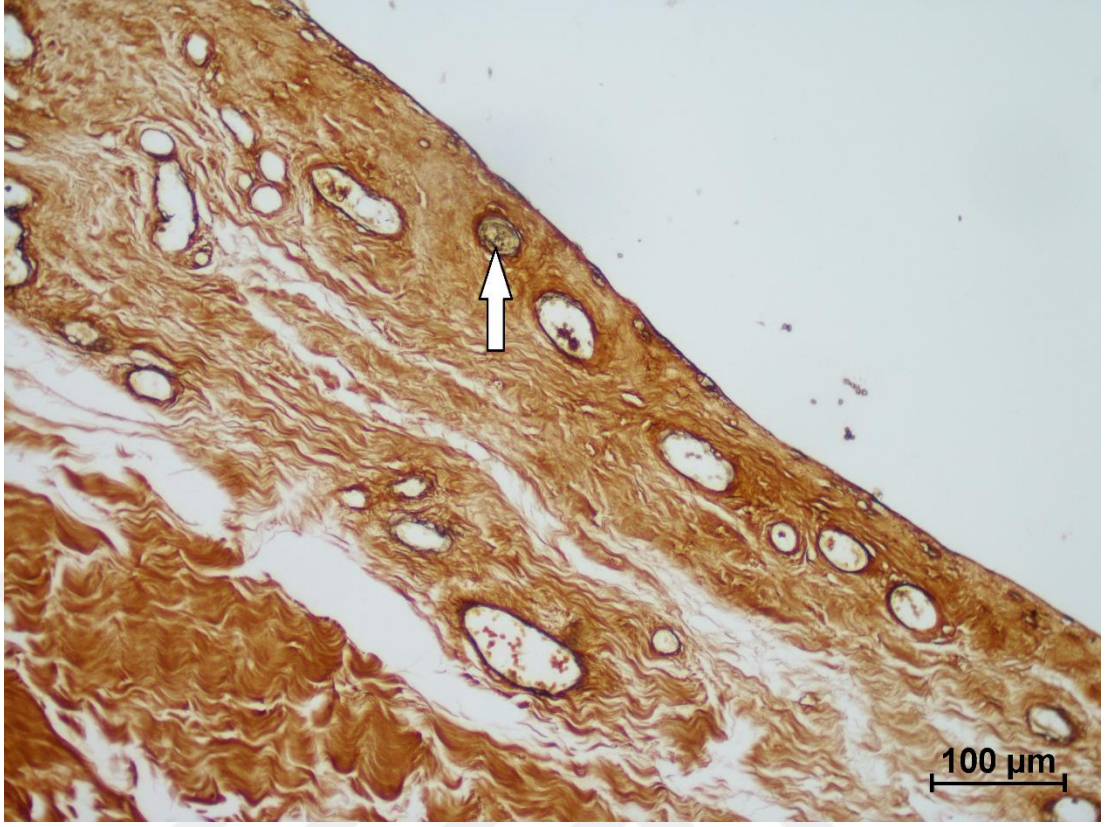
Dokuz hastadan alınan kalça eklem kapsülü örneklerinde sinir sonlanmalarına rastlanmıştır. Uzunlanmasına akson yapıları görülmektedir. Akson yapıları morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir (Resim 6.4.1) .



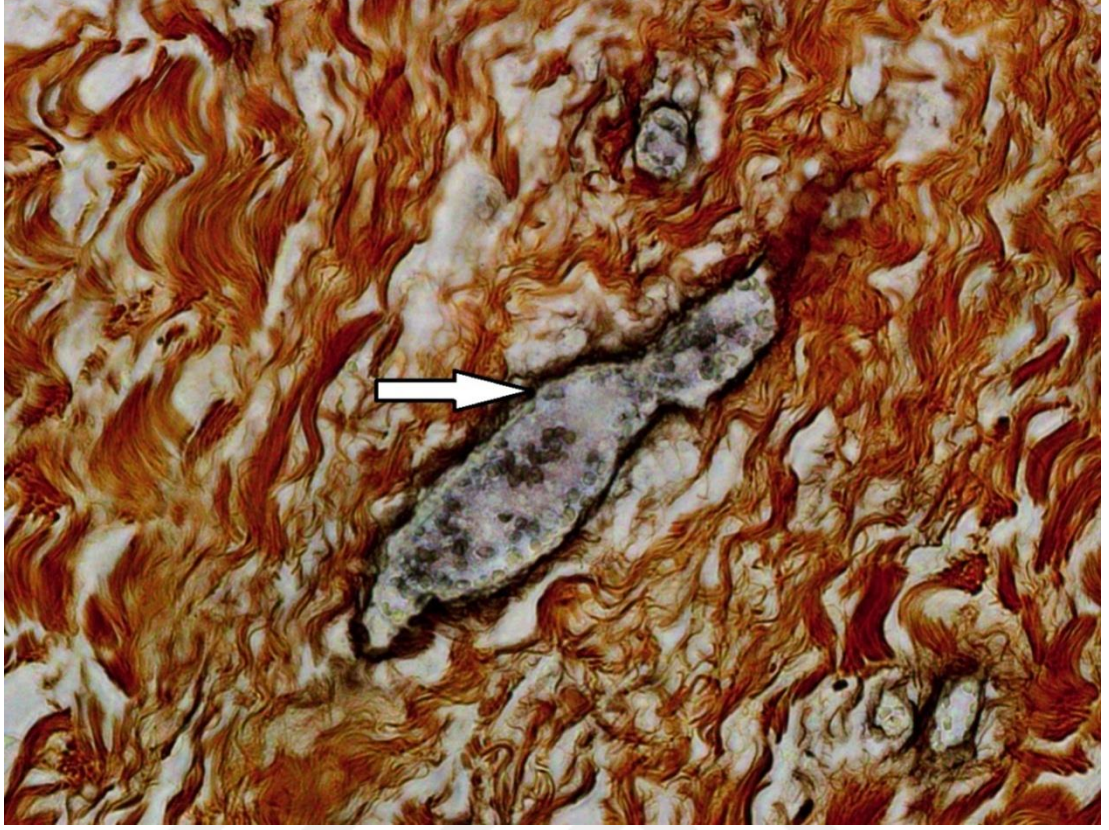
Resim 6.4.1. Kalça eklem kapsülü bölgesindeki aksonlar (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 μm.

6.5.Ligamentum transversum acetabuli Bölgesindeki Mekanoreseptörler

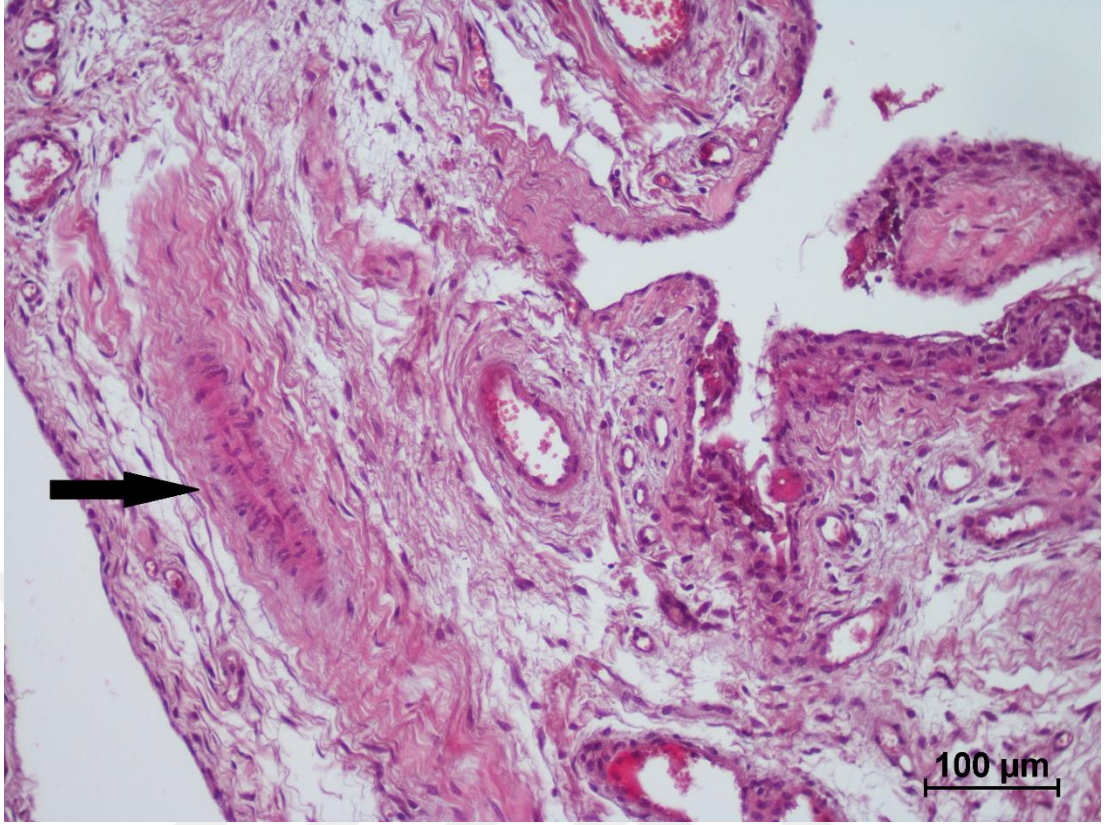
Dokuz hastadan alınan lig. transversum acetabuli örneklerinde mekanoreseptörlere rastlanmıştır. Mekanoreseptör yapıları morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir (Resim 6.5.1-6.5.2-6.5.3) .



Resim 6.5.1. Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde mekanoreseptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.



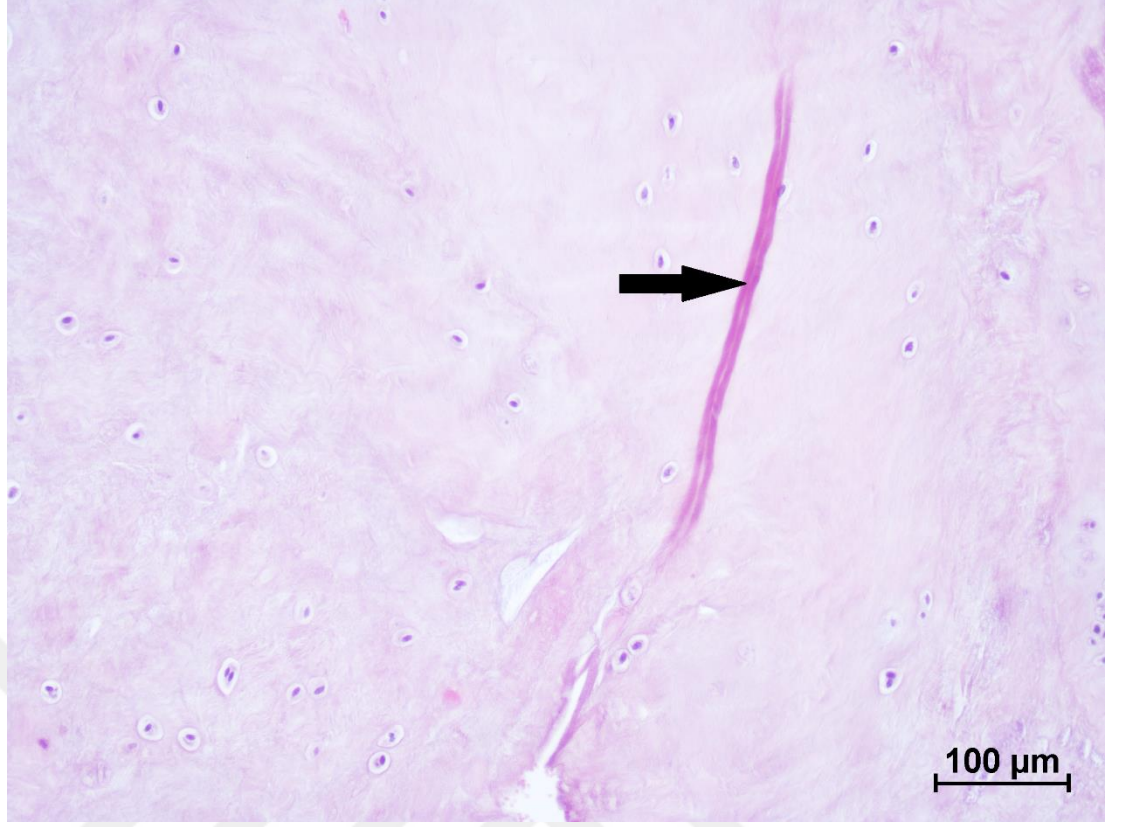
Resim 6.5.2. Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde mekanoreseptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 μ m.



Resim 6.5.3. Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde mekanoreseptör (siyah ok) görülmektedir. Hematoksilen Eozin boyaması, bar: 100 µm

6.6.Ligamentum transversum acetabuli Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları

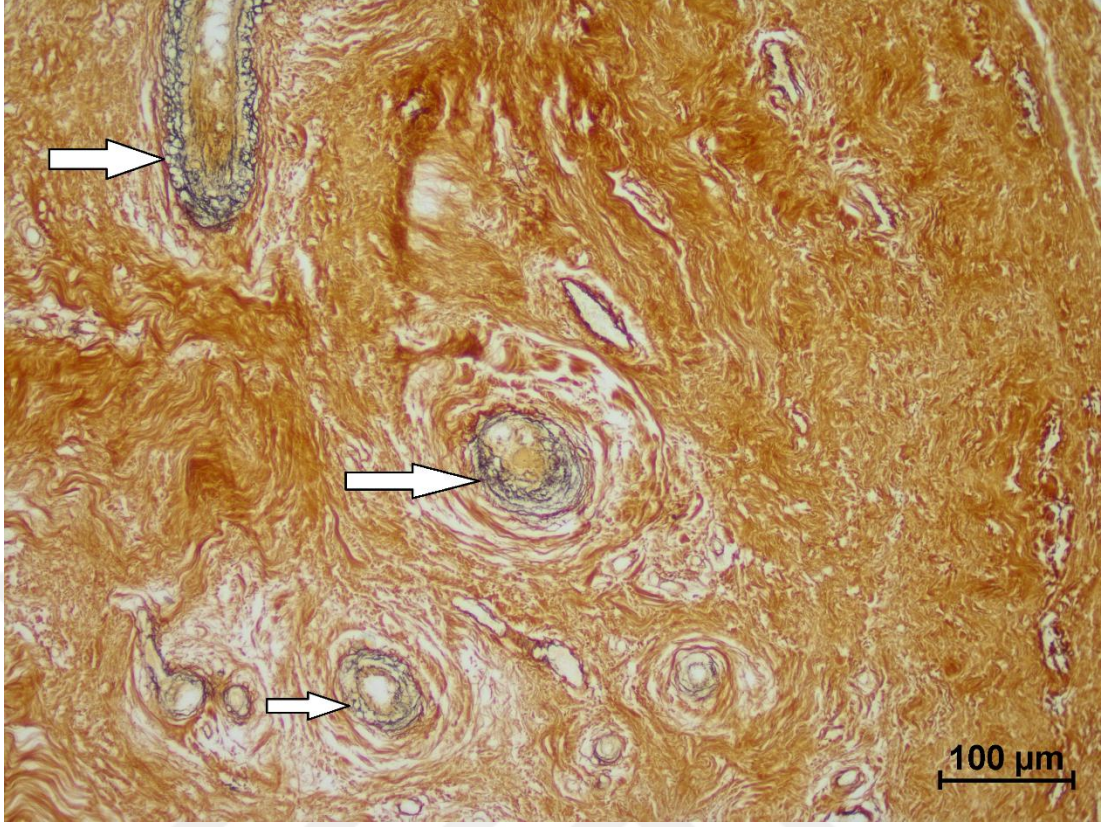
Dokuz hastadan alınan lig. transversum acetabuli bölgesi örneklerinde sinir sonlanmalarına rastlanmıştır. Uzunlanmasına akson yapıları görülmektedir. Akson yapıları morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir (Resim 6.6.1) .



Resim 6.6.1.Ligamentum transversum acetabuli bölgesinde akson (siyah ok) görülmektedir. Hematoksilen Eozin boyaması, bar: 100 µm

6.7.Ligamentum capitis femoris Bölgesindeki Mekanoreseptörler

Dokuz hastadan alınan lig. capitis femoris örneklerinde mekanoreseptörlere rastlanmıştır. Mekanoreseptör yapıları morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir (Resim 6.7.1) .



Resim 6.7.1. Ligamentum capitis femoris'te mekanoreseptörler (beyaz ok) görülmektedir. Gümüş çöktürme boyaması, bar: 100 µm.

6.8.Ligamentum capitis femoris Bölgesindeki Sinir Sonlanmaları

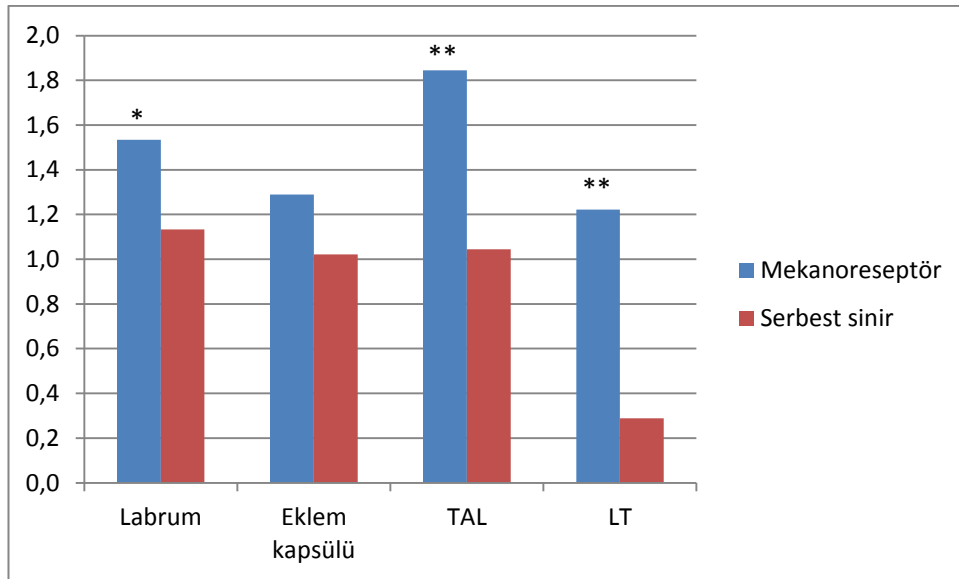
Dokuz hastadan alınan lig. capitis femoris bölgesi örneklerinde sinir sonlanmalarına rastlanmıştır. Uzunlanmasına akson yapıları görülmektedir. Akson yapıları çok az sayıda olup morfolojik olarak normal yapıda tespit edilmiştir.

6.9.Mekanoreseptör ve Serbest Sinir Sonlanmaları Sayım Sonuçları

Dokuz hastanın dört farklı bölgesinden alınan anatomik yapıların, labrum bölgesi örneklerinde 5 farklı alanda yapılan mekanoreseptör sayımlarında ortalama 1,5 (mek/yba) bulunmuştur (Tablo 1). Aynı bölgelerde yapılan sayımlar sonucunda serbest sinir sonlanmaları 1,1 (ss/yba) olarak bulunmuştur (Tablo 6.9.1). Mekanoreseptörler istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (Grafik 1). Dört bölge ile kıyaslandığında serbest sinir sonlanması istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sayısal olarak en fazla labrum bölgesinde görülmüştür (Şekil 6.9.1).

Tablo 6.9.1 Herbir hastadan alınan 5 farklı bölgede yüksek büyütme alanında yapılan sayım sonuçları. Rakamlar 5 farklı bölgenin ortalama değerleridir. TAL: Ligamentum transversum acetabuli, LT: Ligamentum teres.

	Labrum	Eklem kapsülü	TAL	LT
Mekanoreseptör	1,5	1,3	1,8	1,2
Serbest sinir sonlanması	1,1	1,0	1,0	0,3



Şekil 6.9.1.Yüksek büyütme alanında yapılan sayım sonuçlarını istatistiksel değerlerini gösteren grafik. *: $p<0.05$, **: $p<0.01$; mekanoreseptör, serbest sinir sonlanmalarına göre karşılaştırılmıştır. TAL: Ligamentum transversum acetabuli, LT: Ligamentum teres.



7.TARTIŞMA VE SONUÇ

Kalça eklemi “soket” şeklinde spheroid tipi bir eklem olup. Latince “Enarthrosis Spherica” başlığı altında sınıflandırılır [1].

Kalça eklemi birçok hastalıktan etkilemektedir. Bu hastalıkların sonucunda kalça eklemi ve eklemin stabilizasyonunda görevli anatomik yapılarda ligamentum transversum acetabuli, ligamentum capitis femoris, labrum acetabulare ve kalça eklem kapsülünde meydana gelen dejenerasyon kalça ekleminde ağrıya yol açmaktadır. Kalça eklemi olumsuz etkileyen sağlık problemleri bireylerin yaşam kalitesini ciddi oranda azaltmaktadır[6]. Eklem ağrısının, eklem kapsülünün dış katlarında bulunan A-alfa mekanoreseptörleri, iç katlarında bulunan A-beta mekanoreseptörleri, ligamentlerde bulunan A-delta mekanoreseptörleri, kaslar ve çevre dokularda (eklem içi arteriol çeper, yağ yastıkları) bulunan A-delta mekanoreseptörleri ve C polimodal sinir uçlarının uyarılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir [2].

Pacini cisimciğinin 1874’te Rauber tarafından tanımlanmasından günümüze kadar mekanoreseptörleri, çeşitli çalışmalarla bilim insanları tarafından araştırılmıştır [8-10]. Birçok hayvan çalışmasında, nörolojik yapılar genişçe incelenmiş ve Ruffini, Pacini ve Golgi tipi mekanoreseptörler tanımlanmıştır. Bu çalışmalarda Pacini cisimciklerinin basınç ve titreşime duyarlı olduğu, buna karşın yavaş adapte olan Ruffini reseptörlerinin gerilime duyarlı olduğu gösterilmiştir [11-13].

Kalça ekleminde de mekanoreseptörler ve serbest sinir uçlarından sinyal alıp proprioseptif veriyi kortekse ileten ve geri beslenmeyi (feedback) sağlayan afferent ve efferent sistemler mevcuttur [14]. Labrum ve kalça ligamentleri, kalça ekleminin zarar göreceği hareketlerin uyarılarını merkezi sinir sistemine ileten mekanoreseptörler tarafından innerve edilmektedir. Ciddi koksartrozun sadece eklem kıkırdağını değil, bunun yanında eklem kapsülü, labrum ve ligamentler gibi destek dokularını da etkilediği iyi bilinmektedir. Franchi ve Stubbs tarafından yapılan diz osteoartrit çalışmasında diz eklemi ligamentlerinde bulunan mekanoreseptörlerin azaldığı gösterilmiştir [15-17].

Literatürde anatomik yapılarda mekanoreseptör ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. (9–14). Histolojik ve elektrofizyolojik çalışmalarda el [28], omuz [29] ve omurga eklemleri [30] dahil olmak üzere hemen hemen tüm eklemlerde mekanoreseptörlerin bulunduğu rapor edilmiştir. Kalça eklemının histolojik ve elektrofizyolojik çalışmaları çoğunlukla hayvanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir [31].

Mekanoreseptör çalışmalarının amacı, elde edilen verilerin sonuçlarını rehabilitasyon tedavisinde kullanmak veya yaralanma yada cerrahi girişim sonrasında ağrıyı önlemektir [18]. Ligament ve eklem kapsülünde bulunan mekanoreseptörler, eklem etki eden kasların hareketlerini kontrol eden negatif geri bildirim sistemi elemanı gibi çalışarak, eklem stabilitesinin anormal hareketlerden korunmasını sağlar. Ligament ve eklem kapsülünün yapısında meydana gelen değişiklikler, kasların normal koordinasyon modelinde hatalar meydana getirebilir ve böylece fonksiyonel eklem stabilitesinde bozulmalara neden olabilir [19], [20].

Literatürde ligamentum transversum acetabuli, acetabular labrum, kalça eklem kapsülü ve ligamentum teres gibi kalça eklemının stabilizasyonunda görevli olan anatomik yapılar ile ilgili farklı boyamalar yapılarak, bu yapılarda yer alan mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların dağılımına ilişkin çeşitli çalışmalar sunulmuştur.

Gerhardt ve ark. yaptıkları kadavra çalışmasında eklem yapıları sağlıklı, ortopedik rahatsızlığı bulunmayanlarda ligamentum transversum acetabuli, labrum acetabulare, kalça eklem kapsülü ve ligamentum capitis femoris'te bulunan mekanoreseptörler ve serbest sinir uçlarını, gold chloride yöntemi ile boyayarak göstermişlerdir. Bu çalışmada, kalça eklem kapsülü, ligamentum transversum acetabuli, lig. capitis femoris ve labrumda mekanoreseptör bulunmuştur. Ligamentum capitis femoris ve kalça eklem kapsülünün posterioru ve inferioru dışındaki yapılarda serbest sinir uçları bulunmuş olup bu yapılarda serbest sinir uçları gözlemlenmemiştir[32].

Kılıçarslan ve ark. yaptıkları çalışmada koksartrozlu kalçada ligamentum transversum acetabuli ve labrum acetabulare'de immünohistokimyasal boyama

yöntemi ile mekanoreseptörlerin ve duyu liflerinin dağılımı gösterilmiştir. Bu çalışma TAL ve labrum'daki serbest sinir ucu yoğunluğu, Gerhardt ve arkadaşlarının bulduğundan daha fazla olmuştur. Labrum'da mekanoreseptör varlığından bahsedilmiş olup TAL'de mekanoreseptör kaybı gösterilmiştir.[33].

Muratlı ve ark. yaptıkları çalışmada, gelişimsel kalça dizplazisi olan bebeklerde ligamentum capitis femoris ve kalça eklem kapsülünü mekanoreseptör varlığı yönünden incelenmiştir. Gelişimsel kalça displazili yeni doğanda ligamentum capitis femoris ve eklem kapsülünün anteriorunda mekanoreseptör varlığının olmadığı rapor edilmiştir [18].

Moore ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, kalça artrozu olan hastalarda ve kalça eklem dejenerasyonu olmayan kadavralarda karşılaştırılmalı olarak mekanoreseptör varlığı incelenmiştir. Bu çalışmada koksartroz durumunda mekanoreseptör ve serbest sinir uçları sayısında azalma tespit edilmiştir[14].

Gerhardt ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, labrum bölgesinde mekanoreseptör yoğunluğu tüm sahaların ortalaması alındığında 2.25 mek/yba, Kılıçarslan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, labrum bölgesinde mekanoreseptör yoğunluğu tüm sahaların ortalaması alındığında 2.66 mek/yba, bizim çalışmamızda labrum bölgesinde mekanoreseptör yoğunluğu 1.5 mek/yba bulunmuştur.

Gerhardt ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, TAL'de mekanoreseptör yoğunluğu 1.9 mek/yba, Kılıçarslan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, TAL'de mekanoreseptör varlığına rastlanmamış olup bizim çalışmamızda 1.8 mek/yba, bulunmuştur. TAL'de koksartroz durumunda Gerhardt ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre mekanoreseptör varlığında ciddi bir azalma görülmemiştir.

Çalışmamızda ligamentum capitis femoris'te mekanoreseptör varlığı tespit edilmiş olup serbest sinir sonlanmalarına göre istatistiksel olarak anlamlı fazla bulunmuştur.

Gerhardt ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, kalça eklem kapsülü bölgesinde mekanoreseptör yoğunluğu tüm sahaların ortalaması alındığında 3.82

mek/yba olarak gösterilmiş olup, bizim çalışmamızda 1.3 mek/yba olarak bulunmuştur. Bu durum diğer çalışma ile karşılaştırıldığında koksartroz durumunda kalça eklem kapsülünde mekanoreseptör varlığının azaldığını göstermektedir.

Bu çalışmada bahsi geçen anatomik yapılar içerisinde koksartroz durumunda mekanoreseptör sayısının TAL'da en fazla olduğu, labrum'da koksartroz durumunda mekanoreseptör dağılımında ciddi bir azalış olmadığı, yapılan diğer çalışmalar ile mukayese edildiğinde ise eklem kapsülündeki mekanoreseptör sayısında ciddi bir azalış olduğu, ligamentum teres'te ise diğer çalışmalara paralel olarak mekanoreseptör varlığı tespit edilmiştir.

Serbest sinir sonlanmaları en fazla labrum'da tespit edilmiş olup tüm bölgelerde istatistiksel olarak mekanoreseptörlerin serbest sinir sonlanmalarına göre daha fazla olduğu gösterilmiştir. Ayrıca serbest sinir sonlanmalarına kıyasla mekanoreseptörlerin miktarı en fazla TAL ve LT'de olduğu saptanmıştır.

Mekanoreseptörlerin araştırılması ve proprioseptif duyular hakkında daha çok bilgi edinilmesi, post-op dönemde klinikte etkili rehabilitasyon programları oluşturulması ve geliştirilmesinde oldukça önemlidir ve daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

8.KAYNAKLAR

- [1] J. W. T. Byrd, "Complications associated with hip arthroscopy," in *Operative hip arthroscopy*, Springer, pp. 229–235, 2005.
- [2] W. F. Kean, R. Kean, and W. W. Buchanan, "Osteoarthritis: symptoms, signs and source of pain," *Inflammopharmacology*, vol. 12, no. 1, pp. 3–31, 2004.
- [3] R. S. Phillips, J. H. Bulmer, G. Hoyle, and W. Davies, "Venous drainage in osteoarthritis of the hip," *J Bone Jt. Surg [Br]*, vol. 49, pp. 301–309, 1967.
- [4] C. C. Arnoldi, H. Linderholm, and H. Müssbichler, "Venous engorgement and intraosseous hypertension in osteoarthritis of the hip," *Bone Joint J.*, vol. 54, no. 3, pp. 409–421, 1972.
- [5] J. Antoniou *et al.*, "In-hospital cost of total hip arthroplasty in Canada and the United States," *J Bone Jt. Surg Am*, vol. 86, no. 11, pp. 2435–2439, 2004.
- [6] J. J. Callaghan, J. C. Albright, D. D. Goetz, J. P. Olejniczak, and R. C. Johnston, "Charnley total hip arthroplasty with cement," *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 82, no. 4, p. 487, 2000.
- [7] M. H. Huo, J. Parvizi, B. S. Bal, and M. A. Mont, "What's new in total hip arthroplasty," *J Bone Jt. Surg Am*, vol. 90, no. 9, pp. 2043–2055, 2008.
- [8] A. Machner, H. Merk, R. Becker, K. Rohkohl, H. Wissel, and G. Pap, "Kinesthetic sense of the shoulder in patients with impingement syndrome," *Acta Orthop. Scand.*, vol. 74, no. 1, pp. 85–88, 2003.
- [9] M. R. B. Moraes, M. L. C. Cavalcante, J. A. D. Leite, F. V. Ferreira, A. J. O. Castro, and M. G. Santana, "Histomorphometric evaluation of mechanoreceptors and free nerve endings in human lateral ankle ligaments," *Foot ankle Int.*, vol. 29, no. 1, pp. 87–90, 2008.
- [10] M. L. C. Cavalcante, C. J. Rodrigues, and R. Mattar, "Mechanoreceptors and nerve endings of the triangular fibrocartilage in the human wrist," *J. Hand Surg. Am.*, vol. 29, no. 3, pp. 432–435, 2004.
- [11] A. Rossi and P. Grigg, "Characteristics of hip joint mechanoreceptors in the cat," *J Neurophysiol*, vol. 47, no. 6, pp. 1029–1042, 1982.
- [12] X. He, S. Sam- Wah Tay, and E. Ling, "Sensory nerve endings in monkey hip joint capsule: a morphological investigation," *Clin. Anat.*, vol. 11, no. 2, pp. 81–85, 1998.

- [13] M. A. Freeman and B. Wyke, "The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat.," *J. Anat.*, vol. 101, no. Pt 3, p. 505, 1967.
- [14] M. R. B. Moraes *et al.*, "The characteristics of the mechanoreceptors of the hip with arthrosis," *J. Orthop. Surg. Res.*, vol. 6, no. 1, p. 58, 2011.
- [15] G. Stubbs, J. Dahlstrom, P. Papantoniou, and M. Cherian, "Correlation between macroscopic changes of arthrosis and the posterior cruciate ligament histology in the osteoarthritic knee," *ANZ J. Surg.*, vol. 75, no. 12, pp. 1036–1040, 2005.
- [16] S. Jain, J. Aderinto, and P. Bobak, "The role of the transverse acetabular ligament in total hip arthroplasty," *Acta Orthop Belg*, vol. 79, no. 2, pp. 135–140, 2013.
- [17] A. Franchi, G. Zaccherotti, and P. Aglietti, "Neural system of the human posterior cruciate ligament in osteoarthritis," *J. Arthroplasty*, vol. 10, no. 5, pp. 679–682, 1995.
- [18] H. H. Muratli, A. Biçimoğlu, Y. a Tabak, L. Celebi, I. Paker, and I. Pakel, "Mechanoreceptor evaluation of hip joint capsule and ligamentum capitis femoris in developmental hip dysplasia: a preliminary study.," *J. Pediatr. Orthop. B*, vol. 13, no. 5, pp. 299–302, 2004.
- [19] H. Johansson, P. Sjölander, and P. Sojka, "A sensory role for the cruciate ligaments.," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 268, pp. 161–178, 1991.
- [20] H. Johansson, P. Sjölander, and P. Sojka, "Receptors in the knee joint ligaments and their role in the biomechanics of the joint.," *Crit. Rev. Biomed. Eng.*, vol. 18, no. 5, pp. 341–368, 1990.
- [21] J. I. Hudson *et al.*, "Eight-year outcome associated with clinical options in the management of femoral neck fractures.," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 348, pp. 59–66, 1998.
- [22] T. Mine, M. Kimura, A. Sakka, and S. Kawai, "Innervation of nociceptors in the menisci of the knee joint: an immunohistochemical study," *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, vol. 120, no. 3, pp. 201–204, 2000.
- [23] M. Miyatsu, Y. Atsuta, and M. Watakabe, "The physiology of mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament. An experimental study in

- decerebrate-spinalised animals,” *Bone Joint J.*, vol. 75, no. 4, pp. 653–657, 1993.
- [24] R. Krauspe, M. Schmidt, and H. Schaible, “Sensory innervation of the anterior cruciate ligament. An electrophysiological study of the response properties of single identified mechanoreceptors in the cat,” *J Bone Jt. Surg Am*, vol. 74, no. 3, pp. 390–397, 1992.
- [25] P. G. Katonis, A. P. Assimakopoulos, M. V Agapitos, and E. I. Exarchou, “Mechanoreceptors in the posterior cruciate ligament: histologic study on cadaver knees,” *Acta Orthop. Scand.*, vol. 62, no. 3, pp. 276–278, 1991.
- [26] E. Delgado-Baeza, V. Utrilla-Mainz, J. Contreras-Porta, I. Santos-Alvarez, and A. Martos-Rodríguez, “Mechanoreceptors in collateral knee ligaments: an animal experiment,” *Int. Orthop.*, vol. 23, no. 3, pp. 168–171, 1999.
- [27] M. A. Arcand, S. Rhalmi, and C.-H. Rivard, “Quantification of mechanoreceptors in the canine anterior cruciate ligament,” *Int. Orthop.*, vol. 24, no. 5, pp. 272–275, 2000.
- [28] Y.-G. Chen, M. A. McClinton, M. F. DaSilva, and E. F. S. Wilgis, “Innervation of the metacarpophalangeal and interphalangeal joints: a microanatomic and histologic study of the nerve endings,” *J. Hand Surg. Am.*, vol. 25, no. 1, pp. 128–133, 2000.
- [29] C. A. Guanche, J. Noble, M. Solomonow, and C. S. Wink, “Periarticular neural elements in the shoulder joint,” *Orthopedics*, vol. 22, no. 6, pp. 615–617, 1999.
- [30] R. F. McLain and J. G. Pickar, “Mechanoreceptor endings in human thoracic and lumbar facet joints,” *Spine (Phila. Pa. 1976)*, vol. 23, no. 2, pp. 168–173, 1998.
- [31] A. Rossi and B. Rossi, “Characteristics of the receptors in the isolated capsule of the hip in the cat,” *Int. Orthop.*, vol. 9, no. 2, pp. 123–127, 1985.
- [32] C. H. Heyman and C. H. Herndon, “LEGG-PERTHES DISEASE: A Method for the Measurement of the Roentgenographic Result,” *JBJS*, vol. 32, no. 4, pp. 767–778, 1950.
- [33] K. Kiliçarslan, A. Kiliçarslan, I. Demirkale, M. N. AYTEKIN, M. A. E. Aksekili, and M. Uğurlu, “Immunohistochemical analysis of mechanoreceptors in

- transverse acetabular ligament and labrum: A prospective analysis of 35 cases,” *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, vol. 49, no. 4, pp. 394–398, 2015.
- [34] K. Desdicioğlu, “Articulatio genu’nun morfolojik özellikleri,” *SDÜ Tıp Fakültesi Derg.*, vol. 15, no. 1, pp. 45–52, 2008.
- [35] C. İyem, “Proksimal femurun morfolojik ve morfometrik değerlendirilmesi.” DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- [36] M. Tek, U. Tez, T. E. Z. Dani, and S. Tan, “Femur başı avasküler nekrozlarında kor dekompre syon tedavisinin fonksiyonel sonuçları,” 2011.
- [37] R. S. Watanabe, “Embryology of the human hip,” *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 98, pp. 8–26, 1974.
- [38] J. A. Buckwalter, T. A. Einhorn, and S. R. Simon, *Orthopaedic basic science: biology and biomechanics of the musculoskeletal system*, vol. 1. Amer Academy of Orthopaedic, 2000.
- [39] P. H. Wooley, M. J. Grimm, and E. L. Radin, “The structure and function of joints,” *Arthritis Allied Cond. A Textb. Rheumatol. Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia*, pp. 149–173, 2005.
- [40] F. Tüzün, M. Eryavuz, and Ü. Akarırmak, *Hareket sistemi hastalıkları*. Nobel Tıp Kitabevleri, 1997.
- [41] Köse. A, “General Information,” *Orthop. Sport. Med. Guid. Res.*, pp. 1–27, 2015.
- [42] M. N. Doral *et al.*, “Dejeneratif eklem hastalıkları,” *Totbid Derg.*, vol. 6, pp. 56–65, 2007.
- [43] K. Arıncı and A. Elhan, “Anatomi 1. cilt,” *Güneş Kitabevi, Ankara*, vol. 388, 1995.
- [44] M. N. Doral and G. Dönmez, “Osteoartrit,” pp. 28–36, 2007.
- [45] K. Sugimoto, Y. Takakura, Y. Tohno, T. Kumai, K. Kawate, and K. Kadono, “Cartilage thickness of the talar dome,” *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 21, no. 4, pp. 401–404, 2005.
- [46] M. Doral, G. Dönmez, and Ö. Atay, “Dejeneratif eklem hastalıkları,” *Totbid Derg.*, pp. 1–2, 2007.
- [47] B. Min, H. J. Kim, H. Lim, C.-S. Park, and S. R. Park, “Effects of ageing and arthritic disease on nitric oxide production by human articular chondrocytes,”

- Exp. Mol. Med.*, vol. 33, no. 4, p. 299, 2001.
- [48] F. A. Wolheim, "Pathogenesis of osteoarthritis," *Rheumatology*, vol. 2, pp. 1801–1815, 2003.
- [49] M. Yıldırım, *İnsan anatomisi*. Nobel Tıp Kitabevleri, 1999.
- [50] D. Wilmerding, Virginia Krasnow, "Turnout for Dancers : Hip Anatomy and Factors Affecting Turnout," *Int. Assoc. Danc. Med. Sci.*, pp. 1–7, 2011.
- [51] K. L. Moore, A. F. Dalley, and A. M. R. Agur, *Clinically oriented anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
- [52] M. J. Crawford *et al.*, "THE 2007 FRANK STINCHFIELD AWARD: The Biomechanics of the Hip Labrum and the Stability of the Hip.," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 465, pp. 16–22, 2007.
- [53] R. Putz and R. Pabs, "Sobotta insan anatomisi atlası," *Münih Beta Basın yayın Dağıtım*, 2001.
- [54] S. Standring, *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. Elsevier Health Sciences, 2015.
- [55] A. Hekimli, K. Uzm, and R. Demirtunç, "Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi (Uzmanlık Tezi)," 2008.
- [56] O. H. O. Anatomi, "Nobel Tıp Kitabevleri." Ankara, 2005.
- [57] "Grant's Atlas of Anatomy 13th edition.pdf." .
- [58] D. P. Byrne, K. J. Mulhall, and J. F. Baker, "Anatomy & biomechanics of the hip," *open Sport. Med. J.*, vol. 4, no. 1, 2010.
- [59] M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher, L. M. Ross, and E. D. Lamperti, *Thieme atlas of anatomy: general anatomy and musculoskeletal system*, vol. 1. Thieme Stuttgart, 2006.
- [60] "Hipokrat Kitabevleri." Ankara, 2005.
- [61] C. A. Myers *et al.*, "Role of the Acetabular Labrum and the Iliofemoral Ligament in Hip Stability: An In Vitro Biplane Fluoroscopy Study," *Am. J. Sports Med.*, vol. 39, no. 1_suppl, p. 85S–91S, 2011.
- [62] D. B. Jenkins, "Hollinshead's functional anatomy of the limbs and back WB Saunders Company," *Philadelphia, USA*, 1991.

- [63] T. P. Vail and D. E. McCollum, "Fractures of the pelvis, femur and knee," *Textb. Surg. Biol. basis Mod. Surg. Pract. Saunders, Philadelphia*, p. 1432, 1997.
- [64] R. Ege, "Kalça Cerrahisi ve Sorunları," *Turkish Aeronaut. Assoc. Publising House Ankara*, 1994.
- [65] F. K. Fuss and A. Bacher, "New aspects of the morphology and function of the human hip joint ligaments," *Dev. Dyn.*, vol. 192, no. 1, pp. 1–13, 1991.
- [66] H. D. Martin, A. Savage, B. A. Braly, I. J. Palmer, D. P. Beall, and B. Kelly, "The function of the hip capsular ligaments: a quantitative report," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 24, no. 2, pp. 188–195, 2008.
- [67] J. D. Hewitt, R. R. Glisson, F. Guilak, and T. P. Vail, "The mechanical properties of the human hip capsule ligaments," *J. Arthroplasty*, vol. 17, no. 1, pp. 82–89, 2002.
- [68] R. L. Martin, B. R. Kivlan, and F. R. Clemente, "A cadaveric model for ligamentum teres function: a pilot study," *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.*, vol. 21, no. 7, pp. 1689–1693, 2013.
- [69] B. R. Kivlan, F. R. Clemente, R. L. Martin, and H. D. Martin, "Function of the ligamentum teres during multi-planar movement of the hip joint," *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.*, vol. 21, no. 7, pp. 1664–1668, 2013.
- [70] R. J. Van Arkel, A. A. Amis, J. P. Cobb, and J. R. T. Jeffers, "The capsular ligaments provide more hip rotational restraint than the acetabular labrum and the ligamentum teres: An experimental study," *Bone Jt. J.*, vol. 97–B, no. 4, pp. 484–491, 2015.
- [71] G. Sener and F. Erbahceci, *Kinezyoloji ve Biyomekanik*. 2016.
- [72] B. Tillmann, *Atlas der Anatomie des Menschen: mit Muskeltrainer*. Springer-Verlag, 2006.
- [73] J. S. Chiad, S. H. Bakhy, and A. J. Abbed, "Study, Measuring and Vibration Data Analysis for Hip Replacement Patient during Daily Activities."
- [74] A. Alturfan, R. Tözün, Ö. Yazıcıoğlu, M. Berkman, M. Türkmen, and Y. Temelli, "Kalça ekleminin biyomekaniği," *Acta Orthop. Traum. Turc*, vol. 18, no. 4, p. 214, 1984.
- [75] R. B. Martin, D. B. Burr, and N. A. Sharkey, *Skeletal tissue mechanics*, vol.

190. Springer, 1998.
- [76] R. Bombelli, *Osteoarthritis of the Hip: Classification and Pathogenesis The Role of Osteotomy as a Consequent Therapy*. Springer Science & Business Media, 2012.
- [77] Z. Uyar, “Yaşlı hastaların instabil intertrokanterik femur kırıklarında primer modifiye Leinbach parsiyel endoprotez uygulaması ve sonuçlarımız,” *Uzm. Tezi. İstanbul*, 2000.
- [78] E. Gardner, D. J. Gray, and R. O’rahilly, “Anatomy-a Regional Study of Human Structure.,” *Acad. Med.*, vol. 35, no. 7, p. 726, 1960.
- [79] J. W. Pick, B. J. Anson, and F. L. Ashley, “The origin of the obturator artery. A study of 640 body- halves,” *Dev. Dyn.*, vol. 70, no. 2, pp. 317–343, 1942.
- [80] U. Z. Aysun, M. C. BOZKURT, Ç. ERKURAN, and İ. TEKDEMİR, “A. OBTURATORIA’NIN ÇIKIŞ YERİ VARYASYONLARI: A. OBTURATORIA ACCESSORIA,” *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, vol. 53, no. 2, 2000.
- [81] A. Turgut, “Kalça eklemi anatomisi ve biyomekaniği,” *TOTBİD Derg.*, vol. 14, pp. 27–33, 2015.
- [82] G. D. Williams, R. J. Sindelar, J. C. Peart, N. A. Martin, L. R. McIntire, and C. H. Martin, “Origin of the deep and circumflex femoral group of arteries,” *Anat. Rec.*, vol. 46, no. 3, pp. 273–279, 1930.
- [83] D. J. Cunningham, *Cunningham’s textbook of anatomy*. W. Wood, 1818.
- [84] E. J. Crawford, R. J. Emery, D. M. Hansell, M. Phelan, and B. G. Andrews, “Capsular distension and intracapsular pressure in subcapital fractures of the femur,” *Bone Joint J.*, vol. 70, no. 2, pp. 195–198, 1988.
- [85] R. SOTOHALL, R. A. Johnson, L. H. Johnson, R. A. CALANDRUCCIO, and C. WOODHOUSE, “Alterations in the intra-articular pressure in transcervical fractures of the hip,” in *JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY-AMERICAN VOLUME*, 1963, vol. 45, no. 3, p. 662.
- [86] E. Gardner, “The innervation of the hip joint,” *Anat. Rec.*, vol. 101, no. 3, pp. 353–371, 1948.
- [87] K. Birnbaum, A. Prescher, S. Hepler, and K.-D. Heller, “The sensory innervation of the hip joint-an anatomical study,” *Surg. Radiol. Anat.*, vol. 19,

no. 6, pp. 371–375, 1998.

- [88] V. M. Ilizaliturri *et al.*, “A Geographic Zone Method to Describe Intra-articular Pathology in Hip Arthroscopy: Cadaveric Study and Preliminary Report,” *Arthrosc. - J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 24, no. 5, pp. 534–539, 2008.
- [89] D. Bucke and S. W. Feist, “Histopathological changes in the livers of dab, *Limanda limanda* (L.),” *J. Fish Dis.*, vol. 16, no. 4, pp. 281–296, 1993.
- [90] F. L. Carson, *Histotechnology: a self-instructional text*. Amer Society of Clinical, 1997.



9.EKLER

9.1.Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı,kalça eklemi stabilizasyonunda görevli anatomik yapılarda, mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların analizinin gümüş çöktürme yöntemi kullanılarak gösterilmesi'dir

Bu araştırmanın amacı, kalça eklem stabilizesinde etkin olan anatomik yapılarda (ligamentum transversum acetabuli, ligamentum capitis femoris, labrum acetabulare ve kalça eklem kapsülü) bulunan mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların analizinin gümüş çöktürme yöntemi kullanarak saptanması.Mekanoreseptör ve nöral yapıların dağılımlarına ilişkin elde edilecek verilerin bölgenin operasyonunun planlanmasında ve bahsi geçen anatomik yapılarda bulunan mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların minimum zarar görmesi post-op dönemde hastanın normal fonksiyonlarını daha erken kazanması, proprioseptif duyuların kaybının az ve iyileşme döneminde hastanın ağrısını azaltmaktır.

Bu araştırmada size yöntemler kullanılarak uygulanacaktır. Bu araştırmada yer almanız öngörülen süre 1 yıl olup, araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 10'dur.

Bu araştırmada sizin için herhangi bir risk veya rahatsızlık söz konusu değildir. Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar araştırmacı tarafından karşılanacaktır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için no.lu telefondan Dr.....'e başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım

hizmetleri için sizden veya bağılı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu araştırma Medipol Üniversitesi - Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmektedir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğimize bağılıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dâhilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan gerekleri yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız nedeni ile sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz

Çalışmaya Katılma Onayı:

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

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

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

Adı-Soyadı:



Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza

10.ETİK KURUL ONAYI

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 10840098-604.01.01-E.3073
Konu : Etik Kurulu Kararı

E-İmzalıdır
06/02/2017

Sayın Prof. Dr. Alper ATASEVER

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Kalça Eklemi Stabilizasyonunda Görevli Anatomi Yapılarda, Mekanoreseptörlerin Ve Nöral Yapıların Gümüşleme Yöntemi İle Dağılımının Gösterilmesi" isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 06.02.2017 tarihinde e-imzalanmıştır. İvraçınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 977A1A20X8 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi
Kavacak Mah. Ekinciler Cad.No:19 Kavacak Kavşağı 34810
Etiler/Şişli/İSTANBUL

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kalça eklemi stabilizasyonunda görevli anatomik yapılarda, mekanoreseptörlerin ve nöral yapıların gümüşleme yöntemi ile dağılımının gösterilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Alper ATASEVER			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anatomi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	02.02.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	02.02.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
Karar Bilgileri	Karar No: 51		Tarih: 03/02/2017	
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

11.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Bahar	Soyadı	Tekin
Doğ.Yeri	İstanbul	Doğ.Tar.	
Uyruğu	T.C.	TC Kim No	
Email		Tel	

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Yük.Lis.	Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıp Fakültesi Anatomi AD	2017
Lisans	Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü	2013
Lise	Mahmutbey Lisesi	2007

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Hemşire	Bakırköy Dr.Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi	2014-devam ediyor
2.	Hemşire	Fulya Acıbadem Hastanesi	2011-2013
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	orta	orta	52,5	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eğit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	74.70		
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Office	İyi

