

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİNDE İKİ FARKLI LATERAL
CERRAHİ YAKLAŞIM SONRASI; TRENDELENBURG BULGUSU,
HASTA MEMNUNİYETİ VE PLANTAR BASINÇ DAĞILIMININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. AHMET YILDIRIM**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. SELÇUK BÖLÜKBAŞI**

**ANKARA
MART 2012**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tez Sınav Tutanağı

Adı ve Soyadı	AHMET YILDIRIM
Baba Adı	İBRAHİM
Doğum Yeri/Tarihi	KONYA 26/05/1983
Diploma Tarihi / Diploma No	30/06/2006 - 0613010014
Mezun Olduğu Fakülte	Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fak.
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Ortopedi ve Travmatoloji
İhtisas Süresi	Yıl: 5 yıl Ay:
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

UZMANLIK TEZİNİN ADI :

Proximal Kalça Antropometriğinde İki Farklı Lateral
Cerrahi Yaklaşım Sonrası Trendelenburg Bulgusu Hastaları
JÜRİ KARARI : Memnuniyetli ve Plaster Baskı Değişiminin Gerekliliği.

Tez sınavında başarılı olmuştur.

JÜRİ ÜYELERİ

BAŞKAN

Prof. Dr. Selçuk Balıblıbaşı

ÜYE

Prof. Dr. Ulunay Karatelli

ÜYE

Doç. Dr. Hakan Selek

ÖNSÖZ

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD' de araştırma görevlisi olarak çalıştığım süre içinde bilgi ve becerilerimin her geçen gün artmasında ve bu mesleğin inceliklerini öğrenmemde kendi tecrübeleri ve bilgilerini bana aktararak destek olan, etik ve bilimsel açıdan örnek aldığım; tez danışmanım Prof. Dr. Selçuk Bölükbaşı başta olmak üzere değerli hocalarım Prof. Dr. Şahap Atik, Prof. Dr. Haluk Yetkin, Prof. Dr. Necdet Altun, Prof. Dr. Erdal Cila, Prof. Dr. Ertuğrul Şener, Prof. Dr. Sacit Turanlı, Prof. Dr. Aykın Şimşek, Prof. Dr. Ulunay Kanatlı, Doç. Dr. Hamza Özer, Doç. Dr. Alpaslan Şenköylü, Doç. Dr. Hakan Selek, Doç. Dr. Akif Muhtar Öztürk, Doç. Dr. Erdinç Esen' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık tezimi hazırlarken, ihtiyaç duyduğum her an değerli zamanını benim için ayıran ve bu çalışmada desteğini her zaman arkamda hissettiğim sayın hocam Prof. Dr. Ulunay Kanatlı ile bilgi ve desteğini paylaşarak motivasyonumu yüksek tutan sayın hocam Doç. Dr. Erdinç Esen'e teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimimde emek harcayan uzman ağabeylerim ve eğitimim süresince her konuda yardım ve desteklerini gördüğüm tüm asistan arkadaşlarıma, poliklinik, servis ve ameliyathane hemşire, personel ve sekreterlerine, Uz. Ft. Funda Bülgin Kesici'ye ve tezimin oluşumundaki katkılarından dolayı yürüme analizi laboratuvarı sorumlusu Hem. Nesrin Tomruk'a ayrıca teşekkür ederim.

Tüm yaşamım boyunca yetişmemi sağlayan ve sonsuz desteklerini esirgemeyen babam İbrahim Yıldırım, annem Aysel Yıldırım ve yardımını asla eksik etmeyen ablam Pınar Şahingeri'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zorlu uzmanlık eğitimim boyunca bana her zaman destek olan ve daima sevgi, özveri ve anlayışla yanımda yer alan sevgili eşim Dr. Duygu İlke Yıldırım'a varlığı için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE TARİHÇE	6
2. GENEL BİLGİLER.....	10
2.1. TOTAL KALÇA PROTEZİ.....	10
2.1.1. Kalça Eklemi Embriyolojisi	10
2.1.2. Kalça Eklemi Anatomisi	12
2.1.2.1. Kalça Eklemini Oluşturan Kemik Yapılar	12
2.1.2.2. Eklem Kapsülü	17
2.1.2.3. Kalça Eklemini Oluşturan Bağlar	17
2.1.2.4. Kalça Eklemini İlgilendiren Kaslar ve İnnervasyonları	19
2.1.2.5. Kalça Çevresinin Nörovasküler Yapısı.....	24
2.1.3. Kalça Eklemi Biyomekaniği ve Pedobarografik Değerlendirilmesi	29
2.1.4. Kalça Ekleminin Kinematiki	35
2.1.5. Total Kalça Artroplastisinde Kullanılan Biyomateryaller	36
2.1.6. Total Kalça Artroplastisinde Endikasyonlar	39
2.1.7. Total Kalça Artroplastisinde Kontrendikasyonlar	41
2.1.8. Total Kalça Artroplastisinde Cerrahi Yaklaşımlar	42
2.1.9. Total Kalça Artroplastisinde Ameliyat Sonrası Bakım ve Rehabilitasyon	47
2.1.10. Total Kalça Artroplastisinde Komplikasyonlar	49
2.2. YÜRÜME ANALİZİ	52
2.2.1. Yürümenin Tarihçesi	52
2.2.2. Yürüme Analizinin Tanımı ve Kullanılan Yöntemler	52
2.2.3. Yürüme Döngüsü	55
2.2.4. Yürümenin Fazları	56
2.2.5. Trendelenburg Belirtisi Varlığında Yürüme	59
3. GEREÇ VE YÖNTEM	61
3.1. CERRAHİ TEKNİK	63
3.2. KLİNİK DEĞERLENDİRME	72
4. BULGULAR	78

4.1. PEDOBAROGRAFI SONUÇLARI.....	82
4.2. KLİNİK SONUÇLAR	91
5. TARTIŞMA	95
6. SONUÇ	106
7. ÖZET	108
8. ABSTRACT	111
9. EKLER	114
9.1. ETİK KURUL ONAYI.....	114
10. KAYNAKLAR.....	115

1. GİRİŞ VE TARİHÇE

Kalça eklemi, insan vücudunda yüke en fazla maruz kalan eklemdir. Bu nedenle fonksiyonel yaşamda dejeneratif artrit açısından potansiyel risk taşımaktadır. Dejeneratif artrit gelişen bir kalçada tedavide asıl amaç; ağrıyı gidermek, eklemi kontrol eden kas, bağ ve diğer yumuşak dokulara fonksiyon kazandırmak ve normale yakın bir kalça eklem hareket açıklığı oluşturmaktır. Dejeneratif artrit sonrası etkilenen kıkırdak yapısını, doğal yapısına dönüştürmek halen mümkün görünmemektedir. Günümüze kadar kalçanın dejeneratif artrit sonrası, doğal fizyolojik özelliklerini kazandırmaya yönelik pek çok tedavi yöntemi denenmiştir. Yük dağılımını dengelemeyi ve ağrıyı ortadan kaldırmayı amaçlayan osteotomiler, rezeksiyon artroplastileri ve kalça artrodezi gibi tarihi yöntemler gerekli görüldüğünde halen kullanılmasına karşın; total kalça artroplastisi dejeneratif artritin rekonstrüktif tedavisinde günümüzde altın standart olarak kabul gören ve en sık uygulanan yöntemdir¹.

Artroplastide amaç kemik uçlarını sekillendirdikten sonra parçalar arasını çeşitli materyaller ile doldurup birbirinden ayrı yüzeyler oluşturmaktır. Tarihi süreçte bu işlem için pek çok materyal kullanılmıştır. J.B. Murphy; artroplasti için tüm büyük eklemlerde fasya flebini ve yağı yeniden sekillendirip; eklem yüzeyi arasına yerleştirerek yeni eklem yüzü oluşturma prensibini tanımlamıştır¹⁻²⁻³. 1917 yılında Willam S.Baer ara katman olarak domuz mesanesinden yapılan yaprakları kullanmıştır⁴. Gelişimsel kalça çıkığı olan ileri yaştaki çocukların tedavisinde kalçayı asetabulum içinde tutmak için kalça eklem kapsülünün ara membran olarak kullanıldığı prosedürü Colonna ortaya koymuştur⁵. Kallio; başarılı bir şekilde cildin dermal tabakalarını, ara katman olarak kalça artroplastisi yapılan hastalarda kullanmıştır⁶. Artroplasti de denenilen bu yöntemlerin erken dönemde yetmezlikle sonuçlanmasından sonra; 1923 yılında Boston'dan Marius Nygaard, Smith-Petersen kalça artroplastisinde diğer materyallerin kullanımı için çalışmalar yapmış¹. Başlangıçta camdan asetabuler yuvaları denemiş bunların

kırılması ile bakalit asetabuler yuvaları kullanmış ve ardından denediği erken dönem plastik asetabuler yuvalarda da başarısız olmuştur. Başarılı, on beş yıl sonra; ortopedik cerrahide kullanılmaya başlanan ilk reaksiyon vermeyen vitalliumdan yapılan asetabuler yuvalar ile yakalamıştır⁷. Smith-Petersen ‘mold artroplastisi’ adını verdiği operasyonda anterolateral insizyon ile hem femur başının hem de asetabulumun revizyonunu yapmıştır.

Judet Kardeşler’in hemiarthroplastisi ve Smith-Petersen’in biçimlendirici artroplastisi, rekonstrüktif kalça cerrahisinde yeni düşüncelere ve ilerlemelere neden olmuştur. 1938 yılında Philip Wiles, Still hastalığına yakalanmış altı hastaya paslanmaz çelikten, femoral ve asetabuler komponenti olan kalça artroplastisi yapmıştır⁴. Günümüzde kullanılan metal-metal kombinasyonlarının ilk örneklerini McKee, Ferrar ve Ring İngiltere’de; Haboush, Urist ve McBride ise Amerika’da kullanmıştır⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹

Total kalça artroplastisinde şüphesiz çığır açan isim Sir John Charnley’dir. Bu işlemin oldukça kullanışlı olduğunu ve ayrıca dünyanın herhangi bir yerinde, iyi eğitilmiş ortopedik cerrahlar tarafından yapılabilirliğini ortaya koymuştur. Charnley’in ilgisini, Leon Wiltsie’in kullandığı metilmetakrilat çimento çekmiştir ve kısa sürede Charnley bunu uygulamaya koymuştur. Charnley’in tanımladığı metod yıllar süren laboratuvar ve klinik çalışmaların sonucunda zirveye ulaşmıştır. Metodun en önemli yeniliği tanımlamış olduğu ‘düşük sürtünme artroplastisi’ konseptidir¹²⁻¹³.

Çimentolama sorunlarının olmadığı biyolojik fiksasyonlar elde etmek için sementin tam anlamıyla ortadan kaldırıldığı kemik büyümesine izin veren poroz kaplı komponentler elde edilmiş; Pillar ve Galante’nin araştırma grupları bu yaklaşımın öncüleri olmuştur¹⁴.

Total kalça artroplastisinde; kullanılan implantların gelişiminin yanında, hastaya ait nedenlerden ya da implantların özelliklerinden dolayı; rekonstrüksiyon sürecinde pek çok farklı cerrahi yaklaşım tariflenmiştir.

Her ne kadar cerrahın tecrübesi etkili olsa da, cerrahi yaklaşım tercihlerinde; protez çıkığı riski, abdükör kasların fonksiyonlarının korunması, asetabulum ya da femoral bölgeye daha iyi anatomik yaklaşım gibi kısmi

üstünlükler etkili olmaktadır¹⁵. Tarihi önemi açısından bakılırsa kalça rekonstrüksiyon cerrahisinde kullanılan yaklaşımlar ise şöyle sınıflanabilir.

1949 yılında Smith- Peterson tarafından tanımlanan ve daha az protez çıkığı riski ile beraber pelvis anterior kolonuna rahat erişim imkanı sağlayan anterior yaklaşım¹⁶, minimal invazif olan ve kas bütünlüğünün çoğunlukla korunduğu 2002 yılında Mears tarafından tariflenen floroskopi yardımlı iki insizyonlu anterior yaklaşım¹⁷; 1956 yılında Watson Jones tarafından popülerize edilen ve abdükör kas bütünlüğünü genel olarak korusa da femura sınırlı erişim imkanı sağlayan anterolateral yaklaşım¹⁸. 1954 yılında Kocher tarafından tariflenen 1984 yılında Hardinge tarafından modifiye edilen femur ve asetabulum mükemmel yaklaşıma izin veren ancak abdükör kas kolunda zayıflığa neden olabilecek doğrudan lateral yaklaşım¹⁹; abdükör fonksiyonun geriye dönüşüne en iyi şekilde izin veren Southern tarafından tariflenen ve Moore tarafından popülerize edilen posterior/ posterolateral yaklaşım¹⁵.

Kalça artroplastisinin gelişim süreci dinamik bir şekilde günümüze kadar devam etmiştir. Bundan sonra da en iyi sonuçların elde edilmesine kadar bu süreç devam edecek gibi görünmektedir. Bu nedenle sonuçların daha da başarılı olmasına yönelik çalışmalar iki yönde ilerlemektedir. Birincisi; implanta yönelik implantın biyomekaniği ve yapısı üzerine çalışmalar. İkincisi; implantın fiksasyonuna yönelik çalışmalar¹.

İmplantın biyomekaniğinde de şüphesiz abdükör kolun kas gücünün ve fonksiyonun korunması oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Abdükör kas gücünün kantitatif değerlendirilmesinde izokinetik dinamometreler dışında, son yıllarda yürüme analizinin de önemli ve kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu literatürde yer almaktadır. Duruş fazı, kalçalar arası yük dağılımı ve yürüme hızı esas alınarak dinamik pedobarografinin kullanılması ameliyat öncesi ve sonrasında abdükör kas kuvvetinin değerlendirilmesinde etkili bir yöntemdir²⁰⁻²¹⁻

22-23

AMAÇ: Bu çalışmamızda; değişik etyolojik nedenlerle kalça ekleminde dejeneratif artrit gelişen ve tek taraflı total kalça artroplastisi uygulanan hastalarda; klasik lateral Hardinge yaklaşımı ve Pai'nin tanımladığı intermuskuler modifiye Hardinge yaklaşımı sonrası dinamik pedobarografi yardımı ile plantar basınç dağılımı, Trendelenburg yürüyüşü ve iki farklı cerrahi yaklaşım sonrası hasta memnuniyetini değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TOTAL KALÇA PROTEZİ

2.1.1. Kalça Eklemi Embriyolojisi

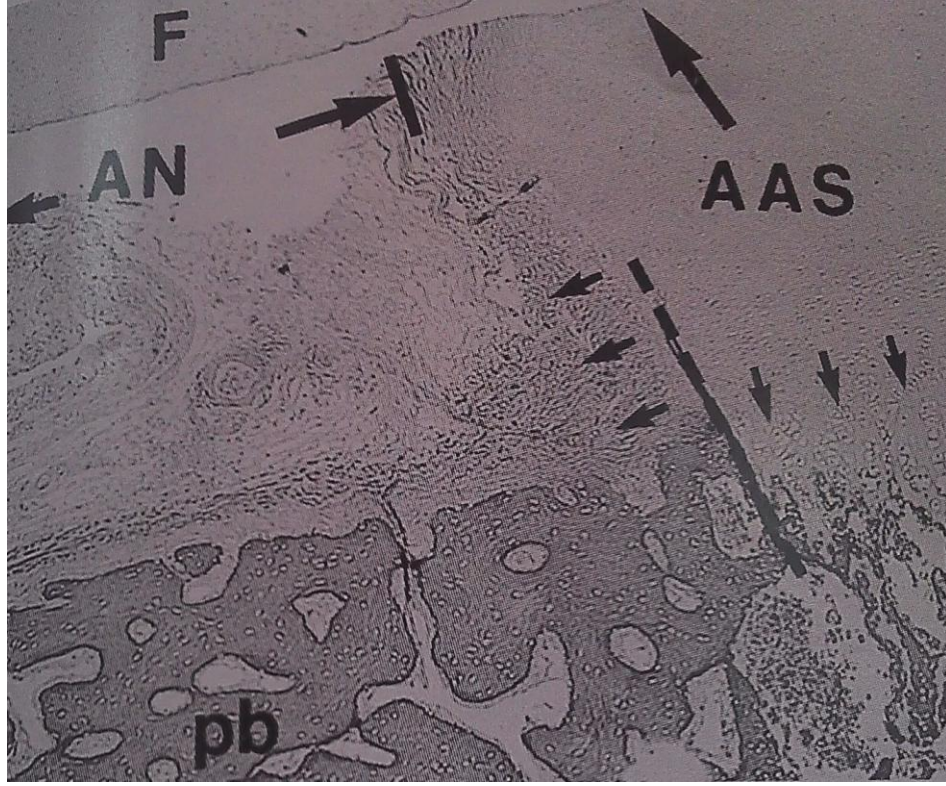
Kalça eklemi embriyolojisi üzerine pek çok çalışma yapılsa da en kapsamlı araştırma 1992 yılında Watanebe tarafından yayınlanmış olup 1959 - 1972 yılları arasında 144 embriyonun 288 kalçasında yaptığı çalışmaları içermektedir.

İntrauterin hayat; başlangıç, embriyolojik ve fetal dönem olmak üzere 3 bölüme ayrılmıştır.

Başlangıç dönemi, fertilizasyondan sonraki 2 haftayı içermekte ve ovüler faz olarak bilinen; ovumun endometriuma implante olduğu dönemi tanımlamaktadır.

Embriyolojik dönem 2. haftada başlar ve 8. hafta sonuna kadar sürer. Bu dönemde farklılaşmış olan yapılar büyümeye ve olgunlaşmaya başlar. Dört haftalık bir embriyo 5 mm boyunda olup peritoneal kavitenin proksimal ve distalinde anterolateral yönde bir çıkıntı oluşturur. Gelişme kraniokaudal yöndedir. Sekizinci haftada femur başı ve asetabulumun, ilk kıkırdak hücreleri oluşmaya başlar²⁴.

Asetabulumda dört tip kıkırdak görülür. Birinci tip, kalınlığı değişken, farklılaşmamış hyalin kıkırdak yapısındaki ikinci tipe fark edilmeyecek şekilde dâhil olan eklem kıkırdağıdır. Özel bir kanal sistemi ile üçüncü tip olan fizyal kıkırdağa invaze olur. Dördüncü tip olan labrumun fibrokartilajı; komşu hyalin ve eklem kıkırdağından makroskobik ve histolojik olarak net bir şekilde ayrılmaktadır²⁵. (Şekil 1)



Şekil 1: Prenatal asetabulumun transvers kesiti asetabuler çentiğin (AN) çatısını göstermektedir. Asetabuler eklem yüzü (AAS) kesintili ve periostal kemik (pb) fovea içindedir. (Timothy M. Ganey, John A. Ogden; kalçanın doğum öncesi ve sonrası gelişimi; The Adult Hip Türkçe ikinci basım sf:37, Şekil 2.2)

Femur, primitif kondroblastların golf sopası şeklinde farklılaşması ile meydana gelmektedir. İlium, iskion ve pubis de disk şeklinde gelişir. Onbir haftalık fetüs 5 cm boyuna ulaşmıştır. Femur üst ucu sferik baş, kısa boyun ve primitif büyük trokanter ile tamamen oluşmuştur. Femur başı sferiktir ve femoral anteversiyon 5- 10°' dir. Eklem boşluğu ve kıkırdak yüzeylerin oluşması ile asetabuler anteversiyon yaklaşık 40°' olarak belirmiştir.

Kalça eklem kapsülü, ligamentum teres, labrum ve transvers asetabuler ligamentin iyice oluşmasıyla; kalçanın fetal postürü fleksiyon, addüksiyon ve dış rotasyon olarak şekillenmiştir. Bu kalça eklemine en stabil pozisyonudur. Femoral anteversiyon fetal hayatın ikinci yarısında gittikçe artarak doğumda 35°

ye ulaşır. Femur boyun diyafiz açısı 20. haftada ortalama 130°- 145°' ye ulaşmıştır. Asetabuler anteversiyon açısı ise doğumda yaklaşık 10° dir²⁴.

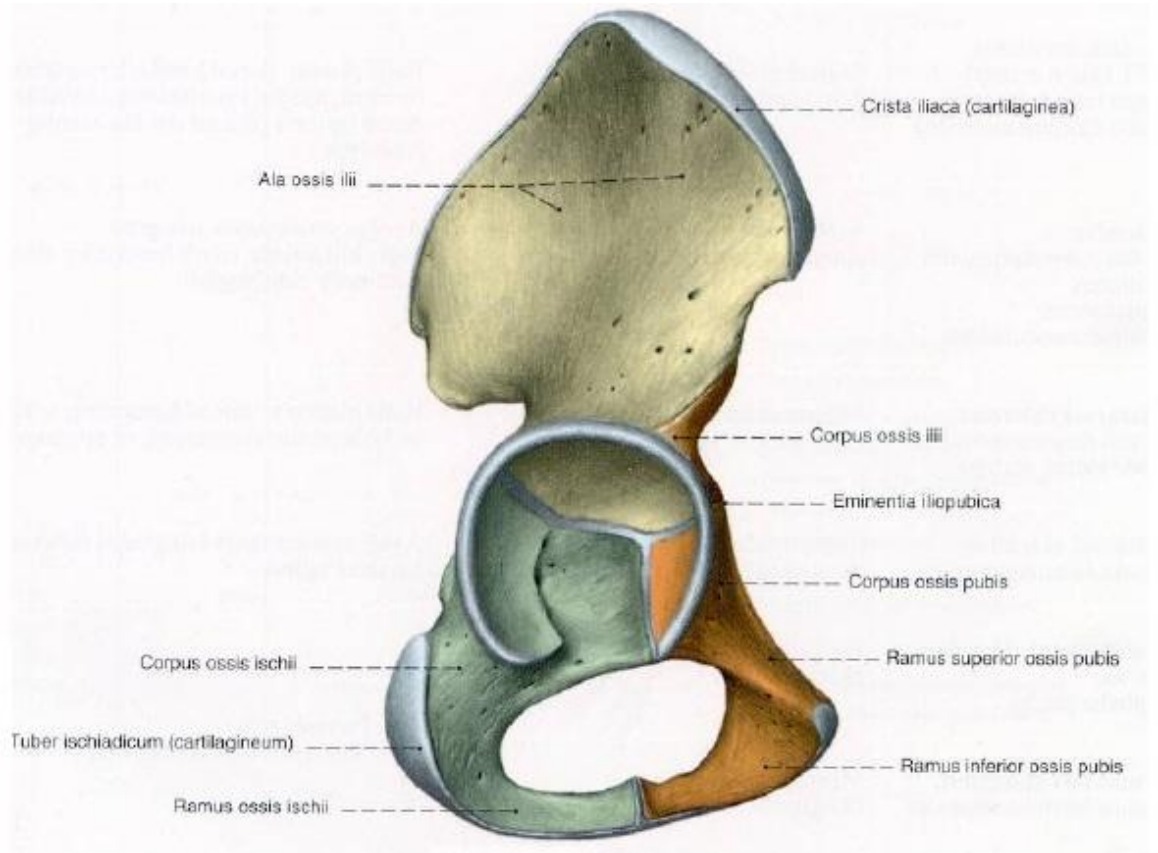
2.1.2. Kalça Eklemi Anatomisi

Kalça eklemi femur başı ile asetabulum arasında, alt ekstremitayı pelvise bağlayan enarthrosis spherica grubundan multiaksiyel sinoviyal bir eklemdir²⁶.

2.1.2.1. Kalça Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar

Os Pelvis:

Sakrum ile sağ ve sol os coxae'ların oluşturduğu halkaya 'cingulum pelvicum' adı verilir. Her iki tarafın os coxae'sı, ön-orta kısımda symphysis pubica aracılığı ile birleşir. Arka tarafta ise araya os sakrum girerek sağlam bir kuşak oluşturur. Pelvisin kemik iskeletini, her iki innominate kemik, arkada sakrum, önde de symphysis pubis aracılığı ile birbiriyle eklem yaparak oluşturlar. Os coxae; aslında os ilii, os ischii ve os pubis adı verilen üç ayrı kemikten oluşmaktadır²⁷. (Şekil 2)



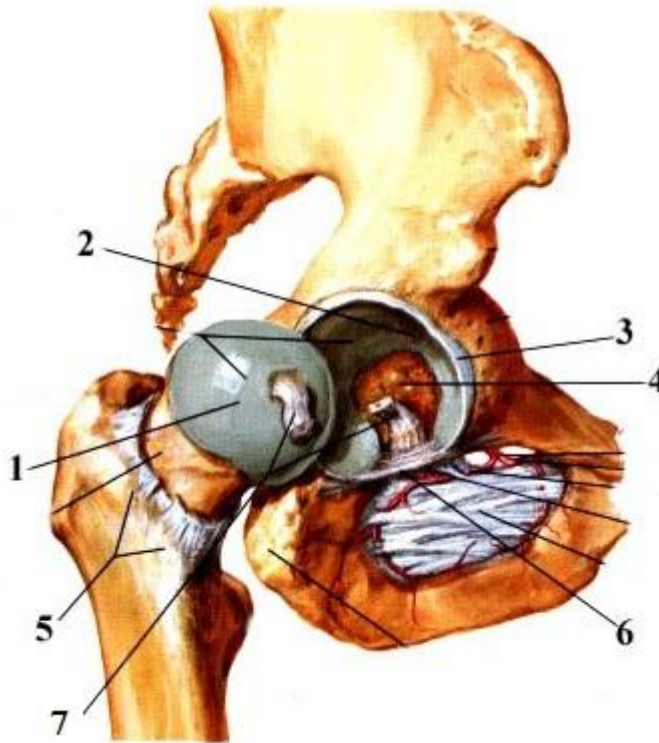
Şekil 2: Koksayı oluşturan kemik yapılar (Sobotta insan Anatomi Atlası)

İnnominant kemik bu üç birincil kemikleşme merkezleri kadar, iliac crest, anterior inferior çıkıntı, tuber ischium, symphysis pubis ve asetabulumun ortasındaki triradiat kırkırdak gibi ikincil kemikleşme merkezlerinden de kemikleşir. Yaklaşık 13-14 yaşlarında çoğunlukla kemikleşen ilium, ischium ve asetabulumun pubik ünitesi, Y şeklinde triradiate kırkırdak oluşturur ve bu yapı, 15-16 yaşlarında birleşir. Diğer ikincil merkezler ise 20-22 yaşlarında birleşir²⁸.

Asetabulum:

Os coxae'da femur başıyla sferik bir uyum oluşturan ve onu içine alan bölüme asetabulum denir. Asetabulumun yaklaşık 2/5'i ischium, 2/5'i ilium ve 1/5'i pubis tarafından oluşturulmaktadır. Asetabulumun femur ile asıl eklem yüzünü; facies lunata adı verilen, genişliği 2 cm, açıklığı aşağıya bakan, hiyalin kırkırdakla örtülü yapı oluşturur (Şekil 3). Facies lunatanın bulunduğu parça asetabulumun en kalın

parçasıdır. Femur başı ile ilişkili olan ve vücut ağırlığını femur başına aktaran asıl kısım burasıdır. Asetabulumun kenarları; labrum asetabulare adı verilen fibröz kıkırdaktan yapılmış bir halka ile genişletilmiştir. Bu yapı asetabulum alt yüzünde bulunan incisura asetabulare üzerinden atlayarak çukuru her yönde çevreler. Incisura asetabuli seviyesinde labrum asetabuli daha içte bulunan ligamentum transversum asetabuli'ye yapışır. Asetabulumun fossa asetabuli denilen orta kısmında eklem kıkırdağı bulunmaz ve ekleme katılmaz. Bu bölgenin kemik duvarı ince olduğundan cerrahi işlem ve asetabuler oyma esnasında medial desteği zayıflatmamak için dikkatli olmak gerekir. Asetabulumun kenarları 5-6 mm'lik fibröz kıkırdaktan yapılmış bir halka ile yükseltilmiştir. Bu halka labrum asetabulare olarak adlandırılır ve asetabulumu derinleştirip, kalçanın yerinden çıkmasına engel olan negatif basınç oluşturur²⁶⁻²⁹.



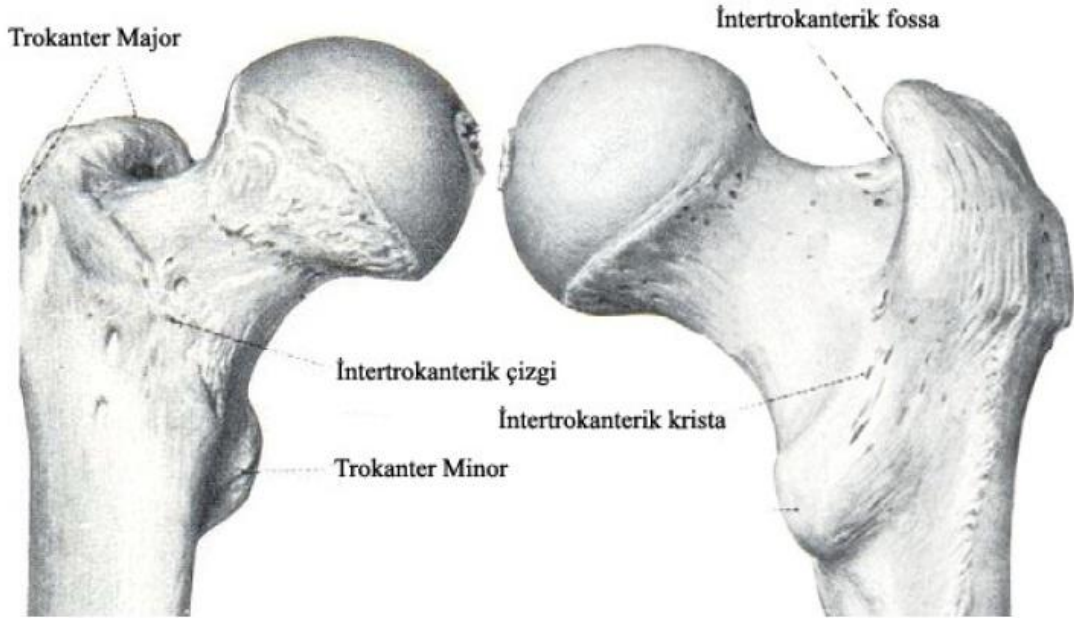
1. Femur başı
2. Fasies lunata
3. Asetabuler labrum
4. Fossa asetabuli
5. İntertrokanterik hat
6. Transvers asetabuler ligaman
7. Ligamentum teres (ligamentum capitis femoris)

Şekil 3: Kalça eklemi - lateral görünüm
(Netter's Concise Atlas of Orthopaedic 1999;
Anatomy 2002)

Os Femoris:

İnsan vücudunun en uzun ve sağlam kemiğidir. Uzunluğu, yürümenin biyomekanik ihtiyaçlarının sağlanabilmesi için gereklidir. Dayanıklılığı ise kas ve vücut ağırlığı kuvvetlerinin uygun şekilde aktarılması için sorunludur. Tüm uzunluğu boyunca silindirik yapıda olup orta bölümünde öne ve dışa doğru eğimlidir. Klinik önemi mevcut olan bu eğimin aşırı olduğu olgularda, anatomik olmayan uzun implant kullanımı imkânsızlaşmaktadır²⁸.

Proksimalde asetabulum ile eklem yaparak kalça eklemi oluşturur, distalde patella ve tibia ile eklemleşerek diz eklemi oluşturur. Femurun proksimalinde caput femoris, collum femoris, trokanter major ve trokanter minor bölümleri bulunur. (Şekil 4) Bir kürenin 2/3 ü kadar olan caput femoris, asetabulum ile eklem yaparak kalça eklemi oluşturur. Caput femorisin merkezinde bulunan, fovea capitis femoris lig. capitis femoris yapışır²⁶ (Şekil 3)



Şekil 4: Femur proksimalinin önden ve arkadan görünümü (Sobotta İnsan Anatomi Atlası)

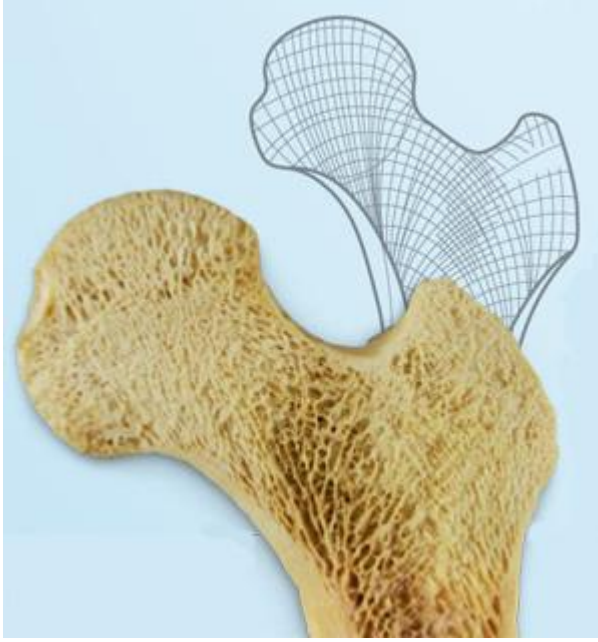
Femur başını cisme bağlayan kısma collum femoris denir. Kollum yukarıdan aşağıya ve dıştan içe eğik durumdadır. Femur boynu ve cismi arasındaki açı yaklaşık 125° olup kişiler arasında farklılık göstermektedir. Ayrıca collum femoris eksenini ile femur kondillerinin transvers eksenleri arasında açıklığı hafif öne bakan ortalama 15° lik anteversiyon açısı mevcuttur.

Caput femoris yaklaşık 40-50 mm çapında olup, üzerinde periferik doğru incelen hyalin kırıkla örtülüdür. Bu hyalin kırığın kalçaya binen yükü absorbe edici görevi mevcuttur.

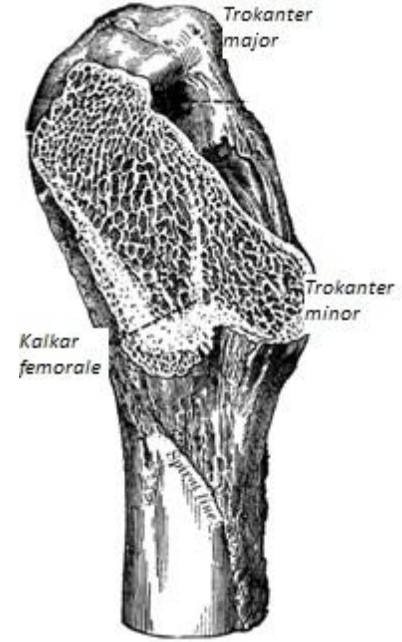
Collum femorisin corpus ile birleşme yerinde trokanter major ve minör kısımları bulunur. (Şekil 4) Çoğu kalçada femur başı merkezi trokanter majorun ucu seviyesindedir. Trokanter major cerrahide insizyon için kılavuz nokta özelliğini de taşımaktadır. Trokanter major'un biraz altında iç tarafta trokanter minör bulunur ki cerrahi sırasında femoral steme medial destek sağlamasının yanında, femoral kanalın hazırlanması ve femoral stemin yerleştirilmesi esnasında, dizin transkondiler hattı ile beraber ikincil bir kılavuz nokta özelliği taşır³⁰.

Femurun, 1/3 orta kısmında korteks kalın olmasına rağmen, proksimal ve distal kısımlarda spongioz kemik yapısı hâkimdir. Özellikle proksimalde yer alan spongioz kemik yapısı absorpsiyon sistemi oluşturur. Bu sistem ilk olarak 1898'de Ward tarafından açıklanan özel bir trabeküler yapı sistemiyle gerçekleştirilir. İleri yaşla bu trabeküler yapı arasındaki kemik köprüler eridiği için kemik daha kırılabilir bir hal alır²⁹. (Şekil 5)

Griffin; collum femoris'e sağlamlık veren kalkar femoraleyi; trokanter minörün distalinde, corpus femoris'in posteromedial kısmından başlayarak yukarıya trokanter major'e doğru collum femoris'in posteroinferiorunda uzanan, içte daha kalın laterale doğru incelen destek görevli bir yapı olarak tanımlar. (Şekil 6)



Şekil 5: Femurun trabeküler yapısı
(D. W. Thompson, *On Growth and Form*- Cambridge 1961)



Şekil 6: Kalkar femorale (Gray, Henry Gray's Anatomy: Descriptive and Applied)

2.1.2.2. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü yukarıda asetabulum kemik kenarına yapışır ve böylece labrum asetabulare ve ligamentum transversum eklem boşluğu içinde kalır. Femoral tarafta ise önde, arkaya göre daha distalde olmak üzere femur boynuna yapışır. Yani kapsülün, fibröz tabakası önde büyük trokanter ve linea intertrokanterika üzerine, arkada krista intertrokanterika'nın 1,5 cm kadar iç tarafına yapışır²⁹.

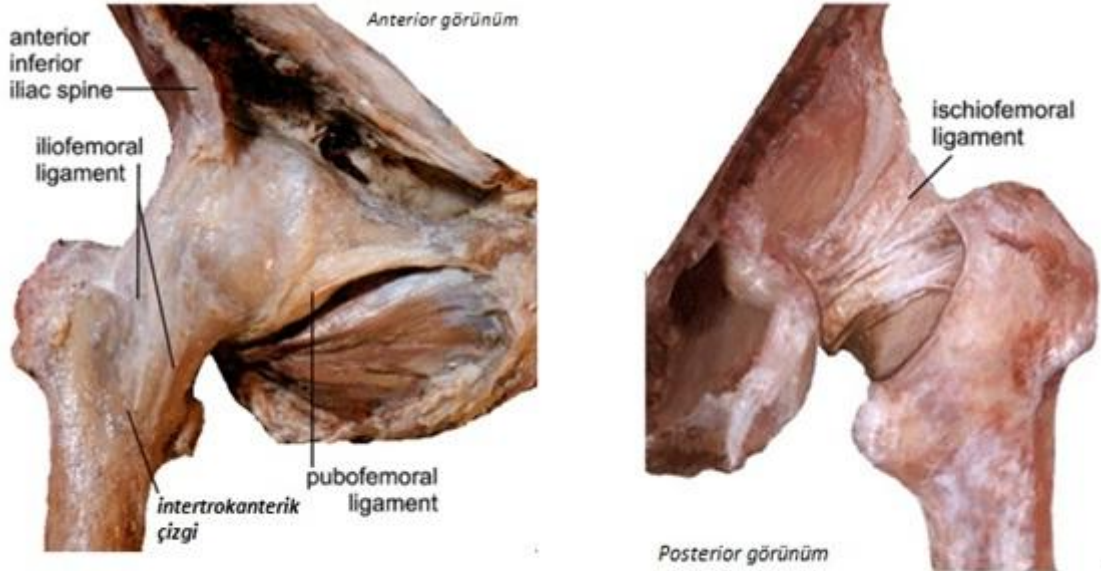
2.1.2.3. Kalça Eklemi Oluşturan Bağlar

1-Ligamentum iliofemorale (Ön bağ): Berfin bağı veya Bigelow'un Y ligamenti olarak da adlandırılan bu bağ ters Y şeklinde spina iliaca anterior inferior'dan başlar ve bir yelpaze gibi ilerleyerek aşağıya ve dışa uzanır. Linea intertrokanterika'ya yapışır. Kapsülün ön bölümünde yer alır ve ligamentlerin en

kalınlıdır, 300 kilograama kadar ağırlık taşıyabilir. Bu bağ ayakta dik durumdayken kalçanın tek stabilize edici yapısıdır. Kalçanın ekstansiyonu sırasında pelvisin arkaya gitmesine engel olur³¹. (Şekil 7)

2-Ligamentum pubofemorale (İç yan bağ): Ön alt kısımda yer almaktadır. Pubis'in üst kolunun alt kenarından başlar, aşağıya dışa uzanarak kapsülün fibröz yapısı ve linea intertrochanterica'ya yapışır. Uyluğun ekstansiyon hareketinden başka, aşırı abduksiyon hareketini de engeller ve caput femorisi iç yandan destekler. Artroplati sırasında addüksiyon kontraktürü olanlarda yeterli kalça abdüksiyonu kazanmak için bu bağın liflerinin gevşetilmesi gerekebilir³¹. (Şekil 7)

3-Ligamentum ischiofemorale (Arka bağ): Üç ligament içinde en ince olanıdır. Tuber ishiadicum yakınlarından başlayarak öne doğru spiral şeklinde uzanıp bükülerek femur üst ucunun ön tarafında iliofemoral bağın üst demetleri ile birlikte linea intertrokanterika'nın üst bölümüne yapışırlar. Femurun aşırı posterioara gidişine engel olurken iç rotasyonunu da sınırlar³¹. (Şekil 7)



Şekil 7: Kalça eklemi bağları (University of Glasgow; School of Life Sciences-anatomy department, visual anatomy)

Ligamentum Transversum Asetabuli: Incisura asetabulare'nin kenarına yapışır ve onu örter. (Şekil 3)

Ligamentum Teres: Incisura asetabuli ve fovea capitis arasında uzanır. Ligamentum capitis femorisin içinden obturator arterin küçük bir dalı geçer ve epifiz kapanmadan önce beslenmeye yardımcı olur. Ligamentum capitis femoris başın addüksiyon ve dış rotasyon hareketlerini engeller. (Şekil 3)

2.1.2.4. Kalça Eklemi İlgilendiren Kaslar ve İnnervasyonları

Kalçanın Dorsal Yerleşimli Kasları

- **M.Gluteus Maksimus:** Vücudun en büyük ve en kalın kasıdır. Uyluğun en kuvvetli ekstansörüdür. Ayrıca uyluğa dış rotasyon yaptırır. Üst lifleri abduksiyona, alt lifleri addüksiyona yardım eder. Linea glutea posterior ve sacrum'un alt yarısının lateralinden başlayarak 3/4 kadar bir kısmı kalın tendinöz bir yapı olarak tractus iliotibialis'te; geri kalanıysa tuberositas glutea'da sonlanır. Siniri N.Gluteus inferior'dur²⁷. (Şekil 8)
- **M.Gluteus Medius:** M. Gluteus maksimusun altında bulunur. Uyluğa abduksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Linea glutea anterior, crista iliaca ve linea glutea posterior arasında kalan sahadan başlayarak, trokanter major'de sonlanır. Uyluğun en kuvvetli abdükörüdür. Yürüme sırasında, pelvisin yerden teması kesilmiş ekstremité tarafına düşmesini önler. M.Gluteus medius felcinde ördekvari yürüyüş denilen durum ortaya çıkar. Hasta vücudunu felçli tarafa eğerek yürür (Trendelenburg'un belirtisi). Siniri N. Gluteus superior'dur²⁷. (Şekil 8)
- **M.Gluteus Minimus:** M.Gluteus medius'un derininde bulunan bu kas uyluğa abduksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Linea glutea anterior ile inferior arasından başlayarak, trokanter major'un ön kenarına tutunur. Siniri N.Gluteus superior'dur²⁷. (Şekil 9)

- **M.Tensor Fasciae Lata:** Crista iliaca'nın ön kısmı, spina iliaca anterior superior ve bunun biraz aşağısından başlar; fascia lata'nın lateral bölümü olan tractus iliotibialis'in iki yaprağı arasında, uyluğun üst ve orta 1/3'ünün birleştiği yerde sonlanır. Uyluğa fleksiyon ve abdüksiyon yaptırır. M.Gluteus maksimus ile diz eklemine ekstansiyon pozisyonunda kalmasını sağlar. Siniri N. Gluteus superior'dur²⁷.

- **Uyluk Dış Rotator Kasları:**

M.Piriformis: Sakrumun ön yüzünden ve spina iliaca posterior inferior çevresinden başlayarak trochanter major'ün üst kenarında sonlanır. Uyluğa dış rotasyon ve abdüksiyon yaptırır. Siniri birinci ve ikinci sakral spinal sinirlerin ön dallarıdır²⁷. (Şekil 9)

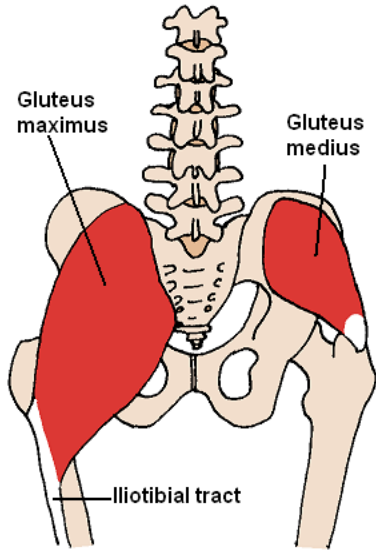
M.Obturator Internus: Membrana obturatoria'nın iç yüzünden ve bu membranın tutunduğu kemik kenardan başlayarak, trochanter major'ün iç yüzünde sonlanır. Uyluğa dış rotasyon ve abdüksiyon yaptırır. Siniri sakral plexus ve N.quadratus femoris'dir²⁷. (Şekil 9)

M.Gemellus Superior: Spina ischiadica'nın dış yüzünden başlar, m.obturatorius internus ile kaynaşarak trochanter major'ün iç yüzünde sonlanır. Uyluğa dış rotasyon yaptırır. N.obturatorius internus tarafından innerve edilir²⁷. (Şekil 9)

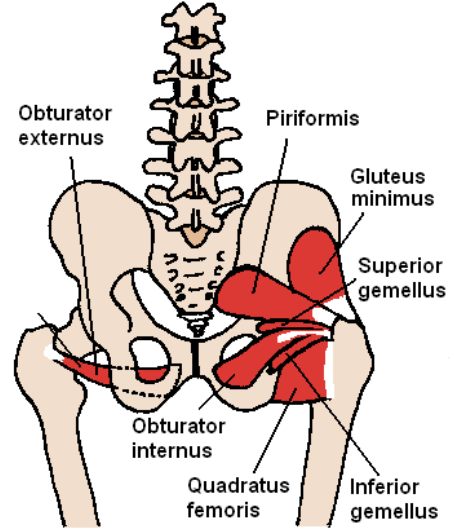
M.Gemellus Inferior: Tuber ischiadicum'dan başlar, m.obturatorius internus ile kaynaşarak trochanter major'un iç yüzünde sonlanır. Uyluğa dış rotasyon yaptırır. N quadratus femoris tarafından innerve edilir²⁷. (Şekil 9)

M.Quadratus Femoris: Tuber ischiadicum'un dış yüzünden başlayarak, crista intertrochanterica'nın üst bölümüne uzanır. Uyluğa dış rotasyon ve addüksiyon yaptırır. Siniri plexus sacralis'in dalı olan N.quadratus femoris'dir²⁷. (Şekil 9)

M.Obturator eksternus: Membrana obturatoria'nın dış yüzeyinden başlayarak fossa trochanterica'da sonlanır. Uyluğa dış rotasyon ve addüksiyon yaptırır. Siniri N.obturatorius'tur²⁷. (Şekil 9)



Şekil 8: Kalçanın dorsal yerleşimli yüzeyel kasları (Muscles of the hip, wikimedia)



Şekil 9: Kalçanın dorsal yerleşimli derin kasları ve uyluk dış rotatörleri (Muscles of the hip, wikimedia)

Uyluk Kasları

Uyluğun Anterior Fasial Kompartmanında Bulunan Kaslar

- **M.Sartorius:** Spina iliaca anterior superior'dan başlayarak, pes anserinus'ta sonlanır. İnce uzun şerit şeklinde bir kas olup vücudun en uzun kasıdır. Kalça ve dize fleksiyon, uyluğa abduksiyon ve dış rotasyon hareketlerini yaptırır. Siniri N.femoralis'dir²⁷. (Şekil 10)
- **M.Quadriceps Femoris:** Diz ekleminin en kuvvetli ekstansörü olup m.rectus femoris, m.vastus medialis, m.vastus lateralis, m.vastus intermedius isimli kasların birleşmesiyle oluşur. Spina iliaca anterior superior'dan başlayarak, pes anserinus'ta sonlanır. M.rektus femoris kalça ekleminin fleksiyonuna yardım eder. Siniri N.femoralis'dir²⁷. (Şekil 10)
- **M.Pectineus:** Pubiste pektineal çizgiden başlayarak, uyluk iç yüzünde sonlanır. Uyluğa fleksiyon ve addüksiyon yaptırır. N.femoralis tarafından innerve olur²⁷. (Şekil 10)

- **M.İliacus:** Fossa iliacadan başlar. M.Psoas major ile birleşerek m.iliopsoas'ı oluşturur ve trokanter minor'de sonlanır. Uyluğa veya uyluk sabit iken gövdeye fleksiyon, ayrıca uyluğa dış rotasyon yaptırır. Uyluğun en güçlü fleksörü olup, siniri N.femoralis'dir²⁷. (Şekil 10)
- **M.Psoas Major:** T12 vertebra ve tüm lomber vertebraların transvers çıkıntılarından başlayarak, trokanter minor'de sonlanır. M. İliacus ile beraber, m. İliopsoas olarak da adlandırılır. Uyluğa fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Siniri plexus lumbalis'ten gelen dallardır. Artroplasti ameliyatlarında fleksiyon kontraktürünü ya da uzatmaya bağlı gerginliği azaltmak için tenotomize edilebilir²⁷. (Şekil 10)

Uyluğun Medial Fasial Kompartmanında Bulunan Kaslar:

- **M. Adduktor Longus:** Corpus ossis pubis ile ramus superior ve inferior ossis pubis arasından başlayarak, linea asperanın orta 1/3'ünde sonlanır. Uyluğa addüksiyon ve fleksiyon yaptırır. Uyluk fleksiyonda iken dış rotasyon yaptırır. Siniri N.Obturatorius'tur²⁷. (Şekil 10)
- **M. Adduktor Brevis:** Corpus ossis pubis ile ramus superior ve inferior ossis pubis arasından başlayarak, linea asperanın üst 1/3'ünde sonlanır. Uyluğa addüksiyon ve birazda dış rotasyon yaptırır. Siniri N.Obturatorius'tur²⁷. (Şekil 10)
- **M. Adduktor Magnus:** Ramus inferior ossis pubis, ramus ossis ischii ve tuber ischiadicum arasından başlayarak; tuberositas gluteae, linea aspera medialis, linea supracondylaris medialis ve tuberculum adductorium boyunca uyluk iç yüzeyinde uzanır. Adduktor bölümü uyluğa addüksiyon ve dış rotasyon, hamstring bölümü ise ekstansiyon yaptırır. Adduktor bölümünün siniri N.Obturatorius, hamstring bölümünün siniri ise N.ischiadicus'un n.tibialis dalıdır²⁷. (Şekil 10)
- **M.Grasilis:** Corpus ossis pubis ile ramus inferior ossis pubis arasından başlayarak, tibia üst ucunda fasies medialiste sonlanır. Uyluğa addüksiyon,

bacağa fleksiyon ve fleksiyon pozisyonundaki bacağa iç rotasyon yaptırır. Siniri N.Obturatorius'tur²⁷. (Şekil 10)

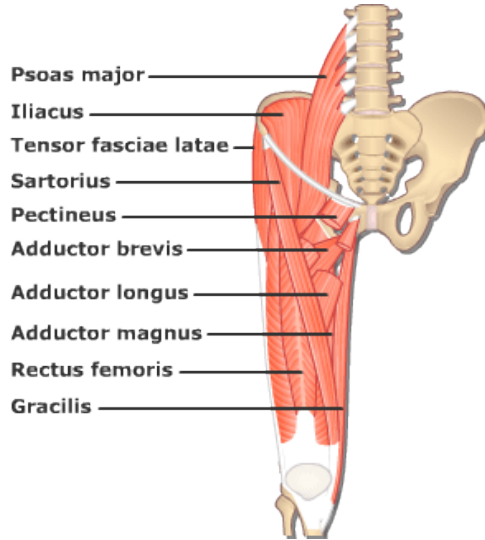
- **M.Obturator eksternus:** Membrana obturatoria'nın dış yüzeyinden başlayarak fossa trochanterica'da sonlanır. Uyluğa dış rotasyon ve adduksiyon yaptırır. Siniri N.obturatorius'tur²⁷. (Şekil 9)

Uyluğun Posterior Fasial Kompartmanında Bulunan Kaslar:

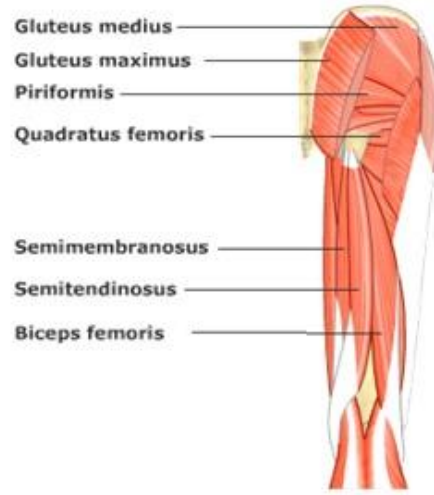
Uyluk arka bölgesindeki kaslara iskiokrural kaslarda denir. M.biceps femoris, m.semitendinosus ve m.semimembranosus'tan oluşan uyluk arka bölgesi kasları hamstring grubu kaslar adını alırlar. Bu kaslar yürüme sırasında kalçanın asıl ekstansörleri, dizin fleksörleridir. Bacak ve uyluk tespit edildiği zaman gövdeye ekstansiyon yaptırırlar.

- **M.Biceps Femoris:** Uyluğun arka ve dış tarafında bulunur. Caput longum ve brevis olarak iki adet başı vardır Caput longum, m.semitendinosus'un tendonu ile kaynaşmış olarak tuber ischiadicum ve lig. sacrotuberale'den; caput brevis ise femurda, linea aspera'nın labium lateralis'inden başlayarak fibula başı ile tibia'nın lateral kondiline yapışır. Caput longum nervous tibialis'ten, caput brevis ise nervous peroneus (fibularis) communis'ten innerve olur²⁷. (Şekil 11)
- **M.Semitendinosus:** Uyluğun arka iç tarafında, m.semimembranosus'un yüzeyinde bulunur. Alt yarısı tendon yapısında olduğu için bu isim verilmiştir. Tuber ischiadicumdan başlar, tibianın medial kondiline ve tuberositas tibiaya yapışır. N.Tibialis tarafından inerve edilir²⁷. (Şekil 11)
- **M.Semimembranosus:** Üst yarısı membranoz yapıda olduğu için bu isim verilmiştir. Tuber ischiadicum'dan başlar, tibianın medial kondiline yapışır. N.Tibialis tarafından inerve edilir²⁷. (Şekil 11)

M.semitendinosus; pes anserinus'un yapısına katılır. Pes anserinus; M.gracilis, m.semitendinosus ve m.sartorius'un tibia'ya tutunma yerlerinde ortak olarak oluşturdıkları kaz ayağına benzer geniş aponeurosa verilen isimdir.



Şekil 10: Uyluğun anterior ve medial kompartmanındaki kaslar (Muscles that act on anterior thigh, get body smart web site)



Şekil 11: Uyluğun posterior kompartmanındaki kaslar (Muscles that act on anterior thigh, get body smart web site)

2.1.2.5. Kalça Çevresinin Nörovasküler Yapısı

Nörolojik Yapı

- **N.Ischiadicus** (Siyatik Sinir):

L 4-5, S1-2-3 'den gelen üst sakral pleksus köklerinin devamıdır. Aynı bağ dokusu kılıfı içinde; nervous tibialis ve nervous peroneus (fibularis) communis isminde iki periferik sinir içerir. İncisura ischiadica major'den geçerek pelvisten çıkmadan önce M.piriformisin anterior ve medialinden geçer. İnfrapiriformis fossadan çıkarak asetabulumun arka kolonunun posterolateral yüzeyinden geçer.

Trokanter major ile tuber ossis ischii arasından m.obturator internus, m.gemellus superior, m.gemellus inferior, m. quadratus femoris kasları üzerinden geçerek aşağıya iner. N.ischiadicus; incisura ischiadica major'dan geçerken, N peroneus communis'e ait lifler lateralde yer alır ve daha kolay yaralanabilir, ayrıca bu lifler gerilmeye daha hassastır. N.ischiadicus uyluğun arka bölgesinin ortasında aşağı iner ve 1/3 kısmında n.tibialis ve n.peroneus (fibularis) communis olmak üzere iki terminal dalına ayrılır. Bu ayrılma yeri daha üst kısımlarda da olabilir. N.tibialis fossa poplitea'da n.suralis'i verir. N.suralis'e, n.peroneus communis'ten gelen küçük bir dal katılır. Olguların %10'unda siyatik sinirin iki komponenti (tibial ve peroneal) sakral pleksustan itibaren ayrıdır ve büyük siyatik çentik seviyesinde priformis kası tarafından bölünür²⁶⁻²⁷. (Şekil 12)

- **N.Femoralis:**

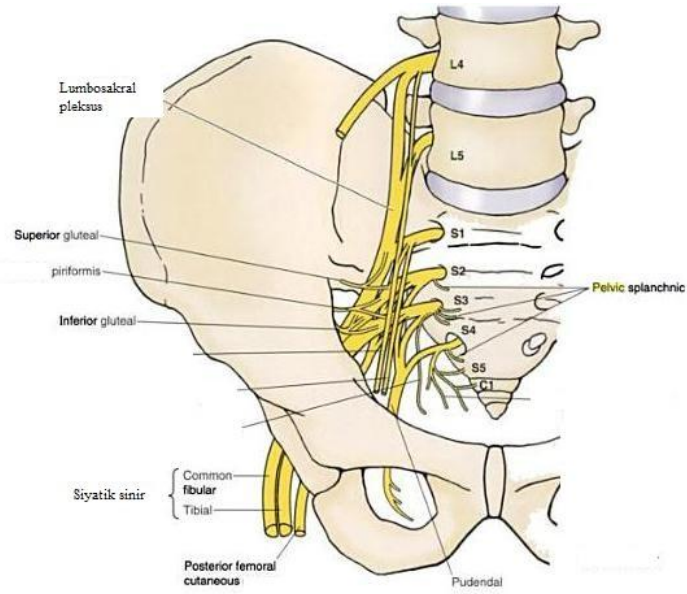
L2, L3 ve L4 köklerinin dallarından oluşur. Femoral arterin lateralinde yer alır. Pelviste iliopsoas üzerinde seyrederek uyluğa femoral üçgenden girer. Çok sayıda dallara ayrılarak, M.iliacus, M.pectineus, M. sartorius ve M.quadriceps'in motor innervasyonunu sağlar. Uyluğun anteromedialinin duysal innervasyonunu sağlar²⁶⁻²⁷.

- **N.Gluteus Superior:**

L4, L5, S1'in köklerinin dallarından oluşur, fossa suprapiriformis'ten aynı adı taşıyan arter ve venle birlikte geçerek gluteal bölgeye gelir. Damar paketiyle birlikte musculus gluteus medius ve musculus gluteus minimus arasında dışarıya doğru ilerler²⁶⁻²⁷. (Şekil 12)

- **N.Gluteus Inferior:**

L5, S1, S2 köklerinin dallarından oluşur. Foramen infrapiriformeden aynı adı taşıyan arter ve ven ile birlikte n.ischiadicus, a., v. pudenda interna, n.pudendus ile beraber geçerek gluteal bölgeye ulaşır. Bu bölgede M.gluteus maksimus'un ön yüzünden aşağı ve dış yana doğru ilerler, M.gluteus maksimusa motor dallar, kalça eklemi kapsülüne ise duysal lifler verir²⁶⁻²⁷. (Şekil 12)



Şekil 12: Kalça çevresinin nörolojik yapısı (Netter anatomi atlası)

Vasküler Yapı

Aorta L4 vertebranın ön yüzünde bifurkasyon yaparak a. iliaca communis adı verilen iki damar yapısı olarak devam eder. Her iki iliac arter biraz aşağı ve dışa doğru giderek lumbosakral disk'in yanlarında a.iliaca eksterna ve a.iliaca interna olarak ikiye ayrılır. A. iliaca eksterna ana iliac arterden lumbosakral bileşke seviyesinde ayrıldıktan sonra fossa iliacyı öne doğru geçerek inguinal ligamanın orta noktasının altından uyluğa girer. Bu noktadan itibaren adı a. femoralis olur. A.femoralis, psoas kasının ön tarafında bulunur ve kalça eklemi ile arasında m.psoas major vardır. A.iliaca interna ise pelvis içi ve gluteal bölge organlarının çoğunu besleyen damardır²⁶⁻²⁷. (Şekil 13)

- **A.Femoralis:**

A. İliaca eksterna'nın, ligamentum İnguinalle'nin altından geçtikten sonraki uzantısıdır. Kapsülün hemen anterior ve medialinden seyrederek A. femoralis

m.psoas major, m.pectineus ve m.adduktor longusun ön tarafında bulunur. A. femoralis ile kalça eklemi arasında m.psoas major bulunur. Femoral arterin iç tarafında femoral ven, dış tarafında ise n.femoralis yer alır²⁶⁻²⁷. (Şekil 13)

- **A.Profunda Femoris:**

İnguinal ligamanın yaklaşık 3,5-4 cm. altında A. Femoralis'in lateralinden çıkar, posterioruna geçer ve pektineus ile addüktör longus kasları arasında seyrederek. Femoral arterden ayrıldıktan sonra başlangıç kısmında arteria circumflexa femoris medialis ve lateralis dallarını verir²⁶⁻²⁷.

- **A.Circumflexa Femoris Medialis:**

A. Femoris Profunda'nın medialinden ya da femoral arterden çıkar. %30 oranında arteria femoralis profunda'dan fakat daha sıklıkla ana femoral arterden doğrudan çıkar. Pektineus ile psoas kasları arasında femur medialinden döner ve posteriorda linea intertrokanterika boyunca seyrederek. Collum femoris ve caput femoris'in hemen hemen tüm kanını verdiği için klinik yönden önemlidir²⁶⁻²⁷.

- **A.Circumflexa Femoris Lateralis:**

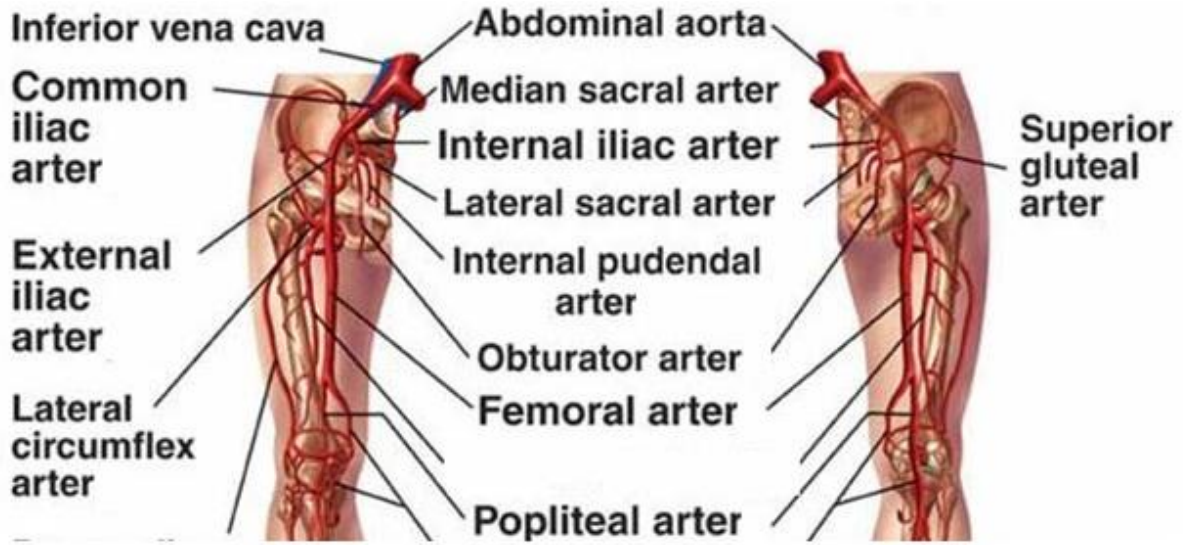
A. Femoris Profunda'nın lateralinden ayrıldıktan sonra sartorius ve rektus kasları arasından geçer, vastus lateralis üzerine gelerek ascenden ve descenden dallarına ayrılır. Uyluk dış bölgesi ve caput femoris besler. Embriyo iki aylıkken, proksimal femura giden ekstrakapsüler circumfleks arterlerin her ikisi, asetabuler arter ve ligamentum teres arterleri mevcuttur. Medial ve lateral circumfleks arterler femur boynunun bazisi etrafında bir halka oluşturmak üzere anastomozlaşır. Halkanın medial, posterior ve lateral kısımları medial femoral circumfleks arter'in devamıdır. Halkanın anterior kısmı ise lateral circumfleks arter tarafından oluşturulur. Gelişim ile lateral circumfleks arter trokanter majorü, femur boynu anteriorunu ve metafizi büyük oranda besler ve intrakapsüler femur başı dolaşımına düşük oranda katılır. Femur başı beslenmesi ve dolaşımını büyük oranda medial circumfleks arter sağlar²⁶⁻²⁷. (Şekil 13)

- **A.Glutealis Superior:**

A. İlika İnterna'nın posterior bölümünün dalıdır. Siyatik çentiğin superiorundan geçerek çıkarken posterior kolona çok yakındır. Asetabulumun posterior kolonu

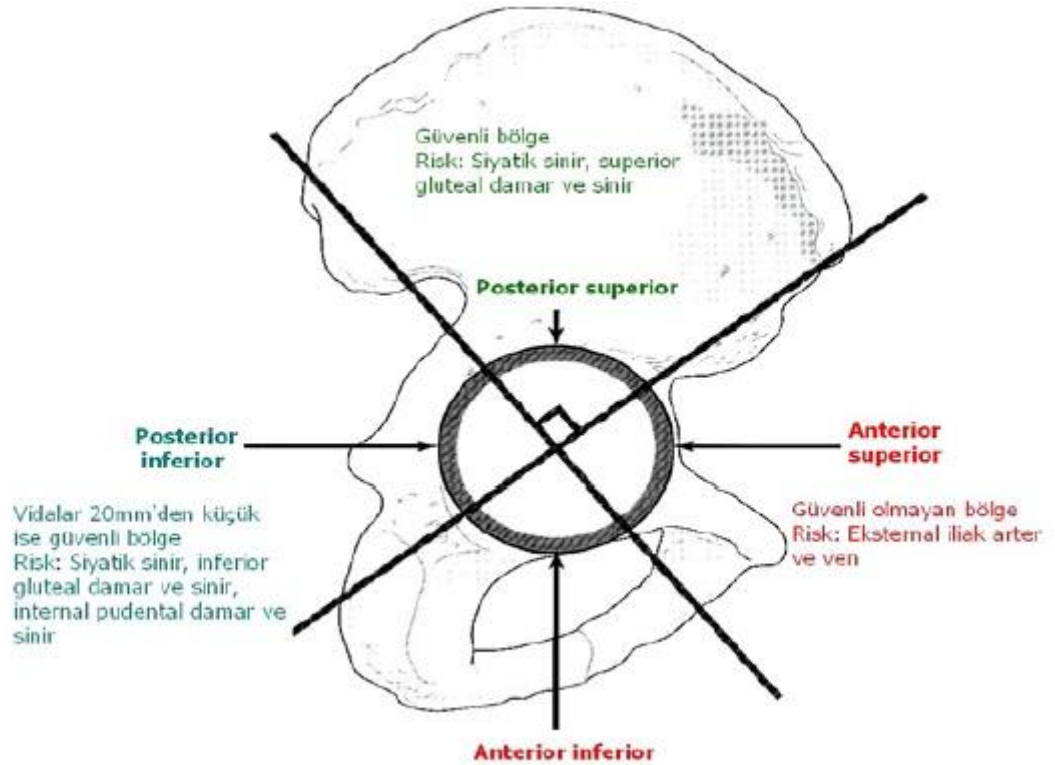
ile aralarında çevre yağ dokusu ve ekstraperitoneal doku tarafından doldurulan yaklaşık 2 mm'lik mesafe vardır²⁶⁻²⁷. (Şekil 13)

A. Glutealis Inferior: Arteria iliaca interna'nın anterior bölümünün dalıdır. Posterior kolona en yakın oldukları yer spina ischiadica ve incisura ischiadica minör çevresindedir²⁶⁻²⁷. (Şekil 13)



Şekil 13: Pelvisin vasküler yapısı (Gray's anatomy - genericlook.com/anatomy/Arteries-of-the-Pelvis/)

Asetabulum anatomisini ve çevre dokular ile ilişkisini değerlendirebilmek için asetabuler kadrans sistemi kullanılır (Şekil 13). SİAS'dan başlayıp asetabulumun ortasından geçen çizgiye asetabulum ortasından çekilen bir dik çizgi ile asetabulum dört kadrana ayrılır. Elevatör ya da vida yerleştirirken en güvenli alan posterosuperior kadrandır. **Anterosuperior kadranda** eksternal ilak arter ve ven, **anteroinferior kadranda** obturator arter, sinir ve ven; **posteroinferior kadranda** siyatik sinir, inferior gluteal ve pudental damarlar risk altındadır.



Şekil 13: Asetabuler kadrant sistemi
(Review of orthopaedics, Miller, 2000)

2.1.3. Kalça Eklemi Biyomekaniği ve Pedobarografik Değerlendirilmesi

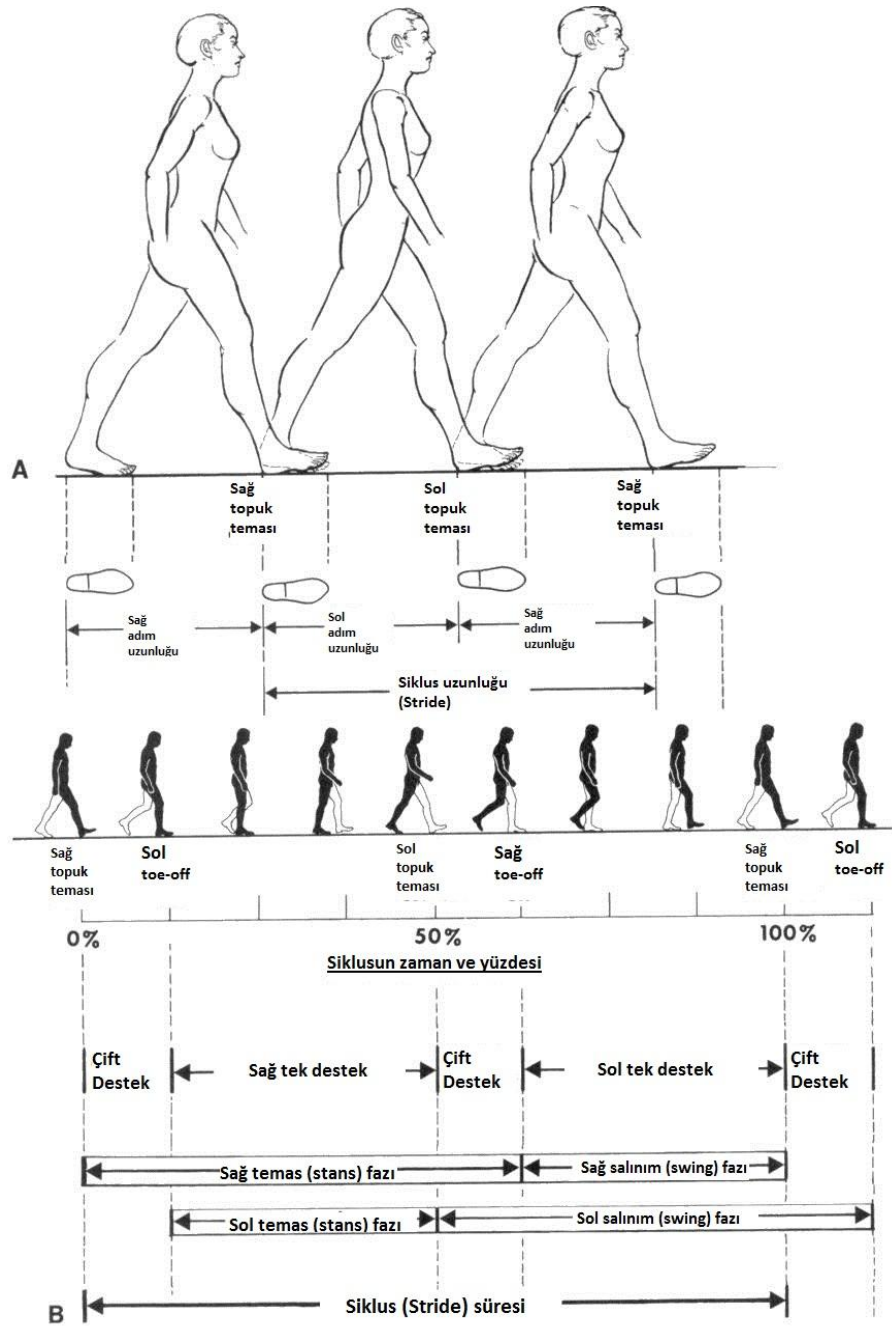
Artroplasti yapılmış bir kalçada artroplasti sonrası dislokasyon, aşınma, gevşeme gibi komplikasyonların iyi anlaşılması ve önlenmesi ve cerrahi sonrası kalça eklemine normale yakın anatomik ve fizyolojik özelliklerinin kazandırılabilmesi için kalça eklemi biyomekaniğinin iyi bir şekilde bilinmesi ve uygulanması gerekmektedir. Kalça eklemine 'biyomekanik açıdan incelenmesi' bu eklemi etkileyen kuvvetlerle; eklem hareketleri ve eklemi oluşturan dokuların özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek ve mevcut biyolojik dengenin mekanik yasalarını saptamak amacına yöneliktir³². Kalçanın biyomekaniği araştırılırken, bir bütün olarak kalça eklemi inceleneceği gibi, bu bütünü oluşturan kıkırdak, spongiyöz ve kortikal kemik, bağ ve kapsül gibi elemanların mekanik

özelliklerinin ayrı ayrı ve birlikte değerlendirilmesi gerekir³². Dokuların mekanik özelliklerini belirlemede yüklenme-gerilme eğrisinin önemi büyüktür. Yükleme altındaki kortikal kemik/spongioz kemik/eklem kıkırdağının birbirlerine göre göreceli elastisite modülleri sırasıyla 100/10/1'dir. Buradan anlaşıldığı gibi biyolojik yapılar heterojen karaktere sahiptirler²⁹⁻³³.

Bunun dışında, kalça biyomekaniği statik ve dinamik fazlarda incelenmelidir. Kalçadaki biyomekanik kavram genellikle O. Fischer ve Braune'nın 1889 yılında yayınladıkları yürümenin 31 fazının 16. fazına tekabül eden (orta duruş fazı) durumunda tanımlanır.

İnsanın bir çift adım atma süresi; salınım periyodu ve temas periyodu olarak ikiye ayrılabilir. Salınım periyodunda, arkadan gelen ayak yerden kalkarken diz eklemi bükülür ve diz yukarı kalkar; kalça eklemi ise öne doğru hareket eder. Ayak tekrar yere bastığında ise salınım periyodunda “hareket eden bacağın ağırlık merkezi” diz eklemine biraz yaklaşmış olur. Bu durumda meydana gelen dinamik etki açısından, salınım periyodunda hareket eden bacağın ağırlık merkezinin eksen dışına çıkması nedeniyle, kas çekimi ve bacak ağırlığının bileşkesi vücut ağırlığının % 60'ı kadar olur³⁴⁻³⁵.

Temas periyodu (stans) topuğun yere teması ile başlar (12. faz); tabanın tümü yer ile temasa geçtiğinde (orta duruş fazı) vücut dengeye gelir (16. faz) . Topuk yerden temasını kaybederken yük parmağa biner ve başparmakta yerle temasını kaybederken (toe-off) temas periyodu sona erer (22. Faz) (Şekil 14)



(From Inman, V.T., Ralston, H., and Todd, F.: Human Walking, p. 26. Baltimore, Williams & Wilkins, 1981, reprinted by permission.)

Şekil 14: Yürümenin fazları (Innan V.T. Ralston, Human walking sf:26, Williams and Wilkins 1981)

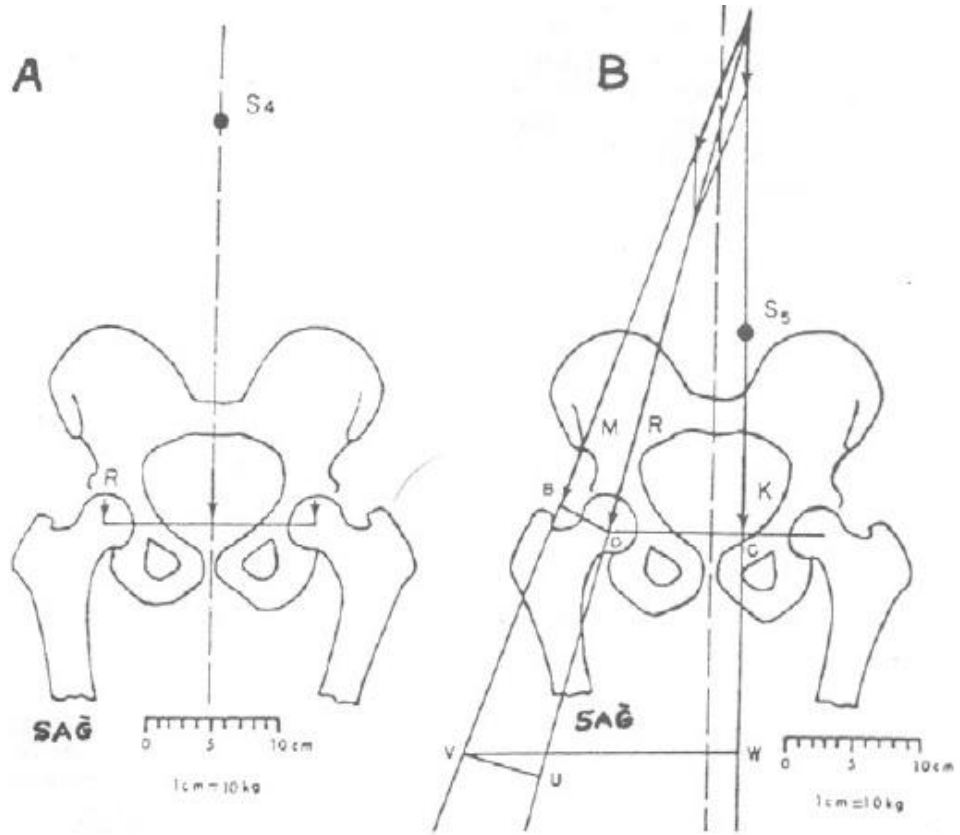
Kalça eklemine hareket ettiren kasların aktivitesi üzerinde Joseph ve Battye'nin yaptığı biyomekanik araştırmalar; temas fazında tek temas esnasındaki ekstremitelerin durumlarını, kas kasılmaları sırasında ortaya çıkan bileşmelerin davranışlarını, kasların kaldırma kolu uzunluklarını ve ağırlık momentleri ile kalça eklemine tesir eden yüklenmenin bileşkesinin hesaplanmasını sağlamıştır³³⁻³⁵.

Yürüme siklusunun değişik zamanlarında femur başının yük altında kaldığı anatomik segmentler değişiklik gösterir. Topuğun yere değdirildiği anda anterosuperomedial, parmakların yerden kaldırıldığı dönemde ise posterosuperolateral bölge yük altındadır³⁴.

Pauwells, yürüme esnasında femur proksimaline etki eden bileşke kuvvetleri hesaplamıştır. Bileşke kuvvetler, yürüme esnasında femur başının anterosuperiorunda küçük bir alanını etkilemektedir. Femur boynundaki gerilme ve stress kuvvetlerinin dağılımını belirlemede bileşke kuvvetlerin yönü yardımcı olmaktadır. Normal aktivitelerde femur boynunun inferior kısmına yaklaştıkça kompresif kuvvetler artar. Tek ayak üzerinde veya dengeli durma esnasında boynun süperiorunda gerilme kuvvetleri görülmezken, dengesiz pozisyonda durma esnasında boynun süperiorunda farklı germe kuvvetleri gözlenir. Pauwells'e göre ayakta statik konumda dururken her iki kalçaya eşit yük gelir. Ayakta dururken tek kalçaya binen yük vücut ağırlığının yarısı kadar veya 1/3'ten azdır.

Sonuç olarak; tek bacak üzerinde dururken kaldırma kolu üzerinden (b) etki eden vücut ağırlığı (K) ile kendi kaldırma kolu üzerinden (a) etki eden abduktorların kuvveti (M) dengededir. Formül olarak $K \times b = M \times a$ şeklinde gösterilir³⁶⁻³⁷. Burada b mesafesi, a mesafesinden daha büyük olduğundan vücudu dengede tutmak için abduktor adalelerin vücut ağırlığından daha fazla güç uygulaması gerekmektedir. Kaldırma kolların ölçümü, abduktorların kuvvet yönü, vücudun ağırlık merkezi ile femur başının rotasyon merkezinin hesaplanması sonucunda Pauwells bileşke kuvvetinin(R) dikey düzlemde 16° eğimle süperomedial'den, inferolateral'e doğru uzandığı gösterilmiştir. Bileşke kuvveti (R), (K) ve (M) kuvvetlerinin vektöryel toplamıdır. (K) kuvvetinin kaldırma kolu

(OC), (M) kuvvetinin kaldıraç kolundan (OB) üç defa daha büyüktür. Bu nedenle stans fazında vücudun ağırlık taşıyan femur üst ucunda dengelenebilmesi için; (ML) abduktör adale gücünün, kısmi vücut ağırlığı (K) dan 3 defa daha büyük olması gerekir. Bu yazılanlar şekil 15'deki şemaya göre şu şekilde formüle edilebilir: $K \times OC = M \times OB$. Bu fizyolojik denge esnasında femur başını etkileyen kuvvet kısmi vücut ağırlığının yaklaşık 4 katıdır. Abduktör kaldıraç kolun uzun olması durumunda, kaldıraç kolları arasındaki oran küçülür. Dengeyi sağlamak için gerekli abduktör kuvvet daha az ve femur başına gelecek yük daha küçük olacaktır.



Sekil 15: Ayakta(A) ve tek ayak üzerinde(B) femur başına etkili bileşke kuvvet (Pauwels F:Biomechanics of the Locomotor Apparatus, Springer Verlag, New York, 1980)

Normalde femur üst ucunun fizyolojik yapısı ve reaksiyon gücü ile burayı etkileyen kuvvetler arasında fizyolojik bir denge vardır. Bu denge herhangi bir nedenle bozulduğunda femur üst ucunda patolojik bulgular ortaya çıkar.

Pedobarografi yani plantar basınç ölçümü, yürüme esnasında yer tepki kuvvetinin (ground reaction force) oldukça hassas bir şekilde ve noktasal olarak ölçülmesine olanak sağlar. Yere temas eden ayağın dinamik olarak ve objektif kıstaslar dâhilinde oluşturduğu basıncın karşılaştırılarak değerlendirilmesini sağlar. Alt ekstremitenin aksiyel dizilimini etkileyen hastalıkların; tanı, tedavi ve takiplerinde de plantar basınç analizinin önemli bir yeri vardır³⁸⁻³⁹.

Osteoartrit nedeniyle takip edilen hastalar ağrı, instabilite, nöromusküler hastalık ve kas güçsüzlüğüne bağlı olarak yürüme paternlerini değiştirirler ve mevcut durumlarına uygun bir şekilde adapte ederler, kalça osteoartritli hastalar da ağrı ve fleksiyon kontraktürü nedeniyle yürümelerini değiştirmektedirler. Hareket genişliği kısıtlılığı nedeni ile normalde duruş fazı sırasında beklenen maksimum ekstansiyon, ya olmaz veya tersine döner. Bu durumu telafi etmek için hasta, lomber lordozunu artırır veya pelvise fleksiyon verebilir³⁹⁻⁴⁰.

Osteoartritli hastalarda kalça replasman cerrahisi sonrası; duruş fazı, özellikle orta duruş fazı, kalçalar arası yük dağılımı, eklem hareket genişliği, yürüme hızı belirgin olarak değişme göstermekte ve postoperatif yürüme normal olarak kabul edilememektedir⁴¹⁻⁴². Kalça replasman cerrahisi sonrası yürüyüşün normale dönememesinde en önemli etken olarak kalça çevresi kaslara ve yumuşak dokuya verilmiş cerrahi hasar ve fonksiyonel iyileşme süreci ön planda tutulmaktadır⁴³.

Yürüme sırasında gözlenen normal dışı bir eğilimin sayısal verilerle belirlenebilmesi için, öncelikle normal yürüyüş parametrelerinin tanımlanması gerekmektedir. Yürüme, sürekli kendini tekrar eden hareketlerden oluşur. Bu hareketler topluluğu, bir yürüyüş döngüsü (gait cycle) olarak adlandırılır³⁹.

Yürüme döngüsü duruş fazı ve salınım fazı olarak iki fazdan oluşur. Duruş fazı; tüm yürüme döngüsünün %60'ını oluşturur ve beş bölümden oluşur. Bunlar sırasıyla; ilk temas, yüklenmeye cevap, orta duruş fazı, terminal duruş ve salınım öncesi fazıdır. İlk temas ve salınım öncesi esnasında her iki ekstremitde, yerle

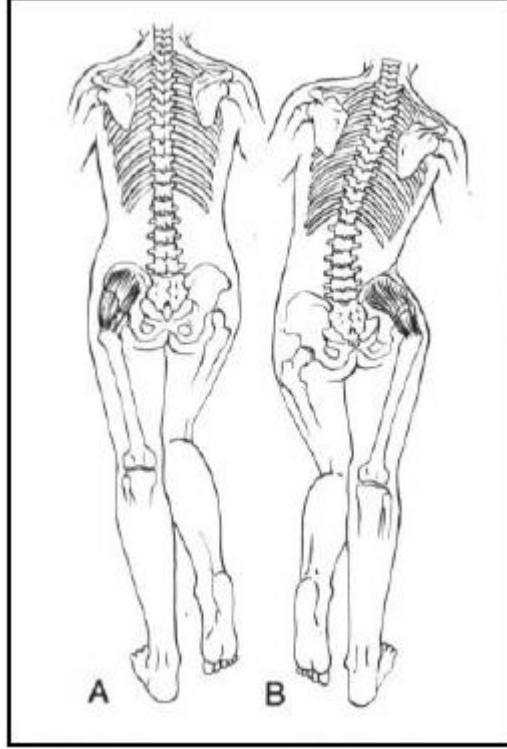
temas halindedir ki, buna çift destek adı verilir. Salınım fazı ise salınım öncesi fazı ile birlikte yürümenin ilerleme safhasını oluşturur. Salınım fazı üç birimden oluşur. Bunlar, ilk salınım, orta salınım, terminal salınım olarak sıralanabilir³⁹.

Bunların yanında yürüme analizi sonuçlarının takip edilebilmesi için alt ekstremité eklem hareket düzenlerinin de bilinmesi gerekmektedir. Kalça eklemi, terminal salınım fazında fleksiyon yapmaktadır. Bu nedenle unimodal bir harekete sahiptir⁴⁴.

2.1.4. Kalça Ekleminin Kinematığı

Kalça ekleminin kinematığını incelerken femur başını yuvarlak bir top gibi düşünmek gerekir. Topun yuva içinde olan dönüşü femur başı merkezinin eksenini etrafındaki hareketle olur. Herhangi bir nedenle femur başı rotasyon merkezinin yer değiştirmesi bu işlem sırasında sürtünme kuvvetinin artmasına neden olur.

Kalçanın çıkık veya sublukse olduğu durumlarda femur başı proksimale ve laterale doğru yer değiştirir. Bunun sonucunda m.gluteus medius kasında gevşeme ile birlikte abduktor kaldıraç kolunda azalma olur. Benzer olarak kalça cerrahisi sonrası ya da başka bir nedenle gluteus medius kasının hasarlanması ya da yetersiz fonksiyon göstermesi; gövde ağırlığını dengelemeye yönelik çalışan abduktor kaldıraç kolunda yetmezliğe neden olur. Yürümenin yere basma döneminde pelvis o taraf kalçaya gelen yükü dengeleyemeyeceği için karşı kalça eklem tarafına doğru eğilir ki buna Trendelenburg topallaması denir³³. (Şekil 16)



Şekil 16: Trendelenburg'un belirtisi (Trendelenburg's sign)
(Tachdjian MO. Congenital deformities. In: Tachdjian MO Pediatric)

Kalça eklemi artrozunda ise eklem kıkırdağının aşınması sonucu m.gluteus medius kasında gevşeme olur. Bu gevşemeyi kompanse etmek için femur adduksiyon ve dış rotasyona getirilir, böylece abduktor kuvvet artırılır. Ayrıca kişi gövde ağırlık merkezini o taraf kalçaya yönlendirir. Böylece antalgik topallama gözlenir³³.

2.1.5. Total Kalça Artroplastisinde Kullanılan Biyomateriyaller

Biyomateriyaller Hakkında Genel Bilgiler

Artroplasti de kullanılabilecek ve inert olarak kabul edilen materyal, komşu dokuların canlılığını etkilemeyen; yerleştirilmesine neden olabilecek travmayla kıyaslandığında daha fazla inflamatuvar yanıt oluşturmeyen, fibröz döngü ve kemik döngüsünü etkilemeyen materyaldir⁴⁵.

Günümüzde halen sıklıkla kullanılan yüksek molekül ağırlıklı polietilen ve bununla eklem yapan metal implant kombinasyonu total eklem artroplastisinde yıllardan beri yaygın olarak kullanılmakta olup, tüm çalışmalarda en uzun takip süresi ve sağ kalımı nedeni ile kıyas unsu olarak altın standart kabul edilmektedir⁴⁶. Total kalça artroplastisinde sıklıkla kullanılan materyaller;

- Akrilik sement (PMMA: Polimetil metakrilat)
- Çok yüksek molekül ağırlıklı polietilen (UHMWPE)
- Paslanmaz çelik
- Krom ve titanyum
- Alüminyum oksit
- Zirkonyum oksit' dir

Alüminyum oksit ve zirkonyum oksit gibi seramiklerin kullanılması, polietilenle olan sürtünme ve aşınma özellikleri mükemmel olduğu için giderek yaygınlaşmaktadır. Sir Charnley'in kullandığı paslanmaz çelik, yerini kobalt ve titanyum içeren güçlü ve kullanışlı metal alaşımlara bırakmıştır. Yıpranmaya karşı daha dayanıklı olan kobalt molibden alaşım, genellikle yük taşıyan yüzeylerde kullanılırken; elastisitesi kemiğe yakın olan ve komşu kemik dokusunda daha az stres hasarı yapan titanyum alaşımlar kalça femoral stemleri ve diz tibial komponentlerinde tercih edilmektedir. Artroplasti de kullanılan materyallerin özelliklerini anlamak için, biyomühendislik terminolojisine ait bazı tanımları da bilmek gerekmektedir¹.

Stress: Birim alana düşen yük miktarı.

Strain: Bir maddenin boyundaki değişimin, maddenin orijinal uzunluğuna bölümüdür.

Elongasyon: Bir gerilme kuvveti karşısında gösterilen deformasyon.

Elastik modülüs: Esneklik katsayısı, maddenin bükülmeye karşı direncinin göstergesi olup, elastik modülüs olarak da bilinir. Yüksek elastik modülüsü olan maddeler rijittir. Herhangi bir total kalça implantının sertliği, yapıldığı maddenin elastik modülüsüne ve geometrisine bağlıdır.

Elastik Limit: Deforme olmadan bir maddenin karşı koyacağı maksimum strestir. Stres kalktığında madde yay örneğinde olduğu gibi ilk haline döner.

Esneme Gücü: Elastik deformasyonun bitip, plastik deformasyonun başladığı strestir.

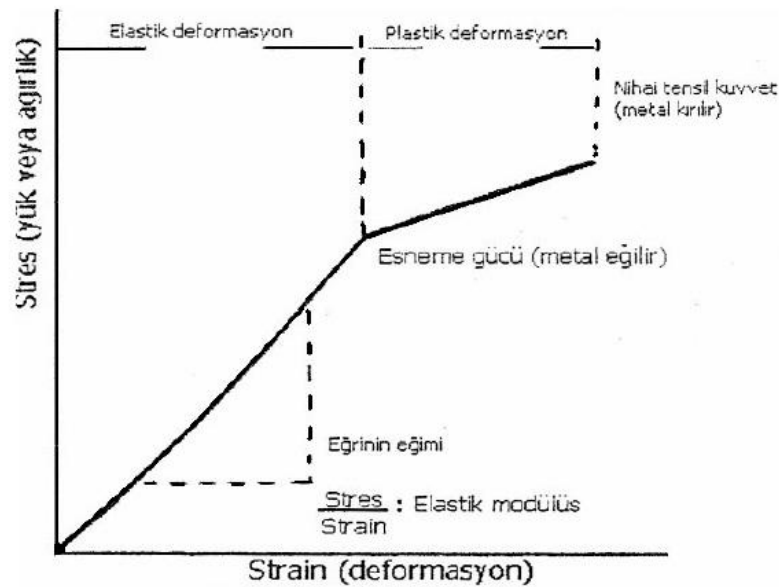
Sünebilirlik: Metalin kırılmadan plastik deformasyona uğrama kabiliyetidir. Kırılgan bir madde sünebilirliği olmayan bir maddedir.

Dayanıklılık: Maddenin kırılmadan deforme olarak enerji absorbe etme kabiliyetidir.

Nihai Gerilme Gücü: Maddenin, bir defada kırılmadan karşı durabileceği maksimum strestir.

Yorgunluk kırığı: Maddenin esneme gücünü geçmeyen, tekrarlayan yükler altında oluşan kırık.

Yorulma gücü: Metalin kırılmadan karşılayabileceği maksimal döngüsel yüküdür. Genelde metaller, nihai gerilme güçlerinin 2/3'ü kadar bir döngüsel kuvvete maruz kalırlarsa yorulurlar. Femoral stemin sahip olması gereken en önemli özelliklerden biridir.



Sekil 17: Stres-gerilme diyagramı (Campell' Operative Orthopaedics, 2007, Türkçe Baskı)

Biyomekanik ve yapısal özellikler göz önüne alınırsa, kalça artroplastisinde kullanılacak ideal biyomateryal şu özellikleri taşımaktadır¹.

- Mekanik olarak ağırlık taşıma streslerine karşı uygun direnç göstermeli ve sürtünme direncini azaltarak aşınma minimal olmalı.
- Kullanılan biyomateryaller komşu dokuların canlılığını bozmamalı.
- Yeni ortamda biyomateryaller iç ve dış etkenlere bağlı olarak kimyasal yapısında en az değişim göstermelidir.
- Aşırı duyarlılık reaksiyonu ve yabancı cisim reaksiyonu en az olmalı, hatta olmamalı.
- İnsan anatomisine en uygun ve yaşam boyunca herhangi bir problem çıkarmaksızın rahat bir hayat kalitesi sağlayacak bir biyomateryal olmalıdır.
- Kullanılan biyomateryaller mümkün olduğu kadar ucuz olmalı, kolay üretilmeli, sterilizasyonda kolay olmalıdır.

2.1.6. Total Kalça Artroplastisinde Endikasyonlar

Kalçayı ilgilendiren hastalıklarda, total kalça artroplastisi son ve radikal bir karar olması nedeni ile oldukça iyi değerlendirilmelidir. Sir Charnley'e göre endikasyonların belirlenmesinde, altın kurallar konmasını beklemek imkansız bir uğraştır⁴⁷. Karar verilirken hastalığın teşhisi, doğal seyri, hastalığın mevcut durumu, hastanın psikolojik durumu, muhtemel yaşam süresi, hastanın yaşı ve ekonomik durumu bir bütün olarak ele alınmalıdır.

Total kalça artroplastisi ameliyatında cerrahiye karar verdiren en önemli bulgu ağrıdır. Temel endikasyon hayatı sınırlayan ve azaltılamayan, cerrahi olmayan tedavi yöntemleri ile giderilemeyen ve tek cerrahi alternatifi kalça eklemi rezeksiyonu (Girdlestone rezeksiyon artroplastisi) olan ağrının giderilmesidir¹.

Ağrı, hareketle ve istirahatle geçmemeli, hastanın normal yaşamını kısıtlamalı ve giderek artan dozda ağrı kesici kullanmayı gerektirmelidir. Bunun

yanında kalça eklemi hareket kısıtlılığı, stabilite kaybı ve deformite endikasyon koydurucu diğer kıstaslar olarak sayılabilir⁴⁸.

Hasta yaşı total kalça artroplastisi kararı vermek için etkili olmakta ve bazı kaynaklarda 65 yaş ve üzeri hastalara yapılan kalça cerrahisi olarak belirtilmekte¹ ise de bazı patolojilerde göz ardı edilerek genç hastalara dahi total kalça artroplastisi uygulanabilmektedir. Ankilozan spondilit ve romatoid artrit gibi hastalarda diz ve ayak bileklerinde hareket kısıtlılığı gelişmeden hastaların total kalça protezi ile harkelendirilmesi daha fazla önem taşır. 30 yaşın altında genç hastalarda, özellikle kısa yaşam süresinin beklendiği hastalıklarla birlikte kalça tutulumu söz konusu ise herhangi bir yaşta uygulanabilir⁴⁹.

Kalça ekleminin total kalça artroplastisi gerektirebilecek bozuklukları;¹

1. Artritler

- Romatoid artrit
- Juvenil romatoid artrit(Still hastalığı)
- Ankilozan spondilit
- Dejeneratif eklem hastalığı (osteoartrit)
 - Primer
 - Sekonder
 - Femur başı epifiz kayması
 - Gelişimsel kalça displazisi
 - Koksa plana (Perthes-Calve-Legg)
 - Paget hastalığı
 - Travmatik çıkıklar
 - Hemofili
 - Asetabulum kırıkları

2. Avasküler Nekrozlar

- Kırık ve çıkıklar sonrası
- İdiopatik
- Femur başı epifiz kayması
- Hemoglobinopatiler(orak hücreli anemi)
- Renal hastalıklar

- Kortikosteroid kullanımı sonrası
 - Alkolizm
 - Caisson hastalığı
 - Lupus
 - Gaucher hastalığı
 - Femur boynu ve trokanterik kırıklar sonrası başı etkileyen kaynamamalar
3. Piyojenik artrit ve osteomyelit
- Hematojen
 - Postoperatif
4. Tüberküloz
5. Doğumsal subluksasyon veya çıkık
6. Kalça füzyonu ve pseudoartroz
7. Başarısız rekonstruksiyon
- Osteotomi
 - Kap artroplastisi
 - Femur başı protezi (hemicap artroplastisi)
 - Girdlestone rezeksiyon artroplastisi
 - Total kalça protezi
 - Yüzey değiştirici artroplastisi
8. Proksimal femur ve asetabulumun tümörleri
9. Herediter bozukluklar(Akondroplazi v.b.)

2.1.7. Total Kalça Artroplastisinde Kontrendikasyonlar

Total kalça artroplastisi % 1-2 oranında ciddi komplikasyon ve mortalite potansiyeli olan major bir cerrahi girişimdir. Kalça eklemine aktif enfeksiyonu ve sistemik sepsis kalçaya yayılma riski nedeniyle mutlak kontrendikasyonlar olarak sayılabilir. Başlıca göreceli kontrendikasyonlar ise¹

- 1.Hastanın genel durumunun elektif büyük bir cerrahiye müsait olmaması
- 2.Kalça eklemi ve ya vücutta herhangi bir yerinde aktif enfeksiyonun olması
- 3.Progresif nörolojik hastalık

- 4.Yaygın progresif osteopeni
- 5.Hızlı kemik destrüksiyonu yapan hastalıklar
- 6.Abdüktor kaslarda tam ve ya kısmi yetmezlik
- 7.Nörotropik eklem
- 8.Kemik tümörlerinde rezeksiyon sonrası komponentlerin fiksasyonu için pelvis ve femurda yeterli kemik stoğun kalmaması

2.1.8. Total Kalça Artroplastisinde Cerrahi Yaklaşımlar

Total kalça artroplastisinde, asetabulum ve proksimal femura tam olarak ulaşabilmek için, diğer birçok kalça ameliyatlarından daha geniş cerrahi açılıma (ekspoju) gereksinim vardır. Her bir cerrah kalçanın alternatif girişimleri için anatomik temelleri ve her bir cerrahi açılım şeklinin avantajlarını ve dezavantajlarını bilmelidir. Böylece kendisi ve hastası için en uygun cerrahi girişimi tercih etmiş olur.

Cerrahi girişim sırasında mümkün olduğunca kasların insersiyonları kesilmemelidir. Bunların kesilmeleri, iyileşme zamanını uzatır morbiditeyi artırır. Total kalça artroplastisinde cerrahi teknikler hastanın sırt üstü veya lateral dekübit pozisyonda olmasına, trokanter majörün osteotomize edilip edilmemesine, kalçanın öne veya arkaya disloke edilmesine göre farklılık gösterir.

Cerrah için:

- ✓ Operasyon süresini kısaltan
- ✓ Kan kaybını azaltan
- ✓ Morbiditesi az olan
- ✓ Ameliyat sonrası iyileşme süresi kısa olan
- ✓ Ameliyat sırasında kaslara en az düzeyde zarar veren
- ✓ Ameliyat sonrası hastanın erken mobilizasyonuna izin veren açılımlar tercih edilmelidir.

Kalça cerrahisinde kullanılan giriş yolları anterior, anterolateral, direkt lateral, trokanterik yaklaşım ile lateral, posterolateral, posterior, kombine anterolateral ve posterolateral yaklaşımlardır.

Direkt lateral, anterolateral ve posterior yaklasım en çok tercih edilen yaklaşımlardır. Anterolateral ve lateral yaklaşımlarda kalça öne disloke edilirken, posterior yaklasımda kalça arkaya disloke edilir. En iyi yaklaşıım maksimum ekspojuru minimum yumuşak doku hasarı ile sağlayan yaklaşıımdır¹⁵.

- **Anterolateral Yaklaşıım**

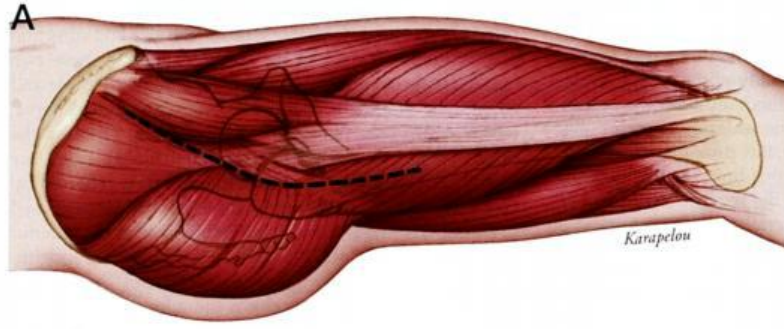
Orjinali Watson-Jones tarafından tariflenen⁵⁰ anterolateral yaklaşıım, trokanterik osteotomi gerektirmeden, femur boynu ve asetabulumun mükemmel bir şekilde açığa çıkarılmasını sağlamaktadır. Büyük ölçüde gluteus mediusun önünden geçmesi nedeniyle anterolateral yaklaşıımın bu önemli kalça abdüktörüne verdiği hasar sınırlıdır. Fakat uygun cerrahi saha açıklığını sağlamak için gluteus mediusun ön liflerini ayırmak gerekmektedir⁵¹.

Anterolateral yaklaşıım, skar dokusu bulunan ve lateral ve posterior yaklaşıımın yapılması için yumuşak dokunun uygun olmadığı durumlarda kullanılabilir. Posterior dislokasyon riski yüksek olan hastalarda, Parkinson hastalığı ya da spastisite gibi nörolojik problemi olup ciddi fleksiyon deformitesi olan hastalarda özellikle faydalıdır. Yine aynı seansta bilateral total kalça artroplastisi yapılacaksa tercih edilen yaklaşıımdır⁵¹.

Hastanın sırtüstü yatar pozisyonda olması pulmoner mekaniği kolaylaştırırken, aynı zamanda asetabuler komponentin pozisyonuna daha kolay karar verilmesini de sağlar. Dislokasyon oranın çok düşük olarak bildirilmesi muhtemelen asetabuler komponentin görülmesi ve pozisyonuna daha kolay karar verilmesi ile ilişkilidir. Heterotropik ossifikasyon ve abdüktör kasların hasar insidansı düşüktür. Anterolateral yaklaşıım şişman ve güçlü hastalarda kontrendikedir⁵¹.

Kesi, her ikisi de superior gluteal sinir ile innerve edilen gluteus medius ve tensor fasıya lata kasları arasından derinleştirilir. Kalçanın üst kısımlarına daha iyi erişim sağlamak için gluteus medius'un ön lifleri ayrılır. Bu yaklaşıımın en büyük dezavantajları trokanter majorün anteriorunda lokalize olan M. gluteus medius'un liflerinin ve trokanter majorün 5 cm proksimalinde ilerleyen N. gluteus

superior'un zarar görmesi ve sonucunda topallama riskinin olması şeklinde sıralanabilir⁵². (Şekil 18)



Şekil 18: Kalçaya anterolateral yaklaşım (Michael L. Parks and William Macaula, Operative Approaches For Total Hip Replacement; Operative Techniques in Orthopaedics Volume 10, Issue 2, April 2000, Pages 106–114)

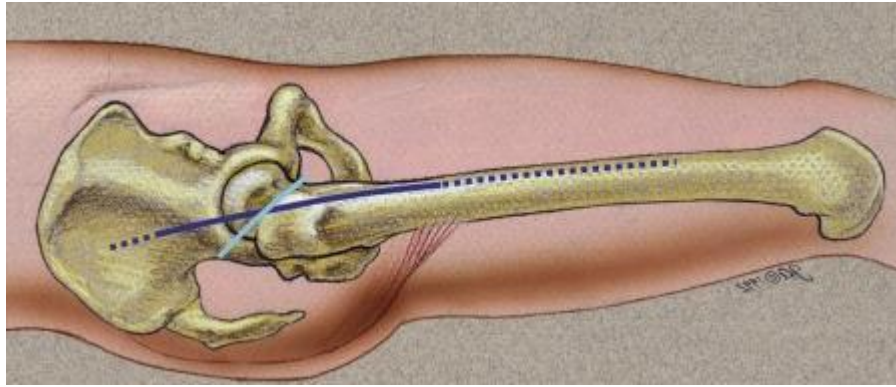
Kalçaya doğrudan lateral yaklaşım, Kocher yaklaşımının 1954 yılında McFarland ve Osborne tarafından modifiye edilmesiyle başlanmıştır. 1982 yılında Hardinge tarafından aynı yaklaşım bir kez daha modifiye edilmiştir¹⁹.

Hardinge tarafından uygulanan bu teknikte gluteus medius tendonunun tamamen ayrıştırılmaması dikkat çekmektedir. Bu yaklaşım günümüzde kalça artroplastisi uygulamalarında en çok benimsenen yaklaşımlardan biri olmuştur. Hardinge yaklaşımının komplikasyonlarından biri, superior gluteal sinirin inferior dalının hasarlanmasıdır. Bu sinir kalça abdüktörlerini uyanan ana sinirdir. Hardinge bu siniri koruma adına “safe zone” adlı güvenli bölgeyi tanımlamış ve bu bölgenin dışına çıkmamasını önermiştir¹⁹.

Abdüktörlerin anteriordaki kısmı ve kalça eklem kapsülünün ön kısmından geçerek kalça eklemine erişimi sağlayan bu yaklaşımda insizyon büyük trokanteri ortalayarak femur cisminin ön sınırı boyunca sekiz santimetre ilerletilir. (Şekil 19) Proksimalde ise insizyon 5 cm kadar uzunlukta olup yaklaşık olarak spina iliaca anterior superior (SIAS) seviyesine kadar uzatılır. Önde gluteus medius ve vastus lateralis kas ve tendonlarından oluşan bir flep oluşturulur. Anterolateral yaklaşımda olduğu gibi en büyük avantajlarından biri posterior yumuşak dokuların korunmasıdır. En büyük dezavantajı ise, trokanter üzerindeki abdüktör

mekanizmanın hasar görebilmesi nedeniyle ameliyat sonrası aksama meydana gelebilmesidir⁵³⁻⁵⁴.

Anterolateral yaklaşımla kıyaslandığında daha düşük oranda nörolojik komplikasyon oranları bildirilmiştir. Ameliyat sonrası erken dönemde çıkık ihtimali yüksek olan yaşlı ve nörolojik problemi olan hastalara uygun bir yaklaşım şeklidir. Direkt lateral girişim sonrası erken dönem çıkık riskinin %0,55 olduğu gösterilmiştir. Bu yaklaşımın bildirilen bir dezavantajı, posterolateral yaklaşımla kıyaslandığında direkt lateral yaklaşımda heterotropik ossifikasyon gelişme ihtimalinin belirgin olarak daha fazla olmasıdır⁵²⁻⁵⁴⁻⁵⁵.



Şekil 19: Kalçaya lateral yaklaşım (Paul J.P. Pongor, Maurice E. Mueller; Ortopedik Cerrahide Temel Teknikler Kalça; lateral yaklaşım)

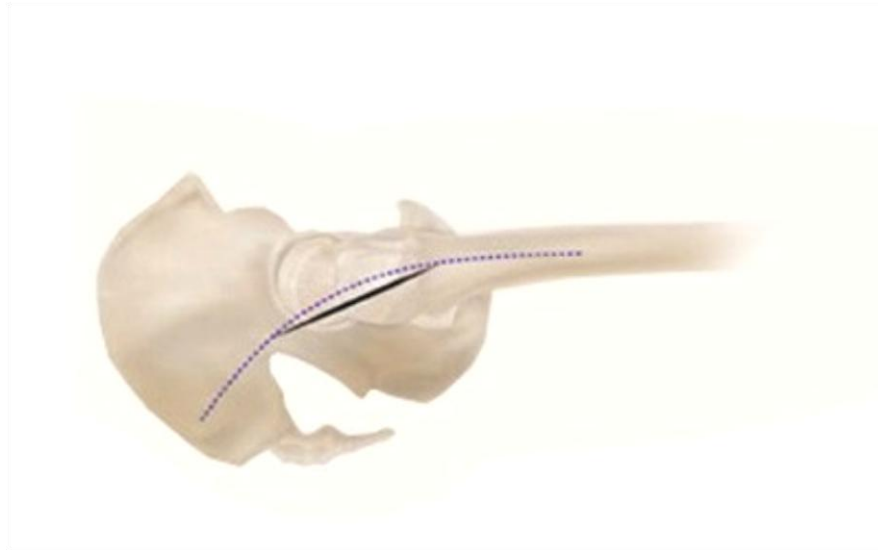
Pai tarafından tanımlanan ve çalışmamızdaki hastaların bir kısmında da kullandığımız modifiye Hardinge yaklaşımı, Hardinge'in tanımladığı doğrudan lateral yaklaşıma göre bazı farklılıklar göstermektedir.

- Hardinge'in tanımladığı doğrudan lateral yaklaşımda gluteus medius kasının yaklaşık 1/2' si trokanter major'den sıyrılarak eklem kapsülüne ulaşılırken; Pai'nin modifiye Hardinge yönteminde ise kas planları arasından künt diseksiyonla, kasa minimal hasar verilerek eklem kapsülüne ulaşılır. Gluteus medius'un sadece ön 1/3' ü yapışma yerinden ayrılır.

- Hardinge yaklaşımında ayrılan tendonların tamirinde, tendon-tendon tamir yöntemi kullanılırken, Pai'nin modifiye ettiği Hardinge yaklaşımında non-absorbable dikiş yardımı ile trokanter majore tendon-kemik yöntemi ile gluteus-vastus flebi tesbit edilir.
- Pai'nin tariflediği yöntemde, abdüktör kasların sıyrılmasının superior uzunluğu 3 cm ile kısıtlı tutularak superior gluteal sinirin daha güvende olduğu bir erişim sağlar. Hardinge'in tanımladığı yöntemde bu uzunluk açıkça belirtilmemektedir⁵⁶⁻⁵⁷.

• Posterolateral Yaklaşım:

Posterolateral yaklaşım 1873 yılında Langenbeck tarafından tarif edilen posterior yaklaşım ile Kocher tarafından 1887 yılında tarif edilen distal kısım yaklaşımının birleşimi ile geliştirilmiştir. Kalça eklemine kolay ve hızlı ulaşmanın güvenli bir metodudur. Kesi, hasta kırk beş derece lateral dekübit pozisyonda yatarken, süperior posterior iliak kanattan başlar; gluteus maksimus lifleri doğrultusunda trokanter majorün anterior sınırından geçer. Femur cismi boyunca distale devam ederek sonlanır. (Şekil 20)



Şekil 20: Kalçaya posterolateral yaklaşım (Posterolateral approach, hip replacement web site)

Abduktör mekanizmaya zarar vermemesi, iliotibial bant fonksiyonunu bozmaması nedeniyle ameliyat sonrası dönemde hızlı rehabilitasyona izin vermesi bu yaklaşımın önemli avantajıdır. Bu yaklaşımda ekartasyon daha rahat iken, hastada oryantasyon daha zor olmaktadır. Anterolateral yaklaşımla kıyaslanırsa daha düşük kanama olmakta, daha iyi abduktör kas gücü korunmaktadır. Ancak en önemli dezavantajı yüksek oranlarda ameliyat sonrası kalça dislokasyonları görülmesidir. Bu oran, yapılan bir metaanaliz çalışmada %3.23 olarak tespit edilmiştir⁵⁸⁻⁵⁹⁻⁶⁰. Ayrıca bu yaklaşımda dikkatli olunmasa siyatik sinirin hasar görme riski yüksektir⁶¹.

2.1.9. Total Kalça Artroplastisinde Ameliyat Sonrası Bakım ve Rehabilitasyon

Artroplasti tekniklerinde son yıllardaki hızlı gelişme ile birlikte, postoperatif bakım ve rehabilitasyonun da önemi giderek artmaktadır⁶².

Hasta operasyon sonrası; ilk 4 saatte vital fonksiyonları açısından izlenmelidir. Bu sırada insizyon sahasından aşırı bir kanama ya da kalçada dislokasyon olup olmadığına dikkat edilmelidir. İlk saatlerde hemoglobin ve hematokrit değerleri tayin edilmelidir.

Postoperatif rehabilitasyonda amaç oluşabilecek dislokasyon pozisyonları için hastayı eğitmek ve korumak, hastaya günlük yaşam aktivitelerinde tamamen bağımsız hale getirebilmek için iyi bir değerlendirmeyi takiben uygun bir egzersiz programı hazırlamak, patolojik yürüme paternini düzeltmektir. Cerrahi tekniğe göre değişiklik göstermesi gereken bu programların standardize edildiği, uluslararası bir rehabilitasyon protokolü bulunmamaktadır. Rehabilitasyon programları; cerrahi yaklaşımlara, fiksasyon yöntemlerine, vakanın primer ya da revizyon vakası olmasına, patolojik durumlara, cerrahi sırasında karşılaşılan özel durumlara ve komplikasyonlara göre değişiklik göstermektedir⁶².

Kliniğimizde uygulanan temel rehabilitasyon programı; Ameliyat günü anestezinin etkisi geçtikten hemen sonra, solunum egzersizlerine öksürme ile başlanır; hasta kendini iyi hissederse aynı gün ayak bileği egzersizlerine de aktif ve pasif olarak başlanılabilir.

Ameliyat sonrası birinci günde hastaya izometrik kuadriseps egzersizleri, kalça abduktor kuvvetlendirme egzersizleri, düz bacak kaldırma egzersizleri verilir. Gün içinde hasta yatak içinde oturur pozisyona getirilir. Ameliyat sonrası birinci gün; hastanın dreni çekilir ve hasta yürüteç ile ya da iki adet koltuk değneği ile tolere edebildiği kadar yük verdirilerek mobilize edilir

Daha sonraki günlerde hastaya tualete oturma, merdiven inip çıkma öğretilir. Merdiven inerken; koltuk değnekleri, opere bacak, sağlam bacak sırasına göre; merdiven çıkarken ise; sağlam bacak, opere bacak, sırasına göre hareket etmesi öğretilir.

Hastalara ilk altı hafta içinde öneriler:

Yatarken;

- Ameliyat uygulanan taraf üzerine yan yatılmamalı, sağlam taraf üzerine yan yatırılırken ara yastığı konulmalı
- Ameliyat edilen alt ekstremitenin aşırı adduksiyonundan kaçınılmalı
- Fleksiyon egzersizleri yapılmalı fakat 90°'den daha fazla fleksiyona getirilmemeli
- Cinsel aktiviteden kaçınılmalı

Otururken;

- Diz seviyesi kalçadan aşağıda olmalı
- Alçak sandalye, koltuk ve tuvalette otururken yükseltici kullanılmalı
- Otururken öne eğilmekten kaçınılmalı
- Araba kullanılmamalı

Ayakta;

- Koltuk değnekleri ile yürümeli
- Yerden bir şey almak için eğilmemeli

İlk kontrol altıncı haftada yapılır. Hastanın klinik ve radyolojik değerlendirilmesi yapılır. Herhangi bir stabilite sorunu yoksa koltuk değnekleri bırakılarak sağlam tarafa bir baston verilir. Hastaya daha önce verilen egzersizlere devam edilir. Bundan sonraki kontroller üç ve altıncı aylarda, daha sonraki kontroller ise altı aylık aralarla yapılır.

Hastalar kalçalarında olağan dışı bir ses, klik, şiddetli bir ağrı, göğüs ağrısı, bacaklarda aşırı şişme, opere kalçada aşırı hassasiyet, insizyon etrafında kızarıklık, akıntı veya bir üriner sistem infeksiyon bulgusu mevcut olduğunda derhal hekimine başvurulmalıdır.

2.1.10. Total Kalça Artroplastisinde Komplikasyonlar

Komplikasyonlar üç başlık altında incelenebilir.

- 1- Ameliyat sırasında oluşan komplikasyonlar
- 2-Ameliyat sonrası erken komplikasyonlar
- 3-Ameliyat sonrası geç komplikasyonlar

Ameliyat sırasında oluşan komplikasyonlar:

- Nörovasküler komplikasyonlar
- Asetabulum perforasyonu
- Femoral şaftın perforasyonu
- Femoral şaft kırıkları
- Kardiyovasküler komplikasyonlar
- Mesane yaralanmaları
- Kanama

Damar ve sinir yaralanmaları doğrudan cerrahi travma, traksiyon, ekartörlerin basısı ve vida yerleştirilirken zedelenme sonucu oluşabilir. Eksternal iliak damarlar asetabulum ön kenarına yerleştirilen ekartörlerin mediyale kaydırılması ya da asetabulum hazırlanırken iç duvarın fazla oyulması ile zedelenebilir. Kaydedilen en kötü ameliyat komplikasyonu asetabular

oyma sırasında medial duvarın perforasyonunu takiben gelişen ana iliak ven rüptürüdür⁶³.

Primer total kalça artroplastisi uygulamalarından sonra görülen periferik sinir yaralanması sıklığı % 0,5 – 3 arasında değişmektedir. Bu lezyonların çoğunu; traksiyon, kompresyon ve iskeminin sorumlu olduğu siyatik sinir zedelenmeleri oluşturmaktadır.

Cerrahi sırasında çoğunlukla önlenabilir nedenlerle femur şaft kırıkları ya da şaftta perforasyon oluşabilir. Bu nedenler arasında en sık

- ✓ Kalça dislokasyonu sırasında, uygulanacak rotasyonel kuvvetler
- ✓ Femoral kanalın uygun olmayan yönde raspalanması sonucu korteks delinmesi
- ✓ Protezin medullaya çakılması sırasında femur proksimalinde ayrılma sayılabilir.

Delinme veya defekt varsa bunlar stres arttırıcı etki yaparak kırığa neden olabilir. Bu neden ile kullanılacak stem, defekti kemik çapının iki katı kadar geçecek uzunlukta olmalıdır. Defekt greftlenir, serklaj ile desteklenir⁶⁴.

Total kalça artroplastisinde 500-700 ml kan kaybı olur. Bu durum hastaya intraoperatif veya postoperatif dönemde yapılan kan transfüzyonu ile giderilmeye çalışılır.

Ameliyat sonrası erken komplikasyonlar:

- Hematom oluşumu
- Subluksasyon ve dislokasyon
- Erken infeksiyon oluşumu
- Kırıklar
- Tromboembolizm ve pulmoner emboli
- Uyluk ön yüzü ağrısı

Total kalça artroplastisi sonrasında görülen en ciddi komplikasyon tromboembolizm ve pulmoner embolidir. Cerrahi sonrasındaki ilk üç ay içinde ölümlerin en sık nedeni olup total kalça artroplastisi sonrası postoperatif mortalitenin %50'sinden sorumludur⁶⁵. Tromboembolizimin önlenmesi için en iyi

metod profilaksidir. Postoperatif derin ven trombozunu önlemede en yaygın olarak kullanılan ve en etkili ajan düşük molekül ağırlıklı heparindir

Ameliyat Sonrası Gelişen Geç Komplikasyonlar:

- Geç infeksiyon
- Protez komponentlerinin aşınması ve gevşeme
- Ektopik kemik oluşumu
- Kırıklar
- Osteolizis

Günümüzde, total kalça artroplastisinden sonra görülen erken ve geç infeksiyon oranı yaklaşık %0.4–3.9 arasında bildirilmektedir⁶⁶. İnfeksiyonların sebebi sıklıkla gram pozitif organizmalardır. Artroplasti sonrası infeksiyon, üç dönemde incelenebilir. Bunlar, akut ameliyat sonrası infeksiyon (ilk 3 ayda), gecikmiş derin infeksiyon (3–24 ayda) ve geç hematogen infeksiyon (24. aydan sonra) olarak sıralanabilir⁶⁷.

Osteoliz biyolojik bir uyumun olduğu kadar, gevşemeye neden olabilecek patolojik bir sürecin de başlangıcı olabilmektedir. Osteolizin değerlendirilmesinde gerek asetabular taraf gerekse de femoral taraf için belirlenmiş net kurallar yoktur. Çok faktörlü bir durum olup hastaya ait faktörler, cerrahi teknikler, materyal geometrisi ve cinsi gibi bir çok faktörden etkilenmektedir.

2.2. YÜRÜME ANALİZİ

2.2.1. Yürümenin Tarihçesi

Yürüme konusunda yapılan çalışmalarda ilk kayıtlı veriler M.Ö. 350 yılı ile Aristo'ya aittir. Aristo eklem hareketini kas kasılmasının ortaya çıkardığını bulmuştur. M.S. 2. yüzyılda Gallen kasların sinirler tarafından uyarıldığı hipotezini ortaya koymuştur. 17. yüzyılda Galile ve öğrencisi Borelli vücut ağırlık merkezi ve yürüme sırasında dengenin nasıl sağlandığı ile ilgili çalışmalarda bulunmuştur. 19. yüzyılın sonlarında Muybirge'in fotoğrafları ve Weber kardeşlerin gözlemleri ile yürüme fonksiyonu bilimsel incelemeye alınmıştır. 1895 yılında Braune ve Fisher yürümenin fotoğraf görüntülerini sayısal verilere dönüştürmüşler; hareketin grafiğini ortaya çıkarmışlar ve vücut segmentlerinin yer değiştirme hızlarını incelemişlerdir⁶⁸.

Sonraki yıllarda yürütme platformu çalışmalarına başlanmış; 1940'larda Scharb EMG ile yürüme siklusunda kas hareketlerini incelemiştir. 1950'lerden sonra Verne Inman ve Jacqueline Perry bugün bildiğimiz anlamda yürüme analizini kullanıma sokmuşlardır. 20. Yüzyılın sonlarına doğru Rolston ve Todd gibi araştırmacılar yürüme analizini klinik kullanıma sokmuşlardır⁶⁸⁻⁶⁹.

2.2.2. Yürüme Analizinin Tanımı ve Kullanılan Yöntemler

Yürüme, bir yerden bir yere hareket etme amacıyla ayağın yere değmesiyle başlayan ve aynı ayağın yeniden yere temas etmesiyle sonlanan bir hareketler zinciridir. Yürüme analizi yürümenin sayısal olarak değerlendirilmesi, tanımlanması ve yorumlanmasıdır⁶⁹.

Yürüme analizinin klinik kullanımı dışında kinetik ve kinematik ölçümler yapıp, bunlara basınç ölçümlerini de ekleyerek birçok eklem için biyomekanik çalışma yapılmaktadır. Özellikle alt ekstremitede, diz, kalça, ayak bileği eklemleri biyomekaniği ve bu eklemlere uygulanan rekonstrüksiyonların mekaniği

konusunda yürüme analizi teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalar giderek artmaktadır³⁹.

Modern yürüme analizi laboratuvarlarında kullanılan değerlendirme yöntemleri şunlardır.

- a) Gözleme dayalı analiz ve video yöntemleri
- b) Kinematik analiz
- c) Kinetik analiz
- d) Dinamik pedobarografi
- e) Dinamik EMG
- f) Enerji ölçümleri

a) Gözleme dayalı analiz ve video yöntemleri:

Herhangi bir donanım kullanmadan bir nesnenin yürümesini gözleme prensibine dayanmaktadır. Vücudun önce bir tarafına, sonra da diğer tarafına yoğunlaşarak eğitilmiş bir göz tarafından basma ve salınım fazları ile ilgili bozukluklar tespit edilebilir. Birden fazla olayın ve birden fazla vücut kısmının aynı anda görülebilmesi dezavantajdır. Daha doğru bir ölçüm için sagittal, koronal ve transvers planlar incelenmelidir⁶⁸.

Ağır çekimde izleme ve kareleri dondurma özellikleri ile yardımsız görsel gözlemede önemli bir gelişme sağlanmıştır⁶⁸.

b) Kinematik Analiz:

Kinematik, hareketi oluşturan güçler dikkate alınmadan sadece hareketin çalışması ile ilgilenen mekaniğin bir dalıdır. Hareketin geometrisi de denilebilir. Kinematik veriler; yürüme patolojilerinin analizinde geniş bir şekilde kullanılmasına rağmen, biyomekanik etkinlikte(oksijen tüketimi, eklem gücü, eklem torku ve reaksiyon güçleri) hakkında bilgi vermez⁷⁰. Yürüme siklusu boyunca değişen eklem açılarını kaydetmek için alt ekstremitelerde belirli anatomik noktalara yansıtıcı işaretleyiciler yerleştirilir. İşaretleyicilere gelen sinyal; özel kameralar ve alıcılarla alınarak bilgisayara işlenir.

c) Kinetik Analiz

Hareketi oluşturan kuvvetlerin yani yer tepkimesi kuvvetleri, eklem güçleri ile hareketi oluşturan ve kısıtlayan momentlerin incelenmesidir. Vertikal güç, koronal güç ve sagittal güç olmak üzere üç bileşeni vardır ve güç platformu kullanılarak ölçülür⁶⁹. Bu ölçüme dayanarak bilgisayar ortamında biyomekanik modellemeler ile kalça- diz- ayak bileği ekleminde momentler ve güçler hesaplanabilir⁷⁰.

d) Dinamik Pedobarografi

Ayak tabanındaki basınç dağılımının değerlendirilmesi yapılır. Ayak tabanında cm^2 'ye düşen basınç N/m^2 (paskal) olarak ölçülür. Ayakta dururken normal basınç 80-100 kilopaskal, yürürken 200-500 kilopaskaldır.

Normal ayak mekaniğini araştırma amacıyla da pedobarografi yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, ayak ön kısmının basınç dağılımının belirlenmesi amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmış ve uzun yıllar ayağın temas noktalarının topuk, birinci ve beşinci parmaklar olarak kabul edilen Kapandji görüşü pedobarografi sayesinde çürütülmüş, ikinci ve üçüncü metatars başlarının daha fazla yük taşıdığı gösterilmiştir³⁹⁻⁷¹.

Labarotuarımızda pedobarografik değerlendirmede, hastaların ayak taban basınçlarının ölçümü için Mini-EMED pedobarografi cihazı kullanılmaktadır. Bu sistem statik ve dinamik olarak ayak taban basınçlarının ölçümünü yapmaktadır. Cihazın basınç ölçüm platformu 650x290x25 mm büyüklükteki genel çerçeve içerisinde 444x225 mm algılayıcı alan içermekte, her cm^2 'ye üç algılayıcı düşmektedir. Örnekleme hızı saniyede 14 kare, depolama aralığı ise 20 karedir. Statik değerlendirmede N/cm^2 cinsinden, ayağın ön ve arka kısmındaki; pik basınçları, basınç yüzdeleri, toplam temas alanı (cm^2), toplam alanın yüzdelik paylaşımı değerlendirilmektedir.

Dinamik değerlendirmede; hastanın normal yürüme hızının oluşması için 7 metre uzunluğundaki bir alanda, her 2 ayak için ayrı ayrı beş ölçüm yapılarak; ayağın arka kısmı, orta kısmı ile ayağın ön kısmının iç, orta, yan tarafı ve parmaklardaki en yüksek basınçlar ölçülerek adım sırasında, topuk vurma ve parmak kaldırışı arasındaki taban temas alanı değerlendirilir.

e) Dinamik Elektromyografi:

Yürüme analizinde, hareket halindeki kineziyolojik- dinamik EMG ölçülür. Çok sayıda motor unit potansiyeli ölçülebilir. Dinamik EMG ile yürüme siklusunda kasılmanın zamanı, kasılma süresi ve ortalama şiddeti hakkında bilgi edilebilir. Dinamik EMG, sıklıkla cerrahi öncesi değerlendirilmede; ortezlerin ve protezlerin direkt fizyolojik etkilerini incelemeye kullanılabilir⁷².

f) Enerji tüketiminin hesaplanması:

Yürüme gibi karmaşık bir aktivitede harcanan enerjiyi hesaplamanın en kesin yolu tüm vücut kalorimetresidir. Kapalı bir ortamda yürütülen kişinin vücut ısısı ölçülür ancak pratik olmadığı için kullanılmaz⁷³.

2.2.3. Yürüme Döngüsü

Yürüme, sürekli kendini tekrar eden hareketlerden oluşur. Bu hareketler topluluğu, bir yürüyüş döngüsü (gait cycle) olarak tanımlanır. Yürümenin temel olarak duruş ve salınım olmak üzere iki fazı vardır.

Yürüme döngüsünde bacağın havada olduğu süre salınım, yerde olduğu süre ise duruş fazı olarak tanımlanır. Bir alt ekstremitenin yere değdiği an duruş fazının başlangıcıdır. Bu ekstremiteler yerden ayrıldığında duruş fazı biter, salınım fazı başlar. Aynı ekstremiteler tekrar yere değdiğinde ise yürüme döngüsü tamamlanmış olur⁶⁹.

Duruş Fazı: Tüm yürüme döngüsünün %60'ını oluşturur ve beş birimden oluşur. Bunlar; ilk temas (İT), yüklenmeye cevap (YC) (loading response), orta duruş fazı (ODF), terminal duruş (TD), salınım öncesi (SÖ) olarak sayılabilir. İlk temas ve salınım öncesi esnasında her iki ekstremitelerde, yerle temas halindedir ki, buna çift destek adı verilir³⁹.

Salınım Fazı: Bu faz, salınım öncesi ile birlikte yürümenin ilerleme safhasını oluşturur. Salınım fazı üç birimden oluşur. Bunlar, ilk salınım (İS), orta salınım (OS), terminal salınım (TS) olarak sıralanabilir³⁹.

Yürüme analizi sırasında önemli bazı terimler kullanılmaktadır. Bu terimler:

Adım: Bir ayağın yerle temas halinde iken diğer ayağın yerle temasa geçme eylemi.

Adım uzunluğu: Bir adımda kat edilen mesafe.

Adım genişliği: Her iki ayağın topuklarının, yere değdikleri noktalar arasında yürüyüş yönüne dik olarak ölçülen uzaklık.

Stride (çift adım): iki adım anlamına gelmektedir.

Stride süresi: Tek stride için geçen süredir.

Stride uzunluğu: Tek stride içerisinde kat edilen mesafe.

Kadans: Birim zamanda atılan adım sayısı (adım/zaman).

Hız: Birim sürede kat edilen mesafe (uzaklık/zaman)

2.2.4. Yürümenin Fazları

1) Basma Fazı

a) İlk temas (Initial contact, topuk vuruşu) :

Yürüme döngüsünün % 0-2 arası bölümünü oluşturur. Basma fazının başlangıcı olup ayağın yere değmesi ile başlar. Kalça 30° fleksiyonda, diz tam ekstansiyonda, ayak bileği ise nötral pozisyonunda ve ayak supinasyondadır. Topuk yere ilk vurduğu anda gövde ayağın gerisinde, vücut ağırlık merkezi en alçak noktasında ve en yüksek hızındadır. Yer tepki kuvveti kalçanın önünde olduğundan kalça stabilitesini korumak için gluteus maksimus ve hamstringler kasılır. Dizde yer tepki kuvvetinin oluşturduğu ekstansör moment hamstring kasılmasıyla dengelenir. Ayak bileği dorsifleksörlerin yardımı ile nötral pozisyonunda tutulur⁶⁹. (Şekil 21)

b) Ağırlık aktarımı (Loading response, taban vuruşu) :

Yürüme döngüsünün % 2-10 arası bölümünü oluşturur. Aynı zamanda birinci çift destek fazının parçasıdır. Diğer ayak yerden kaldırılana kadar ağırlık bu ayağa aktarılır. Kalça fleksiyondan ekstansiyona gelmektedir. Diz 20° fleksiyondadır. Ayak bileği 10 ° plantar fleksiyondadır. Amaç, sok absorpsiyonu, ayağın tümünün yere indirilmesi ve vücut ağırlığının üstlenilmesidir⁶⁹. (Şekil 21)

c) Basma ortası fazı (Midstance, orta duruş fazı) :

Yürüme döngüsünün %10-30 arası bölümünü oluşturur. Tek basma fazının başlangıcıdır. Kalça ve diz ekstansiyonda, ayak bileği dorsifleksiyondadır. Salınım fazındaki bacak, basan bacağın yanından geçer. Amaç yerde sabit olan ayak üzerinde gövdeyi öne doğru ilerletmektir. Bu dönemde vücut ağırlık merkezinin öne doğru hızı en aza iner, yüksekliği en üst ve en dış yan noktaya ulaşır. Yer tepki kuvveti kalçanın ortasından, dizin arkasından, ayak bileğinin önünden geçer. Dolayısıyla kalça kaslarının çalışmasına gerek yoktur, dizde kuadriseps, ayak bileğinde triseps kasları kasılır. Ayrıca pelvik düşme kalça abdükörlerinin kasılması ile azaltılır⁶⁹. (Şekil 21)

d) Basma Sonu Fazı (Heel off, topuk kalkışı, terminal duruş fazı) :

Yürüme döngüsünün %30-50 arası bölümünü oluşturur. Tek basma fazı bitmektedir. Kalça 10° ekstansiyondadır, diz ekstansiyondan fleksiyona gelir, ayak bileği plantar fleksiyondadır. Amaç bacağın yerden kaldırılmasıdır. Vücut ağırlık merkezinin yüksekliği ve yana kayması azalır, denge alanı merkezinin önüne geçer. Yer tepki kuvveti kalçanın arkasında, dizin ve ayak bileğinin önündedir⁶⁹. (Şekil 21)

e) Salınım Öncesi (Toe off, parmak kalkışı) :

Yürüme döngüsünün %50-60 arası bölümünü oluşturur. Basma fazının bitip salınım fazının başladığı dönemdir ve ikinci çift destek dönemini oluşturur. Karşı ekstremité yere değdiğinde başlar ve parmakların yere temasının kesilmesiyle sonlanır. Kalça ekstansiyonu, diz fleksiyonu ve ayak bileği plantar fleksiyonu artar. Bu dönemde gövde ağırlığı ekstremité üzerinden kalkar. Amaç bacağı salınıma hazırlamaktır. Ayak yeri terk etmeden önce yer tepki kuvveti dizin arkasına geçer, ayak parmakları yerden kalkınca yer tepki kuvveti azalır ve kaybolur⁶⁹. (Şekil 21)

2) SALINIM FAZI

a) Erken Salınım (Akselerasyon, ilk salınım) :

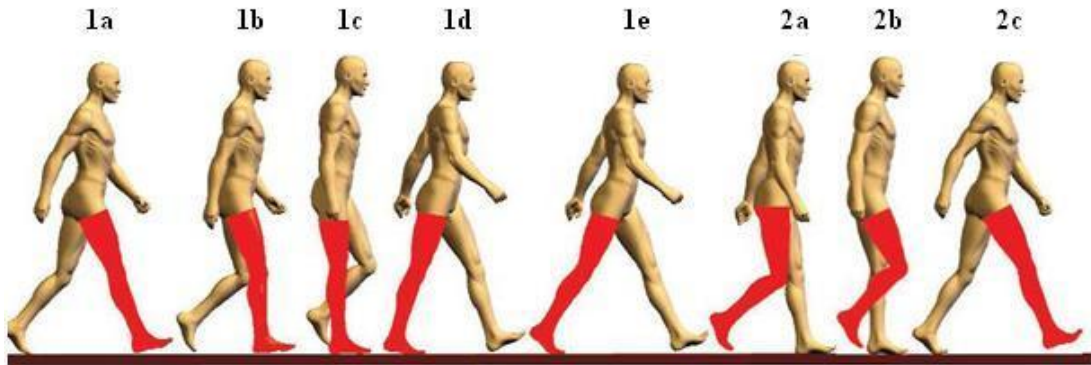
Yürüme döngüsünün %60-73 arası bölümünü oluşturur. Ayağın yerden kaldırılması ile başlar, ayak diğer ekstremitenin hizasına geldiğinde biter. Kalça ve dizde fleksiyon artmakta, ayak bileğinde dorsifleksiyon oluşmaktadır. Amaç havadaki bacağı hızla öne ilerletmektir. Kalça fleksörleri ve ayak bileği dorsifleksörleri çalışır, diz fleksiyonu ise pasif olarak oluşur⁶⁹. (Şekil 21)

b) Salınım ortası (Midswing, orta salınım) :

Yürüme döngüsünün %73-87 arası bölümünü oluşturur. Salınan bacak basma fazındaki bacağın yanına gelir ve önüne geçer. Kalça ve dizde fleksiyon artar, ayak bileğinde dorsifleksiyon yapılır. Amaç ayağın yere değmeden aktarılmasıdır. Kalça ve diz fleksiyonu pasif olarak yapılırken, ayak bileği dorsifleksörleri kasılmaya devam ederler⁶⁹. (Şekil 21)

c) Salınım Sonu (Terminal swing, deselerasyon) :

Yürüme döngüsünün %87-100 arası bölümünü oluşturur. Salınan bacak, basan bacağın önüne geçtiğinde başlar, ayağın yere değdiği ana dek sürer. Kalça fleksiyonda, diz ekstansiyonda, ayak bileği ise nötral pozisyonundadır. Amaç ayağın yere basmaya hazırlanmasıdır. Dizin tam ekstansiyonu ile adım uzunluğu artar. Hamstringler eksantrik kasılarak kalçada fleksiyon ve dizdeki ekstansiyonu kısıtlar, ayak bileği dorsifleksörleri de kasılmayı sürdürürler⁶⁹. (Şekil 21)

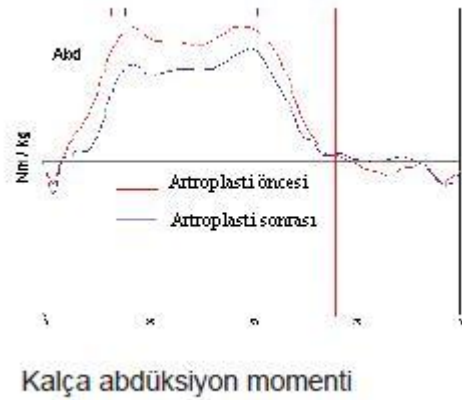


Şekil 21: Yürümenin fazları (1a: İlk temas, 1b: Yüklenme, 1c: Basma ortası fazı, 1d: Basma sonu fazı, 1e: Salınım öncesi, 2a: Erken salınım, 2b: Salınım Ortası, 2c: Salınım sonu) (Yürümenin fazları; Nadire Berker, Selim Yalçın; Yürüme Analizi 2001,18)

2.2.5. Trendelenburg Belirtisi Varlığında Yürüme

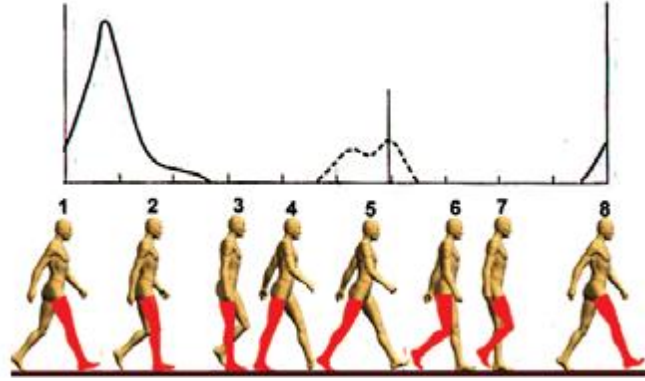
Normal yürüme için lokomotor sistemde gerçekleşmesi gereken üç ana fonksiyon basamağında bozulma olduğunda patolojik yürüme biçimleri oluşur. Basma fazında stabiliteyi bozan sorunlar, salınım fazında bacağın ilerletilmesine engel olan sorunlar ve enerji tüketilmesi fonksiyon bozuklukları olarak sayılabilir⁶⁹.

Abdüksiyon yetersizliği ya da Trendelenburg topallaması; basma fazında gövdenin basılan yana doğru eğilmesidir. Kalça abdüktörlerinin (gluteus medius ve minimus) zayıflığı nedeni ile oluşur. Kalçada instabilite yaratan bir neden olarak basma fazında stabiliteyi bozar ve özellikle orta duruş fazını etkiler. Hasta basma fazında dengeyi kurabilmek için vücut ağırlık merkezini kalça abdüktörlerinin kasılması ile basan bacağın üzerine getiremez; gövdeyi yana eğerek vücut ağırlık merkezini basan bacağın üzerine getirir ve dengeyi bu şekilde sağlar⁶⁸⁻⁶⁹. Total kalça artroplastisi sonrası yürüme hızında azalma, basma fazı ve çift destek asimetrisinde azalma ile basma fazında kalça abdüktör momentinde azalma görülebilir⁶⁹. (Şekil 22)



Şekil 22: Total kalça Artroplastisi sonrası oluşabilecek abdüksiyon momentinde düşme (Yürümenin fazları; Nadire Berker, Selim Yalçın; Yürüme Analizi 2001,65)

Kalça abd kt rleri; ilk değme fazından başlayarak, basma fazı ortasına kadar düşmeyi 4 derecede sabit tutmak için kasılırlar⁶⁸⁻⁶⁹. (şekil 23)



şekil 23: Kalça abdüktörlerinin yürümede fonksiyonu (Yürümenin fazları; Nadire Berker, Selim Yalçın; Yürüme Analizi 2001,22)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma ‘‘T.C. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kurumsal Araştırma Değerlendirme Komisyonu’’ tarafından **29 Eylül 2010** ve **167** karar no ile verilen ilaç dışı klinik çalışmalar etik kurul onayı ile yürütülmüştür. Çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı’nın bünyesinde bulunan Yürüme Analizi ve Plantar Basınç Ölçümü Laboratuvarı hasta kayıt sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmamızda; değişik etyolojik nedenlerle kalça ekleminde dejeneratif artrit gelişen ve tek taraflı total kalça artroplastisi uygulanan hastalarda; klasik lateral Hardinge yaklaşımı ve Pai’nin tanımladığı intermusküler modifiye Hardinge yaklaşımı sonrası dinamik pedobarografi yardımı ile plantar basınç dağılımı, Trendelenburg yürüyüşü ve iki farklı cerrahi yaklaşım sonrası hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmaya 12 erkek 22 kadın olmak üzere 34 hasta ile başlanmış ancak sonraki takiplerinde hastalara ulaşılamaması nedeni ile; 7 erkek, 21 kadın 30-76 yaş aralığında 28 gönüllü çalışmaya dahil edilmiştir. Farklı etyolojik nedenlerle kalça ekleminde dejeneratif artrit gelişen ve tek taraflı total kalça artroplastisi uygulanan 28 hasta randomize olarak iki gruba ayrılmış ve hastalara aynı cerrahi ekip tarafından 2 farklı cerrahi teknik seçilerek total kalça artroplastisi uygulanmıştır.

Tek kör olarak yürütülen bu çalışmada, dışlama kriterleri olarak; ileri derecede ayak deformitesi, pes planus, aşıl tendon gerginliği ile jeneralize eklem laksitesi ve hareket sistemini etkileyen nöromusküler hastalıklar, pelvik dengesizliğe neden olabilecek omurga sorunları ya da bilinen periferik nöropati hikâyesi veya herhangi bir nedenle alt ekstremitayı ilgilendiren ortopedik cerrahi girişim geçirme öyküsü belirlenmiştir.

Total kalça artroplastisi planlanan hastalara; ameliyat öncesi dönemde aynı kişi tarafından yürüme analizi yapılmıştır. Yürüme analizi tetkikinde EMED-SF

(Novel H, Mnh, Almanya) plantar basınç analiz sistemi kullanılarak; hastalar 7 metrelik yürüme bandında yürütülerek; her ayak için bir statik ve en az iki dinamik ölçüm yapılmıştır. Tüm hastalarda klinik olarak Trendelenburg'un belirtisi (Trendelenburg's sign) varlığı arařtırılmıř³³ ve hastalara hasta memnuniyetini değerlendirmek amacıyla Harris Kalça Skorlama Sistemi ile ölçüm yapılmıştır. Bu değerlendirme sistemine göre hastalar ağrı skoru, fonksiyon skoru (yürüyüş biçimi, merdiven inip çıkabilme, çorap-ayakkabı giyebilme, oturma, toplu taşıma araçlarına binebilme) deformite skoru ve hareket skorları yönünden değerlendirilmiştir. Ameliyat sonrası dönemde; tendon iyileşme süreci gz önüne alınarak iyileşmenin tamamlandığı ngrlen⁷⁴ 6. ayda hastalar kontrole çağrılmış aynı teknikle yürüme analizi yapılmış; fizik muayene ile Trendelenburg'un belirtisi (Trendelenburg's sign) araştırılmış ve Harris Kalça Skorlama Sistemi ile de klinik değerlendirme yapılmıştır.



Resim 1: Yürüme Analizi ve Plantar Basınç lm Laboratuvarı ;
EMED-SF (Novel H, Mnh, Almanya) Plantar basınç analiz sistemi

Hastalara ameliyat endikasyonları koyulurken, hayat kalitesini bozacak seviyede kalça ağrısının varlığı, yol yürüyememe ve günlük aktivitelerini yerine

getirememe, kalça ekleminde hareket kısıtlılığı, radyografik incelemeler sonucunda dejenerasyon bulgularının olması gibi faktörler belirleyici oldu.

Ameliyat öncesinde hastaların ayrıntılı anemnezleri alınıp, sistemik muayeneleri yapıldı. Her hasta Anestezi ve Reaminasyon Ana Bilim Dalı tarafından değerlendirildi. Bu bölümün önerileri doğrultusunda gerekli bölümlere danışılarak ameliyat onayları alındı. Hastalara ameliyatları hakkında olabilecek tüm risk faktörleri ayrıntılı bir şekilde anlatıldı ve ameliyat öncesi onamları yazılı ve sözlü olarak alındı.

Bütün hastalara ameliyattan yarım saat önce birinci kusak sefalosporin 1 gr. IV profilaktik olarak başlanıp, postoperatif 3x1 gr./gün 3 gün boyunca devam edildi. Hastalarımızın tümüne ameliyattan 12 saat önce başlamak üzere düşük molekül ağırlıklı heparin (subkutan) başlandı, ortalama üç hafta düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisine devam edildi.

Riskli hastalarda heterotopik ossifikasyon profilaksisi amacı ile ameliyat sonrası; 75 mg/gün 6 hafta süre ile indometasin kullanıldı.

Bütün hastalara aspiratif dren takılıp ameliyat sonrası 1. gün sonunda çıkarıldı. Hastaların sağlam alt ekstremitesine antitromboembolik çorap ameliyata çıkmadan önce giydirilip, opere edilen alt ekstremitesine postoperatif olarak parmak ucundan kasığa kadar elastik bandaj sarıldı. Aspiratif drenin çekilmesi ve pansumanını takiben opere tarafa da antitromboembolik çorap giydirildi.

3.1. Cerrahi Teknik

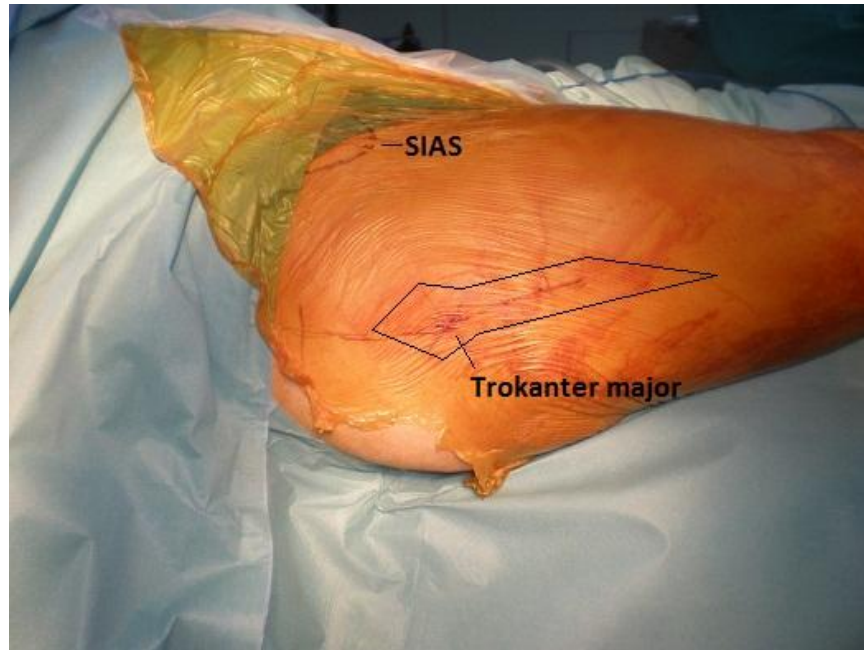
Hastalar genel anestezi veya spinal ve epidural kombine anestezi altında, sırtüstü pozisyonda ameliyat edildi. Cerrahi yaklaşım olarak, hastalar randomize seçilerek çalışmaya dâhil edilen 13 hastaya klasik lateral Hardinge yaklaşımı, 15 hastaya ise Pai'nin tariflediği modifiye Hardinge yaklaşımı uygulandı.

Hasta; ameliyat masasına sırtüstü (supin) pozisyonda yatırıldıktan sonra ameliyat bölgesi ve çevresi iyice antiseptik solüsyon olan poviodeks scrup (%7.5 povidone iyot) ile temizlenip steril bir örtü ile kurulanır. Baticon (100ml de %10 serbest iyot, 10 gr polyvidon iodin) ile her iki malleol altından, göğüs bölgesinde

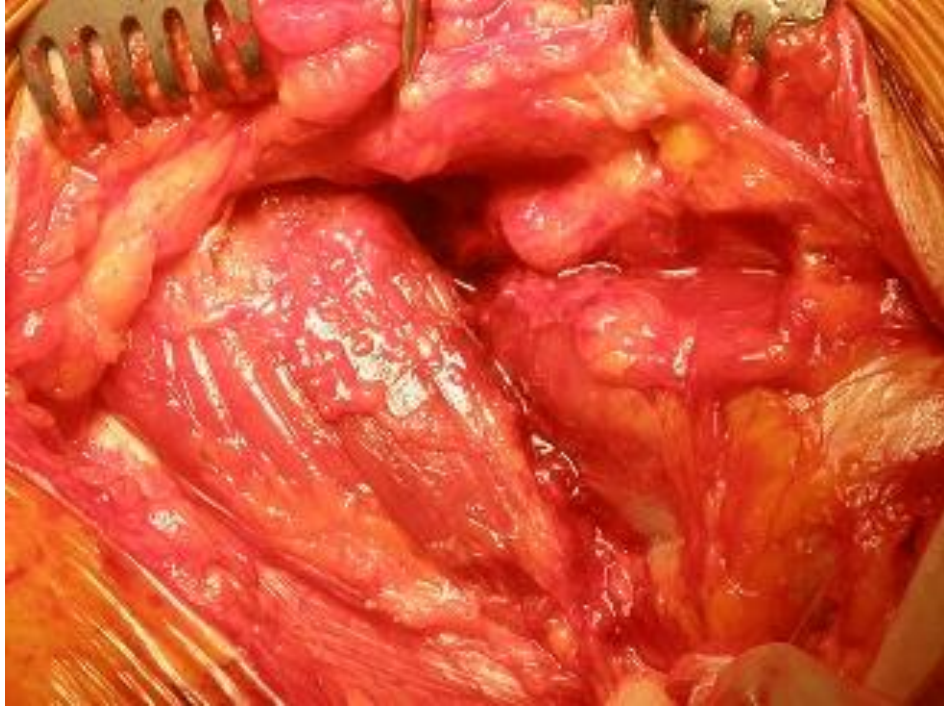
meme başı altına kadar geniş bir şekilde boyanır. Ameliyat edilecek taraf serbest kalacak şekilde steril örtüler ile örtme işlemi tamamlanır. Ardından kesi yapılacak bölgeye steril iyot emdirilmiş dreyp uygulanır.

Klasik Hardinge yaklaşımı uygulanan hastalarda insizyona spina iliaka anterior süperiorun distal, posterior ve lateralinden başlanır. Trokanter majörün lateral yüzüne ve oradan distale doğru yaklaşık 15 cm lik düz insizyonla girilir. Cilt, cilt altı ve fasya geçilerek trokanterik bursa çıkartılır. Gluteus medius lifleri tamamen ayrılmadan ½'lik anterior parça yapışma yerinden split olarak kaldırılıp, cerrahi sonrasında da tendon- tendon tamiri uygulanacak şekilde usulunce sıyrılır.

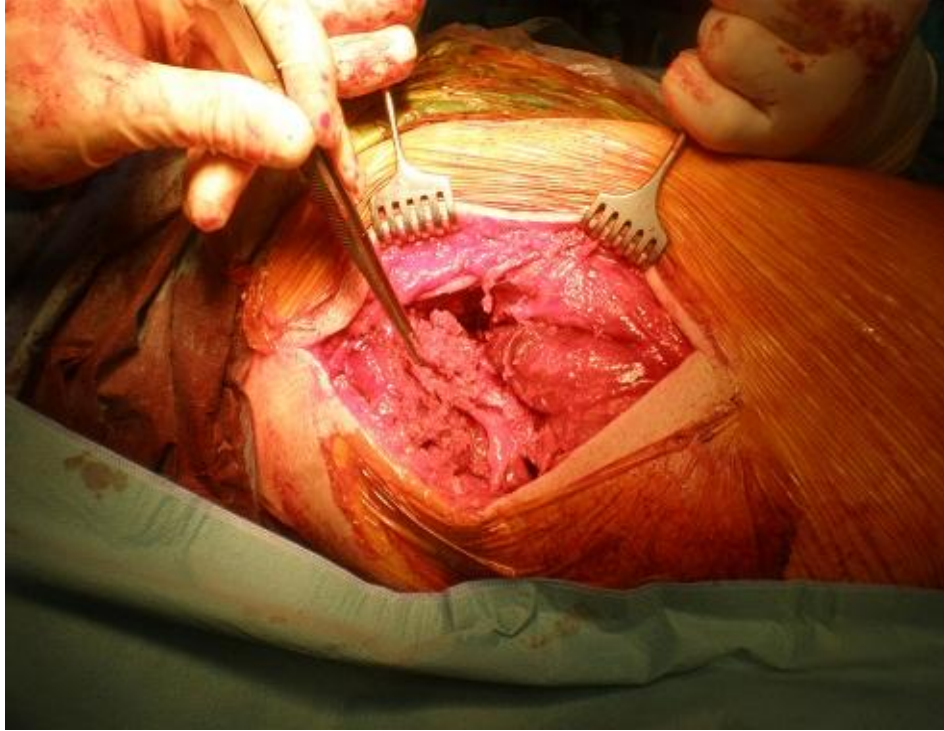
Pai'nin tariflediği modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan hastalarda ise sırtüstü yatırılan hastalarda merkezi trokanter majörün tipinden geçecek şekilde, trokanter majörün anterior ve posterior sınırlarını ortalayacak şekilde doğrudan lateral insizyonla girilir. Cilt, cilt altı ve fasya geçilerek trokanterik bursa çıkartılıp gluteus medius ve tensor fascia lata liflerinin sınırları belirlenir. Künt bir yaklaşımla kas liflerinin 45 derecelik açılmasına sadık kalınarak, kas liflerinin 1/3'lük anterior parçası yapışma yerinden split olarak kaldırılır. M.tensor fascia lata ile m.gluteus medius ve minumus arasındaki klivajdan girilerek kapsül ön yüzüne ulaşılır.



Resim 2: Cerrahi yaklaşımda kılavuz noktalar



Resim 3: Kas planlarının belirlenmesi



Resim 4: Hardinge yaklaşımında kas flebinin ayrılması



Resim 5: Modifiye Hardinge yaklaşımında kas flebinin avrılması



Resim 6: Ekartörlerin yerleştirilmesi

Katların kapatılmasına kadar ki süreç her iki yöntemde de benzer olarak uygulanır. Trokanterik osteotomi hiçbir hastada tercih edilmemektedir.

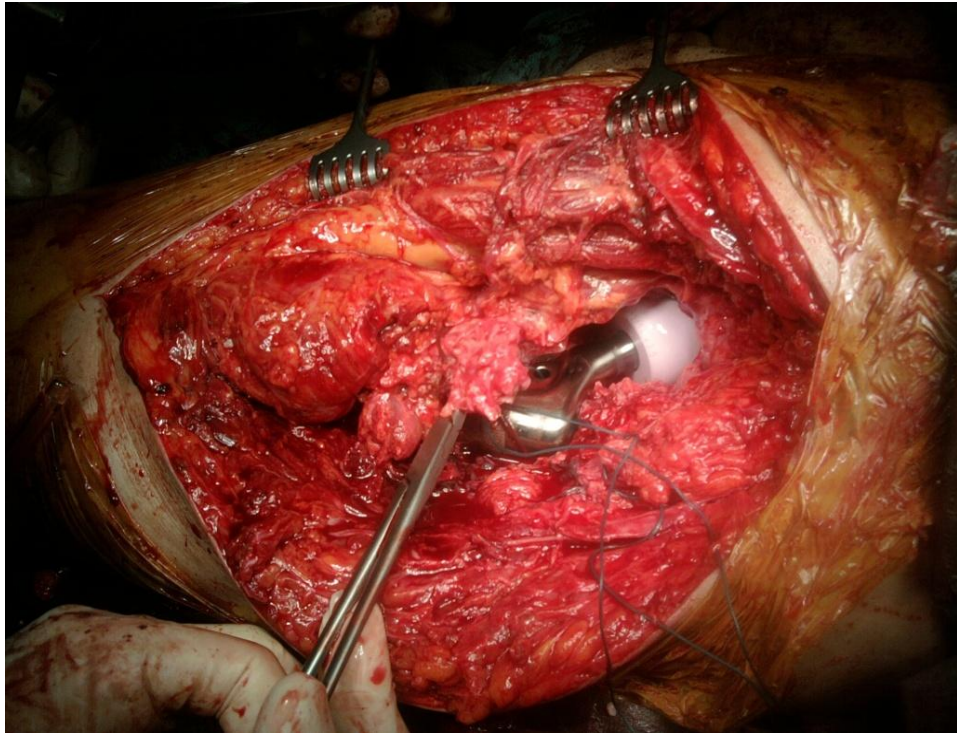
Künt diseksiyonla eklem kapsülüne ulaşılmasını takiben kapsül, longitudinal olarak asetabulumu kadar kesilip femur başı ve kalça eklemi ortaya konulur. Eklem kapsülünün, femur başının bulunduğu seviyeden, anterior kısmı çıkartılır. Traksiyon, dış rotasyon ve addüksiyon manevrasıyla yerinden çıkartılabilen kalçalarda çıkık pozisyonda ileri derecede ankiloze olmuş ya da protrüze olmuş kalçalarda herhangi bir kırık riskine karşı femur boynu motorlu testere ile kesildikten sonra femur başı blok halinde ya da parçalanarak çıkarılır. Femur boynunun kesilmesi sırasında ameliyat öncesi klinik ve radyografik değerlendirmelerde herhangi bir patolojik görüntü yoksa medial kalkar desteği sağlam bırakılacak şekilde, trokanter minörün yaklaşık 1-1,5 cm üzerinden kesi yapmaya özen gösterilir.

Daha sonra asetabulum içi yumuşak dokular ve çevre osteofitler iyice temizlendikten sonra çevresindeki yumuşak doku ekarte edilerek asetabulum tamamen ortaya konur. Kalça eksternal rotasyon ve tam fleksiyona getirilerek asetabulumun daha iyi görünmesi sağlanır. Ligamentum teres rezeke edilir.

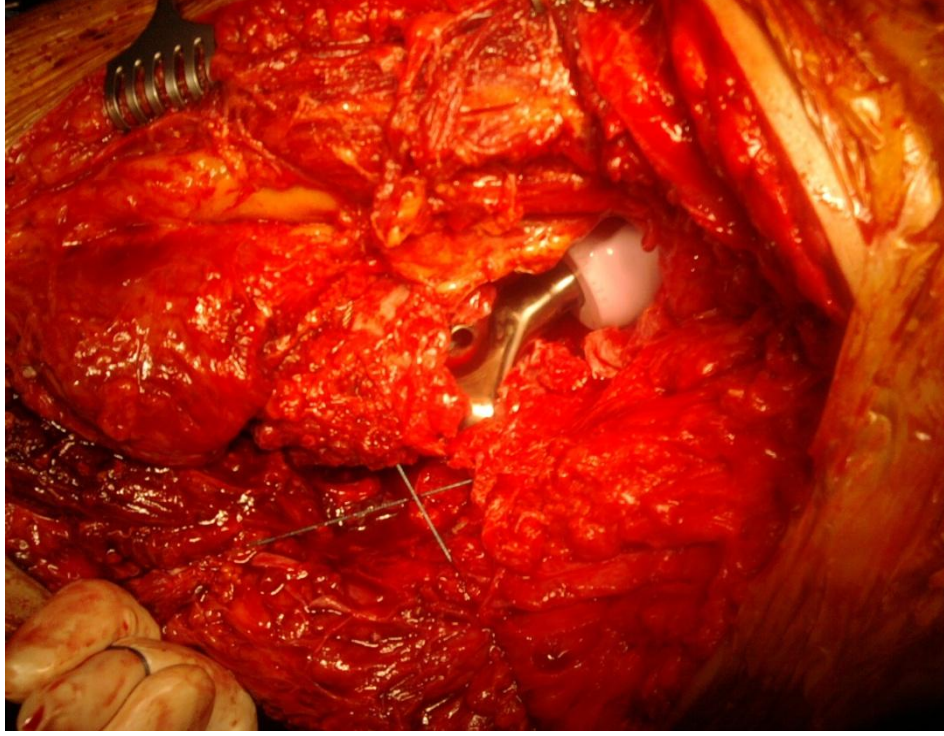
Daha sonra 10-15° anteversiyonda ve 45° inklinasyon açısı ile asetabulum oyulmaya başlanır. Yeterli şekilde tüm kadranslarda; kotiloid fossanın sınırları kaybolup, subkondral kemik ortaya çıkıncaya ve peteşiyel kanama görülmeye kadar usulünce oymaya devam edilir. Bu işlem sırasında asetabulumun medial duvarında hasar oluşturulmamasına özen gösterilir. Deneme asetabular komponent yerleştirildikten sonra çekilen direkt grafi ve klinik muayene sonrası stabilizasyonundan emin olunan asetabular deneme komponenti çıkartıldıktan sonra, yerine orjinal poroz kaplama üzerine hidroksiapatit işlenmiş asetabular komponent yerleştirilir. Wasielewski'nin tarif ettiği, asetabular güvenli bölge (şekil 13) olarak belirlenen posterosuperior kadrana en az iki adet vida ile asetabular komponentin iliak kemiğe tespit edilmesini takiben asetabular içlik (insert, liner) yerleştirilip geçici olarak tampon konup femura geçilir.

Alt ekstremiteye uygun pozisyon (diz eklemi 90 derece fleksiyundayken, addüksiyon ve dış rotasyon- figure four) verildikten sonra femoral kanal girişi box osteotom ile açılır. Trokanter majorün altına ve trokanter minörün distaline ekartörler konarak medüller kanal oyulup (reamerize edilip) takiben uygun boya kadar en küçükten başlayarak 15° anteversiyonda raspalanır. En son kaçlık raspa ile raspalanmışsa aynı boyda deneme protezi adepte edilip, modüler boyun ve uygun deneme baş yerleştirilip asetabulumdaki tampon alındıktan sonra kalça redükte edilerek test edilir. Kalça eklem hareketleri yeterli ve stabil ise femur medüller kanal bol serum fizyolojik ile yıkanır ve daha önce uygun bulunan protez sapı (stem) ve başın yerleştirilmesini takiben kalça redükte edilir.

Redüksiyonu takiben seçilen yaklaşıma uygun olarak katlar kapatılır. Klasik Hardinge yaklaşımı uygulanan hastalarda ayrılan kas yapıları 1 numara vikril ile tendon-tendon olacak şekilde tamir edilir, fasya 1 numara loop palydioxanon (pds) ile ve cilt-ciltaltı usulünce kapatılır.

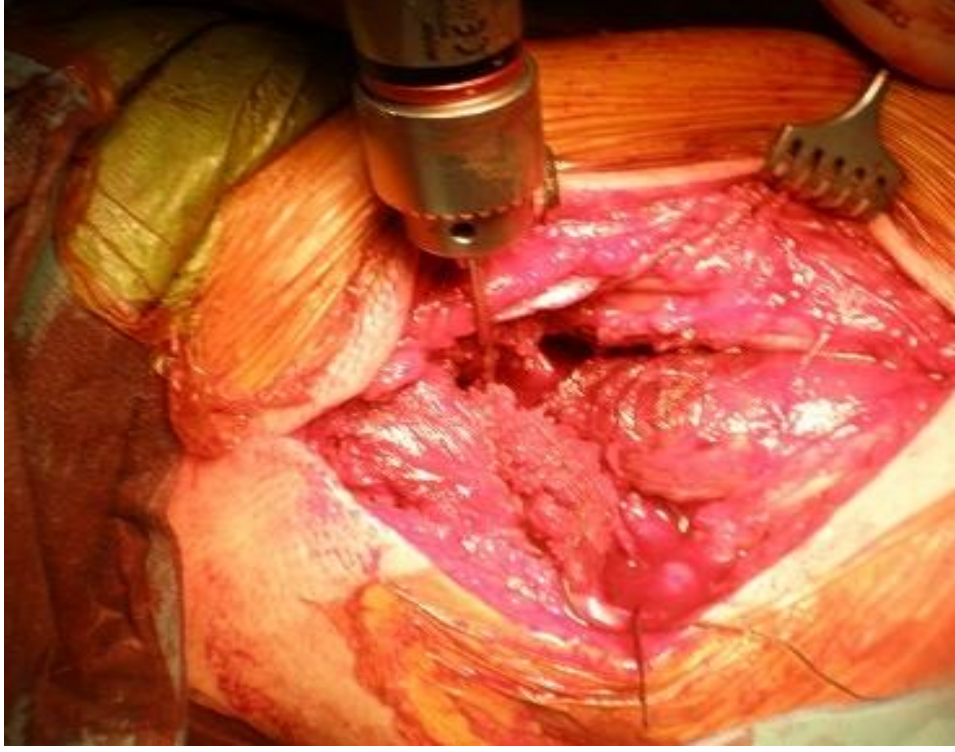


Resim 7: Hardinge yaklaşımı sonrası 1 numara vikril ile onarım için tendonların hazırlanması

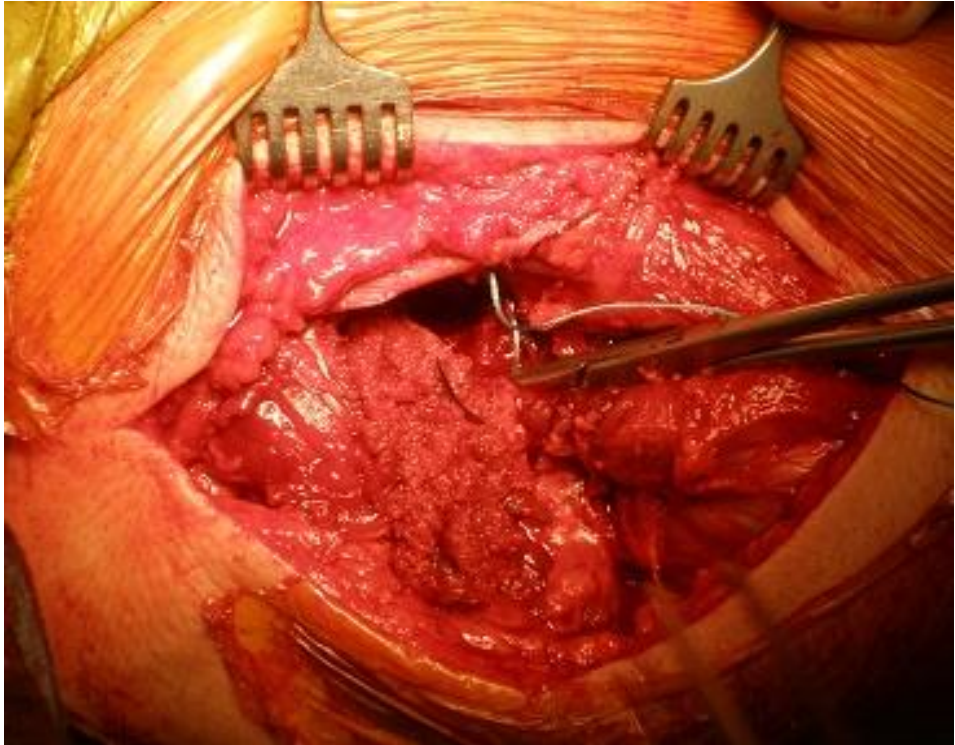


Resim 8: Hardinge yaklaşımı sonrası 1 numara vikril ile tendonların onarımı

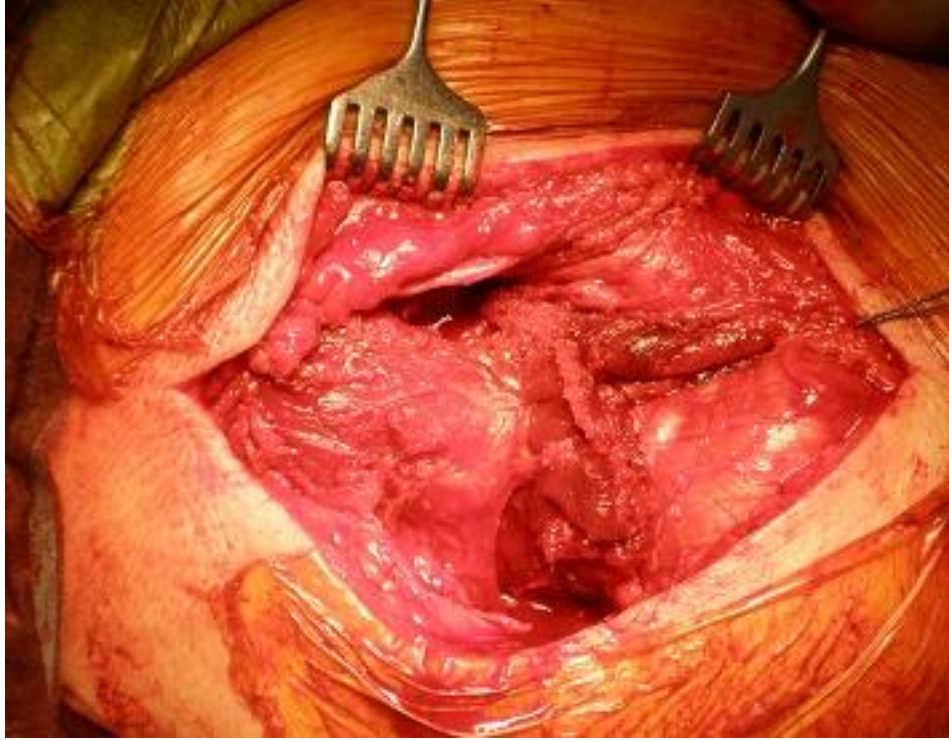
Pai'nin modifiye Hardinge yaklaşımı kullanılan hastalarda konjuant tendon (gluteus medius-gluteus minimus ve vastus lateralis) 5 numara ethibond yardımıyla, trokanter majöre 2,7 mm'lik delici ile açılan noktaya tesbit edilerek; tendon-kemik tesbiti sağlanır, takiben fasya 1 numara loop palydioxanon (pds) ile ve cilt-ciltaltı usulünce kapatılır.



Resim 10: Konjuant tendonun tamiri için 2,7 mm'lik delici yardımı ile, trokanter major üzerinde uygun bölgenin hazırlanması



Resim 11: 5 numara ethibond yardımı ile konjuant tendonun



Resim 12: 5 numara ethibond yardımı ile konjuant tendonun trokanter majore tamiri sonrası görünüm

Kapatma işlemini takiben, ekstremitte elastik bandaj ile sarılıp, dislokasyon riskini azaltmak için opere bacağa antirotasyon moldu ya da her iki bacak arasına yastık yerleştirilerek takip edilir.

Cerrahi sonrasında birinci günde drenin çekilmesini takiben rehabilitasyona başlanır. postoperatif 24 saat sonra, izometrik kuadriseps egzersizlerine başlanır Hastaların, her iki kalçasına ağrının izin verdiği ölçüde, çift koltuk değneğiyle yük vermeleri sağlanır. Aşırı kalça fleksiyonuna bağlı oluşabilecek kalça çıkığıını engellemek için; en az iki ay, tuvalet yükselticisi kullanılması önerilir. Ameliyat sonrası çıkık riskinden kaçınmak için ilk üç ay, ayakkabı ve çorap giyme gibi günlük ihtiyaçlar için yardım almaları, diz eklemini kalça ekleminin üst seviyesine çıkarabilecek hareketlerden kaçınmaları ve ameliyatlı taraf üzerine yatmamamaları konusunda tüm hastalara tavsiyelerde bulunulur.

3.2. Klinik Değerlendirme

Ortopedik cerrahide, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerlendirmenin önemi 1930'lu yıllardan beri bilinmektedir. Ameliyat öncesi ve sonrası hastanın durumunun karşılaştırılmasında herhangi bir çaba olmadığında, cerrahi işlemin etkinliklerinin saptanmasında tereddütler ortaya çıkabilmektedir⁷⁵.

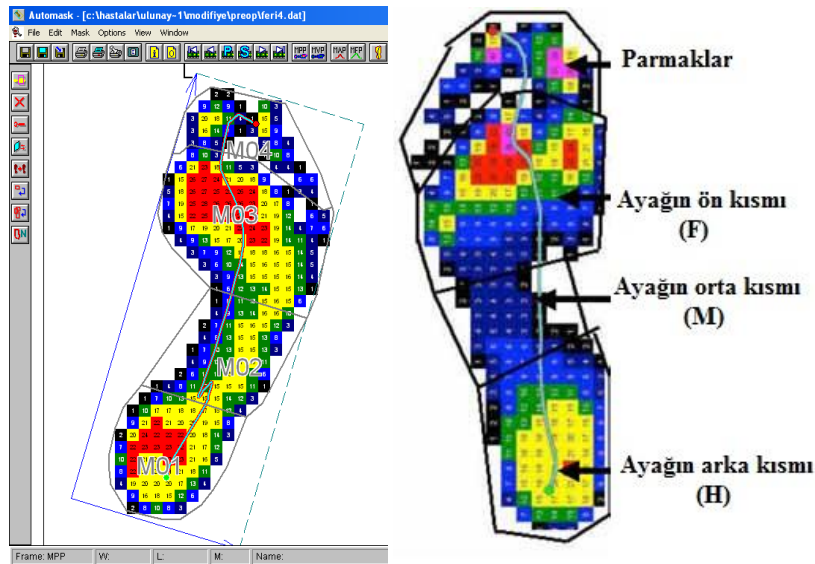
Çalışmamıza katılan hastalar, ameliyat öncesi ve ameliyattan 6 ay sonrasında Trendelenburg yürüyüşü açısından pedobarografik analizle ve Trendelenburg'un belirtisi (Trendelenburg's sign) fizik muayene yöntemi ile gözlenmesiyle; kalça klinik skrolama cetvelleri içerisinde de Harris Kalça Skrolama Sistemi ile değerlendirildi.

Çalışmaya alınan her hastaya ait ilk başvuru ve kontrolde elde edilen pedobarografik ölçümler kaydedilmiştir. Pedobarografik analiz; aynı kişi tarafından, EMED-SF (Novel H, Münih, Almanya) plantar basınç analiz sistemi kullanılarak yapılmıştır. Bu sistem, 7x1 m'lik ahşap platform üzerine monte edilmiş ve üzeri ince bir deri ile kaplanmış 71 Hz örnekleme hızı ve cm^2 'de iki alıcı içeren 44,4 x 22,5 cm boyutlarında bir platform içermektedir. Gönüllülerin 7 metrelik yürüme bandında ayak pedobarografa denk gelmeden önce en az üç adım serbest olarak atması sağlanmıştır. Ölçümler çıplak ayakla yapılmıştır ve her ayak için bir statik ve iki dinamik ölçüm alınmıştır. Bu pedobarografik ölçümler Pedar-novel system programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ayak tabanı, mask adı verilen 4 adet bölgeye ayrılarak her bir bölge temas alanı (cm^2), maksimum kuvvet (N), zirve basınç (N/cm^2), maksimum ortalama basınç (N/cm^2), basınç-zaman integrali [$(\text{N}/\text{cm}^2)*\text{s}$] ve ark indeksi yönünden değerlendirilmiştir. Tüm katılımcılar çıplak ayak ile uygun standart adım boyu ve hızında yürütüldü. Kaydedilen basınç resimleri ileri analiz için Novel-ortho yazılımına (Novel GmbH) aktarıldı.

Medial longitudinal arkın değerlendirilmesi için Cavanagh ve Rodgers⁷⁸ tarafından tarif edilen 'ark indeksi' yöntemine benzer bir yöntem kullanıldı. Bu yazarlar ark indeksini hesaplarken, parmaklar hariç tüm ayağı üç eşit parçaya bölmüşler, her parçayı ayağın ön kısmı, ayağın orta kısmı ve ayağın arka kısmı

olarak isimlendirmişler ve ayağın orta kısmının basınç alanının tüm ayağın alanına oranını da ‘ark indeksi’ olarak tanımlamışlardır

Kullandığımız yöntemde de, basınç resimlerini otomatik olarak ‘mask’ adı verilen dört parçaya bölen ticari bir yazılımdan yararlanıldı (Automask, Novel-ortho, Almanya). Bu mask’lar da parmaklar, ayağın ön kısmı, ayağın orta kısmı ve ayağın arka kısmı olmak üzere ayrıldı. Automask yazılımı ile basınç resimlerinden elde edilen ön, orta ve arka mask alanlarının sınırları, parmaklardan topuğa kadar ölçülen toplam ayak boyunun %50’si ve %69’undan çizilen çizgiler ile belirlendi. Parmaklar ile ayağın ön kısmının sınırları bu alandaki basınç farkı dikkate alınarak belirlendi. Ark indeksi ise, ayağın orta kısmının basınç alanının; ayağın ön-orta-arka kısımlarının basınç alanları toplamına bölünmesi ile elde edildi. Bu sayede abdüktör fonksiyonun en iyi değerlendirilebildiği orta duruş fazındaki ve ayağın temas süresindeki değişiklik, ark indeksinin değişimi ile korele bir şekilde gözlenmiş oldu.



Şekil 24: EMED-SF sistemi tarafından ‘mask’ adı verilen dört parçaya bölünmüş basınç resmi. Ayağın orta kısmının basınç alanının tüm ayağın alanına oranı ‘ark indeksi’ olarak tanımlanır. $(M / F+M+H) \%$



Şekil 25: Bölünmüş mask lara göre; temas alanı (cm²), maksimum kuvvet (N), zirve basınç (N/ cm²), maksimum ortalama basınç (N/ cm²), basınç-zaman integrali [(N/cm²)*s] değişimi

Çalışmamızda bu veriler ışığında iki farklı cerrahi yaklaşımla ameliyat edilen hastaların postoperatif abdüktör kuvvetlerinin pedobarografik yansıması ve cerrahi sonrası plantar basınç değişimleri değerlendirilmiştir

Hastaların preoperatif dönemde ve postoperatif 6. ayda yapılan fizik muayenelerinde Trendelenburg'un belirtisi (Trendelenburg's sign) araştırılmıştır. 1895 yılında Alman cerrah Friedrich Trendelenburg tarafından tanımlanan ve Trendelenburg'un belirtisi (Trendelenburg's sign) olarak adlandırılan bu testi literatürde pek çok kaynak; kalçanın abdüktör disfonksiyonunun diagnostik testi olarak tanımlamaktadır⁷⁶⁻⁷⁷. Bu testte, hastadan etkilenen kalça tarafında ayakta durması istenerek; ağırlık merkezinin ağırlık binen taraf üzerinden geçmesi

planlanır. Normal şartlar altında gluteus mediusun pelvisi stabilize ederek ağırlık verilmeyen tarafın pelvisinin yukarı kalkması beklenir. Tek ayak üstünde dururken basan taraf gluteus medius kasında zayıflık varsa, kaldırılan taraftaki gluteal pililer veya krista iliaka aşağı eğilim yapar. Çalışmamızda Trendelenburg belirtisinin muayenesinde Hardcastle ve Nade¹¹⁵ tarafından tanımlanan modifiye Trendelenburg muayenesi kullanılmış karşı tarafın güçsüzlüğünde kalçanın yer değiştirmesine göre grade 1 ya da grade 2 olarak isimlendirilmiştir.



Resim 13: Tümü hastalarda preoperatif ve postoperatif dönemde Trendelenburg bulgusu fizik muayene ile kontrol edildi

Son olarak hastalar, preoperatif dönemde ve postoperatif 6. ayda cerrahi ölçütlenme açısından Harris Kalça Skorum Sistemi ile değerlendirildi. 1940'lı yılların ortalarından itibaren çeşitli derecelendirme sistemleri ortaya konmuş olup bunların birçoğu ağrı, yürüme mesafesi, fonksiyon ve hareket derecesini içermektedir. Belli başlı değerlendirme sistemleri içerisinde ülkemizde en sık Harris, Merle d'Aubigne ve Pastel ile bunun modifikasyonu kullanılmaktadır⁷⁵⁻⁷⁸. Biz bu skorum sistemleri içinde fonksiyonel sonuçlar, deformite ve hareket genişliği yönünden değerlendirme imkânı sunan Harris Kalça Skorum Sistemi'ni seçtik. Harris Kalça Skoruması'na göre olgular toplam 100 puan üzerinden

değerlendirilir. Toplam puan 90-100 arası ise mükemmel, 80-89 puan arası ise iyi, 70-79 arası ise orta ve 70 puandan az ise kötü sonuç olarak kabul edilir.

Modifiye Harris Kalça Değerlendirme Skalası

1-Ağrı(44 puan)

- Ağrı yok veya önemsemiyor -44
- Çok hafif, ara sıra, hareketlerini etkilemiyor -40
- Hafif dereceli ağrı, orta derecede hareketlerini etkilemiyor nadiren ileri aktivitelerinde aspirin almasını gerektiren ağrısı oluyor -30
- Orta dereceli ağrı, tolere edilebilir, ağrıya dayanılabilir, bazı günlük işlerini ve hareketlerini sınırlayıcı, aspirinden daha kuvvetli ağrı kesicilere genellikle ihtiyaç duyulabilir -20
- Belirgin ağrı, hareketlerinde ciddi kısıtlama -10
- Yatakta, ağrı tam sakat bırakıcı, yatalak -0

2-Fonksiyonel(47 Puan)

- **Aksama**
 - ✓ Yok -11
 - ✓ Hafif -8
 - ✓ Orta -5
 - ✓ Ağır -0
- **Destek**
 - ✓ Yok-11
 - ✓ Uzun yürüyüşlerde baston-7
 - ✓ Devamlı baston-5
 - ✓ Tek koltuk değneği-3
 - ✓ Çift baston-2
 - ✓ Çift koltuk değneği yürüyemiyor-0
- **Yürüme mesafesi**
 - ✓ Sınırsız -11
 - ✓ Altı blok -8
 - ✓ İki veya üç blok -5
 - ✓ Yalnızca evde -2
 - ✓ Yatalak veya sandalyede -0
- **Merdiven**
 - ✓ Normal parmaklıkları kullanmadan -4
 - ✓ Normal parmaklıkları kullanarak -2
 - ✓ Herhangi bir şekilde -1
 - ✓ Merdiven kullanamıyor -0

- **Ayakkabı ve çorap giyme**

- ✓ Kolaylıkla -4
- ✓ Zorlukla -2
- ✓ Giyemiyor -0

- **Oturma**

- ✓ Normal sandalyede bir saat rahatça oturabiliyor -5
- ✓ Yüksek sandalyede yarım saat oturabiliyor -3
- ✓ Herhangi bir sandalyede rahatça oturamıyor -0

- **Toplu taşıma araçlarına binebilme**

- ✓ Evet -1
- ✓ Hayır -0

3-Deformite (Hepsi evetse:4, değilse:0)

- Fleksiyon kontraktürü 30° az evet- hayır-
- Abduksiyon kısıtlılığı 10° az evet- hayır-
- Ekstansiyonda iç rotasyon 10° den az evet- hayır-
- Ekstremité uzunluğu 3,2 cm'den az evet- hayır

4-Hareket aralığı(*Normal)

- Fleksiyon* 140 derece, Abduksiyon* 40 derece , Adduksiyon* 40 derece
- Dış rotasyon* 40 derece, İç rotasyon* 40 derece

Hareket aralığı skalası

- ✓ 211°-300° -5
- ✓ 161°-210° -4
- ✓ 101°-160° -3
- ✓ 61°-100° -2
- ✓ 31°-60° -1
- ✓ 0°- 30° -0

4. BULGULAR

Ana Bilim Dalı'mızda değişik etyolojik nedenlerle kalça eklemінде dejeneratif artrit gelişen 28 hasta blok randomizasyon tekniği ile ayrılarak; 13 hastaya klasik lateral Hardinge yaklaşımı ve 15 hastaya da Pai'nin tanımladığı intermuskuler modifiye Hardinge yaklaşımı sonrası tek taraflı çimentosuz, standart off-setli total kalça artroplastisi uygulandı. Hastaların ameliyat öncesi dönemdeki ve ameliyat sonrası 6. ay kontrolündeki sonuçları değerlendirildi.

28 hastanın; 21'i kadın ve 7'si erkek olmak üzere, çalışmaya alınan hastaların yaş dağılımı en küçük 30; en büyük 77 olmak üzere ortalama 54,78 olarak bulundu. Hastaları randomize etmek için blok randomizasyon tekniği kullanıldı. Blok randomizasyonda tüm deneklerin sayısı bloklara bölünerek her blok içerisindeki hastalar gruplara eşit olarak dağıtılmaktadır. Sonuçta çalışma tamamlandığında her iki gruptaki hasta sayısının yaklaşık aynı olması sağlanacaktır⁷⁹.

Hastalara ait demografik veriler grupların içerisinde incelendiğinde klasik lateral Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta; katılımcılardan 10'u kadın ve 3'ü erkek olmak üzere yaş ortalaması 57,62 olarak bulundu. Modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan gruptaki katılımcılardan 11'i kadın ve 4'ü erkek olmak üzere yaş ortalaması 52,33 olarak bulundu.

Klasik lateral Hardinge yaklaşımı uygulanan 13 hastanın; 8'ine sağ kalçada osteoartrit nedeniyle, 5'ine de sol kalçada osteoartrit nedeniyle total kalça artroplastisi uygulanırken; modifiye Hardinge yöntemi tercih edilen 15 hastanın; 7'sine sağ kalçada osteoartrit nedeniyle, 8'ine de sol kalçada osteoartrit nedeniyle total kalça artroplastisi uygulandı.

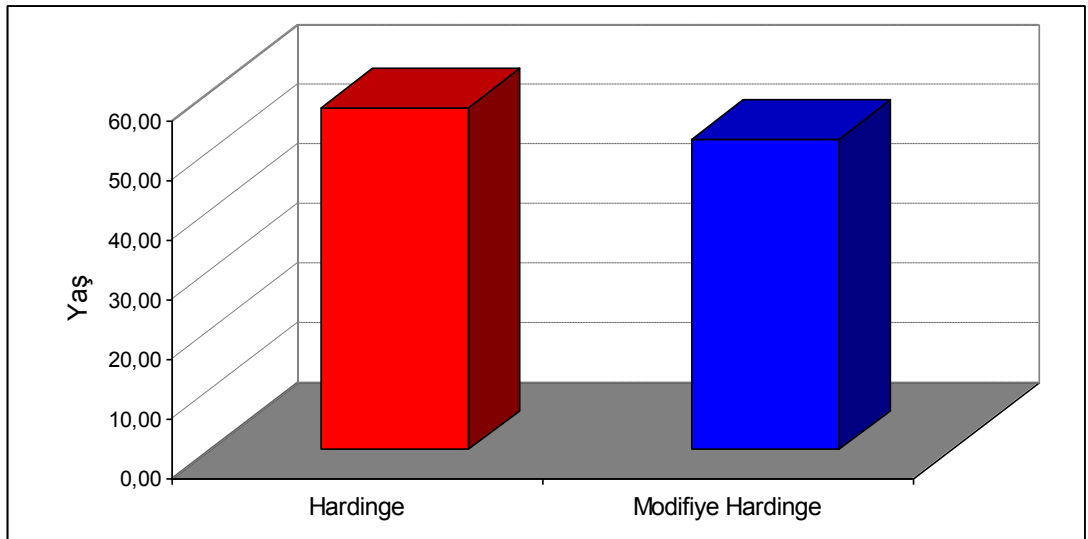
Hastaların gruplara göre yaş dağılımı, cinsiyetleri ve opere tarafları arasındaki ilişki incelenerek randomizasyon yeterliliği araştırıldı.

Hastaların yaşlarının gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklem için t testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

	Tip	N	Ortalama	Std. sapma	t	Sd	p
Yaş	Hardinge	13	57,62	12,61	1,102	26	0,280
	Modifiye Hardinge	15	52,33	12,68			

Tablo 1: Hastaların gruplara göre yaş dağılımı

Hardinge yaklaşımının uygulandığı hastaların yaşları ($\bar{X}=57.62$), modifiye Hardinge yaklaşımının uygulandığı hastaların yaşlarından ($\bar{X}=52.33$) daha yüksek bulunmuştur. Ancak gruplara göre hastaların yaşları anlamlı olarak farklılaşmamaktadır ($p>0.05$). (Tablo 1- Şekil 26)

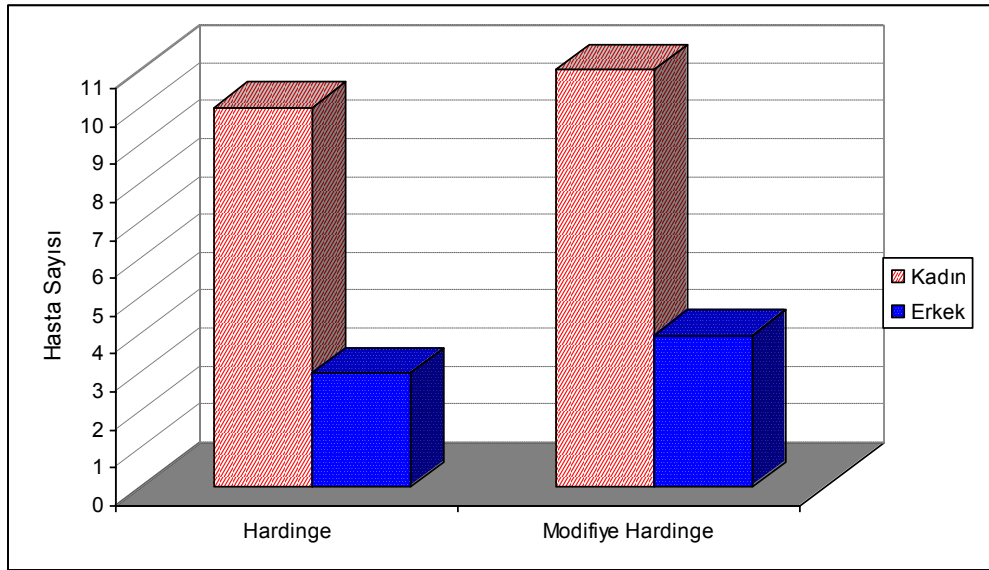


Şekil 26: Hastaların gruplara göre yaş dağılımı

Hastaların cinsiyetlerinin, gruplara göre farklılıkları ki-kare testi ile analiz edildiğinde cinsiyet dağılımlarının, gruplara göre istatistiksel açıdan farklılaşmadığı görüldü ($p>0.05$). (Tablo 2-Şekil 27)

			Tip		Toplam	Ki-kare değeri	p
			Hardinge	Modifiye Hardinge			
Cinsiyet	Kadın	n	10	11	21	0,048	0,827
		%	47,6%	52,4%	100,0%		
	Erkek	n	3	4	7		
		%	42,9%	57,1%	100,0%		
Toplam		n	13	15	28		
		%	46,4%	53,6%	100,0%		

Tablo 2: Hastaların gruplara göre cinsiyet dağılımı

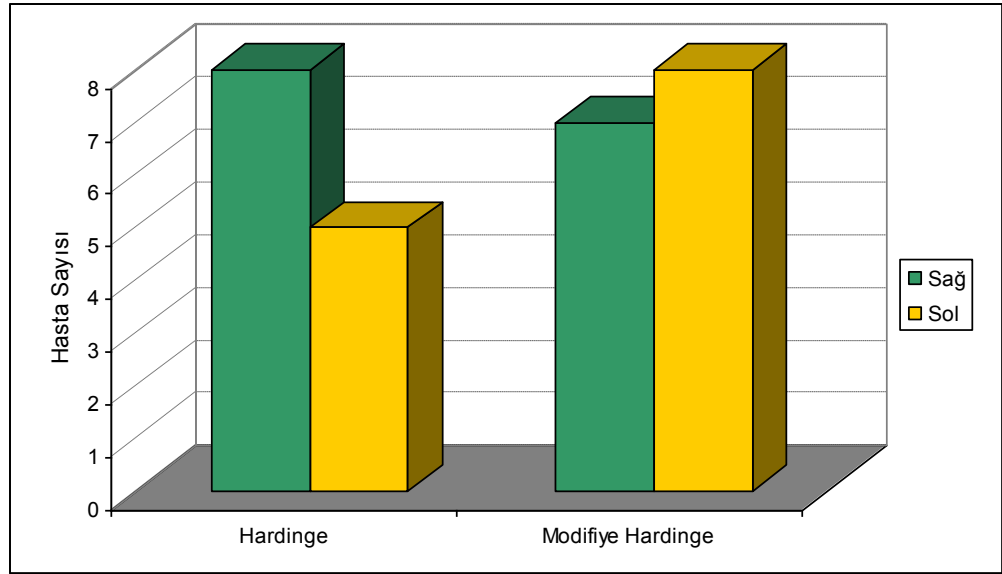


Şekil 27: Hastaların gruplara göre cinsiyet dağılımı

Hastaların operasyon yapılan kalça yönü; gruplara göre fark gösterip göstermediği ki-kare testi ile test edildiğinde gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). (Tablo 3-Şekil 28)

			Tip		Toplam	Ki-kare değeri	p
			Hardinge	Modifiye Hardinge			
Tara f	Sağ	n	8	7	15	0,619	0,431
		%	53,3%	46,7%	100,0%		
	Sol	n	5	8	13		
		%	38,5%	61,5%	100,0%		
Toplam		n	13	15	28		
		%	46,4%	53,6%	100,0%		

Tablo 3: Gruplara göre opere tara f dağılımı



Şekil 28: Gruplara göre opere tara f dağılımı

4.1. Pedobarografi Sonuçları

Hastaların pedobarografik verileri analiz edildiğinde ulaşılan sonuçlar ise şöyledir.

Temas alanları açısından ayağın yük taşıyan kısımları olan mask1, mask 2 ve mask 3 her grupta ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası cerrahi uygulanan taraf ve karşı taraf şeklinde analiz edildi.

Ameliyat öncesi dönemde opere olacak tarafın mask 1,2 ve 3 alanlarında elde edilen ölçümler gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklemeler için t testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 4’de gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (cm ²)	Std.sapma	t	p
Opere olan taraf preop mask 1 alanı	Hardinge	29,44	4,18	-1,709	0,107
	Modifiye Hardinge	33,50	5,57		
Opere olan taraf preop mask 2 alanı	Hardinge	25,69	6,91	-1,177	0,256
	Modifiye Hardinge	29,10	5,41		
Opere olan taraf preop mask 3 alanı	Hardinge	49,81	5,76	-0,222	0,827
	Modifiye Hardinge	50,50	7,09		

*p<0.05

Tablo 4: Gruplara göre opere olacak taraf; ameliyat öncesi temas alanı

Opere olacak tarafın ameliyat öncesi mask 1, 2 ve 3 alanlarından ölçülen ölçümler, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır (p>0.05).

Opere olmayan tarafın ameliyat öncesi dönemde mask 1,2 ve 3 alanlarından alınan ölçümler, gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklemeler için t testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 5’de gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (cm ²)	Std.sapma	t	P
Opere olmayan taraf preop mask 1 alanı	Hardinge	32,13	4,47	-1,015	0,325
	Modifiye Hardinge	34,30	4,55		
Opere olmayan taraf preop mask 2 alanı	Hardinge	26,19	5,31	-1,445	0,168
	Modifiye Hardinge	31,40	8,99		
Opere olmayan taraf preop mask 3 alanı	Hardinge	47,06	10,10	-0,792	0,440
	Modifiye Hardinge	50,60	8,85		

Tablo 5: Gruplara göre opere olmayan tarafın; ameliyat öncesi temas alanı

Opere olan tarafın ameliyat sonrası mask 1,2 ve 3 ‘deki temas alanlarındaki değişim her 2 grupta t testi ile analiz edildi ve sonuçlar tablo 6’da gösterildi.

	Grup	Ortalama (cm ²)	Std.sapma	t	P
Opere olan taraf postop mask 1 alanı	Hardinge	32,06	4,38	-1,271	0,221
	Modifiye Hardinge	34,70	4,66		
Opere olan taraf postop mask 2 alanı	Hardinge	28,78	8,99	-0,528	0,604
	Modifiye Hardinge	30,90	8,52		
Opere olan taraf postop mask 3 alanı	Hardinge	49,56	6,13	-1,202	0,246
	Modifiye Hardinge	53,65	8,39		

Tablo 7: Gruplara göre opere olan tarafın; ameliyat sonrası temas alanı

Opere olan taraf ameliyat sonrası mask 1, 2 ve 3 alanlarından tesbit ölçümler, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır ($p>0.05$).

Ameliyat sonrası dönemde opere olmayan tarafın mask 1, 2 ve 3 alanlarından ölçülen ölçümler, gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklem için t testi ile analiz edilerek, sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (cm ²)	Std.sapma	t	P
Opere olmayan taraf postop mask 1 alanı	Hardinge	34,67	5,26	-0,056	0,956
	Modifiye Hardinge	34,80	5,10		
Opere olmayan taraf postop mask 2 alanı	Hardinge	33,50	9,31	0,699	0,494
	Modifiye Hardinge	30,70	8,16		
Opere olmayan taraf postop mask 3 alanı	Hardinge	49,17	6,92	-1,598	0,128
	Modifiye Hardinge	54,45	7,43		

Tablo 8: Gruplara göre opere olmayan tarafın; ameliyat sonrası temas alanı

Opere olmayan taraf ameliyat sonrası mask 1,2 ve 3 alan ölçümleri, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır($p>0.05$).

Zirve basınçları açısından ayağın yük taşıyan kısımları olan mask1, mask2 ve mask3 her grupta ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası cerrahi uygulanan taraf ve karşı taraf şeklinde analiz edildi.

Ameliyat öncesi dönemde opere olacak tarafın mask 1,2 ve 3 zirve basınçlarında elde edilen ölçümler gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklemeler için t testi ile analiz edildiğinde sonuçları Tablo 9’da gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (N/ cm ²)	Std.sapma	t	P
Opere olan taraf preop mask 1 pik basıncı	Hardinge	19,31	4,74	-2,817	0,012*
	Modifiye Hardinge	25,65	4,75		
Opere olan taraf preop mask 2 pik basıncı	Hardinge	14,75	5,98	-0,608	0,552
	Modifiye Hardinge	16,95	8,70		
Opere olan taraf preop mask 3 pik basıncı	Hardinge	38,19	31,83	-1,254	0,228
	Modifiye Hardinge	58,15	34,87		

Tablo 9: Gruplara göre opere olacak tarafın; ameliyat öncesi zirve basıncı

Opere olacak tarafın preop mask 2 ve 3 alanlarından ölçülen zirve basınçları, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır($p>0.05$). Ancak opere olacak taraf preop mask 1 alanındaki pik basıncı, gruplara göre farklılaşmaktadır($p<0.05$).

Opere olmayan tarafın ameliyat öncesi dönemde mask 1,2 ve 3 zirve basınç ölçümlerinin, gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklemeler için t testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 10’da gösterilmiştir

	Grup	Ortalama (N/ cm ²)	Std.sapma	t	P
Opere olmayan taraf preop mask 1 pik basıncı	Hardinge	23,38	7,29	-0,981	0,341
	Modifiye Hardinge	26,55	6,44		
Opere olmayan taraf preop mask 2 pik basıncı	Hardinge	14,06	6,09	0,109	0,914
	Modifiye Hardinge	13,80	4,09		
Opere olmayan taraf preop mask 3 pik basıncı	Hardinge	38,63	14,82	-0,274	0,788
	Modifiye Hardinge	41,10	21,77		

Tablo 10: Gruplara göre opere olmayan tarafın; ameliyat öncesi zirve basıncı

Opere olan tarafın ameliyat sonrası mask 1,2 ve 3 ‘deki zirve basınçlarındaki değişim her 2 grupta t testi ile analiz edildi ve sonuçlar tablo 11’de gösterildi.

	Grup	Ortalama (N/ cm ²)	Std.sapma	t	P
Opere olan taraf postop mask 1 pik basıncı	Hardinge	32,83	12,24	1,405	0,178
	Modifiye Hardinge	26,60	6,54		
Opere olan taraf postop mask 2 pik basıncı	Hardinge	16,56	3,52	0,108	0,915
	Modifiye Hardinge	16,35	4,64		
Opere olan taraf postop mask 3 pik basıncı	Hardinge	36,94	18,70	0,976	0,343
	Modifiye Hardinge	29,65	13,74		

Tablo 11: Gruplara göre opere olan tarafın; ameliyat sonrası zirve basıncı

Opere olan tarafın postop mask 1,2 ve 3 alanlarından ölçülen pik basınçları, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır($p>0.05$).

Opere olmayan tarafın ameliyat sonrası mask 1,2 ve 3 ‘deki zirve basınçlarındaki değişim her 2 grupta t testi ile analiz edildi ve sonuçlar tablo 12’de gösterildi.

	Grup	Ortalama (N/ cm ²)	Std.sapma	t	P
Opere olmayan taraf mask 1 postop pik basıncı	Hardinge	26,83	5,10	-0,149	0,883
	Modifiye Hardinge	27,30	8,04		
Opere olmayan taraf mask 2 postop pik basıncı	Hardinge	15,11	3,03	-0,153	0,880
	Modifiye Hardinge	15,35	3,70		
Opere olmayan taraf mask 3 postop pik basıncı	Hardinge	30,89	12,57	-0,873	0,395
	Modifiye Hardinge	36,70	15,99		

Tablo 12: Gruplara göre opere olmayan tarafın; ameliyat sonrası zirve basıncı

Opere olan tarafın ameliyat öncesi dönemde mask 1,2 ve 3 temas sürelerinin, gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklem için t testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 13’de gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (sn)	Std.sapma	t	P
Opere olan taraf preop mask 1 süresi	Hardinge	747,25	495,93	0,269	0,791
	Modifiye Hardinge	687,00	451,64		
Opere olan taraf preop mask 2 süresi	Hardinge	834,75	524,63	0,384	0,706
	Modifiye Hardinge	746,80	447,57		
Opere olan taraf preop mask 3 süresi	Hardinge	1.053,50	470,48	0,499	0,625
	Modifiye Hardinge	952,40	390,83		

Tablo 13: Gruplara göre opere olan tarafın; ameliyat öncesi temas süreleri

Opere olan taraf ameliyat öncesi mask 1,2 ve 3 süreleri, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır($p>0.05$).

Opere olmayan tarafın ameliyat öncesi dönemde mask 1,2 ve 3 temas sürelerinin, gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklemeler için t testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 14’de gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (sn)	Std.sapma	t	P
Opere olmayan taraf preop mask 1 süresi	Hardinge	838,25	412,09	0,737	0,472
	Modifiye Hardinge	698,60	389,74		
Opere olmayan taraf preop mask 2 süresi	Hardinge	913,50	475,28	0,558	0,584
	Modifiye Hardinge	785,40	490,22		
Opere olmayan taraf preop mask 3 süresi	Hardinge	1.088,75	454,08	0,614	0,548
	Modifiye Hardinge	961,80	421,66		

Tablo 14: Gruplara göre opere olmayan tarafın; ameliyat öncesi temas süreleri

Opere olan tarafın ameliyat sonrası dönemde mask 1,2 ve 3 temas sürelerinin, gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklemeler için t testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 15’de gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (sn)	Std.sapma	t	P
Opere olan taraf postop mask 1 süresi	Hardinge	794,89	639,60	-0,171	0,866
	Modifiye Hardinge	841,40	544,08		
Opere olan taraf postop mask 2 süresi	Hardinge	831,00	623,39	-0,200	0,844
	Modifiye Hardinge	884,80	547,13		
Opere olan taraf postop mask 3 süresi	Hardinge	1.045,33	517,62	-0,069	0,946
	Modifiye Hardinge	1.062,60	565,44		

Tablo 15: Gruplara göre opere olan tarafın; ameliyat sonrası temas süreleri

Opere olan taraf ameliyat sonrası mask 1,2 ve 3 süreleri, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır($p>0.05$).

Opere olmayan tarafın ameliyat sonrası dönemde mask 1,2 ve 3 temas sürelerinin, gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklem için t testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 16’da gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (sn)	Std.sapma	t	P
Opere olmayan taraf postop mask 1 süresi	Hardinge	876,89	700,16	0,571	0,576
	Modifiye Hardinge	730,80	388,25		
Opere olmayan taraf postop mask 2 süresi	Hardinge	847,78	552,03	0,172	0,866
	Modifiye Hardinge	806,40	499,23		
Opere olmayan taraf postop mask 3 süresi	Hardinge	989,78	454,58	-0,040	0,969
	Modifiye Hardinge	998,20	460,42		

Tablo 16: Gruplara göre opere olmayan tarafın; ameliyat sonrası temas süreleri

Opere olmayan taraf ameliyat sonrası mask 1,2 ve 3 süreleri, Hardinge ve Modifiye Hardinge yaklaşımlarının uygulandığı gruplara göre farklılaşmamaktadır($p>0.05$).

Opere olan ve olmayan taraflardan ölçülen, ameliyat öncesi ve sonrası toplam temas süresinin gruplara göre fark gösterip göstermediği bağımsız örneklem için t testi ile analiz edildiğinde sonuçları Tablo 17’de gösterilmiştir.

	Grup	Ortalama (sn)	Std.sapma	t	P
Opere olan taraf preoperatif Toplam süre	Hardinge	1.120,00	444,55	0,395	0,698
	Modifiye Hardinge	1.041,60	396,98		
Opere olan taraf postoperatif Toplam süre	Hardinge	1.155,78	540,32	-0,062	0,951
	Modifiye Hardinge	1.171,80	578,29		
Opere olmayan taraf preoperatif Toplam süre	Hardinge	1.151,50	454,25	0,403	0,692
	Modifiye Hardinge	1.064,00	459,61		
Opere olmayan taraf postoperatif Toplam süre	Hardinge	1.096,67	539,25	0,144	0,887
	Modifiye Hardinge	1.064,00	450,61		

Tablo 17: Gruplara göre her 2 tarafın; ameliyat öncesi ve sonrası temas süreleri

Opere olan ve olmayan taraflardan ölçülen preoperatif toplam süreler gruplara göre fark göstermemiştir ($p>0.05$). Yine Opere olan ve olmayan taraflardan ölçülen postoperatif toplam süreleri, gruplara göre farklılaşmamaktadır ($p>0.05$).

Ark indeksleri her 2 grupta da ameliyat öncesi ve sonrası olarak değerlendirildi ve t testi ile analiz edilerek sonuçlar tablo 18’de gösterildi.

Gruplara göre ameliyat öncesi ve sonrasında ameliyat tarafın ark indeksi ile; ameliyat edilmeyen tarafın ameliyat öncesi ve sonrası ark indeksi ölçümlerinin farklılaşmadığı gözlenmiştir ($p>0.05$).

	Grup	Ortalama (%)	Std.sapma	t	P
Preop ameliyat edilen taraf ark indeksi	Hardinge	0,0429	0,98	0,981	0,341
	Modifiye Hardinge	0,0395	0,48		
Preop ameliyat edilmeyen taraf ark indeksi	Hardinge	0,0414	0,83	0,846	0,410
	Modifiye Hardinge	0,0385	0,62		
Postop ameliyat edilmeyen taraf ark indeksi	Hardinge	0,0363	0,58	-1,483	0,156
	Modifiye Hardinge	0,0402	0,58		
Postop ameliyat edilen taraf ark indeksi	Hardinge	0,0406	0,92	0,335	0,742
	Modifiye Hardinge	0,0396	0,43		

Tablo 18: Gruplara göre her iki tarafın; ameliyat öncesi ve sonrası ark indeksleri

Hastalar her 2 grupta da ameliyat öncesi ve sonrası; temas alanı, zirve basıncı, temas süresi ve ark indeksi yönünden kendi içinde ve gruplar arasında kıyaslanmış ve istatiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Opere olmayan tarafta ölçülen ameliyat öncesi toplam süreleri ile ameliyat sonrası toplam süreleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Ancak, ameliyat öncesi ve sonrası toplam süreleri arasında 0.822 olan yüksek düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ($p<0.01$). (Tablo 19)

Opere olan tarafta ölçülen ameliyat öncesi toplam süreleri ile ameliyat sonrası toplam süreleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Ancak, ameliyat öncesi ve sonrası toplam süreleri arasında 0.762 olan yüksek düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ($p<0.01$). (Tablo 19)

		Ortalama (sn)	Std.sapma	t	p	Korelasyon
Opere olmayan taraf	preoperatif toplam süre	1.102,89	445,87	1,305	0,209	0,822**
	postoperatif toplam süre	1.022,78	423,95			
Opere olan taraf	preoperatif toplam süre	1.076,44	407,94	-0,459	0,652	0,762**
	postoperatif toplam süre	1.112,22	510,03			

** $p<0.01$

Tablo 19: Her iki tarafın; ameliyat öncesi ve sonrası toplam süreleri ve korelasyonu

4.2. Klinik Sonuçlar

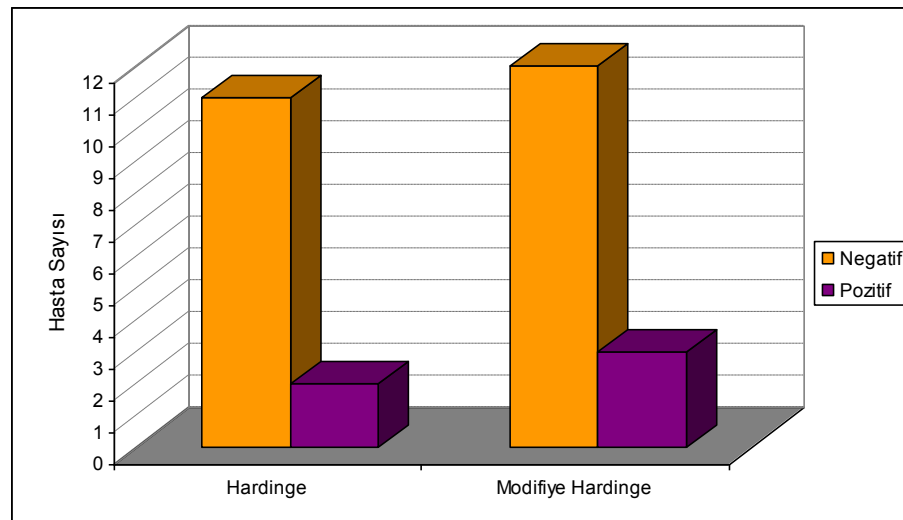
Hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası dönemde fizik muayene ile Trendelenburg bulgusu araştırıldı ve gruplar arasında; cerrahi öncesi ya da sonrası farklılıklar değerlendirildi.

Ameliyat öncesi Trendelenburg bulgusunun gruplara göre fark gösterip göstermediği ki-kare testi ile test edildi ve sonuçları Tablo 20’de gösterildi.

			Tip		Toplam	Ki-kare değeri	p
			Hardinge	Modifiye Hardinge			
Preoperatif Trendelenburg bulgusu	Negatif	n	11	12	23	0,101	0,750
		%	47,8%	52,2%	100,0%		
	Pozitif	n	2	3	5		
		%	40,0%	60,0%	100,0%		
Toplam		n	13	15	28		
		%	46,4%	53,6%	100,0%		

Tablo 20: Gruplara göre ameliyat öncesi Trendelenburg bulgusu

Gruplara göre ölçülen ameliyat öncesi Trendelenburg bulgusu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$). (Şekil 29)



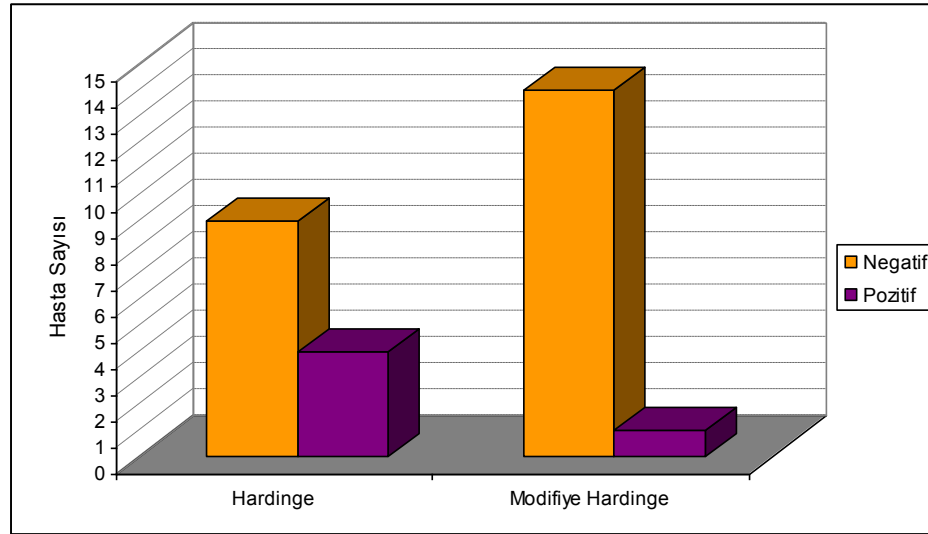
Şekil 29: Gruplara göre ameliyat öncesi Trendelenburg bulgusu

Ameliyat sonrası Trendelenburg bulgusunun gruplara göre fark gösterip göstermediği ki-kare testi ile test edildiğinde sonuçları Tablo 21’de gösterilmiştir.

			Tip		Toplam	Ki-kare değeri	P
			Hardinge	Modifiye Hardinge			
Postoperatif Trendelenburg bulgusu	Negatif	n	9	14	23	2,758	0,097
		%	39,1%	60,9%	100,0%		
	Pozitif	n	4	1	5		
		%	80,0%	20,0%	100,0%		
Toplam		n	13	15	28		
		%	46,4%	53,6%	100,0%		

Tablo 21: Gruplara göre ameliyat sonrası Trendelenburg bulgusu

Gruplara göre ölçülen ameliyat sonrası Trendelenburg bulgusu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$). (Şekil 30)



Şekil 30: Gruplara göre ameliyat sonrası Trendelenburg bulgusu

Ameliyat öncesi Harris skoru ve ameliyat sonrası Harris skoru arasında anlamlı fark olup olmadığı bağımsız örneklem için t testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 22’de gösterilmiştir.

	Grup	N	Ortalama	Std.sapma	t	P
Preopreatif harris skoru sonucu	Hardinge	13	39,46	8,64	-0,911	0,371
	Modifiye Hardinge	15	43,27	12,72		
Postopreatif harris skoru sonucu	Hardinge	13	84,08	9,38	-1,321	0,198
	Modifiye Hardinge	15	88,93	9,97		

Tablo 22: Gruplara göre ameliyat öncesi ve sonrası Harris skoru

Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen harris skorlarının gruplara göre fark göstermediği gözlenmiştir($p>0.05$).

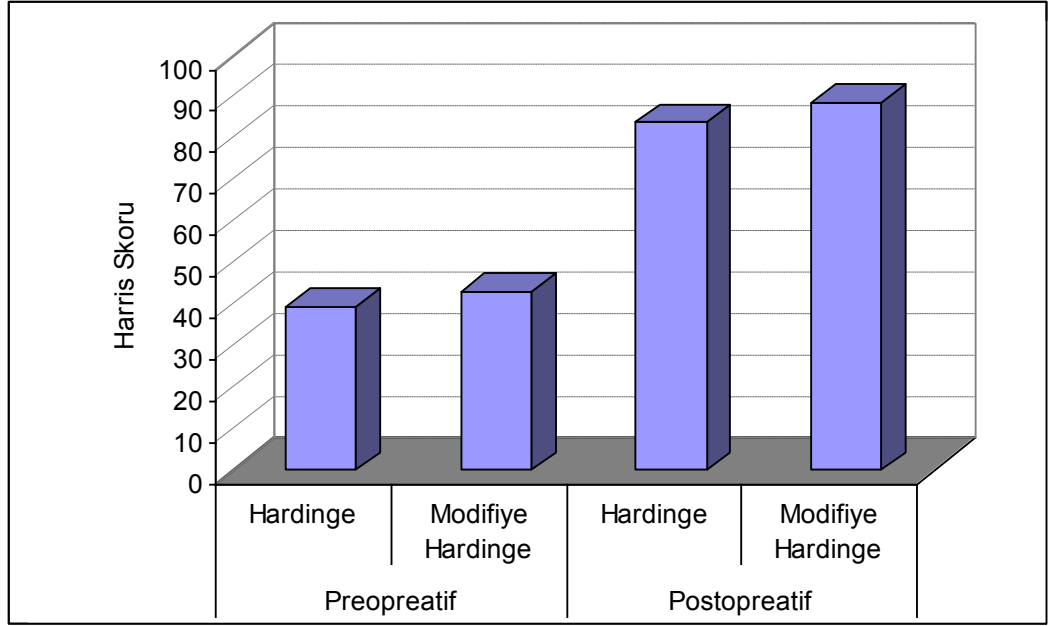
Ameliyat öncesi Harris skoru ve ameliyat sonrası Harris skoru arasındaki korelasyon bağımlı örneklemeler için t testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 23’de gösterilmiştir.

		N	Ortalama	Std.sapma	t	p	Korelasyon
Harris skoru sonucu	Preopreatif	28	41,50	10,99	-22,747	0,000**	0,495**
	Postopreatif	28	86,68	9,83			

** $p<0.01$

Tablo 23: Ameliyat öncesi ve sonrası Harris skoru ve korelasyonu

Hastalardan ölçülen ameliyat öncesi Harris skorları ile ameliyat sonrası Harris skorları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.01$). Aynı zamanda ameliyat öncesi ve sonrası Harris skorları arasında 0.495 olan orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki gözlenmiştir($p<0.01$). (Şekil 31)



Şekil 31: Ameliyat öncesi ve sonrası Harris skorunun gruplara göre değişimi

5. TARTIŞMA

Total kalça artroplastisi, kalça dejeneratif artritinin elektif cerrahi tedavisinde günümüz şartlarında en ideal yöntem olmaya devam etmektedir. Total kalça artroplastisindeki amaç, altta yatan etyolojik neden ne olursa olsun, kişinin günlük işlerini idame ettirebileceği, ağrısız ve fonksiyonel bir kalça eklemi elde etmektir. Analjezik ve istirahatle rağmen geçmeyen kalça eklem ağrısı total kalça artroplastisi için birincil endikasyondur¹.

Ülkemizde implant veri tabanı bulunmaması nedeni ile başvurduğumuz Amerika Birleşik Devletleri kayıtlarına göre yılda ortalama 170 bin hasta sayısı ile halen erişkin rekonstrüktif cerrahi prosedürleri içerisinde total kalça artroplastisi ilk sırada yer almaktadır⁸⁰.

Total kalça artroplastisinde bu yüz güldüren sonuçlar nedeniyle; hasta memnuniyeti, fonksiyonel kazanımlar, implant sağ kalımı ve epidemiyolojik verileri de içeren pek çok çalışma literatürde yer almaktadır.

Çalışmamıza T.C. Gazi Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Eylül 2010 ve Ağustos 2011 tarihleri arasında çeşitli etyolojik nedenlerle tek taraflı total kalça artroplastisi yapılmış ve düzenli kontrollerine gelen hasta grubu dahil edilmiştir.

Çalışmada klasik lateral Hardinge yaklaşımı ve Pai'nin tanımladığı intermusküler modifiye Hardinge yaklaşımı sonrası dinamik pedobarografi yardımı ile plantar basınç dağılımı, Trendelenburg yürüyüşü ve iki farklı cerrahi yaklaşım sonrası hasta memnuniyeti değerlendirildi.

Çalışmaya 21 kadın ve 7 erkek (K/E = 3) olmak üzere 30-76 yaş aralığında yaş ortalaması 54,78 olan 28 gönüllü dahil edildi. Hastalara ait demografik veriler grupların içerisinde incelendiğinde klasik lateral Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta; katılımcılardan 10'u kadın ve 3'ü erkek (K/E = 3,3) olmak üzere yaş ortalaması 57,62 olarak bulundu. Modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan gruptaki katılımcılardan 11'i kadın ve 4'ü erkek (K/E = 2,75) olmak üzere yaş ortalaması 52,33 olarak bulundu.

Literatüre bakıldığında geniş hasta katılımı ile yapılan çalışmalarda; kadın/erkek oranı bazı serilerde eşit, bazı serilerde erkek oranları, bazı serilerde ise kadın oranları fazladır. Valle'nin 271 vakalık serisinde kadın/erkek oranı 1 iken, Kim'in serisinde 0.37, Pieringer'in serisinde 2.1'dir⁸¹⁻⁸²⁻⁸³. Ülkemizdeki yayınlar incelendiğinde; Aşık ve arkadaşlarının serisinde kadın/erkek oranı 2.7, Erdemli ve arkadaşlarının serisinde 2.5 olarak verilmektedir⁸⁴⁻⁸⁵. Bizim oranımızda gruplar içerisinde istatistiki olarak anlamlı fark göstermemesinin yanında; yurt içi yayınlar ile de benzerdir.

Ameliyat oldukları gün itibari ile klasik lateral Hardinge yaklaşımı uygulanan olgularımızın yaş ortalaması 57,62; modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan hastalarımızın yaş ortalaması 52,33 ve genel yaş ortalaması 54,78 olarak tespit edildi. Bu oran Kim'in serisinde 48,4, Pieringer'in serisinde 58,0, Hellman'ın serisinde 45,0, Solak ve ark. serisinde 53,0 olarak bildirilmiştir⁸¹⁻⁸²⁻⁸⁶⁻⁸⁷. Bizim çalışmamızda her iki grup arasındaki sonuçlar ve tüm hastalara ait veriler ile literatürlerdeki sonuçlar karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Total kalça artroplastisi için pek çok farklı cerrahi yaklaşım tariflenmiştir. Cerrahi yaklaşım tercihinde; beraberinde orataya çıkabilecek avantajlar ve dezavantajlar etkili olabilmektedir. Total kalça artroplastisi sonrası seçilen cerrahi yaklaşıma göre, sık görülebilecek komplikasyonlardan bazıları; kalça çıkığı, kalça çevresi kaslarda zayıflık ve Trendelenburg yürüyüşü olarak sayılabilir⁸⁸⁻⁸⁹.

Kalça çevresi kas gücünün cerrahi öncesi ve sonrasında değerlendirilebilmesi için kalitatif ve kantitatif çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Mekanik ya da dijital dinamometreler, elektromiyografi ve Trendelenburg belirtisinin fizik muayene ile tesbiti bunlardan başlıcaları olarak sayılabilir⁸⁸⁻⁹⁰.

Son yıllarda kalça çevresi kas gücünün; cerrahi öncesi ve sonrasında değerlendirilebilmesi amacıyla; invazif olmayan, kantitatif parametreler verebilen ve kinematik analizle cerrahi öncesi ve sonrası yürüme paternlerinin değerlendirilmesine imkaan sağlayan bir metod olarak yürüme analizi kullanılmaktadır⁹¹. Hem kalça artroplastisinin sonuçlarını değerlendirmede hem de Trendelenburg yürüyüşü gibi ortaya çıkabilecek komplikasyonların tanınmasında etkili bir yöntemdir⁹¹⁻⁹²⁻⁹³.

Kalça osteoartriti olan hastalarda dinamik eklem hareket kısıtlılığı ve basma fazında kısılma görülmektedir. Osteoartritin tek taraflı olması durumunda durumunda sıklıkla basma fazında ve çift adım süresinde belirgin asimetri ortaya çıkmaktadır⁶⁹.

Hurwitz ve ark., kalça osteoartriti olan hastaların kinetik incelemesi sonucunda eksternal ekstansiyon, addüksiyon, internal ve eksternal rotasyon momentlerinde azalma saptamışlardır. Aynı zamanda ekstansiyon momentindeki azalma ile ağırdaki artış arasında ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır⁹⁴.

Rantanen ve ark., tümü 75 yaşında olan tek başlarına gündelik işlerini görebilen ve merdiven çıkabilen, aktif yakınmaları olmayan katılımcılarla; dinamometre ve yürüme analizi ile yapmış oldukları çalışmada; kişinin gözle fark edilebilen yakınması olmasa bile izometrik kas gücündeki düşüşün, etkilenen bölgeyi tanımlayacak şekilde yürüme analizi ile ortaya konabileceğini görmüşlerdir⁹⁵.

Benedykt Cichy ve ark., kalça osteoartriti olan 30 hastada; ayağı 7 farklı maska ayırarak yaptıkları pedobarografik çalışmada; kalçada dejeneratif artrit olan tarafta toplam temas alanının, zirve basıncının ve stans fazında temas süresinin azaldığını tesbit etmişler ve yük dağılımının özellikle orta duruş fazında patoloji olmayan tarafa aktarılmaya çalışıldığını görmüşlerdir⁹⁶.

Çalışmamızda 28 hastanın her 3 mask içinde temas alanlarının (tablo 4 ve 5); zirve basınçlarının (tablo 9 ve 10) ve toplam temas sürelerinin (tablo 17); daha önceki çalışmalarla paralel olacak şekilde istatistiksel olarak belirgin farklılık göstermese de kalça osteoartriti olan tarafta daha düşük olduğu görüldü. Yine orta duruş fazını yansıttığı düşünülen 2. maska ait sürelerin de osteoartrit olan tarafta daha düşük olduğu görüldü (tablo 13 ve 14).

Bugüne kadar cerrahi yaklaşımla ortaya çıkabilecek komplikasyonlara ait çalışmalar; daha çok anterolateral, lateral ve posterior yaklaşımların kıyaslanması şeklindedir. Lateral yaklaşımın modifikasyonları içerisinde özellikle Trendelenburg yürüyüşü ve kalça çevresi kas gücünün değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmalara alınan hasta sayısı ve takip süresi de literatürde oldukça farklı olarak yer almaktadır.

Kyriazis ve Rigas⁹⁷ çimentosuz kalça protezinin yürüme analizi ile sonuçlarını incelediği çalışmada 22 katılımcı; Perron ve ark.⁹⁸ posterior ve anterolateral yaklaşımın yürümede oluşturduğu farklılıkları kıyasladıkları çalışmada 18 katılımcı; Klausmeier ve ark.⁹⁹ anterior ve anterolateral yaklaşımın yürüme analizi sonuçlarını bildirdikleri çalışmada 17 katılımcı; Madsen ve ark.¹⁰⁰ anterolateral yaklaşım ve posterolateral yaklaşımın yürümede oluşturduğu değişiklikleri incelediği çalışmada 20 katılımcı ve Benedykt Cichy ve ark.⁹⁶ total kalça artroplastisi sonrası pedobarografik değişimleri incelediği çalışmada ise 30 katılımcı çalışmaya dâhil edilmiştir.

Çalışmamızda klasik lateral Hardinge yaklaşımı uyguladığımız grupta 13 hasta çalışmaya dahil edilirken; modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta 15 hasta yer aldı. Grupların randomizasyonu açısından istatistiki anlamda farklılık görülmedi ve çalışmaya dahil edilen 28 gönüllü ile literatürde daha önce yapılmış çalışmalarla paralellik görüldü.

Ameliyat sonrası takip süreleri açısından da literatürde bir fikir birliği oluşmadığı görülmektedir. Klausmeier ve ark.'nın⁹⁹ yapmış olduğu çalışmada 6 haftanın iyileşme için yeterli olduğu düşünülmüş ve cerrahi sonrası 16. haftada, dokunun ameliyat öncesi haliyle hiç bir farkının kalmadığı belirtilmiştir. Bennett ve ark.¹⁰¹ kalça replasman cerrahisi sonrası 6. haftada eski kas gücünün kazanılacağını savunmuşlardır. Madsen ve ark.¹⁰⁰ ile Nantel ve ark.¹⁰² cerrahi sonrası kas gücü açısından iyileşmenin tamamlandığı ideal süreyi 6 ay olarak tanımlamışlardır.

Literatürde 2 farklı kaynak erken dönemde iyileşme olmasına karşın geç dönemde tamir yetersizlikleri, emilebilen dikiş materyali kullanılması ya da iyileşen kas kitlesi içinde inflamatuvar yanıtla biriken yağ depozitlerinin kasta oluşturabileceği güçsüzlük nedeniyle daha uzun takip süresi önermektedir. Svensson O ve ark.¹⁰³, 95 hastada lateral yaklaşım sonrası gluteus medius- gluteus minimus ve vastus lateralisten oluşan konjuant tendona tamir sonrası gluteal/ vastus aponevrozuna metal bir işaretleyici yerleştirerek; ameliyat sonrası 2. ay ve

1. yıl sonrasında direkt grafi ile yaptıkları takipte ameliyat sonrası erken dönemde normal olan mesafenin 1. yıl sonunda hastaların bir kısmında nöral hasar ve tamir yetmezlikleri nedeniyle açıldığını bulmuşlardır. Anton Rasch ve ark.¹⁰⁴ ise total kalça protezi sonrası 20 hastada yürüme analizi ile yaptıkları çalışmada; cerrahi sonrası 6. ay ve 2. sene sonunda elde edilen sonuçlarla, tamir sonrası enflamatuar yanıtın bir sonucu olarak birikecek yağ depozitleri nedeniyle ideal takip süresini 2 yıl olarak belirtmişlerdir.

Çalışmamızda kas iyileşmesinin erken dönem sonuçlarını bildirmek açısından referans kaynaklarla⁵⁶⁻⁵⁷⁻⁷⁴ ve literatürle paralel olacak şekilde; hastalara ait dinamik pedobarografi sonuçlarını; cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası 6. ayda değerlendirdik.

Literatürde Trendelenburg bulgusunun önlenmesi ve abdüksör kolun fonksiyonel kas gücünü kazanması için doğru rehabilitasyon programının uygulanması gerektiğinin de üzerinde durulmuştur. Di Monaco ve ark.'nın¹⁰⁵ yaptığı ve total kalça artroplastisi sonrası rehabilitasyon programını inceleyen dokuz farklı çalışmanın irdelendiği metaanaliz çalışmasında; cerrahi sonrası erken dönemde başlayan ve yük verme egzersizlerinin eklendiği geç protokol ile devam eden kalça çevresi kasları güçlendirme programlarının; normal abdüksör fonksiyonu kazanmak için tüm cerrahi yaklaşımlarda uygulanması gerektiğinin önemi ortaya konmuştur.

Çalışmamızda farklı iki cerrahi yaklaşım uygulanan her iki gruba da; kalça abdüksörlerini güçlendirmeye yönelik egzersizlerin de yer aldığı aynı rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Bölüm 2.1.9'da kliniğimizde uygulanan rehabilitasyon programı ayrıntılı olarak yer almaktadır.

Literatürde total kalça artroplastisi için kalçaya lateral yaklaşım uygulanan ve sonrasında orataya çıkabilecek kalça çevresi abdüksör kas disfonksiyonu ve Trendelenburg yürüyüşünün incelendiği yayınlar tarandığında, komplikasyonların önlenmesi için ortak görüşün; trokanter major üzerinde yer alan ve güvenli bölge olarak tarif edilen cerrahi alanın sınırlarının iyi ayırt edilmesinin gerekliliği ve konjuant tendon olarak belirtilen kas planlarının olabildiğince az hasar görüp,

cerrahi sonrasında ideal rekonstrüksiyonun sağlanmasındaki önem olduğu anlaşılmıştır¹⁰⁶⁻¹⁰⁷⁻¹⁰⁸.

Kalçaya doğrudan lateral yaklaşım, Kocher yaklaşımının 1954 yılında McFarland ve Osborne tarafından modifiye edilmesiyle başlamıştır. 1982 yılında Hardinge tarafından aynı yaklaşım bir kez daha modifiye edilmiştir. Hardinge'in doğrudan lateral yaklaşımı, total kalça artroplastisinde en sık uygulanan yaklaşımlardan biridir¹⁹⁻¹⁰⁹. Bu yaklaşımda oluşabilecek Trendelenburg pozitifliğinin en önemli nedeni superior gluteal sinir hasarıdır. Superior gluteal sinirin motor dalı; gluteus medius, minimus ve tensor fasya latayı innerve eden esas motor sinirdir. Bu sinir dallanması ve motor görevlerinin dağılımı 1989 yılında Jacobs ve Buxton tarafından tanımlanmıştır¹¹⁰.

Superior gluteal sinir gluteus mediusun orta 1/3'ü üzerinde son bulur. Sinirin son bulduğu noktaya kadar olan alana, güvenli bölge denilmektedir. Güvenli bölgenin trokanter majöre olan uzaklığı; çeşitli çalışmalarda, 3 cm ile 7.82 cm arasında bildirilmiştir⁸⁸. En çok kabul gören güvenli bölge sınırı ise; Ramesh ve ark.¹⁰⁹ tarafından yapılan çalışma sonrası 5 cm'lik mesafe olmuştur. Ancak Ekşioğlu ve ark.'nın yaptığı çalışma ile kişiye ait özellikler nedeniyle bu sınırın bazı hastalarda kısalabileceği ve sinirin anatomik yapısındaki ve dallanmalarındaki farklılıklar nedeniyle; cerrahi sonrası sinir hasarının ve Trendelenburg yürüyüşünün klasik lateral Hardinge yaklaşımında her zaman karşılaşılabilecek bir komplikasyon olabileceği belirtilmiştir¹¹¹.

Superior gluteal sinir de oluşabilecek denervasyon dışında, gluteus medius liflerinin anterior ½ ' sinin kaldırılmasından ve sonrasında oluşabilecek rekonstrüksiyon problemlerinden kaynaklanan kalça abdükörlerinde fonksiyon yetersizliği ve Trendelenburg yürüyüşü literatürde yer almaktadır⁸⁸.

Bu nedenle çeşitli araştırmacılar tarafından kalçaya lateral yaklaşımda, daha az komplikasyonun olduğu ve kalça çevresi kas yapısının daha iyi korunmaya çalışıldığı modifikasyonlar denenmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız Pai ve ark.'nın⁵⁶ tanımladığı modifiye Hardinge yaklaşımında; klasik lateral Hardinge yaklaşımına göre bazı farklılıklar mevcuttur. Hardinge'in tanımladığı doğrudan lateral yaklaşımda gluteus medius

kasının yaklaşık 1/2' si trokanter major'den sıyrılarak eklem kapsülüne ulaşılırken; Pai'nin modifiye Hardinge yönteminde ise kas planları arasından künt diseksiyonla, kasa minimal hasar verilerek eklem kapsülüne ulaşılır. Gluteus medius'un sadece ön 1/3' ü yapışma yerinden ayrılır. Hardinge yaklaşımında ayrılan tendonların tamirinde, tendon-tendon tamir yöntemi kullanılırken, Pai'nin modifiye ettiği Hardinge yaklaşımında non-absorbable dikiş yardımı ile trokanter majore tendon-kemik yöntemi ile gluteus-vastus flebi tesbit edilir. Pai'nin tariflediği yöntemde, abdüktör kasların sıyrılmasının superior uzunluğu 3 cm ile kısıtlı tutularak superior gluteal sinirin daha güvende olduğu bir erişim sağlanır. Hardinge'in tanımladığı yöntemde bu uzunluk açıkça belirtilmemektedir¹⁹.

Literatürde Hardinge yaklaşımının modifikasyonu ile birlikte; abdüktör kas fonksiyonundaki yetersizliğin ve sonrasında ortaya çıkabilecek Trendelenburg yürüyüşünün azaldığına dair yayınlar mevcuttur. Baker ve ark'nın⁸⁸ 79 hasta ile yaptığı çalışmada; 29 hastaya klasik lateral yaklaşım, 29 hastaya modifiye lateral yaklaşım ve 21 hastaya da posterior yaklaşım uygulanmıştır. Bu çalışmada uygulanan modifiye lateral yaklaşım Dall'ın¹¹² 1986'da tariflediği trokanter majorden kasın ufak bir periost parçasıyla kaldırılarak; tendonun cerrahi sonrası tekrar trokanter majore tespit edildiği ve Pai'nin yöntemine benzer bir yaklaşımdır. Çalışma sonrasında klasik lateral yaklaşım uygulanan grupta 8 hasta da kalça abdüktörlerinde yetmezlik ve Trendelenburg yürüyüşü gözlenirken, diğer 2 grupta sadece birer hastada Trendelenburg yürüyüşü gözlenmiştir. Sonuç olarak modifiye lateral yaklaşımın Trendelenburg yürüyüşü ve abdüktör yetmezlik açısından belirgin olarak klasik lateral Hardinge yaklaşımına üstün olduğu söylenmiştir.

V.S.Pai⁵⁷ de; lateral yaklaşımın 3 farklı varyasyonu ile 264 hasta üzerinde yaptığı çalışmanın Trendelenburg belirtisi açısından sonuçlarını yayınlamıştır. Bu çalışmada 94 hastaya transtrokanterik yaklaşım, 88 hastaya Liverpool yaklaşımı ve 82 hastaya da klasik lateral Hardinge yaklaşımı uygulanmıştır. Liverpool yaklaşımı¹¹³ Dall'ın tariflemiş olduğu ve Pai'nin de daha sonraki yıllarda tarifleyeceği yaklaşımlarla oldukça benzer olacak şekilde; ancak kas flebinin içinde kapsülün de kaldırılmaya çalışıldığı ve konjuant tendonun trokanter majore

cerrahi sonrası tesbit edildiği yaklaşımdır. Hastaların cerrahi sonrası 6. hafta, 6. ay ve 1. yılda yapılan kontrollerinde Trendelenburg bulgusu açısından anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Yazara göre bu sonucun; teorik bilginin öngörülerinin tersine olmasının nedeni; üç farklı cerrahi yaklaşımda da güvenli bölge olarak tanımlanan alana özen gösterilmesi ve cerrahi sonrası rekonstrüksiyonun dikkatli yapılmasındandır.

Comstock ve ark.'nın¹¹⁴, 31 hastanın 36 kalçasına doğrudan lateral yaklaşımla total kalça artroplastisi uygulanmasını takiben yapmış oldukları çalışmada; cerrahi bitiminde abdüktör kas tabakasının kapatılması sırasında gluteus medius üzerine yerleştirdikleri metal işaretleyiciler yardımı ile 3., 6. ve 12. ayda direkt grafi ve Trendelenburg muayesinin yapılması ile abdüktör kas kuvvetini araştırmışlar. 24 kalçada cerrahi öncesi Trendelenburg belirtisi pozitif görülmüş; cerrahi sonrası 3. ayda 5 kalçada ve 6. ayda sadece 1 kalçada Trendelenburg belirtisine rastlanmış. 1 yıl sonunda çalışmaya katılan tüm hastalarda abdüktör kol yeterli olarak değerlendirilmiş. İyi sonuçların nedeni olarak; güvenli bölgeye riayet edilmesi ve tendon onarımının özenli yapılması gösterilmiş.

Trendelenburg yürüyüşünde; kalça abdüktörlerinin (gluteus medius ve minimus) zayıflığı nedeni ile kalçada oluşabilecek instabilite, basma fazında stabiliteyi bozar ve özellikle orta duruş fazını etkiler. Hasta basma fazında dengeyi kurabilmek için vücut ağırlık merkezini kalça abdüktörlerinin kasılması ile basan bacağın üzerine getiremez; gövdeyi yana eğerek vücut ağırlık merkezini basan bacağın üzerine getirir ve dengeyi bu şekilde sağlar⁶⁸. Bu nedenle Trendelenburg bulgusu beklenen hastalarda; orta duruş fazı uzayacak; orta duruş içerisinde patolojinin olduğu tarafta zirve basıncı ve temas alanı etkilenecek ve ayağın stans fazı içerisindeki yayılımını gösteren ark indeksi değişecektir⁶⁸⁻⁷⁸.

Çalışmamızda her 2 grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki 6. aydaki verilerin değerlendirilmesi ile orta duruş fazına tekebül ettiği düşünülen 2. masktaki alan değişimleri, temas sürelerindeki değişim, zirve basıncı ve hastaların ark indeksindeki değişim incelendi. Hastaların kantitatif sonuçları, cerrahi öncesi ve sonrasında; Hardcastle ve Nade¹¹⁵ tarafından modifiye edilen Trendelenburg

muayenesinde elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldı. Çalışmada Trendelenburg bulgusu fizik muayene ile grade 1 bulunmuş hastalarda, pedobarografide de diğer hastalara göre sayısal olarak orta duruş fazında uzama, orta duruş süresince temas alanında artma ve ark indeksindeki değişim gözlenmiş olsa da istatistiki olarak anlamlı fark bulunmadı. Pedobarografinin grade 1 Trendelenburg tesbitinde; fizik muayene ile her ne kadar korele olsa da yeterli olmadığı düşünüldü. Çalışmaya alınan hastaların hiçbirinde cerrahi öncesi ya da sonrası; Trendelenburg belirtisi grade 2 pozitif bulunmadığı için ileri düzeydeki abdöktör yetmezlik için pedobarografi etkinliği değerlendirilemedi.

Literatürde; 2 farklı lateral yaklaşımın yürüme analizi ile değerlendirildiği tek bir çalışmaya rastlandı. Müller ve ark.'nın¹¹⁶ minimal lateral invazif ve klasik lateral Hardinge yaklaşımı uygulanarak total kalça artroplastisi yapılan 30 hastada; her 2 yaklaşıma ait sonuçlar cerrahi öncesi ve cerrahiden sonra 3. ayda kinematik yürüme analizi ile değerlendirilmiş; cerrahi sonrasında her 2 grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Stans fazı, kadans ve toplam süredeki değişimler; literatürdeki total kalça artroplastisi sonrası yürümedeki değişikliklerle benzerlikler göstermiştir.

Çalışmamızda her 2 grupta da artroplastisi sonrası değişiklikler incelendiğinde, ameliyat edilen tarafta temas sırasındaki toplam sürenin cerrahi sonrasında ameliyat edilmeyen tarafa göre ve cerrahi öncesinde ölçülen süreye göre artmış olması (Tablo 17); yine ameliyat edilen tarafta cerrahi öncesine göre stans fazının büyük bir oranını kapsayan 1. ve 2. masktaki alanların artmış olması; yine opere olan tarafta cerrahi öncesi 1. ve 2. maskta zirve basınçlarının cerrahi sonrasında arttığı ve opere olmayan tarafa göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 8-9-10-11). Her 2 cerrahi yaklaşımın da; pedobarografik açıdan ameliyat sonrası değerlendirmede birbirlerine üstünlükleri bulunamamıştır. Bunların sebebi olarak cerrahi sonrasında vücut ağırlık merkezinin, opere tarafa kaydırılmaya çalışıldığı ve yük dağılımının normale yaklaştığı öngörülmektedir. Çalışmamız literatürde yer alan total kalça artroplastisi sonrası yürüme analizi ve pedobarografi ile ilgili yayınlarla paralellik göstermektedir⁶⁹⁻⁹⁶⁻⁹⁷⁻⁹⁹⁻¹⁰⁰.

Hastaların cerrahi öncesi fizik muayenelerinde Hardinge yaklaşımı uygulanacak olan grupta 2 hastada; modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanacak

grupta ise 3 hastada grade 1 Trendelenburg bulgusu tesbit edildi; gruplar arasında cerrahi öncesinde istatistiki olarak anlamlı fark bulunmadı. Cerrahi sonrasında Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta 2 hastanın Trendelenburg bulgusunun devam ettiği, ve 2 hasta da 6. ay kontrolünde grade 1 Trendelenburg bulgusu olduğu görüldü. Modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta cerrahi öncesi Trendelenburg bulgusu pozitif olan hastaların düzeldiği ve bir hastada grade 1 Trendelenburg bulgusu ortaya çıktığı görüldü. Ki-kare testi ile analiz sonrasında her 2 cerrahi yaklaşımın Trendelenburg bulgusu açısından birbirlerine üstünlükleri olmadığı görüldü.

Kalça lateralinden iki farklı cerrahi yaklaşımla total kalça artroplastisi uyguladığımız hastalarımızda; pedobarografik açıdan ve Trendelenburg belirtisi açısından cerrahi sonrasında her 2 grup arasında anlamlı bir değişiklik olmamasının en önemli nedeni olarak Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta da superior gluteal sinirin inferior dalı açısından güvenli bölge sınırlarına riayet edilmesi; her 2 grupta yer alan hastaların da konjuant tendon onarımının, yaklaşımların usullerine uygunca ve özenli yapılması ve her 2 grup içinde yer alan hastaların da abdüktör kasları güçlendirme yönünden aynı rehabilitasyon programına tabi tutulmaları olduğu düşünülmüştür.

Olgularımızın Harris kalça skrolama sistemine göre klinik değerlendirmeleri yapıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası dönemdeki değerlendirmelerde ağrı, fonksiyon, deformite ve hareket skorları karşılaştırıldı. Ameliyat sonrası verilerde bariz olarak bütün kriterlerde düzelmeler olduğu görüldü. Bu veriler; bize hastaların ameliyattan sonraki klinik düzelmelerinin ne derecede üstün olduğunu belgeledi. Literatürdeki çalışmalara bakıldığı zaman aynı paralellikte birçok yayın bulunmaktadır¹¹⁷⁻¹¹⁹⁻¹²⁰⁻¹²¹⁻¹²².

Olguların ameliyat öncesi dönemdeki Harris kalça skoru 41,50 (19-61) olarak değerlendirilirken, ameliyat sonrası kontrolde 86,68 (66-100) olarak değerlendirildi. Klasik Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta ameliyat öncesi dönemdeki Harris kalça skoru 39,46 (22-56) olarak değerlendirilirken; modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta ameliyat öncesi skor 43,27 (19-61) olarak bulundu. Ameliyat sonrası dönemde ise gruplara göre Harris kalça skoru

incelendiğinde; klasik Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta skor 84,08 (67-100); modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta ise 88,93 (66-100) olarak bulundu. Her 2 grup arasında cerrahi öncesi ve sonrası Harris skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Sonuç olarak ameliyat öncesi dönemde tüm kalçalar, Harris kalça skorlamasına göre kötü grupta yer alırken, altı aylık takip süresi sonrasında 28 kalçada % 78,6 iyi ve mükemmel klinik sonuç ve ortalama 86,68 ile iyi sonuç elde edildi. Kim ve ark.'nın, 118 vakalık serisinde ameliyat öncesi değerlendirmede Harris kalça skoru 48.8 iken, ortalama 9.8 yıllık takip sonrasında 92 olarak ve 112 vakada (%95) iyi ve mükemmel sonuç şeklinde bildirilmiştir¹¹⁸. Bojeskul¹¹⁹, ameliyat öncesi 32 olan Harris kalça skorunu ameliyat sonrası 93 olarak; Archibeck¹²⁰, ameliyat öncesi 51 olan Harris kalça skorunu 10 yıllık takip sonrası 94 olarak; Aldinger¹²¹, 354 vakalık serisinde 10-15 yıllık takip süresinde 84 olarak bildirmiştir. Jerosch ve ark.¹²² 75 hastada lateral yaklaşım sonrası bildirdiği erken dönem sonuçlarda; ameliyat öncesi 44 olan Harris skorunun, 3. ay sonunda 84,7 ve 1 yıl sonunda 90 olduğunu bildirmişlerdir. Literatürdeki sonuçlar ile kliniğimizin sonuçlarını karşılaştırdığımız zaman, bizim sonuçlarımızın literatürdeki sonuçlarla; sınırda düşük ancak bir paralellik içinde seyrettiği görülmektedir. Literatürdeki sonuçlar incelendiğinde takip süresinin uzamasıyla fonksiyonel sonuçlarda da ilerleme gözleneceği düşünülmektedir.

Çalışmamız literatürde total kalça artroplastisi için, kalçaya 2 farklı lateral cerrahi yaklaşım sonrası pedobarografik analiz kullanılan ve pedobarografik analizi; klinik değerlendirme ve fonksiyel skorlama ile sentezleyen ilk çalışma özelliği taşımaktadır. Hasta sayısının artması ve takip süresinin uzaması ile daha etkili sonuçlar alınabileceği kanaatindeyiz.

6. SONUÇ

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları literatür bilgileriyle sentezlediğimizde aşağıdaki çıkarımları elde edebiliriz.

- Total kalça artroplastisi, doğru endikasyon ve uygun hasta seçimi ile uygulanırsa, ortopedik cerrahinin, sonuçları en başarılı ameliyatlarından birisidir.
- Total kalça artroplastisi uygulanan osteoartrit hastalarının çoğunluğunu kadınlar oluşturmaktadır.
- Klasik lateral Hardinge yaklaşımı ya da modifikasyonu, hem kolaylıkla genişletilerek uygun görüş açısı sağlayabilmesi; hem de güvenli bölge kavramına uyulup cerrahi prensiplere dikkat edildiğinde ve yumuşak dokuya özen gösterilip kas tamiri gerektiği gibi yapıldığında; kalça abdükörlerinde yetmezlik riski oldukça düşük olması nedeni ile, rahatlıkla tercih edilebilecek farklı 2 cerrahi yaklaşım yöntemi olarak sayılabilir.
- Yürüme analizi ve pedobarografi kalçadaki osteoartritin kalça çevresi kaslar üzerinde etkisinin yansıtılmasında ve total kalça artroplastisi sonrası fonksiyonel sonuçların kantitatif verilerle değerlendirilmesinde etkin bir yöntemdir.
- Pedobarografinin grade 1 Trendelenburg belirtisi tesbitinde; fizik muayene ile her ne kadar korele olsa da kesin sonuçlar vermek için yeterli olmadığı anlaşılmıştır ve grade 2 Trendelenburg belirtisinin tesbiti açısından literatürde yeterli çalışma olmadığı görülmüştür.
- Pedobarografinin ucuz, invazif olmayan, ek teknisyen gereksinimi duymayan ve kalça çevresi kasların osteoartrit cerrahisi öncesi ve sonrası değerlendirmesinde anlamlı sonuçlar veren bir yöntem olduğu görülmüştür.
- Cerrahi sonrası erken dönemde başlayan ve yük verme egzersizlerinin eklendiği geç protokol ile devam eden kalça çevresi

kasları güçlendirme programlarının; normal abdöktör fonksiyonu kazanmak için tüm cerrahi yaklaşımlarda uygulanması gerekmektedir.

- Ameliyattan sonra elde edilen Harris Kalça Skorları ameliyat öncesi tesbit edilen skorlarla mukayese edildiğinde; özellikle hastaların ağrı ve fonksiyonel skorlarında istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır.
- Kalçanın lateral yaklaşımının; superior gluteal sinir korunursa, konjuant tendon onarımı özenli yapılırsa ve rehabilitasyon programı eş düzeyli ve doğru yönetilirse birbirine fonksiyonel ve klinik erken dönem sonuçlar açısından üstünlüğü yoktur.
- Sadece total kalça artroplastisi uygulanması yetmemektedir. Asıl önemli olan hastanın doğru seçilmesi ve artroplastik endikasyonunun doğruluğundan emin olunmasıdır.
- Kalçada dejeneratif artrit nedeni ile 2 farklı lateral yaklaşımla, total kalça artroplastisi yapılan hastaların erken dönem sonuçları tatminkar ve yüz güldürücüdür.

Çalışmamız literatürde total kalça artroplastisi için, kalçaya 2 farklı lateral cerrahi yaklaşım sonrası pedobarografik analiz kullanılan ve pedobarografik analizi; klinik değerlendirme ve fonksiyel skora ile sentezleyen ilk çalışma özelliği taşımaktadır.

Hasta sayısının artması ve takip süresinin uzaması ile daha etkili sonuçlar alınabileceği kanaatindeyiz.

7. ÖZET

Giriş: Literatürde; total kalça artroplastisi için kalçaya uygulanan farklı lateral yaklaşımlar sonrasında ortaya çıkabilecek, kalça çevresi abdüktör kas disfonksiyonu ve beraberinde Trendelenburg bulgusu, yürüme analizi değişimleri ve hasta memnuniyetini inceleyen yayınlar mevcuttur.

Çalışmamızda; değişik etyolojik nedenlerle kalça ekleminde dejeneratif artrit gelişen ve tek taraflı total kalça artroplastisi uygulanan hastalarda; klasik lateral Hardinge yaklaşımı ve Pai'nin tanımladığı intermusküler modifiye Hardinge yaklaşımı sonrası dinamik pedobarografi yardımı ile plantar basınç dağılımı, Trendelenburg yürüyüşü ve iki farklı cerrahi yaklaşım sonrası hasta memnuniyetini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Gazi Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, Eylül 2010 ve Ağustos 2011 tarihleri arasında, değişik etyolojik nedenlerle kalça ekleminde dejeneratif artrit gelişen 28 hasta blok randomizasyon tekniği ile ayrılarak; 13 hastaya klasik lateral Hardinge yaklaşımı ve 15 hastaya da Pai'nin tanımladığı intermusküler modifiye Hardinge yaklaşımı sonrası tek taraflı çimentosuz, standart off-setli total kalça artroplastisi uygulanmasıyla; hastaların ameliyat öncesi dönemdeki ve ameliyat sonrası 6. ay kontrolündeki sonuçları değerlendirildi.

Çalışmada hastalarda cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası; dinamik pedobarografi yardımı ile plantar basınç dağılımı, fizik muayene ile Trendelenburg bulgusu ve iki farklı cerrahi yaklaşım sonrası hasta memnuniyeti değerlendirildi. Pedobarografi; EMED-SF (Novel H, Münih, Almanya) plantar basınç analiz sistemi kullanılarak yapıldı ve analizleme işlemi için basınç resimlerini otomatik olarak 'mask' adı verilen dört parçaya bölen ticari bir yazılımdan yararlanıldı (Automask, Novel-ortho, Almanya). Trendelenburg bulgusu Hardcastle ve Nade'in tanımladığı yöntemle grade 1 ya da 2 olarak sınıflandırıldı. Hasta memnuniyeti, klinik olarak ameliyat öncesi ve son kontrollerdeki Harris Kalça Skorlarına göre değerlendirildi.

Sonuçlar SPSS 15.0 programı kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: 28 hastanın; 21'i (%75) kadın ve 7'si (%25) erkek olmak üzere, çalışmaya alınan hastaların yaş dağılımı en küçük 30; en büyük 77 olmak üzere ortalama 54,78 olarak bulundu. Hastalara ait demografik veriler grupların içerisinde incelendiğinde klasik lateral Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta; katılımcılardan 10'u (%76) kadın ve 3'ü (%24) erkek olmak üzere yaş ortalaması 57,62 olarak bulundu. Modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan gruptaki katılımcılardan 11'i (%73) kadın ve 4'ü (%27) erkek olmak üzere yaş ortalaması 52,33 olarak bulundu.

28 hastanın cerrahi öncesinde her 3 mask içinde temas alanlarının, zirve basınçlarının ve toplam temas sürelerinin kalça osteoartriti olan tarafta daha düşük olduğu görüldü. Yine orta duruş fazını yansıttığı düşünülen 2. maska ait sürelerin de osteoartrit olan tarafta daha düşük olduğu görüldü.

Her 2 grupta da artroplasti sonrası değişiklikler incelendiğinde, ameliyat edilen tarafta temas sırasındaki toplam sürenin cerrahi sonrasında ameliyat edilmeyen tarafa göre ve cerrahi öncesinde ölçülen süreye göre artmış olduğu; yine ameliyat edilen tarafta cerrahi öncesine göre stans fazının büyük bir oranını kapsayan 1. ve 2. masktaki alanların artmış olduğu; yine opere olan tarafta cerrahi öncesi 1. ve 2. maskta zirve basınçlarının cerrahi sonrasında arttığı ve opere olmayan tarafa göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Hastaların cerrahi öncesi, Hardcastle ve Nade tarafından modifiye edilen Trendelenburg muayenesinde Hardinge yaklaşımı uygulanacak olan grupta 2 hastada; modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanacak grupta ise 3 hastada grade 1 Trendelenburg bulgusu tesbit edildi; gruplar arasında cerrahi öncesinde istatistiki olarak anlamlı fark bulunmadı. Cerrahi sonrasında Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta 2 hastanın Trendelenburg bulgusunun devam ettiği ve 2 hasta da 6. ay kontrolünde grade 1 Trendelenburg bulgusu olduğu görüldü. Modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta cerrahi öncesi Trendelenburg bulgusu pozitif olan hastaların düzeldiği ve bir hastada grade 1 Trendelenburg bulgusu ortaya çıktığı görüldü. Ki-kare testi ile analiz sonrasında her 2 cerrahi yaklaşımın Trendelenburg bulgusu açısından birbirlerine üstünlükleri olmadığı görüldü.

Olguların ameliyat öncesi dönemdeki Harris kalça skoru 41,50 (19-61) olarak değerlendirilirken, ameliyat sonrası kontrolde 86,68 (66-100) olarak değerlendirildi. Klasik Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta ameliyat öncesi dönemdeki Harris kalça skoru 39,46 (22-56) olarak değerlendirilirken; modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta ameliyat öncesi skor 43,27 (19-61) olarak bulundu. Ameliyat sonrası dönemde ise gruplara göre Harris kalça skoru incelendiğinde; klasik Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta skor 84,08 (67-100); modifiye Hardinge yaklaşımı uygulanan grupta ise 88,93 (66-100) olarak bulundu.

Sonuç: Kalçanın lateral yaklaşımının; superior gluteal sinir korunursa, konjuant tendon onarımı özenli yapılırsa ve rehabilitasyon programı eş düzeyli ve doğru yönetilirse birbirine fonksiyonel ve klinik erken dönem sonuçlar açısından üstünlüğü yoktur.

Pedobarografi kalçadaki osteoartrit kalça çevresi kaslar üzerinde etkisinin yansıtılmasında ve total kalça artroplastisi sonrası fonksiyonel sonuçların kantitatif verilerle değerlendirilmesinde etkin, ucuz ve kolay uygulanabilir bir yöntemdir ancak grade 1 Trendelenburg belirtisi tesbitinde; fizik muayene ile her ne kadar korele olsa da kesin sonuçlar vermek için yeterli değildir.

Anahtar Kelimeler: Total kalça artroplastisi, pedobarografi, Trendelenburg bulgusu, kalçaya lateral cerrahi yaklaşımlar, Harris kalça skoru, yürüme analizi

8. ABSTRACT

Introduction: In the literature there are few many reported articles about the gait analyses, Trendelenburg's sign, and hip abductor muscle function after the total hip arthroplasty with the lateral approach.

In our study, we are looking for the clinical results and the differences at the patients who had unilateral total hip arthroplasty surgery with two different surgical approaches as classical lateral Hardinge approach and Pai modification of lateral intermuscular approach. We analyze three different parameters between the patients; first, the plantar pressures by the help of dynamic pedobarography, second Trendelenburg's sign and third clinical results by Harris hip score.

Materials and Methods: We selected 28 patients who had been operated in our clinic; Gazi University Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, between the dates September 2010 and August 2011 because of the unilateral degenerative hip arthritis. The patients had been separated by the bloc randomisation technique. The preferred approach for the first group is classical lateral Hardinge approach and 13 patients had been selected for this group. In the second group there were 15 patients and the preferred approach was Pai modification of lateral intermuscular approach. The cementless, standart off-set stem was used for whole the patients.

Plantar pressures have measured by EMED-SF pedobarography device and analysed by the help of a commercial software (Automask, Novel-ortho, Germany); that separates the foot to the four different parts which are called masks. Trendelenburg's sign has been estimated as grade 1 and grade 2 by the method which was described by Hardcastle and Nade. Clinical outcome was measured by comparing Harris Hip Scores pre-operatively and at last clinic visit. All the parameters were compared as preoperatively and postoperatively at the sixth month.

SPSS 15.0 was used to analyze the results.

Results: In total; 21 (%75) of the 28 patients were women and 7 (%25) were men. The age ranges of the all patients varied between 30 and 77 years old

and the average age for the whole patients was 54,78 years during the time of surgery. In the first group which were operated by the help of classical lateral Hardinge approach; 10 (%76) of the 13 patients were women and 3 (%24) were men, and the average age was 57,62 years; in the second group 11 (%73) of the 15 patients were women and 4 (%27) were men and the average age was 52,33 years during the time of surgery.

When the pedobarography results and the first three masks were analysed, we reached that; contact area, peak pressures and total contact time were less at the operation side preoperatively than the healthy side. Also at the second mask; which is the significance of the midstance phase, contact time was again less at the operation side.

In both groups after the six months from the surgery; total contact time has increased at the operation side when the results were compared before the surgery at the same side and at the other side after the surgery. Also when we looked at the first and second masks which show the significant part of the stance phase; contact areas have similarly increased and the changes at the peak pressures were similar as contact areas.

Before the surgery, Trendelenburg's sign was positive in three patients in the first group and 1 patient in the second group; and there were no statistically differences for Trendelenburg's sign between the two groups preoperatively. In the first group at the sixth month visit, 4 patients had Trendelenburg's sign and 2 of them had also positive results before the surgery. In the second group only one new patient had Trendelenburg's sign at the sixth month visit. After the analyse of the results by chi-square test; no significant differences were seen.

For whole the patients the average preoperative Harris hip score was 41,50 (19-61) points. At the time of the last visit, the average Harris hip score was found as 86,68 (66-100) points. In the first group, the average preoperative Harris hip score was 39,46 (22-56) points and at the postoperative sixth month visit, the average Harris Hip Score was found as 84,08 (67-100) points. In the second group, the average preoperative Harris hip score was 43,27 (19-61) points and at

the postoperative sixth month visit, the average Harris Hip Score was found as 88,93 (66-100) points. There were no statistically differences for both groups.

Conclusion: The functional and clinical early results are similar in both lateral hip approaches for unilateral total hip arthroplasty when superior gluteal nerve protection, conjoint tendon repair and postoperative rehabilitation have done well.

Pedobarography is an effective, cheap and easy way to analyse the changes at the hip muscles before and after the hip arthritis surgery but it is not exactly enough to show the grade 1 Trendelenburg's sign.

Key words: Total hip arthroplasty, pedobarography, Trendelenburg's sign, lateral hip approaches for total hip arthroplasty, Harris hip score, gait analyses

9. EKLER

9.1. Etik Kurul Onayı



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KURUMSAL ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME KOMİSYONU
GAZİ UNIVERSITY MEDICAL FACULTY INSTITUTIONAL REVIEW BOARD
ANKARA-TÜRKİYE
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL ADI "Tek taraflı total kalça artroplastisi uygulanan hastalarda, klasik lateral hardinge yaklaşımı ve Palfin modifiye hardinge yaklaşımı sonrası ortaya çıkabilecek trendelenburg yürüyüşünün yürüme analizi ile incelenmesi"	SORUMLU ARAŞTIRICI UNVANI, / ADI Belge Adı Prof.Dr.Selçuk Bölükbaşı Tarihi / değişiklik No.su Dili Türkçe				
DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ Karar No:167 Tarih: 29 Eylül 2010					
KARAR BİLGİLERİ	Üniversitemiz Tıp Fakültesinde yapılması tasarlanan ve yukarıdaki kuryede kayıtlı araştırma projesine ait dosya etik açıdan incelenmiş, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemler yönünden uygun olduğuna karar verilmiştir.					
KURUMSAL ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME KOMİSYONU BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KILAVUZU (2010 Versiyonu), BİYOTİK SÖZLEŞMESİ, KLİNİK ARAŞTIRMALAR HAKKINDA YÖNETMELİKTE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK (11 Mart 2010 tarih ve 27518 sayılı)					
ÜYELER						
Ünvanı / Adı / Soyadı Ek Üyeligi	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof.Dr.Aynur OĞUZ BAŞKAN	Cocuk Sağlığı ve Hastalıkları- Çocuk Onkoloji	G.U.T.F Çocuk Sağ.ve Hast.A.D.	K	x	E H xx E	
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN YRD.	Tıbbi Farmakoloji	G.U.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D.	K	x	E H xx E	
Prof.Dr.Sefer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı	G.U.T.F Halk Sağlığı A.D.	E	x	E H xx E	
Prof.Dr.Çağatay ÇİFTER ÜYE	Genel Cerrahi	G.U.T.F Genel Cerrahi A.D.	E	x	E H xx E	
Prof.Dr.Aysel ARICIOĞLU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.U.T.F Tıbbi Biyokimya A.D.	K	x	E H xx E	
Prof.Dr.Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.U.T.F Tıbbi Biyokimya A.D.	E	x	E H xx E	
Prof.Dr.Öznur L. BOYUNAGA ÜYE	Radyoloji	G.U.T.F Radyoloji A.D.	K	x	E H xx E	
Prof.Dr.Gonca AKBULUT ÜYE	Fizyoloji	G.U.T.F Fizyoloji A.D.	K	x	E H xx E	
Prof.Dr.Galip GÜZ ÜYE	İç Hastalıkları - Nefroloji	G.U.T.F İç Hast.A.D.-Nefroloji B.D.	E	x	E H xx E	
Doç.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik	G.U.T.F Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	x	E H xx E	
Doç.Dr.Ayhan POYRAZ ÜYE	Tıbbi Patoloji	G.U.T.F Tıbbi Patoloji A.D.	K	x	E H xx E	
Doç.Dr.Birol DEMİREL ÜYE	Adli Tıp	G.U.T.F Adli Tıp A.D.	E	x	E H xx E	
Hukuk Müşaviri Adem GELİR ÜYE	Hukuk Müşaviri	G.U. Rektörlük Hukuk Müşavirliği	E	x	E H xx E	

10. KAYNAKLAR

1. James W. Harkess, John R. Crockarell. Kalça Artroplastisi In:Campbell's. Çeviri editörleri Akgün I, Kesmezacar H, Hayat Tıp Kitapçılık, İstanbul, 2007, 315-483
2. Oh I, Carlson C, Tamford W et al. Improved fixation of the femoral component after total hip replacement using a methacrylate intramedullary plug. J Bone Joint Surg. 1978; 60A:608-613
3. Sayre LW. A new operation forartifical hip joint in bony ankylosis. Illistrated by two cases. Trans Med Soc N Y.1863; 1111-127
4. Callaghan JJ, Rosenberg A, Rubash H.E. The Adult Hip (Türkçe) 2008; 1:3-14
5. Collona PC. An arthroplastic procedure for congenital dislocation of the hip. Surg Gynecol Obstet. 1936; 63:771-778
6. Lambugnani L. La decapitazione del femore nella lussazione congenita dell'anca. Giorn R Acad Med Torino 1885;33:538-551
7. Steele HH. Triple osteotomy of the innominate bone. Clin. Orthop 1977; 122:116-127
8. McMurray TP. Osteoarthritis of the hip joint.Br J Bone Joint Surg 1938; 22:718-727
9. McMurray TP. Osteoarthritis of the hip joint. J Bone Joint Surg 1939; 21:1-11
10. Sayre LW Lectures on orthopedic surgery and diseases of the joints. New York:Appleton ; 1876; 297-327
11. Wagner H. Surface replacement arthroplasty of the hip. Clin Orthop 1978;134:102-136
12. Charnley J. Anchorage of the femoral head prosthesis tothe shaft of the femur. J Bone Joint Surg 1960; 42B:28-30
13. Charnley J. The long term resuts of low friction arthroplasty of the hip as a primary intervention. J Bone Joint Surg 1972; 54-B:61-76

14. Bobyn JD, Pilliar RM, Cameron HU, et al. Porous surfaced layered prosthetic devices. J Biomed Eng 1975; 10:126-131
15. William A. , McGann. Surgical approaches , Orthopaedic Knowledge Update Hip and Knee Reconstruction 4 2006
16. Smith-Peterson, M.N. Approach and exposure of hip joint for mold arthroplasty J Bone Joint Surg 1949 31A:40
17. Mears DC, Velyvis JH Acute total hip arthroplasty for selected displaced acetabular fractures: two tweve year results J Bone Joint Surg 1984; 84a:19;
18. Hart FD, Watson- Jones R, Arthritis of the hip , Transd med soc. Lond 1956; 72:33-44
19. Hardinge K. The direct lateral approach of the hip J Bone Joint Surg Br 1982; 64:17-9; Peter Devane,Geoffrey Horne, Erişkin Kalça-Turek ortopedi Türkçe 2009
20. Burnett CN, Betts EF, King WM. Reliability of isokinetic measurements of hip muscle torque in young boys. Phys Ther 1990; 70: 244-9
21. Mawdsley RH, Knapik JJ. Comparison of isokinetic measurements with test repetitions. Phys Ther 1982; 62-2: 169-72. 1990; 70: 244-9
22. Long W, Dorr L, Healy B, Perry J. Functional recovery of noncemented total hip arthroplasty. Clin Orthop 1993;288:73-7.
23. Whittle M. The use of virtual heel markers to measure walking base in clinical gait analysis. In: Proceedings of the 6th International Symposium on the 3D Analysis of Human Movement, 2000; 70-72
24. Watanabe, R.S. Embryology of the humanhip.Clin Ortho. 1992; 281:69-74
25. Timothy M. Ganey, John A. Ogden ; kalçanın doğum öncesi ve sonrası gelişimi; The Adult Hip Türkçe 2006
26. Kuran O. Sistematik Anatomi. Filiz Kitabevi 1983; 85-119
27. Dere F. Anatomi 1994; 25-144
28. Ray C. Wasielewski kalça; The Adult Hip Türkçe 2006
29. Ege R. Kalça anatomisi Ege R.(ed). Kalça cerrahisi ve sorunlar. 1. baskı 1994; 29-52
30. Snell S.R. Ç.E.M. Yıldırım (ed). Klinik anatomy 1. baskı 1998

31. Netter F. The Ciba Collection of Medical Illustrations Muskuloskeletal System, 1987; 1:1
32. Frankel, H.V. Surgery of the Hip. Lea and Febiger. 1973
33. Günel U. Kalça eklemi biomekaniği. Ege R.(ed). Kalça cerrahisi ve sorunları Ankara 1994; 53-64
34. Bombeli, R. Osteoarthritis of the Hip. Clasification and Pathogenesis. The Role of osteotomy as a Constant Therapy, ed. 2.Berlin, 1983
35. Kokino, M. J. Endoprotezlerde Sap Uzunluğunun Proksimal Femurun Biomekonik Yükleme Üzerine Etkisi. Doçentlik Tezi, İstanbul, 1978
36. Pauwels,F. Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen des Bewegungsapparates. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 1965
37. Pauwels, F, Biomechanics of the normal and Diseased Hip. Berlin, Springer-Verlag, 1976
38. Hurkmans H.L.P. ve ark. Techniques for measuring weight bearing during standing and walking, Clinical Biomechanics 2003, 18: 576-589
39. Kanathı U ve ark., Yürüme Analizinin Ortopedik Uygulamaları TOTBİD Dergisi 2006 ; 5:1-2
40. Bermann G ve ark. Hip Joint Forces During Load Carrying. Clin Orthop 1997, 33: 190-20
41. McCrory J, White S. Lifeso R. Vertical ground reaction forces: objective measures of gait following hip arthroplasty. Gait Posture 2001; 14:104 9
42. Perron M, Malouin F, Moffet H, McFadyen B. Three-dimensional gait analysis in women with a total hip arthroplasty. Clin Biomech 2000; 15:504-15
43. Crenshaw A. Surgical approaches. In: Crenshaw AH, editor. Campbell's Operative Orthopaedics. 8th ed. St. Louis. MO: Mosby-Year Book, Inc; 1992
44. Chambers H.G. ve ark. A Practical Guide to Gait Analysis. J Am Acad Orthop Surg 2002, 10:222-231
45. Clarke E.G.C. Hickman. J. Colins D.H. : Discussion on metal joints OrthopClin. : North Am 1973; 275

46. Galetti PM, Brootes JW. Report on the consensus development conference on clinical applications of biomaterials, 1-3 November j Biomed Mater res 1983; 17:539-555
47. Charnley J Low friction Arthroplasty of the Hip: theory and practice . New york Springer- Verlag 1979
48. Çetin İ. Çimentolu Total Kalça Artroplastisi. Ege R,(ed). Kalça cerrahisi ve sorunları Ankara, 1996; 843-864
49. Eftekar N.S. Dislocation and instability in total hip arthroplasty. Volüm 2 Chapter 32.pp.1505-1551, St-louis, Missouri, Mosby-year book, Inc1993
50. Watson- JonesR. .fracture of the neck of the femur. Br J Surg 23: 787, 1935
51. Paul J.P. Pongor, Maurice E. Mueller; Ortopedik Cerrahide Temel Teknikler Kalça; anterolateral yaklaşım çeviri M. Nurullah Ermiş
52. Kenny P, O'Brien CP, Synnott K, Walsh MG. Damage to the superior gluteal nerve after two different approaches to the hip. J Bone Joint Surg [Br] 1999; 81:979-81.
53. Callaghan JJ, Dysart SH, Savory CG. The uncemented porous-coated anatomic total hip prosthesis. J Bone Joint Surg. 1988; 70A:337
54. Foster DE, Hunter JR. The directlateral approach to the hip for arthroplasty. Orthopedics. 1987; 10:274
55. Van der Linde MJ, Torino AJ Nerve injury after hip arthroplasty. 5/600 cases after uncemented hip replacement, anterolateral approach versus direct lateral approach. Acta Orthop Scand 1997; 68(6):1217-1222
56. Pai V.S., A modified direct lateral approach in total hip arthroplasty, Journal of Orthopaedic Surgery 2002, 10 (1): 35-39
57. Pai V.S., Significance of the trendelenburg test in total hip arthroplasty, J. Arthroplasty 1996; 11(2):174-9
58. Mallory HT. Lombardini AV., Fada RA., et al. Dislocation after total hip arthroplasty using the anterolateral abductor split approach. . Clin Orthop Relat Res. 1999 ; 358:166-172

59. Merrill AR, Leesa DH, Michael EK, Philip MF, John BM: A clinical comparison of the anterolateral and posterolateral approaches to the hip. Clin Orthop Relat Res. 2001 Apr; 385:95-99
60. Hedlundh U, Ahnfelt L, Hybbinette CH, et al. Surgical experience related to dislocation after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg. 1996;78-B:206-209
61. Dayıcan A, Özkan G, Tümöz MA. Total kalça artroplastisinde sinir yaralanmaları ve korunma. TOTBİD Dergisi 2004;3;3-4
62. Can F. Total kalça artroplastisinde rehabilitasyon. Artroplasti artroskopi cerrahi dergisi. 1994; 5(9):30-31
63. Mallory TH. Rupture of common iliac vein from reaming the acetabulum during total hip replacement. A Case report. J Bone Joint Surg. 1972; 54:276-79
64. Fitzgerald, R.H., Bindley, G.W., Kavanagh, B.F.: The uncemented total hip arthroplasty. Intraoperative femoral fracture. Clin. Orthop. 1988; 235:61-66
65. Planes a, Mochele N. Total hip replacement and deep vein thrombosis. J Bone Joint Surg. Br 1991; 73:418-22
66. Nasser, S. Prevention and treatment of sepsis in total hip replacement surgery. Orthop Clin North Am. 1992; 23.2. 256-277
67. Fitzgerald. R.H. Infected total hip arthroplasty diagnosis and treatment. JAAOS 1995; 3: 249
68. Whittle MW. Gait analysis: an introduction Oxford: Butterworth-Heinemann 1996
69. Özaras N, Yalçın S (eds). Yürüme Analizi, Avrupa Tıp Kitapçılık, İstanbul, 2001
70. Harris GF, Wertsch JJ. Procedures for gait analysis Arch Phys Med Rehabil. 1994; 75(2):216-25
71. Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. Physical therapy 2000; 80(4):399-409
72. Ed Ayyappa. Normal Human Locomotion; Part 1: Basic Concepts and Terminology; JPO 1997; 9:1:10-17
73. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. 4. Baskı 1992
74. Aydın N ve ark. , Tendonların yapısı ve iyileşme süreci Dirim dergisi 2004

75. Johnston R.C, Fitzgerald RH., Haris W.H. Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement: Astandart system of terminology for reporting result J Bone Joint Surg. Br. 1990; 72:161
76. Trendelenburg F. Dtsch Med Wochenschr 1895; 21:21
77. Apley G. Apley's system of orthopaedics and fractures. 6th edition,ELBS, 1986: 243
78. Cavanagh PR, Rodgers MM. The arch index: a useful measure from footprints. J Biomech 1987; 20:547-51.
79. Moher D., K.F. Schulz, and D.G. Altman, The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. Lancet, 2001; 357(9263): 1191- 4.
80. National Center for health Statistics. 1991-2000 National Hospital Discharge Survey (www.cdc.gov web site)
81. Kim HY, Kim SJ, Oh SH, et al. Comparison of porous coated titanium femoral stems with and without hydroxiapatite coating J Bone Joint Surg 2003; 85-A(9):1682-1688
82. Pieringer H, Auersperg V, Griebler W, et al. Long- term results with the Cementless alloclassic brand hip arthroplasty system. J.Arthroplasty. 2003; 18(3):321-328
83. Valle AG, Zoppi A, Peterson GE, et al. Clinical and radiographic results associated with a modern cementless moduler cup design in total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg 2004; 86-A(9):1998-2004
84. Aşık M, Çetinkaya S, Tözün R ve ark. Anatomik total kalça uygulamalarımız ve erken sonuçlar. Acta Orthop Traumatol Turc. 1996;30;144-146
85. Erdemli B, Us AK, Özdemir HM ve ark. PFC çimentosuz kalça artroplastisi erken dönem sonuçları. Turkish J. Of artroplasty and arthroskopik surgery 1997;8;14:8-10
86. Hellman EJ, Capello WN, Feinberg JR. Omnifit cementless total hip arthroplasty. A 10 year average follow up. Clin Orthop Relat Res. 1999; (364):164-174

87. Solak SA, Aydın E, Pestilci F ve ark. Hidroksiapatit kaplı total kalça protezleri ile kısa dönem takip sonuçlarımız. Turkish J. of arthroplasty and arthroscopic surgery. 1999; 2:117-122
88. Baker AS, Bitounis VC. Abductor function after total hip replacement. An electromyographic and clinical review J Bone Joint Surg Br. 1989; 71(1):47-50.
89. Weale AE, Newman P, Nerve injury after posterior and direct lateral approaches for hip replacement. A clinical and electrophysiological study. J Bone Joint Surg Br. 1996; 78(6):899-902.
90. Youdas JW, Madson TJ Usefulness of the Trendelenburg test for identification of patients with hip joint osteoarthritis Physiother Theory Pract. 2010; 22;26(3):184-94.
91. Sinha A ve ark. Motion analysis as an outcome measure for hip arthroplasty The Surgeon, Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland the surgeon 2011; 284-291
92. Michael S. Madsen ve ark The effect of total hip arthroplasty surgical approach on gait Journal of Orthopaedic Research 2004; 44-50
93. Robin M. Queen ve ark., The Effect of Total Hip Arthroplasty Surgical Approach on Postoperative Gait Mechanics The Journal of Arthroplasty 2011; 26:6
94. Hurwitz DE ve ark., Gait compensations in patients with osteoarthritis of the hip and their relationship to pain and passive hip motion, J Orthop Res. 1997 ; 15(4):629-35
95. Rantanen T ve ark., Maximal isometric strength and mobility among 75-year-old men and women, Age Ageing. 1994; 23(2):132-7
96. Benedykt Cichy ve ark., Changes in gait parameters in total hip arthroplasty patients before and after surgery, Med Sci Monit 2008; 14(3): CR159-169
97. Kyriazis V, Rigas C. Temporal gait analysis of hip osteoarthritic patients operated with cementless hip replacement. Clin Biomech 2002; 17:318e21.
98. Perron M, Malouin F, Moffet H, McFadyen BJ. Threedimensional gait analysis in women with a total hip arthroplasty. Clin Biomech 2000; 15:504e15.

99. Klausmeier V, Lugade V, Jewett BA, Collis DK, Chou LS. Is there faster recovery with an anterior or anterolateral THA? A pilot study. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468:533e41.
100. Madsen MS, Ritter MA, Morris HH, Meding JB, Berend ME, Faris PM, et al. The effect of total hip arthroplasty surgical approach on gait. *J Orthop Res* 2004; 22:44e50.
101. Bennett D, Ogonda L, Elliott D, Humphreys L, Beverland DE. Comparison of gait kinematics in patients receiving minimally invasive and traditional hip replacement surgery: a prospective blinded study. *Gait Posture* 2006; 23:374e82.
102. Nantel J, Termoz N, Vendittolo PA, Lavigne M, Prince F. Gait patterns after total hip arthroplasty and surface replacement arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90:463e9.
103. Svensson O, Sköld S, Blomgren G. Integrity of the gluteus medius after the transgluteal approach in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1990; 5(1):57-60.
104. Anton Rasch, Nils Dalén, and Hans E Berg, Muscle strength, gait, and balance in 20 patients with hip osteoarthritis followed for 2 years after THA, *Acta Orthopaedica* 2010; 81 (2): 183–188
105. Di Monaco M, Vallero F, Tappero R, Cavanna A, Rehabilitation after total hip arthroplasty: a systematic review of controlled trials on physical exercise programs, *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009; 45(3):303-17. Epub 2009 Feb 23.
106. Bülbül M, Ayanoğlu S, Öztürk K, İmren Y, Esenyel C, Yeşiltepe R, et al. How reliable is the safe zone of Hardinge approach for superior gluteal nerve? *Trakya Univ Tıp Fak Derg* 2009; 26:134-6.
107. Siebenrock KA, Rösler KM, Gonzalez E, Ganz R. Intraoperative electromyography of the superior gluteal nerve during lateral approach to the hip for arthroplasty: a prospective study of 12 patients. *J Arthroplasty* 2000; 15:867-70.
108. Simmons C Jr, Izant TH, Rothman RH, Booth RE Jr, Balderston RA. Femoral neuropathy following total hip arthroplasty. Anatomic study, case reports, and literature review. *J Arthroplasty* 1991; 6:57-66.

- 109.Ramesh M, O’Byrne JM, McCarthy N, Jarvis A, Mahalingham K, Cashman WF. Damage to the superior gluteal nerve after the Hardinge approach to the hip. *J Bone Joint Surg [Br]* 1996; 78:903-6.
- 110.Jacobs LG, Buxton RA. The course of the superior gluteal nerve in the lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg* 1989; 71:1239-43
- 111.Ekşioğlu F, Uslu M, Güdemez E, Atik OS, Tekdemir İ. Reliability of the safe area for the superior gluteal nerve. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 412:111-6.
- 112.Dall D, Exposure of the hip by anterior osteotomy of the greater trochanter. A modified anterolateral approach, *J Bone Joint Surg Br.* 1986 May;68(3):382-6
- 113.Surrender K Brief review of approaches for total hip arthroplasty and comparing Liverpool and transtrochanteric approaches. Thesis accepted for the degree of M Ch (Orth) Univ of Liverpool, UK 1989
- 114.Comstock C, Imrie S, Goodman SB, A clinical and radiographic study of the "safe area" using the direct lateral approach for total hip arthroplasty, *J Arthroplasty.* 1994; 9(5):527-31
- 115.Hardcastle P, Nade S. The significance of the Trendelenburg test, *J Bone Joint Surg Br.* 1985; 67(5):741-6
- 116.Müller M ve ark. The direct lateral approach: impact on gait patterns, foot progression angle and pain in comparison with a minimally invasive anterolateral approach, *Arch Orthop Trauma Surg DOI* 1997; 00402:012-1467
- 117.Ito H, Matsuna T, Aok Y, et al. Total hip arthroplasty using an omniflex modular system: 5 to 12 years follow up. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 419:98-106
- 118.Kim HY, Oh HS, Kim JS. Primary total hip arthroplasty with a secondgeneration cementless total hip prosthesisin patients younger than fifty years of age. *J Bone Joint Surg.* 2003; 85-A(1):109-114
- 119.Bojeskul JA, Xenos JS, Callaghan JJ, et al. Results of porous coated anatomic total hip arthroplasty without cement at fifteen years: a concise follow-up of a previous report. *J Bone Joint Surg.* 2003; 85-A(6):1079-1083

120. Archibeck MJ, Berger RA, Jacobs JJ, et al. Second generation cementless total hip arthroplasty. Eight to eleven year results. J Bone Joint Surg. 2001; 83-A11:1666-1673
121. Aldinger PR, Breusch SJ, Lukoschek M, et al. A ten to 15 year follow-up of the cementless Spotorno stem. J Bone Joint Surg. Br. 2003; 85-2:209-214
122. Jerosch J ve ark. Antero-lateral minimal invasive (almi) approach for total hip arthroplasty technique and early results, archives of orthopaedic and trauma surgery 2006; 164-173