



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



ACETABULUM KEMİK YAPISI VE ÇEVRE NÖROVASKÜLER YAPILARIN TOPOGRAFIK ANATOMİSİ

Bülent ÖZKURT

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. S. Tuna KARAHAAN**

**ANKARA
2016**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ACETABULUM KEMİK YAPISI VE ÇEVRE
NÖROVASKÜLER YAPILARIN TOPOGRAFIK ANATOMİSİ**

Bülent ÖZKURT

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. S. Tuna KARAHAN**

**ANKARA
2016**

ETİK BEYAN SAYFASI

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “ACETABULUM KEMİK YAPISI VE ÇEVRE NÖROVASKÜLER YAPILARIN TOPOGRAFIK ANATOMİSİ” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümü ile tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Bülent ÖZKURT

9/12/2016

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anatomi Anabilim Dalında
Bülent ÖZKURT tarafından hazırlanan
“Acetabulum Kemik Yapısı ve Çevre Nörovasküler Yapıların Topografik Anatomisi”
adlı tez çalışması
aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak
OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 22 Aralık 2016

Prof. Dr. S. Tuna KARAHAN
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

Doç. Dr. Ali Fırat ESMER
Ankara Üniversitesi
Raportör

Prof. Dr. Nadir GÜLEKON
Gazi Üniversitesi
Üye

Prof. Dr. H. Selçuk SÜRÜCÜ
Hacettepe Üniversitesi
Üye

Prof. Dr. Aysun UZ
Ankara Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. K. Zafer KARAER
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	v
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
Şekiller	vii
Çizelgeler	ix
1. GİRİŞ	1
1. 1. Giriş ve Tarihçe	1
1. 2. Genel Bilgiler	4
1. 2. 1. Articulatio Coxae ve Acetabulum Anatomisi	4
1. 2. 1. 1. Kemik Anatomi	4
1. 2. 1. 2. Eklem Kapsülü ve Bağları	7
1. 2. 1. 3. Articulatio Coxae'nin Komşulukları	8
1. 2. 1. 4. Articulatio Coxae Çevresi Kaslar	9
1. 2. 1. 4. 1. Articulatio coxae'nin posterior ve lateralini çevreleyen kaslar	9
1. 2. 1. 4. 2. Articulatio coxae'nin anteriorunu çevreleyen kaslar	11
1. 2. 1. 4. 3. Articulatio coxae'nin medialini, anteriorunu ve alt tarafını çevreleyen kaslar	12
1. 2. 1. 5. Articulatio Coxae Çevresi Nörovasküler Yapılar	13
1. 2. 1. 5. 1. Acetabulum ve labrum acetabuli'nin kanlanması	13
1. 2. 1. 5. 2. Articulatio coxae ile yakın ilişki içinde olan damarlar	13
1. 2. 1. 5. 3. Acetabulum ve labrum acetabuli'nin innervasyonu	14
1. 2. 1. 5. 4. Articulatio coxae ile yakın ilişki içinde olan sinirler	15
1. 2. 2. Kalça Biyomekaniği	18
1. 2. 3. Total Kalça Protezi Tarihçesi ve AcetabulerKomponentler	19
1. 2. 4. Total Kalça Artroplastisi Endikasyonları	26
1. 2. 5. Total Kalça Artroplastisi Kontraendikasyonları	26
1. 2. 6. Transasetabular vida uygulama Komplikasyonları	26
1. 2. 6. 1. Transasetabular Vida Yerleştirilmesine Bağlı Ameliyat Esnasında Oluşan Komplikasyonlar	26
1. 2. 6. 2. Transasetabular Vida Yerleştirilmesine Bağlı Ameliyat Sonrasında Oluşan Komplikasyonlar	26
2. GEREÇ ve YÖNTEM	27
2. 1. Kemik ve Kadavra için Gereç ve Yöntem	27
2. 2. Radyolojik Gereç ve Yöntem	31
3. BULGULAR	38
3. 1. BT ve Kemik Ölçüm Sonuçlarının İstatiksel Değerlendirilmesi ve Yorumları	38
3. 2. Acetabulum Komşuluğunda Bulunan Damar ve Sinir Yapıların Mesafeleri	40
3. 3. Hatlara Komşu Yapıların Tanımlanması	42
3. 4. Kadranlarda Belirlenen Kemik Kalınlıkları ve Kadranların Özellikleri	47
4. TARTIŞMA	51
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	61
ÖZET	63
SUMMARY	64
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	69

ÖNSÖZ

Total kalça artroplastisi uygulamaları esnasında vida tespitine bağlı ortaya çıkan komplikasyonları en aza indirebilmek için yapılması gerekenlerin başında kalça anatomisinin, acetabulum'un kemik özelliklerinin ve komşu nörovasküler yapılarla ilişkisinin bilinmesi gelmektedir. Bu gerçek üzerinden yola çıkarak acetabulum'un kemiksel özellikleri ve komşu nörovasküler yapılarla ilişkileri incelenmiş ve acetabulum'da güvenli vida yerleştirilecek bölgeler tespit edilmiştir.

Tezimin hazırlanma sürecinde çalışmam ile yakından ilgilenen, bilgi, öneri ve deneyimlerini benimle paylaşarak yol gösteren, her zaman bana vakit ayıran, tez çalışmamın tüm aşamalarında yanımda olan, bu süreçte her türlü sorunumla yakından ilgilenen, tez danışmanım sayın Prof. Dr. S. Tuna KARAHAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Anatomi doktorası yapmam için bana rehber olan sayın hocam Prof. Dr. Alaattin ELHAN'a teşekkür ederim.

Çalışma sürem boyunca radyolojik ölçümleri benimle birlikte yapan Sayın Uzm. Dr. İpek ZIRAMAN'a teşekkür ederim.

Çalışmamızın istatistiğini yapan ve yorumlayan sayın Prof. Dr. Atilla ELHAN'a teşekkür ederim.

Hayatımı paylaştığım çalışmam süresince vakitlerinden çaldığım değerli eşim Doç. Dr. Zübeyde Nur ÖZKURT'a, hayat kaynağım biricik kızım Selin Betül'e ve biricik oğlum Egemen Salih'e teşekkürü bir borç bilirim.

Yaşamım boyunca bana destek olan anneme ve babama teşekkür ederim.

Doç. Dr. Bülent ÖZKURT

Ankara 2016

SİMGELER ve KISALTMALAR

A.: Arteria

Lig.: Ligamentum

M.: Musculus

N.: Nervus

V.: Vena



ŞEKİLLER

Şekil 1. 1: Os coxae (Sobotta İnsan Anatomi Atlası, Elhan ve Karahan 7. Türkçe Baskı. Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi) (Paulsen ve Waschke, 2010).	5
Şekil 1. 2: Os coxae'nin dış görünümü. Sobotta İnsan Anatomi Atlası, Elhan ve Karahan 7. Türkçe Baskı. Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi. (Paulsen ve Waschke, 2010, s:253-270).	6
Şekil 1. 3: Acetabulum'un anteversiyonu (Transvers kesit) ve Acetabulum'un inklinasyonu (Coronal kesit).	7
Şekil 1. 4: Articulatio coxae'nin eklem kapsülü ve bağları. Sobotta İnsan Anatomi Atlası, Elhan ve Karahan 7. Türkçe Baskı. Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi. (Paulsen ve Waschke, 2010, s: 253-270).	8
Şekil 1. 5: Wasielewski tarafından 1990 yılında tanımlanan kadrans sistemi.	17
Şekil 1. 6: Articulatio coxae'ye etki eden kuvvetler.	19
Şekil 1. 7: Çimentolu asetabular komponentin görüntüsü.	20
Şekil 1. 8: Çimentosuz asetabular komponentin görüntüsü.	20
Şekil 1. 9: Yivli asetabular komponentin görünümü.	22
Şekil 1. 10: Yivli genişleyen asetabular komponentin görüntüsü.	22
Şekil 1. 11: Periferal anti rotasyon çıkıntılarının görüntüsü.	23
Şekil 1. 12: Periferal anti rotasyon sivri çıkıntılarının görüntüsü.	23
Şekil 1. 13: Press-fit uygulamalarda kullanılan acetabular kaplar.	23
Şekil 1. 14: Vidalı tespiti uygun acetabular kapların görüntüsü.	24
Şekil 1.15: Transacetabular vida deliklerini açmak için kullanılan drilin görüntüsü.	25
Şekil 1. 16: Vida deliklerinin boyunu ölçmek için kullanılan ölçücünün görüntüsü.	25
Şekil 1. 17: Vida delikleri ve boş delikleri kapatmak için kullanılan vida kapakları.	25
Şekil 2. 1: Ortası delikli, şeffaf 360° dairesel gonyometrenin orta delikleri fleksibil metal levhalarla modifiye edilerek bu deliklerden sadece kayma işlemi yapabilen başka hiçbir planda hareket edemeyen K-teli yerleştirilmiştir.	28
Şekil 2. 2: 30° lik 12 kadrana ayrılmış acetabulum.	28
Şekil 2. 3: 0,01 mm hassasiyetli acetabulum'un içinden pelvis içine uzanabilen, ölçüm kolları uzatılmış, dijital kumpaslar ile eklem yüzüne dik ölçüm sağlamak amacı ile dijital kumpasın acetabulum içine yerleştirilen koluna adapte edilen eklem yüzüne tam oturan üç nokta prensibi ile işleyen özel aparat.	29
Şekil 2. 4: Kadransların acetabulum dışından tespiti, içeriden tespiti ve ipek sütürlerle işaretlenmesi.	30

Şekil 2. 5: Thin client programında multiplanar olarak açılarak santralize edilen kalça eklemi.	33
Şekil 2. 6: Aksiyel planda enface imaj ile tam karşıdan görüntüsü elde edilen acetabulum. A: ön, F: ayak, R: sağ.	33
Şekil 2. 7: Acetabulum kenarlarına teğet geçecek şekilde inceleme planını belirleyen çizgilerin yerleştirilmesi.	33
Şekil 2. 8: Acetabulum tam merkezinden geçecek ve acetabular eklem yüzüne her noktada dik olacak şekilde elde edilen kesitler. A: ön, F: ayak, R: sağ.	34
Şekil 2. 9: FOV 200 mm olacak şekilde görüntü alanının arttırılması. A: ön, F: ayak, R: sağ.	34
Şekil 2. 10: Sağ kalça saat yönünde sol kalça saat yönünün tersinde ilerleyecek şekilde 30° lik aralıklar ile elde edilen 12 kesitten örnekler. Her bir kesitte 30° ve 60° lik açılarla acetabular eklem yüzüne dik olacak şekilde kesitler alınarak kemik kalınlığı ölçümleri yapıldı.	34
Şekil 2. 11: Her bir hasta için elde edilen kesitlerde kemik kalınlığı ve komşu yapılarla ilişkisi değerlendirildi. P: arka, L: sol, A: ön, F: ayak R: sağ.	35
Şekil 2. 12: Her bir hasta için elde edilen kesitlerde kemik kalınlığı ve komşu yapılarla ilişkisi değerlendirildi. P: arka, F: ayak, L: sol.	36
Şekil 3. 1: Acetabulum'a komşu pelvis içi nörovasküler yapıların şeması ve ipek sütür materyalleri ile işaretlenmiş 12 kadradaki yerlerinin görüntüsü.	42
Şekil 3. 2: Acetabulum'a komşu pelvis içi organların ipek sütür materyalleri ile işaretlenmiş 12 kadradaki yerlerinin görüntüsü	47
Şekil 3. 3: Acetabulum'un 12 hat ile 12 eşit kadrana ve 36 bölgeye ayrılmasından sonra ölçülen kemik kalınlıkları. Kırmızı: riskli bölge, koyu yeşil: güvenli bölge, açık yeşil: nispeten güvenli bölge.	48

ÇİZELGELER

Çizelge 1. 1: Articulatio coxae'yi arka ve dıştan örten kaslar	10
Çizelge 1. 2: Articulatio coxae'yı önden örten kaslar	11
Çizelge 1. 3: Articulatio coxae'yı içten, önden ve alttan örten kaslar	12
Çizelge 2. 1: İntraclass correlation coefficient değerlerinin sınıflandırılması (Cichetti, 1994)	37
Çizelge 3. 1: Erkek ve kadınlarda çap ile kemik kalınlıklar arasındaki oranlar	40



1.GİRİŞ

1.1. Giriş ve Tarihçe

Kalça eklemi hayat boyunca günlük aktiviteler esnasında vücudumuzda en fazla yüke maruz kalan eklemdir. Bu yüksek kuvvetlere paralel olarak en fazla travmaya maruz kalan eklem olması osteoartroz açısından risk yaratmaktadır. Osteoartroz gelişimi ile kişinin günlük fonksiyonlarını ve yaşamını olumsuz yönde etkileyen ciddi ağrı, hareket kısıtlılığı, uzunluk farkı gibi şikâyetler ortaya çıkmaktadır. Kalça osteoartrozunda uygulanan tedavi yöntemlerinin amacı ağrısız, fonksiyonel, stabil bir kalça elde etmektir. Kalça dejeneratif artritinin tedavisi günümüzde hızlı bir ilerleme göstermektedir, ancak halen hasarlanan eklem kırıkdağını tedavi eden, eski doğal haline getiren bir tedavi yöntemi geliştirilememiştir. Kalça osteoartrozunun tedavi basamakları kalça eklem kırıkdağının etkilenme durumuna göre farklılık göstermekte ve başlangıçta destekleyici non steroid antiinflatuar ilaçlar, kırıkda destekleyici ajanlar, hareket modifikasyonu ile kilo verme, fizik tedavi ve rehabilitasyon gibi konservatif yaklaşımlar, bu yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda ise hastanın yaşı, beklentisi, sosyokültürel durumu, mesleği göz önünde bulundurularak artroskopi, osteotomi, artrodez ve artroplastisi gibi cerrahi seçenekleri kapsamaktadır. Kalça artroplastisi de bu tedavi seçenekleri içinde önde gelen ve çok sık uygulanan bir prosedür halini almıştır (Sakellariou ve Sculco, 2013 ve Wasielewski ve ark., 1990). Son zamanlarda metalürjik ve teknolojik gelişime paralel olarak total kalça artroplastisinin önemi ve yaygınlığı artmaktadır. Total kalça artroplastisi yaygınlığının artması ile birlikte bu operasyona bağlı oluşan komplikasyonlarla daha sıklıkla karşılaşılmaktadır (Wasielewski ve ark., 1990). Bu açıdan muhtemel komplikasyonların ve nedenlerinin anlaşılması operasyonun başarısı için en öncelikli gerekliliktir. Acetabuler komponentin tespitinde giderek önem kazanan vida ile tespit sonrası oluşabilecek komplikasyonlar da hayati tehlikelerle neticelenebileceği için, özellikle vida yerleştirilmesi esnasında kemik yapının ve komşu dokuların anatomisinin ayrıntılı şekilde bilinmesi önem taşımakta, cerrahların güvenli bir şekilde acetabuler komponentleri tespit edebilmelerine olanak tanımaktadır.

Kalça artroplastisi uygulanırken acetabuler ve femoral komponentlerin uygun pozisyonda yerleştirilmesi ve sağlam tespiti işlemin başarısı için hayati öneme sahiptir. Bu amaçla 1960'lı yıllardan beri birçok çalışma yayınlanmıştır. Acetabuler komponentin çimentosuz olarak vidalarla tespiti yaygın kabul görmüş bir yöntemdir (Illgen ve Rubash, 2002). Acetabuler komponentin acetabulum'a çimentosuz olarak tespit edilmesi için birçok yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemler arasında yivli acetabuler komponent uygulamaları, pres-fit uygulamalar, sivri çıkıntılar ya da kanatların uygulanması ve vida tespiti sayılabilir (Illgen ve ark., 2002). Transacetabular vida tespiti bu yöntemler arasında en sık tercih edilen yöntemdir (Bilgen ve ark., 2011 ve Illgen ve Rubash, 2002).

Tespit vidalarının yerleştirilmesi, acetabulum'un yakın komşuluk içinde bulunduğu nörovasküler ve pelvis içi yapılar nedeni ile total kalça artroplastisi esnasında en zorlu ve komplikasyon oluşturmaya açık basamaklardandır. Asetabuler komponenti tespit için kullanılan vidalar acetabulumun en iyi kemik stoğu olan bölgelerine yerleştirilmelidir. Bu sayede çevre nörovasküler yapılar ve pelvis içi komşu dokulara muhtemel hasar en aza indirilebilir (Wasielewski ve ark., 1990). Acetabulum'la yakın ilişki içindeki, total kalça artroplastisi esnasında yaralanma riski altında olan, görülmeyen anatomik yapılar daha önce muhtelif seferler dokumante edilmiş, bu amaçla birçok anatomik ve radyolojik çalışma yapılmıştır (Feugier ve ark.,1997; Keating ve ark., 1990; Kirkpatrick ve ark., 1990 ve Wasielewski ve ark., 1990). Ancak bu yayınlarda acetabulum geniş kadranslara ayrılmış ve komşuluklar bu geniş kadranslarda bildirilmiştir. Wasielewski'nin dörtlü kadrans sistemi ile 90°'lik bir açı içinde bulunan yapılar tanımlanmakta ve bu büyük alanda kemik yapının kalınlığının heterojenitesi nedeni ile bu alana konacak vidalarla ilgili kesin karar vermede zorluklar olabilmektedir. Erişebildiğimiz kadarı ile bizim çalışmamızdaki gibi acetabulumu daha küçük açılarla, ince kadranslara ayırarak bu alanlardaki komşulukları daha net ortaya koymaya yönelik sadece tek çalışma bulunmaktadır, ancak bu çalışma da normal kalçalar üzerinde değil gelişimsel kalça displazisi olan kalçalarda yapılmıştır (Liu ve ark., 2009).Bu nedenle daha önce gelişimsel kalça displazisi olgularında kullanılan onikili kadrans sistemini normal kalçalar üzerinde araştırdık. Ayrıca daha önce yapılan bu çalışmaların hepsi bölgesel

kemik kalınlığı üzerine odaklanmış ancak kemik kalınlığı ile acetabulum çapı arasındaki ilişkiyi araştırmamıştır. Tespit vidalarının yerleştirilmesi acetabulum'un yakın komşuluk içinde bulunduğu nörovasküler ve pelvis içi yapılar nedeni ile total kalça artroplastisi esnasında en zorlu ve komplikasyon oluşturmaya açık basamaklardandır. Güvenli bir operasyon yapabilmek, vida yerleştirme esnasında riski ortadan kaldırmak için bu hayati yapıların asetabulumla ilişkisini ve yakınlığını çok iyi bilmek gereklidir (Liu ve ark., 2009 ve Wasielewski ve ark., 1990). Acetabulum'un kemik anatomisinin, komşu nörovasküler yapılarla ve çevre yumuşak dokularla ilişkisinin net bir şekilde bilinmesi bu komplikasyonların en aza indirilmesine, implantların uygun pozisyonda yerleştirilebilmesine olanak sağlar. Transacetabuler tespit vidaları yerleştirilirken yaralanma riski altında bulunan ve pelvis dışından görülemeyen pelvis içi yapılar ve eklem çevresindeki nörovasküler yapılar farklı çalışmalarda ortaya konmuştur (Feugier ve ark.,1997; Keating ve ark., 1990; Kirkpatrick ve ark., 1990 ve Wasielewski ve ark., 1990). Acetabulum'un kemik anatomisinin, komşu nörovasküler yapılarla ve çevre yumuşak dokularla ilişkisinin net bir şekilde bilinmesi ayrıca implant tasarımlarının geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Buradan yola çıkarak, total kalça artroplastisi uygulamalarında transacetabular vidaların yerleştirilmesi esnasında pelvis içindeki periartiküler nörovasküler yapıların hasarlanma riskini azaltmak amacı ile kemik stoğu ve nörovasküler yapılarla komşuluklar göz önünde bulundurularak, acetabulum'un en güvenli ve en riskli bölgelerini ortaya koymak üzere radyolojik çalışma ile kombine edilmiş bir anatomi çalışması planlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı acetabular kemik stoğu ve komşu nörovasküler hayati yapılarla ilişkili olarak, güvenli transacetabular vida uygulayabilmek için kullanışlı bir intraoperatif kılavuz haritalama ortaya çıkarmaktır. Vidalı acetabuler komponent yerleştirilirken vidaların güvenli lokalizasyonda ve ebatta yerleşimini sağlayacak topografik anatomiye ortaya çıkararak kemik kalınlık ve komşuluğundaki yapıların rehber haritalamasını yapmak ve en güvenli zonları belirlemek, böylece vidaların ideal yerleştirilme yerlerini ve derinliklerini belirlemektir. Ayrıca acetabulum çapı ile kemik kalınlıkları arasında bir oran tespit edilerek kalça cerrahisi esnasında cerrahın vida delikleri açarken, vida yerleştirirken uzunluğu öngörebilmesine imkân sağlayan

kolay uygulanabilen bir formül bulabilmektir. Ayrıca kadın ile erkek ve sağ ile sol taraflar arasındaki olası farklılıkları incelemektir.

1. 2. Genel Bilgiler

1. 2. 1. Articulatio Coxae ve Acetabulum Anatomisi

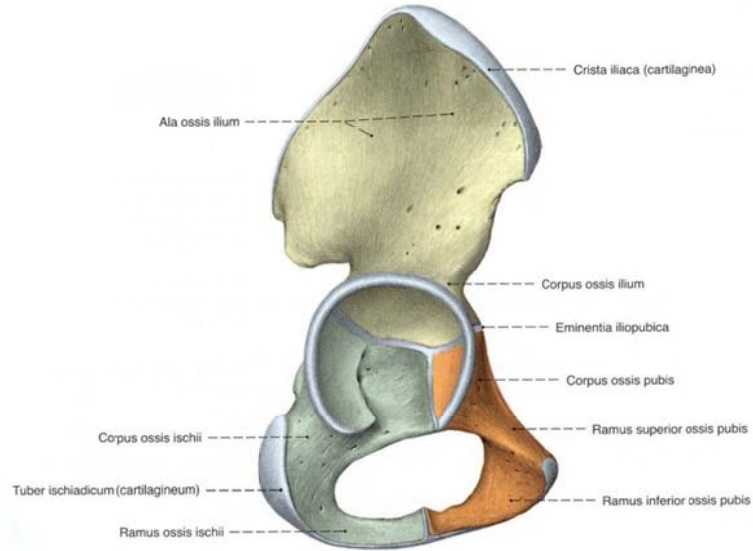
Acetabulum articulatio spherioidea grubu, multiaksiyel, sinoviyal bir eklem olan articulatio coxae'nin pelvik eklem bölümünü oluşturur.

1. 2. 1. 1. Kemik Anatomi

Os coxae'nin lateral yüzeyindeki eklem bölgesine acetabulum adı verilir. Acetabulum os coxae üzerinde bulunan femur ile karşılıklı gelerek articulatio coxae'yi oluşturan bölgedir.

Os coxae os ilium, os ischii ve os pubis'in birleşmesi ile oluşur (Şekil 1. 1). Bebeklik ve çocukluk döneminde üç ayrı yapı olarak bulunan bu kemikler, acetabulum'da Y kırıkdağı denen büyüme çekirdeği ile birbirleri ile bağlıdırlar. Y kırıkdağı kemiksel gelişim sonlanana kadar acetabulum'un fizis bölgesi olarak fonksiyon görmektedir. Bu üç kemiğin 15-17 yaşlarında kalça kemiğini oluşturacak şekilde kaynaşmasıyla kemik acetabulum şekillenir (Ege,1994, s: 29-52).

Os sacrum ve her iki os coxae önde symphysis pubica ve arkada her iki articulatio sacroiliaca aracılığı ile birbirleriyle eklem yaparak cingulum pelvicum'u oluşturur.



Şekil 1. 1: Os coxae (Sobotta İnsan Anatomi Atlası, Elhan ve Karahan 7. Türkçe Baskı. Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi) (Paulsen ve Waschke, 2010).

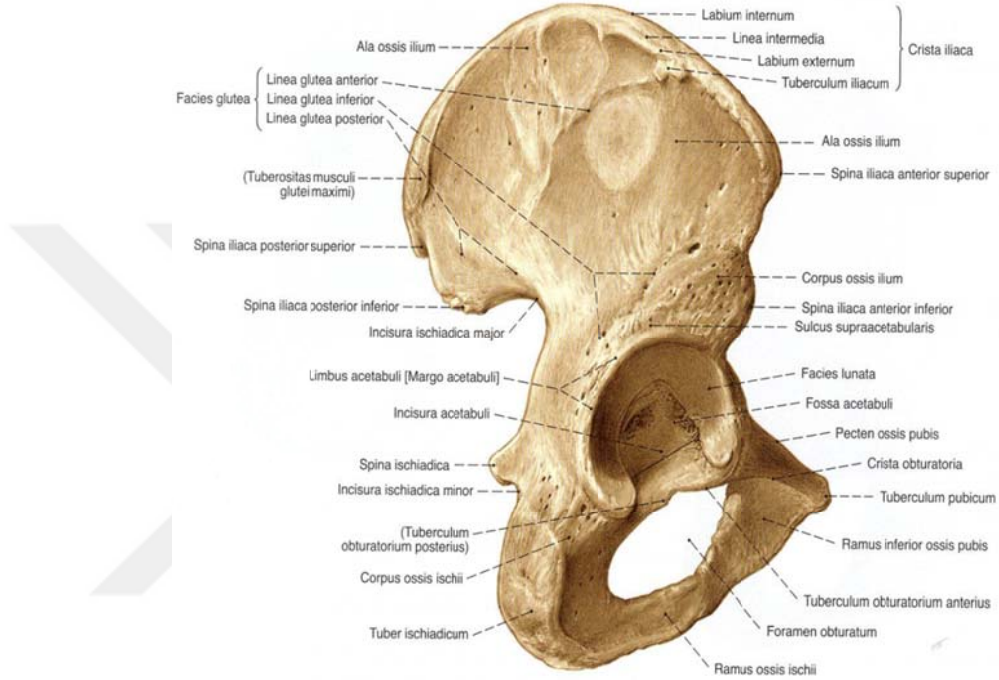
Os ilium, os coxae'nın en büyük parçasıdır ve acetabulum'un üst 2/5'ini oluşturur. Corpus ossis ilii ve ala ossis ilii olmak üzere iki parçadan meydana gelmiştir. Acetabulum'un yapısına katılan kısım corpus ossis ilii'dir.

Os ischii, os coxae'nin posterior ve inferior kısmında yerleşmiş olup acetabulum'un arka 2/5'ini oluşturur. Corpus ve ramus ossis ischii olmak üzere iki parçadan oluşur. Acetabulum'un yapısına katılan kısım corpus ossis ischii'dir.

Os pubis, os coxae'nin ve acetabulum'un en küçük parçası olup acetabulum'un ön 1/5'ini oluşturur. Corpus, ramus superior ve inferior ossis pubis olmak üzere üç bölümden oluşur. Corpus ossis pubis acetabulum'un yapısına katılır.

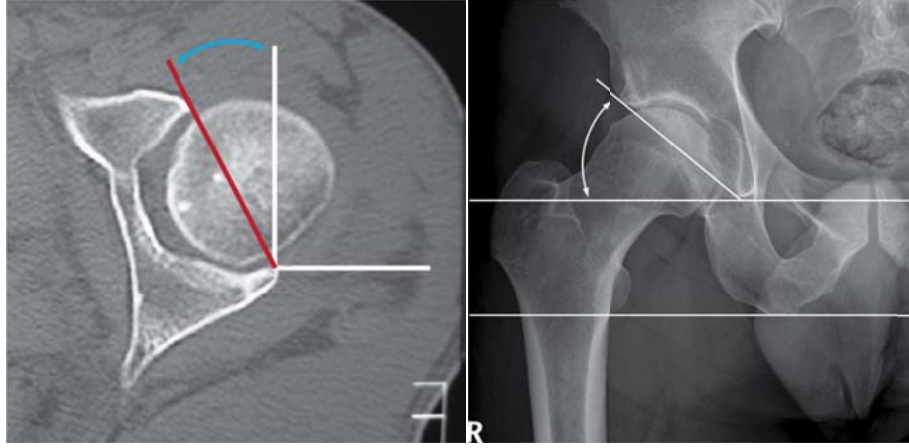
Os coxae'nin dış yüzündeki eklem yüzeyi olan acetabulum, femur başı ile eklem yaparak articulatio coxae'yi oluşturur. Acetabulum'un aşağı bölgesinde bulunan foramen obturatum ile komşu çentiğe ise incisura acetabuli denir. Acetabulum'un içinde hyalin kıkırdakla kaplı yarım ay şeklinde facies lunata adı verilen periferik kısmı femur başı ile eklem yapan eklem yüzüdür. Bu nedenle facies lunata'nın bulunduğu bölge acetabulum'un yük taşıyan, strese maruz kalan kalın

bölümüdür. Acetabulum'da facies lunata'nın merkezinde kalan eklem kıkırdığı ile kaplı olmayan bölüme fossa acetabuli adı verilir. Fossa acetabuli kalça eklemi yapısına katılmaz, bu bölgede yağ dokusu ve ligamentum capitis femoris bulunur (Ege, 1994, s:29-52) (Şekil 1. 2). Fossa acetabuli, acetabulum'un kemik yapısının en ince olduğu bölümdür.



Şekil 1. 2: Os coxae'nin dış görünümü. Sobotta İnsan Anatomi Atlası, Elhan ve Karahan 7. Türkçe Baskı. Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi. (Paulsen ve Waschke, 2010, s:253-270).

Yarım daire şeklindeki acetabulum'un orientasyonu laterale, kaudale ve anteriora yönelmiştir. Acetabulum açıklığının orientasyon planının eğim açısı coronal planda düşey hat ile acetabulum'un kemik sınırlarına teğet çizgi arasındaki açı olup normal değeri ortalama 45° (35°-50°)'dir. Acetabulum'un öne yönelimi ise ortalama 20-40°' dir (Turgut, 2015) (Şekil 1. 3).

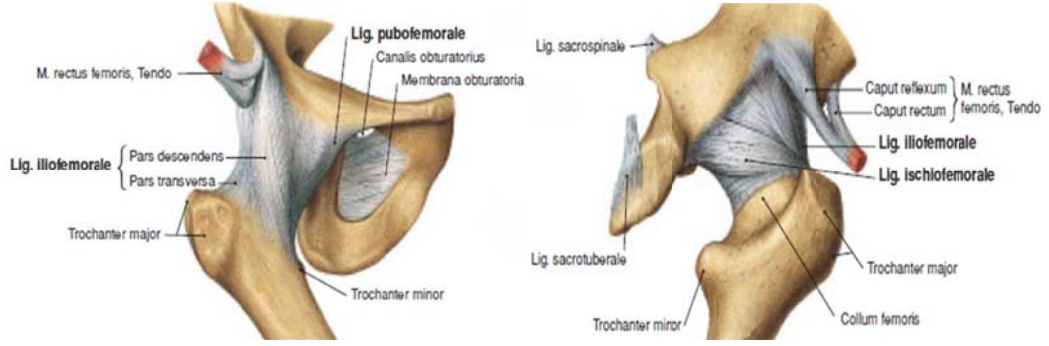


Şekil 1. 3:Acetabulum'un anteversiyonu (Transvers kesit) ve Acetabulum'un inklinasyonu (Coronal kesit).

1. 2. 1. 2. Eklem Kapsülü ve Bağları

Acetabulum'un derinliği kapsülün içinde bulunan, limbus (margo) acetabuli'ye tutunan labrum acetabulare denen 5-8 mm'lik ek bir fibröz kıkırdak halka ile arttırılmıştır. Labrum acetabulare sayesinde acetabulum derinleştirilerek ek stabilite sağlanır, eklem içi negatif basınç artırılır, eklem lubrikasyonuna katkı sağlar, ayrıca hareketler esnasında tekrarlayan femoroacetabular mikrotravmalar engellenir (Ege,1994, s:29-52).

Articulatio coxae'nin eklem kapsülü, kalça hareket açıklığı ve maruz kaldığı aşırı kuvvetlere karşı koyacak şekilde çok kuvvetli bir yapıda olup kapsüler bağlar ile güçlendirilmiştir. Os coxae'de acetabulum üst dudağının hemen kenarına, femur'da önde trochanter major ile linea intertrochanterica'ya, arkada crista intertrochanterica'nın 1,5 cm proksimaline yapışır. Kapsül üç ayrı kapsüler ligament ile kuvvetlendirilir. Bu bağlar kapsüler destek dışında articulatio coxae'nin bazı yönlerdeki aşırı hareketlerini de kısıtlar (şekil 1. 4).



Şekil 1. 4: Articulatio coxae'nin eklem kapsülü ve bağları. Sobotta İnsan Anatomi Atlası, Elhan ve Karahan 7. Türkçe Baskı. Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi. (Paulsen ve Waschke, 2010, s: 253-270).

Üç adet kapsüler ligament bulunur:

1-Ligamentum iliofemorale

2-Ligamentum pubofemorale

3-Ligamentum ischiofemorale

Bu üç kapsüler bağ esasen articulatio coxae'nin pozisyonundan bağımsız olarak kalça ekstansiyonunu ayrıca ve kalçanın pozisyonuna bağlı olarak abduksiyon/adduksiyonunu kısıtlar.

Ayrıca kalça ekleminde iki adet kapsül içi bağ bulunur;

Ligamentum transversum acetabuli: Labrum acetabulare'nin devamı olarak incisura acetabuli'nin iki ucu arasında uzanır ve altındaki tünelden kalça eklemine giren damar ve sinirler geçer.

Ligamentum capitis femoris: Fovea capitis femoris'den fossa acetabuli'ye uzanır. İçinden femur başının beslenmesini sağlayan damarlar geçer.

1. 2. 1. 3. Articulatio Coxae'nin Komşulukları

Articulatio coxae ön tarafta medialden laterale doğru m. pectineus, m. iliopsoas (m. iliacus + m. psoas major) ve m. rectus femoris ile komşudur. Femoral

damar sinir paketi ile kalça eklemi arasında m. psoas major ve m. rectus femoris bulunur.

Articulatio coxae'nin medialinde aşağıda önden arkaya doğru m. pectineus, m. obturatorius internus, m. obturatorius externus ve uyluğun adductor kasları bulunur. Uyluğun ana damar ve sinirleri m. iliopsoas ile m. pectineus arasında bulunur. N. obturatorius, a. obturatoria ve v. obturatoria bu bölgede pelvisi terk ederler.

N. obturatorius, a. obturatoria ve v. obturatoria acetabulum'un quadrilateral yüzeyine komşu olarak intrapelvik seyreder. Quadrilateral yüzey acetabulum'un pelvis içi iz düşümünde bulunan düz yüzeydir.

Articulatio coxae'nin arka tarafında m. piriformis, m. obturatorius internus, m. gemellus superior, m. gemellus inferior ve m. quadratus femoris bulunur. Bu bölgede n. ischiadicus m. piriformis'in altından, m. gemellus superior'un üzerinden geçerek dış rotator kasların yüzeyinde seyreder.

Articulatio coxae'nin yukarı tarafında m. gluteus minimus'un hemen üzerinde a. ve v. glutea superior ile n. gluteus superior bulunur.

1. 2. 1. 4. Articulatio Coxae Çevresi Kaslar

1. 2. 1. 4. 1. Articulatio coxae'nin posterior ve lateralini çevreleyen kaslar

Articulatio coxae'nin arka ve dış kısmını çevreleyen kaslar Çizelge 1. 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. 1: Articulatio coxae'yi arka ve dıştan örten kaslar.

Kasın adı	Siniri	Origo	İnseriyo	Art. Coxae'ye etkisi
M. gluteus maximus	N. gluteus inferior	Linea glutea posterior, fascia thoracolumbalis, os sacrum, lig. sacrotuberales	Tuberositas glutea, fascia lata'da	Ekstansiyon, dış rotasyon, adduksiyon/abduksiyon
M. gluteus medius	N. gluteus superior	Crista iliaca, ala ossis ilii lateral yüzeyi	Trochanter major'un lateral yüzünde	Abduksiyon, iç/dış rotasyon
M. gluteus minimus	N. gluteus superior	Ala ossis ilii lateral yüzeyi	Trochanter major'un apexinde	Abduksiyon, iç rotasyon
M. tensor fasciae latae	N. gluteus superior	Spina iliaca anterior superior	Fascia lata'da	Fascia latayı gerer, fleksiyon
M. piriformis	N. ischiadicus / N. piriformis	Sacrumun pelvik yüzü	Trochanter major'un apexinde	Dış rotasyon, abduksiyon
M. obturatorius internus	N. obturatorius / Plexus sacralis	Foramen obturatum'un iç yüzü ve membrana obturatoria	Fossa trochanterica'da	Dış rotasyon
M. gemellus superior	N. obturatorius / Plexus sacralis	Spina ischiadica	M. obturatorius internus'un girişinde fossa trochanterica'da	Dış rotasyon
M. gemellus inferior	N. obturatorius / Plexus sacralis	Tuber ischiadicum	M. obturatorius internus'un girişinde fossa trochanterica'da	Dış rotasyon
M. quadratus femoris	N. musculi quadrati femoris	Tuber ischiadicum	Crista intertrochanterica'da	Dış rotasyon, adduksiyon

1. 2. 1. 4. 2. Articulatio coxae'nin anteriorunu çevreleyen kaslar

Articulatio coxae'nin ön kısmını çevreleyen kaslar çizelge 1. 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. 2: Articulatio coxae'yi önden örten kaslar

Kasın adı		Siniri	Origo	İnseriyo	Art. Coxae'ye etkisi
M. sartorius		N. femoralis	Spina iliaca anterior superior	Tuberositas tibiae'nin medialinde	Fleksion, Abduksiyon, Dış rotasyon
M. rectus femoris		N. femoralis	Spina iliaca anterior inferior (caput rectum), Asetabulum kenarı (caput reflexum)	Patella'da	Fleksiyon
M. iliopsoas	M. iliacus	Plexus lumbalis'in dalları rr. musculares	Fossa iliaca, Spina iliaca anterior inferior, Art. coxae kapsülü ön yüzü	Trochanter minor'da	Fleksiyon, Dış rotasyon
	M. psoas major		T12, L1-L4 corpus laterali	Trochanter minor'da	
	M. psoas minor		T12, L1 corpus laterali	Trochanter minor'da	

1. 2. 1. 4. 3. Articulatio coxae'nin medialini, anteriorunu ve alt tarafını çevreleyen kaslar

Articulatio coxae'nin iç, ön ve alt kısmını çevreleyen kaslar çizelge 1. 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. 3: Articulatio coxae'yi içten, önden ve alttan örten kaslar

Kasın Adı	Siniri	Origo	İnseriyo	Art. Coxae'ye etkisi
M. pectineus	N. femoralis / N. obturatorius	Pecten ossis pubis	Linea pectinea'da	Adduksiyon, fleksiyon, dış rotasyon
M. adductor longus	N. obturatorius	Os pubis iki ramusu arası sınırdan	Labium mediale lineae asperae 1/3 orta kısmında	Adduksiyon, fleksiyon
M. adductor brevis	N. obturatorius	Ramus inferior ossis pubis	Labium mediale linea asperae'nin 1/3 proksimal kısmında	Adduksiyon, ekstansiyon, dış rotasyon
M. adductor magnus	N. obturatorius / N. tibialis	Ramus ossis ischii, tuber ischadicum	Labium mediale linea asperae 2/3 proksimal kısmı, epicondylus medialis'de	Adduksiyon, iç/dış rotasyon
M. gracilis	N. obturatorius	Ramus inferior ossis pubis	Tuberositas tibia medialinde	Adduksiyon,
M. obturatorius externus	N. obturatorius	For. obturatum dış kenarı, membrana obturatoria	Fossa trochanterica'da	Dış rotasyon, fleksiyon

1. 2. 1. 5. Articulatio Coxae Çevresi Nörovasküler Yapılar

Articulatio coxae'yi çevreleyen nörovasküler yapılar aşağıda belirtildiği üzere sistematik bir şekilde incelenmiştir.

1. 2. 1. 5. 1. Acetabulum ve labrum acetabuli'nin kanlanması

Acetabulum ve labrum acetabuli, a. obturatoria, a. glutea superior ve a. glutea inferior tarafından beslenir.

Acetabulum'un orta ve medial/ön kısmını a. obturatoria'nın ramus acetabularis'i besler, acetabulum'un superior ve posterior kısmını a. glutea superior besler, acetabulum'un inferior ve posterior kısmını ise a. glutea inferior besler.

1. 2. 1. 5. 2. Articulatio coxae ile yakın ilişki içinde olan damarlar

A. ve v. iliaca externa ligamentum inguinale'nin altından geçtikten sonra a. ve v. femoralis adını alır. Ligamentum inguinale'nin 3,5 cm distalinde ilk dalı olan a. profunda femoris ayrılır. A. profunda femoris sonrasında a. circumflexa femoris medialis ve a. circumflexa femoris lateralis dallarını verir.

A. ve v. iliaca externa fossa iliaca'da öne doğru ilerleyip, ligamentum inguinale'nin distalinde a. ve v. femoralis adını alır. Burada, trigonum femorale'de en dışta sinir, yanında arter, içte ven ve en içte ise lenfatik damarlar olacak şekilde sıralanırlar. A. ve v. iliaca externa ve a. ve v. femoralis, articulatio coxae'nin hemen anteromedialinde seyrederler ve kalça eklemi ile aralarında m. psoas major bulunur. Bu yakın komşuluk nedeni ile transacetabuler vida yerleştirilmesi esnasında risk altındadırlar. A. femoralis ligamentum inguinale'nin yaklaşık 3,5 cm distalinde dış taraftan a. profunda femoris dalını verir. A. profunda femoris, a. femoralis'in lateralinden çıktıktan sonra arkaya ve içe dönerek m. adductor longus'un posteriorunda distale doğru uzanır. A. profunda femoris başlangıç kısmında a.

circumflexa femoris medialis ve a. circumflexa femoris lateralis'i verir. A. circumflexa femoris medialis a. profunda femoris'in medialinden ya da a. femoralis'den çıkar. M. pectineus ile m. psoas major kasları arasında os femoris'in medialinden döner ve posteriorunda linea intertrochanterica boyunca seyreder. A. circumflexa femoris lateralis, a. profunda femoris'in lateralinden ayrıldıktan sonra m. sartorius ve m. rectus femoris arasından geçerek dallarına ayrılır.

A. ve v. obturatoria, pelvis içinde acetabulum quadrilateral alanını n. obturatorius'la birlikte çaprazlayarak geçerler. M. obturatorius internus bu yapıların lateralinde yer alır, sinir ve damarları kemik yapıdan ayırır. Bu yakın komşuluk nedeni ile transacetabuler vida yerleştirilmesi esnasında risk altındadırlar (Wasielewski ve ark., 1990).

A. glutea superior; a. iliaca interna'nın arkasından çıkan dalı olup foramen suprapiriforme'den pelvisi terk eder ve gluteal bölgenin tamamında dallanır. Acetabulum posterior kolonu ile a. ve v. glutea superior arasında ekstrapéritoneal yağ dokusu ve çevre adipöz doku bulunur. Bu bölgede kemikle çok yakın komşuluk içindedir.

A. glutea inferior; a. iliaca interna'nın ön tarafından çıkan dalı olup foramen infrapiriforme'den pelvisi terk eder ve gluteal bölgenin tamamında dallanır. Bu bölgede kemikle çok yakın komşuluk içindedir (Wasielewski ve ark., 1990).

1. 2. 1. 5. 3. Acetabulum ve labrum acetabuli'nin innervasyonu

Acetabulum, labrum acetabuli ve articulatio coxae'nin eklem kapsülü, n. femoralis, n. obturatorius, n. gluteus superior ve n. quadratus femoris tarafından innerve edilir.

Acetabulum'un anterior kısmını n. femoralis'in dalları innerve eder, acetabulum'un anterior-inferior kısmını n. obturatorius'un dalları innerve ederken, acetabulum'un posterior kısmını ise n. quadratus femoris ve n. gluteus superior'un dalları innerve ederler.

1. 2. 1. 5. 4. Articulatio coxae ile yakın ilişki içinde olan sinirler

Articulatio coxae ile yakın komşuluk içinde olan ve total kalça artroplastisi esnasında risk altında olan altı sinir bulunur:

1. N. ischiadicus,
2. N. femoralis,
3. N. obturatorius,
4. N. gluteus superior,
5. N. gluteus inferior,
6. N. pudendus

N. ischiadicus; plexus sacralis'in en büyük dalı olup, L4-5 ve S1-2-3 kökler tarafından oluşturulur. N. fibularis communis (lateral lifler) ve n. tibialis'i (medial lifler) içerir. Incisura ischiadica major'dan pelvisi terk eder. Tuber ischiadicum ve trochanter major arasının orta noktasında aşağıya doğru ilerler. %79 oranında m. piriformis'in distalinden dış rotator kasların yüzeyine geçer. %14 oranında iki kısma ayrılır. Biri m. piriformis'in altından (foramen infrapiriforme'den) diğeri kasın içinden geçerek yüzeyelleşir. %5 olguda bir kısmı m. piriformis'in üzerinden diğeri altından geçer. %2'lik bir oranda ise tek bölüm halinde m. piriformis'in içinden geçerek yüzeyelleşir. Acetabulum'un posterior kolonu (corpus ossis ilii'nin arka yarısı ve corpus ossis ischii'nin birlikte oluşturduğu acetabulum'un arka kısmı) hizasında kemiğe 1cm kadar yaklaşır. Bu bölgede vida yerleştirme ya da ekartasyon aşamasında risk altındadır. Tuber ischiadicum seviyesinde tuber ischiadicum'dan ortalama 1,5 cm uzakta seyreder, bu seviyede kemik ile n. ischiadicus arasında dış rotator kaslar bulunur. N. ischiadicus'un n. fibularis communis'e ait lifleri daha lateralde seyrettiği için total kalça artroplastisi esnasında en sık yaralanan periferik sinirdir (Brown ve ark., 2008; Navarro ve ark., 1995; Kim ve ark., 2004; Wasielewski ve ark., 1990; Weale ve ark., 1996 ve Wolf ve ark., 2014).

N. femoralis, L2-3-4 köklerden çıkan liflerden dallanır. Pelviste m. psoas major'un lateralinde seyreder ve m. iliaceus ve m. psoas major'un üzerinde olacak şekilde distale uzanır. Lacuna musculorum'dan uyluğa girer. Lig. inguinale'nin 4 cm

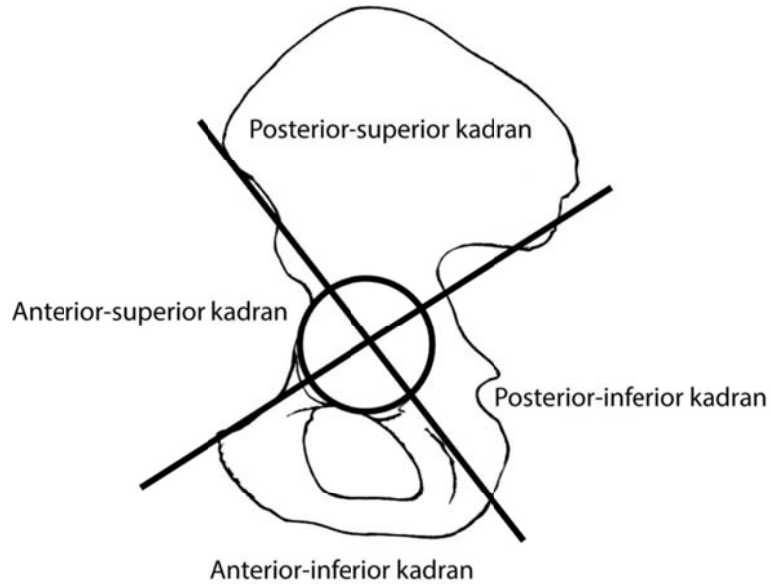
altında anterior ve posterior dallarına ayrılır. Ön bölüm deri ve kasları innerve eden dalları, arka bölüm ise m. quadriceps femoris'i innerve eden dalları ve articulatio coxae'ye giden duyuşal dalları verir. Acetabulum'un önünde n. femoralis ile arasında sadece m. iliopsoas vardır; ekartörler dikkatlice kasın altından kemiğı sıyrarak yerleştirilmelidir. Total kalça artroplastisi uygulamaları esnasında n. femoralis hasarına yol açan en önemli faktör ekartör basısıdır ve % 0,1-0,4 oranında rapor edilmiştir (McConaghie ve ark., 2014; Simmons ve ark., 1991 ve Wang ve ark., 2016). Acetabulum'un önüne yerleştirilen ekartörler sağ kalçada saat 1 hizasında, sol kalçada saat 11 hizasında bulunmalıdır. Anterior ekartörler için en önemli nokta, ekartörün m. rectusfemoris tendonu ile acetabulum arasında kalmasıdır. M. rectusfemoris tendonunun anterioruna yerleştirilen ekartörlerde nörovasküler yaralanma riski yüksektir (McConaghie ve ark., 2014).

N. obturatorius, L2-3-4 köklerden çıkan liflerden oluşur. Pelvis'te m. psoas major'un medialinden çıkar, foramen obturatum'dan pelvisi terk eder. Pelvis içinde acetabulum quadrilateral alanını a. ve v. obturatoria ile birlikte çaprazlayarak geçerler. M. obturatorius internus bu yapıların lateralinde yer alır, sinir ve damarları kemik yapıdan ayırır. Bu yakın komşuluk nedeni ile transacetabular vida yerleştirilmesi esnasında risk altındadırlar. Vida ile obturator sinir yaralanması literatürde az bulunmakla birlikte antero-inferior kadrana vida uygulanmasından kaçınılmalıdır (Fricker ve ark., 1997; Meldrum ve Johansen, 2001 ve Wasielewski ve ark., 1990).

N. gluteus superior, L4-5, S1 köklerden çıkan lifler tarafından oluşturulur. Foramen suprapiriforme'den pelvisi terk eder. M. piriformis üstünden gluteal bölgeye sokulur. M. gluteus minimus ve m. gluteus medius arasında laterale doğru ilerler. M. gluteus minimus veya m. gluteus medius'a yapılacak disseksiyon periferik dalların hasarı riskini doğurur. Ayrıca trochanter major çevresine yerleştirilen retraktöre bağılı hasar da görülebilir (McConaghie ve ark., 2014 ve Wasielewski ve ark., 1990).

N. gluteus inferior; L5,S1-2 köklerden çıkan lifler tarafından oluşturulur. Foramen infrapiriforme'den pelvisi terk eder. Aynı isimli damarlar ve n. ischiadicus ayrıca n. cutaneus femoris posterior; n. pudendus, a. ve v. pudenda interna birlikte foramen infrapiriforme'den m. piriformis'in kaudalinden geçerler. Gluteal bölgede m. gluteus maximus'un önünde seyrederek. Articulatio coxae'ye lateral yaklaşımda trochanter major seviyesinin 5 cm kadar üst sınırı sinir yaralanması için risk oluşturmaktadır (McConaghie ve ark., 2014 ve Wasielewski ve ark., 1990).

Günümüzde articulatio coxae'ye yönelik girişimlerde, acetabulum anatomisini ve çevre dokular ile ilişkisini değerlendirebilmek için en sık olarak 1990 yılında tanımlanan asetabular kadrans sistemi kullanılır (Wasielewski ve ark., 1990). Wasielewski'nin kadrans sistemi spina iliaca anterior superior'dan başlayıp acetabulum'un ortasından geçen çizgiye acetabulum ortasından çekilen bir dik çizgi ile acetabulum'un dört kadrana ayrılması ile oluşturulur (Şekil 1. 5). Elevatör ya da transacetabuler vida yerleştirirken en güvenli alan posterosuperior kadrandır. Anterosuperior kadranda a. ve v. iliaca externa, anteroinferior kadranda a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius, posteroinferior kadranda n. ischiadicus, a. ve v. glutea inferior ve a. ve v. pudenda interna risk altındadır (Wasielewski ve ark., 1990).



Şekil 1. 5: Wasielewski tarafından 1990 yılında tanımlanan kadrans sistemi.

1. 2. 2. Kalça Biyomekaniği

Kalça ekleminin stabilizasyonu statik ve dinamik unsurlarla sağlanır. Art. coxae'nin statik stabilizatörleri, translasyona engel olan sferik eklem yapısı ve kemik anatomi, eklem kapsülü, labrum acetabulare, kapsüler bağlar, eklem içi bağlar ve eklem içi negatif basınçtır. Kalça çevresi kaslar ise articulatio coxae'nin dinamik stabilizatörleridir.

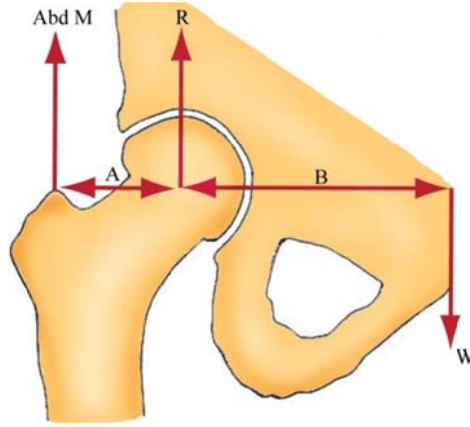
Yere basan bir alt ekstremitede kalça eklemine koronal planda üç farklı kuvvet etki eder (Şekil 1. 6);

1. Vücut ağırlığı/yerçekimi kuvveti (W) (toplam vücut ağırlığının 5/6 kadarıdır),
2. Pelvisi, vücut ağırlığına ait momente karşı, dengede tutmak için uygulanan abduktör kasların uyguladığı kuvvet (M),
3. Femur başına etkiyen toplam kuvvet/eklem reaksiyon kuvveti (R)

Femur başı rotasyon merkezinden vücut ağırlık çizgisine olan uzaklık (B), femur başı rotasyon merkezinden abduktör kasların femoral yapışma yerine olan uzaklığın (A) 3 katıdır.

$$B \times W = A \times M$$

B, A'nın üç katı uzunluğunda olduğu için pelvisi dengelemek için abduktör kaslar vücut ağırlığının 3 katı kuvvet uygulamak zorundadır, bunun sonucunda da eklem reaksiyon kuvveti dört W olmaktadır.



Şekil 1. 6: Articulatio coxae'ye etki eden kuvvetler

1. 2. 3. Total Kalça Protezi Tarihçesi ve Asetabuler Komponentler

Total kalça artroplastisi günümüzde en sık uygulanan ortopedik girişimlerden biridir. Kalça artroplastisi tarihçesi üç ana basamakta incelenebilir;

- 1) Rezeksiyon Artroplastisi (1536-Ambroise Pare)
- 2) İnterpozisyon Artroplastisi (1840-Carnochan) (Ahşap-Fascia lata)
- 3) Replasman Artroplastisi (1891-Gluck) (Fildişi-günümüz implantları)
(1940-Moore-Bohlman) (ilk metal implant)

Total kalça artroplastisinde acetabuler komponentin optimal tespit yöntemi halen tartışmalı olup bu konu üzerindeki gelişmeler devam etmektedir (Illgen ve Rubash, 2002).

Total kalça artroplastisinde asetabuler komponentlerin tarihçesi iki temel basamakta incelenebilir:

1) Çimentolu asetabuler komponentler (Şekil 1.7)



Şekil 1.7: Çimentolu asetabular komponentin görüntüsü.

2) Çimentosuz asetabuler komponentler (Şekil 1. 8)



Şekil 1. 8: Çimentosuz asetabular komponentin görüntüsü.

Çimentolu tespit; kemik kalitesi düşük yaşlı hastalarda, Paget hastalığı ve ciddi osteoporoz varlığında, kronik inflamatuvar hastalıklarda ve neoplastik ya da metastatik olgularda optimal primer stabilizasyonu sağladığı için tercih edilir. Ancak unutulmamalıdır ki çimentolu tespitin başlangıç stabilitesi en iyi olmakla birlikte kemik çimentosu mekanik ve biyolojik olarak zayıftır ve yapıştırıcı değil boşluk doldurucudur. Ayrıca çimentonun polimerizasyonu aşamasında oluşan egzotermik reaksiyonun kemik nekrozu ve komşu yapılarda intimal hasar oluşturma riski vardır. Ayrıca kemik çimentosu acetabulum dışına akıp komşu yumuşak dokulara baskı oluşturabilir (Bilgen ve ark., 2011).

Çimentosuz tespitte biyolojik tespit oluşur, konak kemiğe dosttur, modülerdir, daha kısa operasyon süresi vardır, termal nekroz riski yoktur, orta ve uzun dönemde daha başarılı sonuçları vardır, biyolojik tespit gelişmemişlerde revizyon daha kolaydır, ancak çok iyi bir başlangıç stabilitesi gerektirir (Bilgen ve ark., 2011).

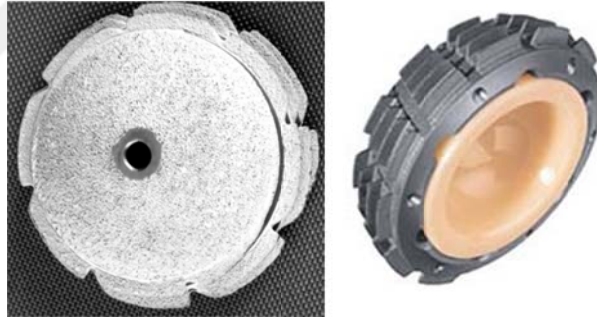
Asetabuler komponentlerin tarihsel yolculuğunda ilk defa 1947 yılında Valls ve Townley tespit yöntemi kullanmaksızın ince polietilen asetabuler soket kullanmıştır (Heybeli ve Mumcu, 1999). Sonrasında 1953 yılında Haboush asetabuler soketi hızlı donan dental metil-metakrilat ile tespit etmiştir (Haboush ve ark., 1953). 1960 yılında ise Charnley ilk akrilik polimetilmetakrilat kemik çimentosu ile tespiti uygulamıştır (Heybeli ve Mumcu, 1999). Ancak orta ve uzun dönemde %24-60 aşınma/gevşeme rapor edilmesi üzerine araştırmacılar daha biyolojik tespit yöntemleri arayışı içine girmiş ve çimentosuz protezler kullanıma girmiştir (Bilgen ve ark., 2011; Callaghan ve ark., 1985; Ritter ve Thong, 2004; Ritter ve ark., 1990; Sakellariou ve Salco, 2013 ve Wasiliewski ve ark., 1990).

Çimentosuz asetabuler kaplar zaman içinde değişime uğramıştır. 1980'li yıllarda 1. jenerasyon çimentosuz asetabuler kaplar piyasaya sürülmüştür. Bu kaplarda, kap ile insert arasında tam uyum yoktu, yüklenme stresini azaltmak için insert metal kap sınırının üstünde kabın üzerine taşarak oturuyordu, bu da femoroacetabuler impingement'e yol açıyordu. Kilit mekanizması zayıftı ve vida delik sayısı çoktu, buna bağlı olarak boş vida delikleri, eklem yüzeyinde oluşan aşınma partiküllerinin protez-kemik ara yüzeyine geçmesi için yol oluyordu. Protez kemik ara yüzeyine geçen aşınma partikülleri ise aseptik gevşemeye yol açıyordu (Mihalkao ve Papademetriou., 2001). 1990'lı yıllarda 2. jenerasyon çimentosuz asetabuler kaplar kullanıma sunulmuştur. Bu kaplarda aseptik gevşemeyi azaltmak için vida delikleri en aza indirilmiştir. Kap ile insert arasında tam uyum sağlanmıştır. Yüklenme stresini azaltmak için insert metal kap sınırının üstünde, kabın üzerine taşarak oturmaya devam etmiş ancak daha inceltirilmiştir. 2000'li yıllarda ise 3. jenerasyon çimentosuz asetabuler kaplar kullanıma girmiştir. Bu son jenerasyonda aseptik gevşemeyi azaltmak için vida delikleri en az tutulmaya devam etmiştir. Insert metal kap sınırına kadar çekilmiştir (Shon ve ark., 2005). Vida delikleri aşınma ürünleri için kemik implant arasına geçiş yolu oluşturarak gevşeme riskini arttırmaktadır, ayrıca kemikle protez arasında osteointegrasyon alanını azaltmaktadır (Bilgen ve ark., 2011 ve Ilgen ve Rubash, 2002). Bu nedenle en az sayıda transacetabular vida en kuvvetli şekilde uygulanmalıdır, bu ise ancak acetabulum'un kemik yapısının topografik özelliklerinin çok iyi bilinmesi ile mümkün olur. Eğer

acetabulum'un kemik yapısının topografik özellikleri ve yakın komşuluktaki nörovasküler yapılar ve organlarla ilişkisi net bir şekilde bilinir ve ortaya konursa transacetabular vidanın çok iyi tutunabileceği, en iyi kemik stoğu olan ve nörovasküler yapılar açısından en güvenli bölgeler göz önünde bulundurularak en uygun yerlere en az sayıda vida delikleri içeren acetabular kaplar üretilerek kullanılabilir.

Çimentosuz asetabuler komponentlerin başarısı için başlangıç stabilitesi en önemli gerekliliklerdendir. Başlangıçta biyolojik tespit oluşmadan önce implant ile kemik arasında mikro hareket 40 µm den fazla ise osteointegrasyon yerine fibröz membran oluşur (Illgen ve Rubash, 2002). Başlangıç stabilitesi farklı yollarla sağlanabilir. Bu amaçla farklı dizaynlar kullanılmıştır;

1) Yivli asetabuler komponentler (Şekil 1. 9)



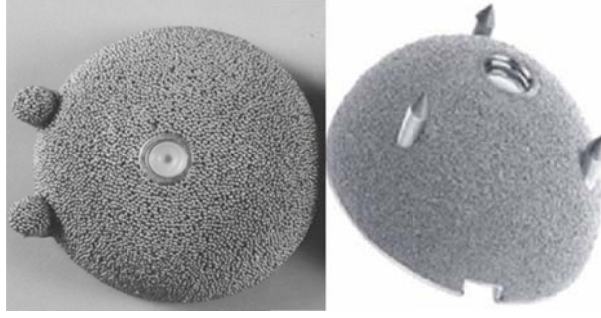
Şekil 1. 9: Yivli asetabular komponentin görünümü.

2) Yivli genişleyen asetabuler komponentler (Şekil 1. 10)



Şekil 1. 10: Yivli genişleyen asetabuler komponentin görüntüsü.

3) Periferal anti rotasyon çıkıntılar (peg) (Şekil 1. 11)



Şekil 1. 11: Periferal anti rotasyon çıkıntılarının görüntüsü.

4) Periferal anti rotasyon sivri çıkıntılar (spike) (Şekil 1. 12)



Şekil 1. 12: Periferal anti rotasyon sivri çıkıntılarının görüntüsü.

5) Press-fit uygulama [Reamerden (oyucu) 1 boy büyük implant kullanılarak acetabuler komponent kemik yuva içine çitçit mekanizması ile sıkıştırılmaktadır.] (Şekil 1. 13)



Şekil 1. 13: Press-fit uygulamalarda kullanılan asetabular kaplar.

6) Vida ile tespit (Şekil 1. 14)



Şekil 1. 14: Vidalı tespiti uygun acetabular kapların görüntüsü.

Vida tespiti, reamerizasyon hatalarını kapatır, kötü kemik kalitesi olan hastalarda, kemik defekti olan vakalarda, reamerizasyonun uygun yapılmadığı vakalarda ek stabilite sağlar. Ancak vida uygulaması ameliyat süresini uzatır, asetabulum çevresi damar sinir yapılarda yaralanma oluşturma riski taşır, yeterli başlangıç stabilitesi varsa biyolojik tespiti katkısı yoktur, vida delikleri aşınma ürünleri için kemik implant arasına geçiş yolu oluşturarak gevşemeye zemin hazırlar, bone- in growth, bone-on growth ve osteo integrasyon alanını azaltır, vida başı tam oturmazsa insert stabil olmaz, vida eksantrik yerleştirilirse acetabulum’u kemik yuvadan kaldırabilir. Transasetabular vida uygulamaları esnasında oluşan komplikasyonlar vida deliği açarken kullanılan drillere, vida boyu ölçmek için kullanılan ölçücülere ya da vidanın yerleştirilmesi esnasında vidanın kendine bağlı gelişebilir (Meldrum ve Johansen, 2001 ve Barrack, 2004), (Şekil 1. 15 ve Şekil 1. 16). Bu nedenle en fazla 2-3 vida konmalı, boş vida delikleri mutlaka vida kapakları ile doldurulmalıdır (Şekil 1. 17).



Şekil 1. 15: Transasetabular vida deliklerini açmak için kullanılan drilin görüntüsü.



Şekil 1. 16: Vida deliklerinin boyunu ölçmek için kullanılan ölçücünün görüntüsü.



Şekil 1. 17: Vida delikleri ve boş delikleri kapatmak için kullanılan vida kapakları.

1. 2. 4. Total Kalça Artroplastisi Endikasyonları

Total kalça artroplastisi; articulatio coxae'yi etkileyen, eklem kıkırdağını bozan ve diğer yöntemlerle ağrının giderilemediği, fonksiyonel kalça eklemi elde edilemediği durumlarda tercih edilen son ve çok başarılı bir cerrahi tercihtir (Harkess ve ark., 1993, p:441-476).

1. 2. 5. Total Kalça Artroplastisi Kontraendikasyonları

Total kalça artroplastisi, ilerleyici nörolojik hastalık, abduktor kasların yetmezliği, Charcoat eklemi, eklemden ya da vücutta aktif enfeksiyon varlığı, hastanın genel durumunun cerrahiye izin vermemesi, ağrısız uygun yapılmış başarılı kalça artrodezi varlığında uygulanmaz.

1. 2. 6. Transasetabular Vida Uygulama Komplikasyonları

Transasetabular vida uygulamaları esnasında oluşan komplikasyonlar ameliyat içi ya da sonrasında olmasına göre ayrılır.

1. 2. 6. 1. Transasetabuler vida yerleştirilmesine bağlı ameliyat esnasında oluşan komplikasyonlar

Asetabular perforasyona bağlı damar sinir yaralanmaları, kanama, kanamaya bağlı yapılan transfüzyon reaksiyonları, hipovolemik şok, mesane yaralanması, intrapelvik organların yaralanmaları görülebilir (Adavasio ve ark., 2003; Darmanis ve ark., 2004; Keating ve ark., 1990 ve Liu ve ark., 2009).

1. 2. 6. 2. Transasetabuler Vida Yerleştirilmesine Bağlı Ameliyat Sonrasında Oluşan Komplikasyonlar

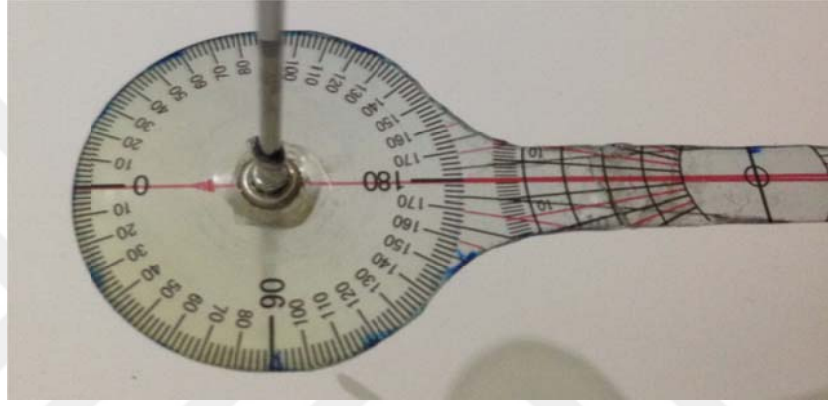
Hematom, arteriovenöz fistül oluşumu ve pseudo anevrizma görülebilir (Adavasio ve ark., 2003; Darmanis ve ark., 2004; Hopkins ve ark., 1983; Lewallen, 1987 ve Liu ve ark., 2009).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2. 1. Kemik ve Kadavra için Gereç ve Yöntem

Bu çalışma 2014-2016 yılları arasında TC Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Bu çalışmada 50 kuru pelvis kemiğinin ve dört kadavranın sağ ve sol acetabulum'ları incelenmiştir. Çalışmaya sadece kemik asetabuler anatomi yönünden sağlıklı, deformitesi, anomalisi, aşınması/kırığı olmayan erişkin pelvisleri dâhil edilmiştir. Erişkin olmayan, kalça deformitesi, osteoartrozu ya da anomalisi olan veya aşınması/kırığı olan pelvisler çalışmaya katılmamıştır. Öncelikle ortası delikli altını gösteren şeffaf 360° dairesel gonyometre kullanılarak her bir acetabulum'un orta noktası işaretlenmiştir. Bu gonyometrenin orta delikleri fleksibil metal levhalarla modifiye edilerek bu deliklerden sadece kayma işlemi yapabilen başka hiçbir planda hareket edemeyen K-teli yerleştirilmiştir. Şeffaf gonyometre ile acetabulum'un orta noktası bulunurken tam orta noktayı bulabilmek ve acetabulum'un pelvisteki oryantasyonu ve yönelimine anatomik planda uyabilmek amacı ile gonyometrenin kenarları acetabulum'un kemik kenarları ile her planda aynı düzleme getirilmiştir (Şekil 2. 1). Acetabuler oryantasyon sağlandıktan sonra gonyometrenin orta deliğinde bulunan ucu silinebilen mürekkep ile boyalı K-teli acetabulumun tabanına doğru ilerletilip temas ettirilerek her bir acetabulum'un orta noktası işaretlenmiştir. Asetabular orta noktanın tespitinden sonra 360° dairesel gonyometre kullanılarak her bir acetabulum'da facies lunata'nın arka eklem yüzeyinin pelvisle birleştiği yerden başlayacak şekilde "0, başlangıç" noktası olmak kaydıyla sağ acetabulum'da saat istikametinde, sol acetabulum'da saat yönünün tersi istikamette ilerleyecek şekilde acetabulum 30'ar derecelik 12 dilime ayrılmıştır. Facies lunata'nın ramus ossis ischii ile birleşim yerinde eklem yüzünün periferindeki oluğun incisura acetabuli'ye bakan yüzüne teğet geçen çizginin facies lunata'yı kesen yeri, çevre kemik yapılarla ilişkisi göz önüne alınarak, başlangıç noktası seçilmiştir. Bu noktanın başlangıç noktası olarak seçilmesinin bir diğer nedeni osteofit oluşumu olsa dahi reamerizasyon sonrası bu nokta sabit ve sağlam olarak ortaya çıkarılabilmekte ve eklem içi olduğu için peroperatif kolaylıkla elle ve gözle tespit edilebilmektedir. On iki hat tespit edilerek silinebilen

mürekkeple işaretlendikten sonra her bir çizgi üzerinde margo acetabuli ile acetabulum orta noktası arasındaki mesafe üç eşit parçaya bölünmüştür. İç-orta bölümün birleşme yeri ve orta-dış bölümün birleşme yeri işaretlenerek her bir çizgi üzerinde üçer segment oluşturulmuştur. Her bir hattın ilerleme yönünde, komşuluğunda bulunan kadrana aynı numara ile adlandırılmıştır. Böylece üçe bölünmüş 12 kadrana ve 36 bölge oluşturulmuştur (Şekil 2. 2). Oluşturulan 12 çizgi üzerindeki segmentlerin (santral-orta segment ve orta-periferik segment, sırası ile “A” noktası ve “B” noktası) birleşim yerlerinden acetabulum eklem yüzüne dik olacak şekilde acetabulum kemik kalınlığı ölçülmüştür. Sonra ölçülen bu noktaların etrafında kalın ve ince bölümler not edilmiştir.



Şekil 2. 1: Ortası delikli, şeffaf 360° dairesel gonyometrenin orta delikleri fleksibil metal levhalarla modifiye edilerek bu deliklerden sadece kayma işlemi yapabilen başka hiçbir planda hareket edemeyen K-teli yerleştirilmiştir.



Şekil 2. 2: 30° lik 12 kadrana ayrılmış acetabulum.

Ölçümler için 0,01 mm hassasiyetli acetabulum'un içinden pelvis içine uzanabilen, ölçüm kolları uzatılmış, dijital kumpas kullanılmıştır. Tespit edilen bu noktalarda eklem yüzüne dik ölçüm sağlamak amacı ile dijital kumpasın acetabulum içine yerleştirilen koluna adapte edilen eklem yüzüne tam oturan üç nokta prensibi ile işleyen özel aparat kullanılmıştır (Şekil 2. 3). Kadavralarda aynı yöntemle ölçüm noktaları belirlendikten sonra K tellerinin yardımı ile bu ölçüm noktalarının intrapelvik izdüşümlerinde, her bir kadranda boyunca, pelvis içi nörovasküler yapılarla ilişkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca her bir ölçüm noktasından acetabulum eklem yüzüne dik 24 adet K-Teli yönlendirilerek vüda yolları simüle edilerek çıkış yerlerindeki damar-sinir yapılarla ilişkileri incelenmiştir.

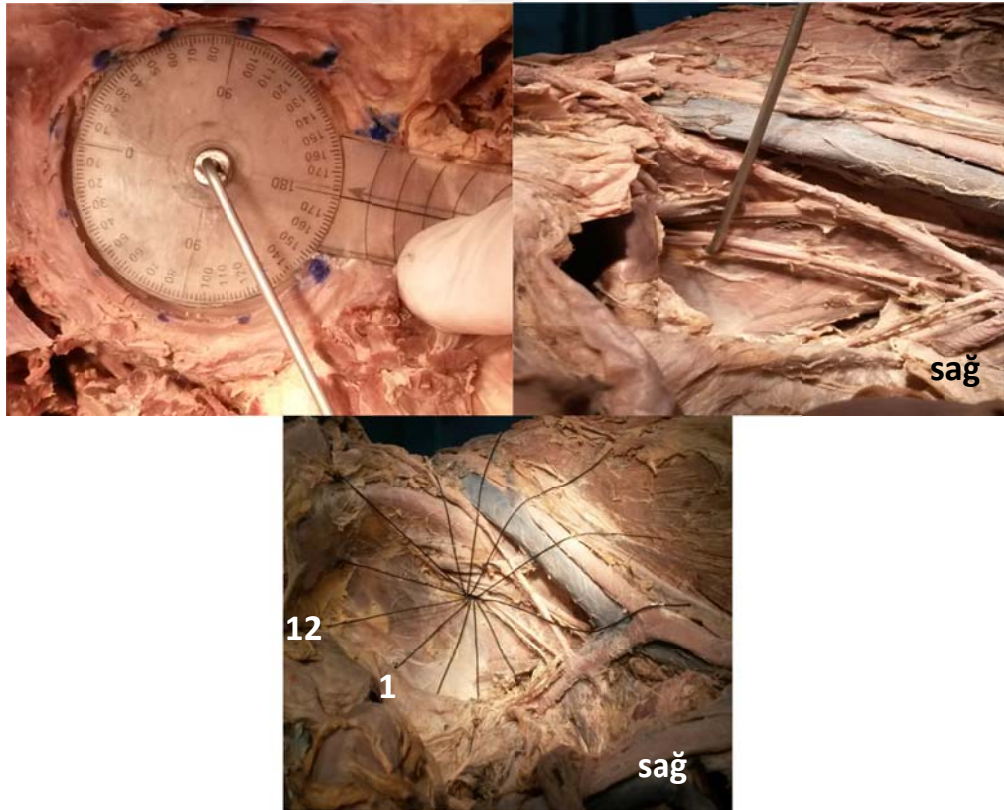


Şekil 2. 3: 0,01 mm hassasiyetli acetabulum'un içinden pelvis içine uzanabilen, ölçüm kolları uzatılmış, dijital kumpaslar ile eklem yüzüne dik ölçüm sağlamak amacı ile dijital kumpasın acetabulum içine yerleştirilen koluna adapte edilen eklem yüzüne tam oturan üç nokta prensibi ile işleyen özel aparat.

Ölçümler iki farklı araştırmacı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak 1 hafta ara ile yapılmıştır. Ayrıca her bir araştırmacı aynı ölçümleri 15 gün sonra tekrarlamıştır. Her bir ölçüm sonrasında silinebilen mürekkeple işaretlenen kemikler yıkanarak bir önceki ölçüme ait izler silinmiştir. Bu sayede ölçümlerin inter- ve intra-observer güvenilirliği test edilmiştir.

Kalça eklemi dezartiküle edilmiş, alt lomber omurlar ve symphysis pubica korunmuş, kas yapıları, damarları, sinirleri ve pelvis içi yapıları intakt olan dört erişkin kadavranın pelvisi incelenmiştir. Önce acetabulum'u tam görünür hale getirmek amacı ile os coxae'nin dış yüzündeki tüm kas yapıları, eklem kapsülü ve femur a. glutea superior, inferior ve a. obturatoria'nın pelvis dışı bölümleri korunacak şekilde uzaklaştırılmıştır. Disseksiyonun başında pelvis iç duvarı ortaya

konurken, bu yapıların kemik ile ilişkilerinin ve yerleşimlerinin bozulmaması amacı ile iliak damarlar ve pelvis iç duvarını örten parietal periton dikkatlice korunmuştur. Sonra parietal periton eksternal iliak damarlar, internal iliak damarlar, obturator damarlar ve m. obturatorius internus'un üzerinden acetabulum'un arka sınırına incisura ischiadica'ya kadar dikkatlice disseke edilmiştir. Ayrıca a. glutea superior ve inferior disseksiyonla ortaya konulmuştur. Acetabulum üzerinde orta nokta ve kadranslar işaretlendikten sonra orta noktadan delik açılmıştır (Şekil 2. 4). Keskin köşeli "U" şeklindeki Kirschner teli acetabulum düzlemine uyacak şekilde hazırlanan kılavuz üzerinden orta noktadaki delikten geçirilmiştir (Şekil 2. 4). "U" şeklindeki Kirschner telinin bir kolu acetabulum'un dışında bir kolu acetabulum'un içinde olacak şekilde yerleştirildikten sonra dış kol önceden işaretlenen acetabulum'un üzerindeki her bir kadrana getirilerek pelvis içi iz düşümleri belirlenerek işaretlenmiştir. Pelvis içi kadranslar işaretlendikten sonra ipek sütür materyalleri kullanılarak her bir kadrans belirlenmiştir. Bu işlemin ardından her bir kadransın pelvis içi yapılar ile ilişkisi incelenmiştir (Şekil 2. 4).



Şekil 2. 4: Kadransların acetabulum dışından tespiti, içeriden tespiti ve ipek sütürlerle işaretlenmesi.

2. 2. Radyolojik Gereç ve Yöntem

Tez çalışma'sının bu bölümü için Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden yerel etik kurul onayı alınmıştır ve tüm katılımcılardan radyolojik tetkik öncesinde yazılı izin/onam formu alınmıştır. Ayrıca radyolojik ölçümler Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü'nde yapıldığı için, buranın yöneticilerinden izin alınmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden ve çalışma kriterlerini sağlayan 22-57 yaşları arasında (ortalama yaş: 43) abdomino pelvik BT çekilen 50 hasta çalışma grubunu oluşturmuştur. Kalça ile ilgili hastalığı ya da şikâyeti olan hastalar, daha önce kalça cerrahisi geçiren hastalar, kalça fizik muayenesinde herhangi bir anormallik saptanan hastalar ya da çalışmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Her hastanın her iki kalçası da incelenecek şekilde 100 acetabulum değerlendirilmiştir.

Tüm BT kesitleri 16 ya da 64 kanal iki farklı multidetektör BT ünitesinde elde edildi (Aquilion 16, ve Aquilion 64; Toshiba Medical Systems, Otawara, Japan ve Tokyo, Japan).İskelet kas sistemi şikayeti olmayan, farklı nedenlerle alt batin BT tetkiki istenen hastaların tümünde tetkik öncesi oral kontrast madde verilerek, gastrointestinal kanalın dolması sağlandı. Hastalara supin pozisyonunda obturator index 0,8-1,2 olacak şekilde scanogramdan kontrol edilerek pozisyon verildi. Hastaların hepsi masaya önce baş gelişi olacak şekilde yatırıldı. İV kontrast madde (100 ml noniyonik kontrast madde, enjeksiyon hızı 3-5 ml/sn) verildikten sonra geç arteriyel fazda (35-40. sn), aksiyel planda kesitler alındı. Ham imajlardan aksiyal planda 5 mm kalınlıkta 1 ya da 2 mm rekonstrüksiyonlar elde edildi. Sonrasında bu imajlar iş istasyonuna aktarıldı (Aquarius 3D Workstation, TeraRecon, San Mateo, CA, USA). Biz radial görüntülemeye olanak sağlayan thin client uygulamasını kullandık.

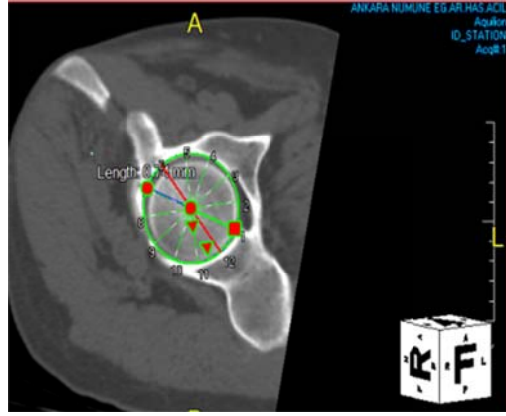
İş istasyonu üzerinde elde edilen görüntüler thin client programında multi planar olarak açıldı. İncelenecek tarafın kalça eklemi ekranda santralize edildi (Şekil 2. 5). Önce aksiyel planda enface imaj ile acetabulum'un tam karşıdan görüntüsü elde edildi (Şekil 2. 6). Enface imaj elde etmek için aksiyel ve koronal düzlemlerde

elde edilen görüntüler üzerinde acetabulum kenarlarına teğet geçecek şekilde inceleme planını belirleyen (acetabular localizer) çizgiler yerleştirildi (Şekil 2. 7). Bu sayede çift oblik görüntü planı elde edildi.

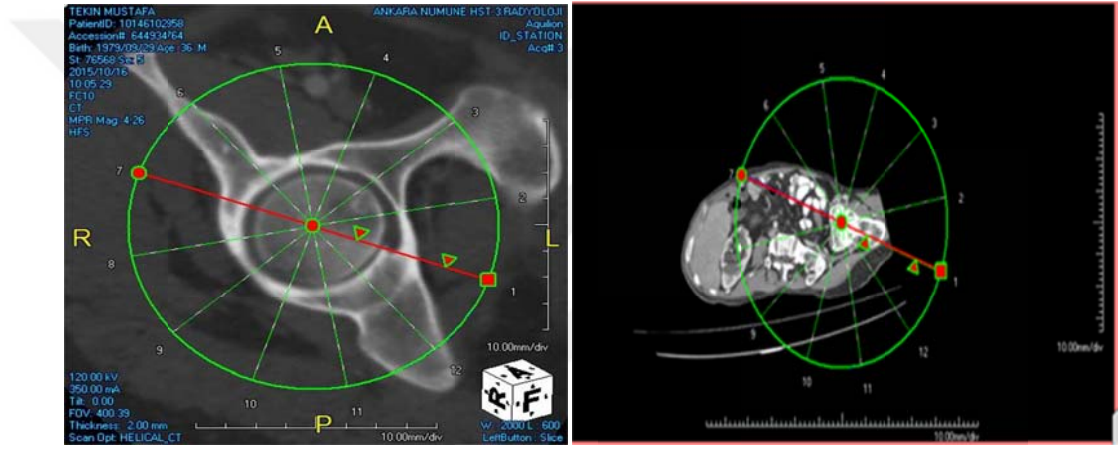
Deneyimli bir radyoloji uzmanı ve ortopedi uzmanı birlikte çalışmaları ile uygun anatomik kemik mihenk noktalarını belirlendi. Tüm ölçümler her iki araştırmacı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak bir hafta ara ile ayrı ayrı yapıldı. İnterobserver değişkenliğinin ölçülebilmesi için her iki araştırmacı birbirinden bağımsız olarak kendi ölçümlerini yaparak kayıt etti.

Elde edilen enface görüntü üzerine acetabulum'a dik ve eşit kesitler alabilmek amacı ile 30° lik aralıklar ile 12 kesit almaya imkân sağlayan bisiklet tekerleği şeklindeki radial localizer acetabulum'a tam santralize edilerek acetabulum kenarlarından taşmayacak, kenarlara tam oturacak şekilde yerleştirildi. Bu sayede acetabulum tam merkezinden geçecek ve acetabular eklem yüzüne her noktada dik olacak şekilde kesitler elde etme imkânı sağlandı (Şekil 2. 8). Daha sonra FOV 200 mm olacak şekilde görüntü alanı arttırıldı (Şekil 2. 9).

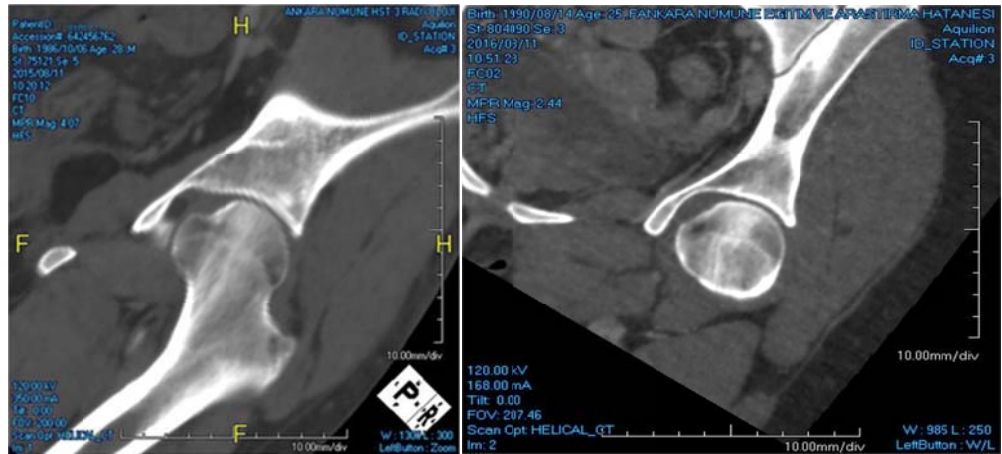
Total kalça artroplastisi esnasında facies lunata reamerize edildiği için, reamerizasyon sonrası intakt kalan facies lunata'nın arka ucunun os ischii ile birleşim yeri, her acetabulum'da homojen ölçüm yapabilmek amacı ile başlangıç noktası olarak belirlendi. İlk kesit facies lunata'nın arka ucunun os ischii ile birleşim yeri başlangıç noktası olacak şekilde ayarlanarak alındı (Şekil 2. 8). Sağ kalça saat yönünde sol kalça saat yönünün tersinde ilerleyecek şekilde 30° lik aralıklar ile 12 kesit elde edildi. Her bir kesitte 30° ve 60° lik açılarla acetabular eklem yüzüne dik olacak şekilde kemik kalınlığı ölçümleri yapıldı (Şekil 2. 10). Bu tespit edilen noktaların her birinin intrapelvik nörovasküler yapılar ve organlarla ilişkisi değerlendirildi (Şekil 2. 11 ve Şekil 2. 12).



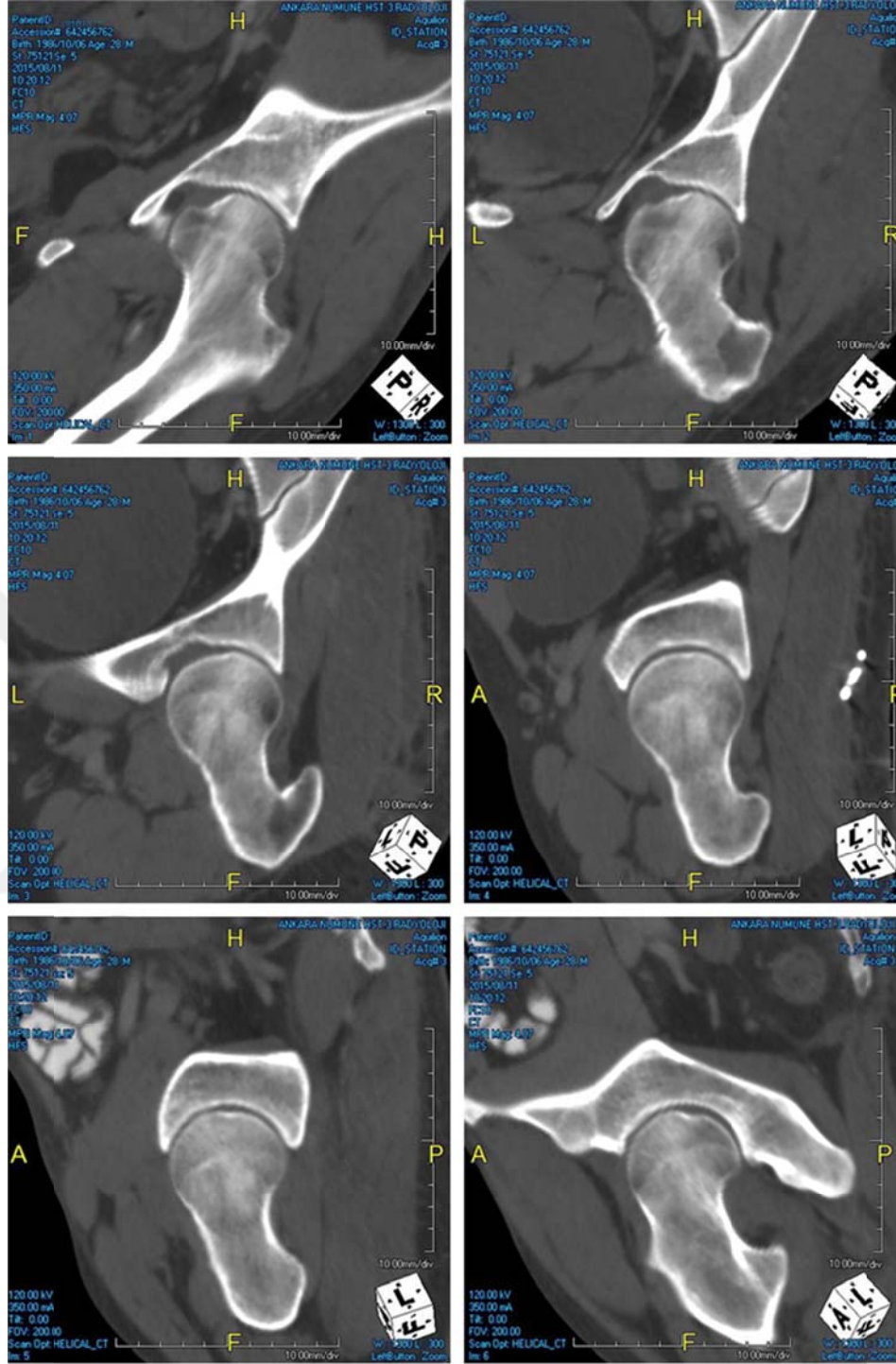
Şekil 2. 8: Acetabulum tam merkezinden geçecek ve asetabular eklem yüzüne her noktada dik olacak şekilde elde edilen kesitler. A: ön, F: ayak, R: sağ.



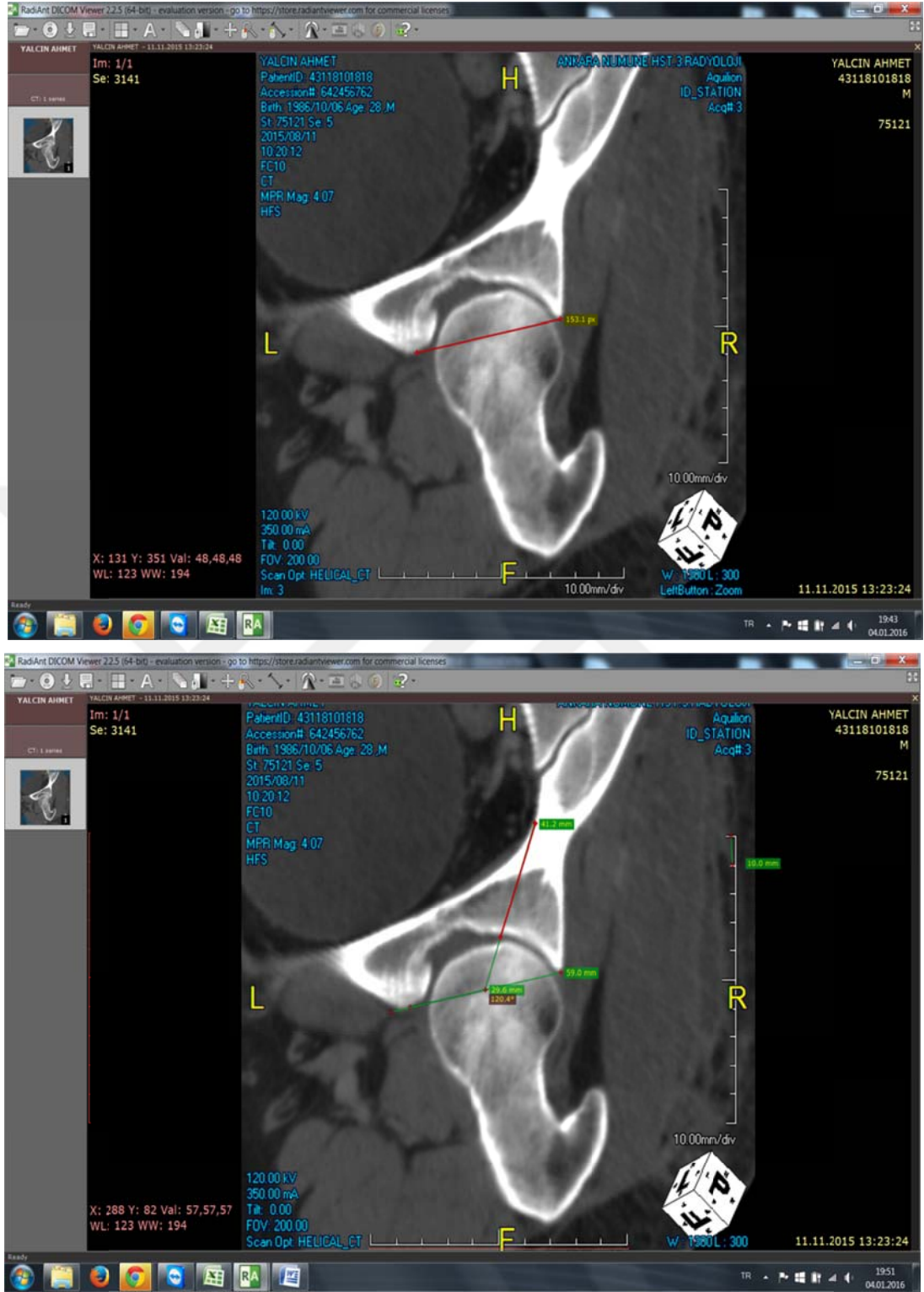
Şekil 2. 9: FOV 200mm olacak şekilde görüntü alanının artırılması. A: ön, F: ayak, R: sağ.



Şekil 2. 10: Sağ kalça saat yönünde sol kalça saat yönünün tersinde ilerleyecek şekilde 30° 'lik aralıklarla elde edilen 12 kesitten örnekler. Her bir kesitte 30° ve 60° 'lik açılarla asetabular eklem yüzüne dik olacak şekilde kesitler alınarak kemik kalınlığı ölçümleri yapıldı.



Şekil 2. 11: Her bir hasta için elde edilen kesitlerde kemik kalınlığı ve komşu yapılarla ilişkisi değerlendirildi. P: arka, L: sol, A: ön, F: ayak R: sağ.



Şekil 2. 12:Her bir hasta için elde edilen kesitlerde kemik kalınlığı ve komşu yapılarla ilişkisi değerlendirildi. P: arka, F: ayak, L: sol.

İstatistik Analiz:

Çalışmamızın istatistik analizi SPSS 15.0 yazılımı (SPSS Inc, Chicago, Illinois) kullanılarak yapılmıştır.

Her ölçülen parametre için ortalama ve standard sapma (SD) hesaplanmıştır. Her vaka için ölçümler ile taraf ve cinsiyet arasındaki ilişki analiz edildi.

Her ölçülen parametre için ölçümler ile cinsiyet farklılıkları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan ölçümlerin ortalamaları kullanıldı.

Ölçülen parametrelerin cinsiyetler arasındaki farklılıkları student-t testi ile değerlendirildi. Sağ ve sol taraf ölçümleri ve aralarındaki oranlar paired t-testi ile karşılaştırıldı.

Kemik ve radyolojik ölçümler ve oranlar arasındaki fark student-t testi ile karşılaştırıldı.

Kemik ve radyolojik ölçümler değerlendirilirken aynı araştırmacının kendi ölçümleri arasında ve farklı araştırmacıların ölçümleri arasındaki korelasyon one-way annova testi uygulanarak değerlendirildi.

Hesaplanan intraclass correlation coefficient değerlerinin değerlendirilmesinde Cichetti tarafından tariflenen değerler kullanıldı (Çizelge 2. 1):

Çizelge 2. 1: Intraclass correlation coefficient değerlerinin sınıflandırılması (Cichetti, 1994).

0,40 altı değerler	Zayıf
0,40-0,59 arası değerler	Orta
0,60-0,74 arası değerler	İyi
0,75-1,00 arası değerler	Mükemmel

$p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3. BULGULAR

3. 1. BT ve Kemik ölçüm sonuçlarının istatistik değeriendirilmesi ve yorumları

Araştırmacıların çap ve her zondaki ölçümleri arasında intraclass correlation coefficient 0,865-0,998 arasında bulundu. Bu nedenle radyolojik ölçümlerde her iki araştırmacının ölçümleri arasındaki korelasyon mükemmel olarak yorumlandı.

Araştırmacıların çap ve her zondaki ölçümleri arasında intraclass correlation coefficient 0,754-0,912 arasında bulundu. Araştırmacıların çap ve her zondaki kendi ölçümleri arasında intraclass correlation coefficient 0,887-0,993 arasında bulundu. Kemik ölçümlerde transacetabular vida yerleştirmek açısından güvenli alanlarda her iki araştırmacının ölçümleri arasındaki ve her bir araştırmacının kendi ölçümleri arasındaki korelasyon çok iyi olarak değeriendirildi.

Radyolojik ve kemik ölçümlerde acetabulum çapları ile her bir bölgedeki kemiklerin kalınlıkları incelendiğinde radyolojik olarak yapılan ve kemikte yapılan ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Radyolojik ve kemik ölçümlerde acetabulum çapları ile her bir bölgedeki kemiklerin kalınlıklarının oranları incelendiğinde radyolojik olarak yapılan ve kemikte yapılan ölçümler arasında çap ile kemik kalınlıklarının oranları arasında istatistik olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Radyolojik ve kemik ölçümlerde sağ ve sol acetabulum çapları ile her bir bölgedeki kemiklerin kalınlıklarının incelendiğinde sağ ve sol acetabular ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Radyolojik ve kemik ölçümlerde sağ ve sol acetabulum çapları ile her bir bölgedeki kemiklerin kalınlıklarının oranları incelendiğinde sağ ve sol acetabular

ölçümler arasında çap ile kemik kalınlıklarının oranları arasında istatistik olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 3. 1).

Radyolojik ve kemik ölçümlerde erkek ve kadın acetabulum çapları ile her bir zondaki kemiklerin kalınlıkları incelendiğinde erkek ve kadın acetabulum'larının çapları ve kemik kalınlıkları arasında iki cinsiyet arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Erkeklerin acetabulum çapı ve her bir bölgedeki kemik kalınlıkları kadınlarınkilere oranla daha büyük bulunmuştur.

Radyolojik ve kemik ölçümlerde erkek ve kadın acetabulum çapları ile her bir bölgedeki kemiklerin kalınlıklarının oranları incelendiğinde erkek ve kadın acetabulum'larının çaplarının her bir bölgedeki kemik kalınlıklarına oranları arasında iki cinsiyet arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 3. 1).

Kemik kalınlıklarının istatistik analizinin sonucunda gözleme dayalı olarak belirlemiş olduğumuz kadranslama sisteminin başlangıç noktası'nın (facies lunata'nın ramus ossis ischii ile birleşim yerinde eklem yüzünün periferindeki oluğun incisura acetabuli'ye bakan yüzüne teğet geçen çizginin facies lunata'yı kesen yeri) referans noktası olarak alınabileceği teyid edilmiştir.

Çizelge 3. 1: Erkek ve kadınlarda çap ile kemik kalınlıklar arasındaki oranlar.

	E	K	Total
Hat 1 “B”	0,18±0,03 (0,14-0,15)	0,18±0,04 (0,13-0,16)	0,18±0,03 (0,13-0,16)
Hat 1 “A”	0,06±0,016 (0,04-0,09)	0,06±0,01 (0,04-0,07)	0,06±0,013 (0,04-0,09)
Hat 2 “B”	0,45±0,04 (0,4-0,5)	0,45±0,02 (0,4-0,5)	0,45±0,03 (0,4-0,5)
Hat 2 “A”	0,07±0,02 (0,04-0,1)	0,05±0,06 (0,04-0,06)	0,06±0,02 (0,04-0,1)
Hat 3 “B”	0,53±0,05 (0,47-0,6)	0,48±0,02 (0,4-0,5)	0,5±0,04 (0,4-0,6)
Hat 3 “A”	0,24±0,01 (0,21-0,27)	0,22±0,01 (0,2-0,26)	0,23±0,01 (0,2-0,27)
Hat 4 “B”	0,27±0,01 (0,25-0,31)	0,29±0,01 (0,27-0,31)	0,28±0,01 (0,25-0,31)
Hat 4 “A”	0,27±0,02 (0,21-0,3)	0,25±0,02 (0,21-0,29)	0,26±0,02 (0,21-0,3)
Hat 5 “B”	1,15±0,09 (0,9-1,2)	1,2±0,15 (0,7-1,3)	1,19±0,12 (0,7-1,3)
Hat 5 “A”	0,94±0,02 (0,9-1,0)	0,95±0,02 (0,9-1,0)	0,95±0,02 (0,9-1,0)
Hat 6 “B”	1,2±0,04 (0,1-1,3)	1,2±0,04 (1,1-1,3)	1,2±0,04 (1,1-1,3)
Hat 6 “A”	0,9±0,2 (0,8-1,0)	1,0±0,2 (0,9-1,0)	0,94±0,03 (0,8-1,0)
Hat 7 “B”	1,0±0,02 (1,2-1,3)	1,3±0,08 (1,2-1,6)	1,2±0,06 (1,2-1,6)
Hat 7 “A”	0,7±0,04 (0,6-0,8)	0,7±0,03 (0,6-0,8)	0,7±0,05 (0,6-0,8)
Hat 8 “B”	1,27±0,02 (1,2-1,3)	1,3±0,8 (1,2-1,6)	01,28±0,06 (1,2-1,6)
Hat 8 “A”	0,37±0,01 (0,3-0,4)	0,37±0,02 (0,3-0,4)	0,37±0,02 (0,3-0,4)
Hat 9 “B”	0,25±0,02 (0,2-0,3)	0,22±0,02 (0,2-0,3)	0,23±0,02 (0,2-0,3)
Hat 9 “A”	0,25±0,02 (0,2-0,3)	0,23±0,01 (0,2-0,3)	0,24±0,02 (0,2-0,3)
Hat 10 “B”	0,3±0,01 (0,25-0,5)	0,3±0,01 (0,24-0,35)	0,3±0,01 (0,24-0,35)
Hat 10 “A”	0,1±0,02 (0,07-0,1)	0,1±0,01 (0,07-0,1)	0,01±0,01 (0,07-0,1)
Hat 11 “B”	0,4±0,03 (0,3-0,5)	0,4±0,02 (0,3-0,4)	0,4±0,02 (0,3-0,5)
Hat 11 “A”	0,06±0,01 (0,03-0,08)	0,06±0,01 (0,03-0,09)	0,06±0,01 (0,03-0,09)
Hat 12 “B”	0,07±0,01 (0,04-0,09)	0,05±0,01 (0,04-0,07)	0,06±0,01 (0,04-0,09)
Hat 12 “A”	0,05±0,01 (0,04-0,07)	0,05±0,01 (0,04-0,07)	0,05±0,01 (0,04-0,07)

3. 2. Acetabulum komşuluğunda bulunan damar ve sinir yapıların mesafeleri

Radyolojik olarak tespit edilen anatomik ilişkiler kadavra disseksiyonları ile de incelenerek şu sonuçlar elde edilmiştir.

N. ischiadicus acetabulum arka sınırında kemikten ortalama 15 mm (8-20 mm) uzakta olarak tespit edilmiştir.

A. ve v. glutea superior incisura ischiadica major hizasında kemikten ortalama 4 mm (2-8 mm) uzakta olacak şekilde yerleşmiş olarak tespit edilmiştir.

A. ve v. glutea inferior incisura ischiadica major hizasında kemikten ortalama 9 mm (7-12 mm) uzakta olacak şekilde yerleşmiş olarak tespit edilmiştir.

A. pudenda interna incisura ischiadica major hizasında kemikten ortalama 5 mm (3-7 mm) uzakta olacak şekilde yerleşmiş olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca kadavra disseksiyonlarında, bu bölgede a. ve v. glutea inferior ve a. pudenda interna'nın çevresinde superior gluteal damarlara göre daha fazla yağ doku olduğu ve daha mobil oldukları saptanmıştır.

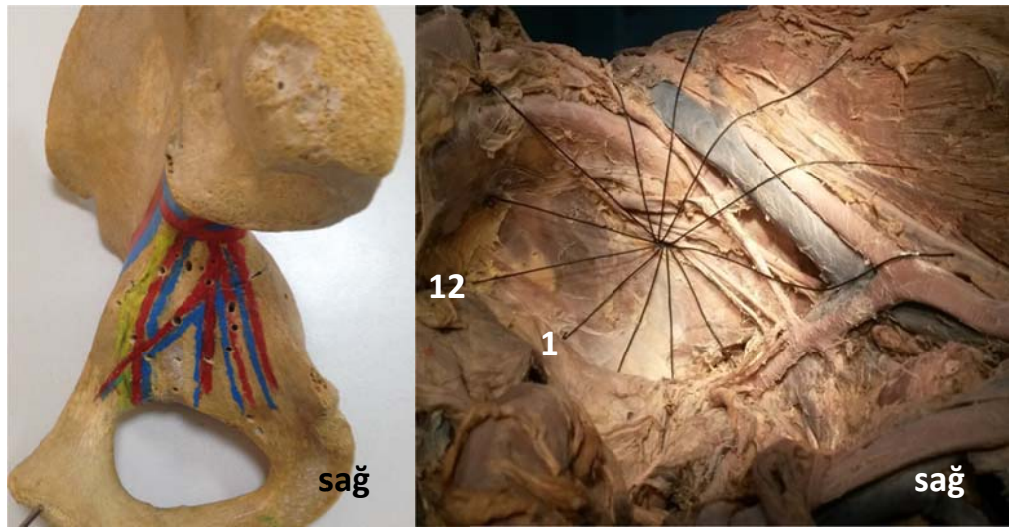
Spina iliaca anterior inferior hizasında a. iliaca externa acetabulum kemik duvarına ortalama 10 mm (7-12 mm), v. iliaca externa ortalama 6 mm (4-9 mm) mesafede seyretmektedir. Acetabular dome hizasında a. ve v. iliaca externa'nın kemiğe daha da yakın seyrettiği belirlenmiştir. Bu bölgede a. iliaca externa acetabulum kemik duvarına ortalama 6 mm (4-8 mm), v. iliaca externa ortalama 4 mm (2-6 mm) mesafede seyretmektedir ve kemik ile damarlar arasında sadece m. psoas major bulunduğu gözlenmiştir. V. iliaca externa a. iliaca externa'ya göre daha yakın yerleşimli olduğu için artere göre daha fazla yaralanma riski altında olarak tespit edilmiştir.

Acetabulum'un merkezi bölgelerine ("A" noktasının merkezi) atılan vidaların obturator damar sinir paketine ve a. umbilicalis'e çok yakın ya da üzerinde olacak şekilde pelvis içine girdiği, ayrıca burada kemiğin de çok ince olduğu belirlenmiştir. Burada kemik kalınlığının ortalama 5 mm (2-10 mm) olduğu belirlendi. Bu bölgede kemik ile obturator damar sinir paketi arasında sadece 1-4 mm kalınlığında olan m. obturatorius internus ve fasiasının bulunduğu ve bunun çok ince ve yetersiz bir koruma sağladığı tespit edilmiştir. Obturator damar sinir paketi quadrilateral yüzeyde kemikten sadece 1-4 mm uzakta m. obturatorius internus kasının fasiasına yaslanmış olarak seyretmektedir. Bu bölgeye atılan 10 mm üzerindeki vidalar, bu yapılar için tehlike yaratmaktadır. Ayrıca obturator damar sinir paketi canalis obturatorius'dan çıkış yerine yakın, foramen obturatum'un superolateral bölgesinde konumu gereği daha fazla yaralanma riski altında olarak tespit edilmiştir.

Foramen obturatum'un hemen komşuluğunda v. vesicalis superior ve inferior'un dalları, v. pudenda interna'nın dalları ve v. iliaca interna'nın diğer dallarından oluşan geniş bir venöz pleksus bulunduğu belirlenmiştir. Bu venöz pleksusun pelvisin medial kemik duvarına 1-3 mm mesafede bulunduğu ve çok fazla varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir.

3. 3. Hatlara komşu yapıların tanımlanması

Birinci hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. vesicalis superior'un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Birinci hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. ve v. vesicalis inferior, a. ve v. uterina/ductus deferentis'in mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Birinci hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 3 cm olduğu belirlenmiştir. Birinci hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin dış segmentin iç yarısı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3. 1).



Şekil 3. 1: Acetabulum'a komşu pelvis içi nörovasküler yapıların şeması ve ipek sütür materyalleri ile işaretlenmiş 12 kadrantındaki yerlerinin görüntüsü.

İkinci hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. vesicalis superior'un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduğu belirlenmiştir. İkinci hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. pudenda interna, a. ve v. vesicalis inferior, a. ve v. uterina/ductus deferentis'in mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1-3 cm olduğu belirlenmiştir. İkinci hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 3 cm olduğu belirlenmiştir. İkinci hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin B noktası, dış segment ve orta segmentin dış yarısı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Üçüncü hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. vesicalis superior, a. ve v. uterina/ductus deferentis'in mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Üçüncü hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. ve v. vesicalis inferior, a. ve v. pudenda interna, a. ve v. glutea inferior ve n. ischiadicus'un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 2,5 cm olduğu belirlenmiştir. Üçüncü hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Üçüncü hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin yaklaşık 2,5 cm ile ortasegmentin ortası olduğu, buradan merkeze ve dışa ilerledikçe kemik kalınlığının azaldığı belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Dördüncü hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. vesicalis superior ve a. ve v. uterina/ductus deferentis'in mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Dördüncü hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. ve v. vesicalis inferior ve n. ischiadicus'un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 2,5 cm olduğu belirlenmiştir. Dördüncü hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Dördüncü hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin yaklaşık 2 cm ile orta segmentin ortası

olduğu, buradan merkeze ve dışa ilerledikçe kemik kalınlığının azaldığı belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Beşinci hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis'in mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Beşinci hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. vesicalis superior, a. ve v. vesicalis inferior, a. ve v. uterina/ductus deferentis, a. ve v. iliaca interna ve a. ve v. glutea superior'un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 5 cm'in üzerinde olduğu belirlenmiştir. Beşinci hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 2 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Beşinci hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin 5 cm üzeri ile orta segmentin ortası olduğu, buradan merkeze ve dışa ilerledikçe kemik kalınlığının azaldığı belirlenmiştir. "A" ve "B" noktalarının dışına çıkınca kemik kalınlığının 1,5-2 cm'nin altına indiği belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Altıncı hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius'un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Altıncı hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius, a. ve v. iliaca externa ve a. ve v. iliaca interna'nın mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 5 cm'den fazla olduğu belirlenmiştir. Altıncı hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının dış yarısı hariç yaklaşık 4 cm olduğu belirlenmiştir. Altıncı hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin 5 cm üzeri ile orta segmentin ortası olduğu, dış segmentin iç yarısında kemik kalınlığının yaklaşık 4 cm iken dış yarısında kalınlığın çok azaldığı belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Yedinci hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius'un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm'den az olduğu belirlenmiştir. Yedinci hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde n. obturatorius ve a. ve v. iliaca externa'nın mevcut

olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 3 cm olduğu belirlenmiştir. Yedinci hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 5 cm olduğu, ancak dış yarısında kalınlığın azaldığı belirlenmiştir. Yedinci hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin 5 cm üzeri ile “B” noktası ve dış segmentin ortası arasında olduğu, dış segmentin dış yarısında kemik kalınlığının çok azaldığı belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Sekizinci hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius’un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm’den az olduğu belirlenmiştir. Sekizinci hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. ve v. iliaca externa’nın mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 2 cm olduğu belirlenmiştir. Sekizinci hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 4 cm olduğu ve dışa doğru gittikçe kalınlığın arttığı belirlenmiştir. Sekizinci hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin yaklaşık 4 cm ile dış segment olduğu belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Dokuzuncu hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius’un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm’den az olduğu belirlenmiştir. Dokuzuncu hat orta segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde herhangi bir nörovasküler yapının mevcut olmadığı ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 2 cm olduğu belirlenmiştir. Dokuzuncu hat dış segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. ve v. iliaca externa’nın bulunduğu ve bu hat üzerinde kemik kalınlığının 1 cm’den az olduğu belirlenmiştir. Dokuzuncu hat üzerinde kemik kalınlığının en fazla olduğu yerin yaklaşık 2 cm ile orta segmentin ortası olduğu ve buradan merkeze ve dışa ilerledikçe kemik kalınlığının azaldığı belirlenmiştir (Şekil 3. 1).

Onuncu hat iç segmentin pelvis iç duvarındaki iz düşümünde a. umbilicalis, a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius’un mevcut olduğu ve bu hat üzerinde kemik

kalınlığının 1 cm'den az olduđu belirlenmiřtir. Onuncu hat orta segmentin pelvis i duvarındaki iz dűřűműnde ductus deferens ve n. obturatorius'un mevcut olduđu ve bu hat űzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 2 cm olduđu belirlenmiřtir. Onuncu hat dıř segmentin pelvis i duvarındaki iz dűřűműnde herhangi bir nűrovaskűler yapının mevcut olmadıđı ve bu hat űzerinde kemik kalınlığının 1,5 cm'den olduđu belirlenmiřtir. Onuncu hat űzerinde kemik kalınlığının en fazla olduđu yerin yaklaşık 2 cm ile orta segmentin ortası olduđu ve buradan merkeze ve dıřa ilerledikçe kemik kalınlığının azaldıđı belirlenmiřtir (řekil 3. 1).

Onbirinci hat i segmentin pelvis i duvarındaki iz dűřűműnde a. umbilicalis, a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius'un mevcut olduđu ve bu hat űzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduđu belirlenmiřtir. Onbirinci hat orta segmentin pelvis i duvarındaki iz dűřűműnde ductus deferens, a. umbilicalis ve n. obturatorius'un mevcut olduđu ve bu hat űzerinde kemik kalınlığının yaklaşık 4 cm olduđu belirlenmiřtir. Onbirinci hat dıř segmentin pelvis i duvarındaki iz dűřűműnde herhangi bir nűrovaskűler yapının mevcut olmadıđı ve bu hat űzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduđu belirlenmiřtir. Onbirinci hat űzerinde kemik kalınlığının en fazla olduđu yerin yaklaşık 4 cm ile “B” noktası olduđu ve buradan sađa ve sola ayrıca merkeze ve dıřa dođru ilerledikçe kemik kalınlığının azaldıđı belirlenmiřtir (řekil 3. 1).

Onikinci hat i segmentin pelvis i duvarındaki iz dűřűműnde a. umbilicalis'in mevcut olduđu ve bu hat űzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduđu belirlenmiřtir. Onikinci hat orta ve dıř segmentin pelvis i duvarındaki iz dűřűműnde herhangi bir nűrovaskűler yapının mevcut olmadıđı ve bu hatlar űzerinde kemik kalınlığının 1 cm'den az olduđu belirlenmiřtir. Onbirinci hat űzerinde kemik kalınlığının her yerde 1 cm'den az olduđu belirlenmiřtir (řekil 3. 1).

Acetabulum'la yakın komřuluk içindeki over, ureter ve ductus deferens'lerin hatlar ile iliřkileri deđerlendirilmiřtir. Ekstraperitoneal yerleřimli olan ureter'ler ve ductus deferens'ler, pelvis duvarına asılı duran over'ler yanlardan gelip orta hatta giden pelvis içi kemiđe komřu organlardır. Quadrilateral alanın űst bűlgesinde

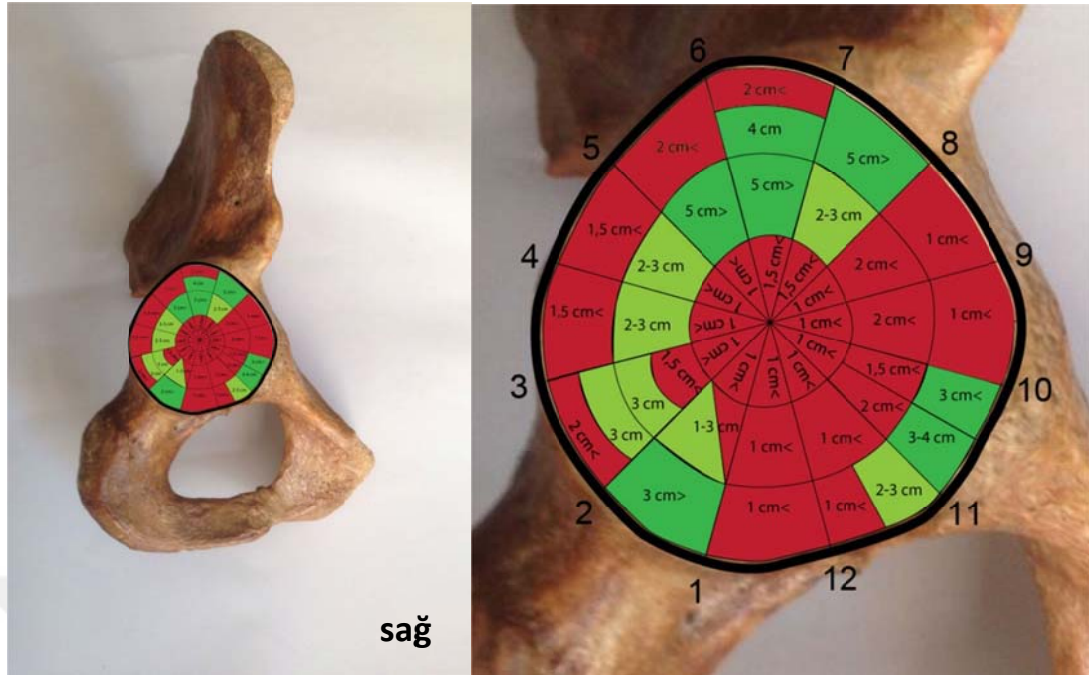
kemiğe yaslı olarak bulunan over'lerin dördüncü, beşinci, altıncı ve yedinci hatların pelvis içindeki izdüşümleri üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ureter'lerin overler gibi yine dördüncü, beşinci ve altıncı hatların pelvis içindeki izdüşümleri üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ductus deferens'in ise onuncu ve onbirinci hattın pelvis içindeki izdüşümü üzerinde risk altında olduğu gözlenmiştir (Şekil 3. 2).



Şekil 3. 2: Acetabulum'a komşu pelvis içi organların ipek sütür materyalleri ile işaretlenmiş 12 kadrandaki yerlerinin görüntüsü.

3. 4. Kadranlarda belirlenen kemik kalınlıkları ve kadrانların özellikleri

Birinci kadrان iç bölgede kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığının içeriden dışa doğru arttığı, iç kısımda 1 cm'den az iken dışarıya doğru ilerledikçe 3 cm'nin üzerine çıktığı belirlenmiştir. Dış bölge bu kadrانın en kalın yeri olup 3 cm'nin üzerinde kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı merkezden dışa doğru ilerledikçe artış göstermektedir. Bu kadranda, zorunlu hallerde, "B" hattı ve dışına 30 mm altında vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (Şekil 3. 3).



Şekil 3. 3: Acetabulum'un 12 hat ile 12 eşit kadrana ve 36 bölgeye ayrılmasından sonra ölçülen kemik kalınlıkları. Kırmızı: riskli bölge, koyu yeşil: güvenli bölge, açık yeşil: nispeten güvenli bölge.

İkinci kadranda iç bölgede kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı içerden dışa doğru arttığı, iç kısımda yaklaşık 1,5 cm iken dış yarıda yaklaşık 3 cm olarak belirlenmiştir. Dış bölgede kemik kalınlığı içerden dışa doğru azaldığı, iç kısımda yaklaşık 3 cm iken dış yarıda yaklaşık 2 cm kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranda ortasından içe ve dışa doğru ilerledikçe azalma göstermektedir. Bu kadranda, zorunlu hallerde, “B” hattı ve iç ve dış komşuluklarına 30 mm altında vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (Şekil 3. 3).

Üçüncü kadranda iç bölgede kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı yaklaşık 2,5 cm olarak belirlenmiştir. Dış bölgede 1,5 cm'den az kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranda ortasından içe ve dışa doğru ilerledikçe azalma göstermektedir. Bu kadranda, zorunlu hallerde, orta bölgeye 25 mm altı vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (Şekil 3. 3).

Dördüncü kadranın kemik özellikleri üçüncü kadrana ile benzerlik göstermektedir. Dördüncü kadrana iç bölgede kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı yaklaşık 2,5 cm olarak belirlenmiştir. Dış bölgede 1,5 cm'den az kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın ortasından içe ve dışa doğru ilerledikçe azalma göstermektedir. Bu kadranda, zorunlu hallerde, orta bölgeye 25 mm altı vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (Şekil 3. 3).

Beşinci kadrana iç bölgede kemik kalınlığı 1,5 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı 5 cm'den fazla olarak belirlenmiştir. Dış bölgede 2 cm'den az kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın ortasından içe ve dışa doğru ilerledikçe azalma göstermektedir. Bu kadranda orta bölgeye 50 mm'ye kadar vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (Şekil 3. 3).

Altıncı kadrana iç bölgede kemik kalınlığı 1,5 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı 5 cm'den fazla olarak belirlenmiştir. Dış bölgenin iç yarısında kemik kalınlığı yaklaşık 4 cm iken, dış yarıda 2 cm'den az kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın ortasından içe ve dışa doğru ilerledikçe azalma göstermektedir. Bu kadranda orta bölgeye 50 mm'ye kadar, dış bölgenin iç yarısına 40 mm altında vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (Şekil 3. 3).

Yedinci kadrana iç bölgede kemik kalınlığı 1,5 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığının artarak 2-3 cm'ye çıktığı belirlenmiştir. Dış bölgede 5 cm'den fazla kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın merkezinden dışa doğru ilerledikçe artma göstermektedir. Bu kadranda orta bölgeye 25 mm altında, dış bölgeye 50 mm altında vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (Şekil 3. 3).

Sekizinci kadrana iç bölgede kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı yaklaşık 2 cm olarak belirlenmiştir. Dış

bölgede 1 cm'den az kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın ortasından ie ve dışa doğru ilerledikçe azalma göstermektedir. Bu kadranda vida atılması için güvenli bölge tespit edilmemiştir (şekil 3. 3).

Dokuzuncu kadranın kemiksel özellikleri sekizinci kadrana ile benzerlik göstermektedir. Dokuzuncu kadrana i bölgede kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı yaklaşık 2 cm olarak belirlenmiştir. Dış bölgede 1 cm'den az kemik kalınlığı saptanmıştır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın ortasından ie ve dışa doğru ilerledikçe azalma göstermektedir. Bu kadranda vida atılması için güvenli bölge tespit edilmemiştir (şekil 3. 3).

Onuncu kadrana i bölgede kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Orta bölgede kemik kalınlığı 1,5 cm'den az olarak belirlenmiştir, ancak 11. hatta komşu yarısında kemik kalınlığı yaklaşık 2 cm'ye çıkmaktadır. Dış bölgede kemik kalınlığı 1,5 cm'den az olarak belirlenmiştir, ancak 11. hatta komşu yarısında kemik kalınlığı yaklaşık 4 cm'ye çıkmaktadır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın ortasından 11. hatta doğru ilerledikçe artış göstermektedir. Bu kadranda, zorunlu hallerde, dış bölgeye 30 mm altında vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (şekil 3. 3).

Onbirinci kadrana i ve bölgelerde kemik kalınlığı 1 cm'den ince olarak ölçülmüştür. Dış bölgede 1,5 cm'den az kemik kalınlığı saptanmıştır, ancak 11. hatta komşu yarısında kemik kalınlığı yaklaşık 4 cm'ye çıkmaktadır. Bu kadranda kemik kalınlığı kadranın ortasından 11. hatta doğru ilerledikçe artış göstermektedir. Bu kadranda, zorunlu hallerde, dış bölgenin 11. hatta komşu yarısına 20 mm altında vida atılması güvenli olarak tespit edilmiştir (şekil 3. 3).

Onikinci kadranda tüm bölgelerde kemik kalınlığı 1 cm'den az olarak saptanmıştır. Bu kadranda vida atılması için güvenli bölge tespit edilmemiştir (şekil 3. 3).

4. TARTIŞMA

Yaşam standartlarındaki yükselme ve tıbbi gelişmelere paralel olarak toplumlarda beklenen yaşam süresi gün geçtikçe artmaktadır. Beklenen yaşam süresindeki artış yanında geriatrik yaş grubu insanlarda daha fazla görülen sorunların insidansını da arttırmaktadır. İskelet kas sisteminin en sık görülen geriatrik sorunlarının arasında eklem osteoartrozu sayılabilir. Kalça osteoartrozu mekanik ya da biyolojik farklı etkenlerin sonucu gelişen, eklem kıkırdağında kondrositlerin, ekstrasellüler matriks ve subkondral kemiğin normal yapısının bozulmasıdır. Bu etkenler doğuştan ya da sonradan ortaya çıkabilir. Bu etkenler, enfeksiyöz, gelişimsel, genetik, biyokimyasal, moleküler, biyomekanik, travmatik ya da metabolik olabilir. Osteoartroz zamanla kıkırdak hücrelerinde ve matrikste bozulmaya yol açar, bunun sonucunda eklem kıkırdağında yumuşama, fibrilasyon ve kıkırdak kaybına yol açar. Subkondral kemikte mikro kırıklar ve skleroz oluşur, takiben de osteofitler ve subkondral kistler ortaya çıkar (Altman ve ark., 1996).

Kalça osteoartrozunda tedavinin amacı ağrısız, fonksiyonel, stabil bir kalça elde etmektir. Kalça osteoartrozunun tedavisinde günümüzde halen hasarlanan eklem kıkırdağını tedavi eden, eski fonksiyonel durumuna getiren bir tedavi yöntemi geliştirilememiştir. Kalça osteoartrozunun tedavisi kalça eklem kıkırdağının etkilenme durumuna göre değişiklik göstermekte ve destekleyici non steroid antiinflatuar ilaçlar, kıkırdak destekleyici ajanlar, hareket modifikasyonu ile kilo verme, fizik tedavi ve rehabilitasyon gibi konservatif yaklaşımlar ile başlamakta bu yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda hastanın yaşı, beklentisi, sosyokültürel durumu, mesleği göz önünde bulundurularak artroskopi, osteotomi, artrodez ve artroplastisi gibi cerrahi seçenekleri kapsamaktadır.

Total kalça artroplastisi, kalça osteoartrozu olan olgularda en yaygın olarak kullanılan ortopedik girişimlerin başında gelir (Bilgen ve ark., 2011 ve Wasiliewski ve ark., 1990). Total kalça artroplastisi femoral ve acetabular komponentlerden oluşur. Total kalça artroplastisi uygulamalarında acetabular ve femoral komponentler

için farklı tespit yöntemleri uygulanabilir (Bilgen ve ark., 2011 ve Wasiliewski ve ark., 1990). Kalça artroplastisi uygulanırken acetabular ve femoral komponentlerin uygun pozisyonda yerleştirilmesi ve sağlam tespiti, işlemin başarısı için hayati önem taşır.

Total kalça protezinin başarısı için komponentlerin başlangıç stabilitesi en önemli etkenlerdendir (Bilgen ve ark., 2011). Acetabuler komponentin acetabulum'a çimentosuz olarak tespit edilmesi esnasında başlangıç stabilitesini arttırmak amacı ile birçok farklı uygulama yapılmıştır. Başlangıç stabilitesini temin için yivli acetabuler komponent uygulamaları, pres-fit uygulamalar, sivri çıkıntılar ya da kanatların uygulanması ve vida tespiti uygulanmaktadır (Illgen ve Rubash,2002). Transasetabular vida tespiti bu yöntemler arasında en sık tercih edilen yöntemdir (Bilgen ve ark., 2011 ve Illgen ve Rubash, 2002). Çimentosuz asetabular kabın tespiti amacı ile kullanılan transasetabular vida tespiti reamerizasyon hatalarını kapatır, kötü kemik kalitesi olan vakalarda, asetabular kemik defekti varlığında ek stabilite sağlar. Ancak transasetabular vida tespiti, vida uygulanılmayan çimentosuz acetabulular kap tespit yöntemlerine göre, ameliyat süresini uzatır, yeterli başlangıç stabilitesi varsa biyolojik tespite ek bir katkısı yoktur, ayrıca transasetabular vida uygulaması esnasında acetabulum ile yakın komşuluk içindeki nörovasküler yapıların ve pelvis içi organların yaralanma riski vardır ve vida ile tespit sonrası oluşabilecek komplikasyonlar acil müdahale gerektirebilmekte ve hayati tehlikelere yol açabilmektedir, bu nedenle vida yerleştirilmesi esnasında kemik yapının ve komşu dokuların anatomisinin ayrıntılı şekilde bilinmesi kalça cerrahisi ile ilgilenen her cerrah için çok gereklidir.

Total kalça artroplastisi uygularken, güvenli bir girişim yapabilmek, trans asetabular vida gönderimi esnasında oluşabilecek yaralanma riskini ortadan kaldırmak için acetabulum'un komşuluğundaki önemli yapıların acetabulum'la ilişkisini ve yakınlığını çok iyi bilmek gereklidir (Feugier ve ark.,1997; Keating ve ark.,1990; Kirkpatrick ve ark., 1990; Liu ve ark., 2009 ve Wasielewski ve ark., 1990).Transasetabuler tespit vidaları yerleştirilirken yaralanma riski altında bulunan pelvis dışından görülemeyen pelvis içi yapılar ve eklem çevresindeki nörovasküler

yapılar olarak a. ve v. iliaca externa, a. ve v. obturatoria, a. ve v. glutea superior, a. ve v. glutea inferior, ve a. ve v. pudenda interna, n. ischiadicus, n. pudendus, n. glutealis superior, n. glutealis inferior ve n. obturatorius sayılabilir (Feugier ve ark.,1997. Hwang, 1994; Keating ve ark.,1990; Kirkpatrick ve ark., 1990; Mendes ve ark., 1992 ve Wasielewski ve ark., 1990). Bu ilişkileri ortaya koymak amacı ile bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu konuda en fazla bilinen ve çok fazla kullanılan çalışmaların başında Wasielewski ve arkadaşlarının 1990 yılında yazdığı makale sayılabilir (Wasielewski ve ark., 1990).

Wasielewski yaptığı çalışmada vidaların pelvis içi hayati organlara riski en aza indirerek, en iyi tutunmayı elde edebilmek için en iyi kemik stoğu olan bölgelere atılması gerekliliğinden yola çıkmıştır. Bu nedenle kasları, damarları, sinirleri ve pelvis içi yapıları intakt olan yedi erişkin kadavranın pelvisini incelemiştir. Spina iliaca anterior superior'dan acetabulum'un orta noktasına çizdiği ilk çizgiye dik yine acetabulum'un merkezinden geçen ikinci bir çizgi ile acetabulum'u ön-üst, arka-üst, ön-alt ve arka-alt olmak üzere dört bölüme ayırmıştır. Anterior kadrana yerleştirilen vidaların a. iliaca externa, a. ve v. obturatoria ve n. obturatorius'a yöneldiğini, bu bölgelerde kemik stoğunun daha az olduğunu, sadece os pubis'e doğru küçük bir bölgede 25 mm'den kısa vidaların kullanılabileceğini belirlemiştir. Arka kadrana yerleştirdiği vidalar n. ischiadicus, a. ve v. glutea inferior'a yönelmiştir, ancak hiçbir vidanın n. ischiadicus, a. ve v. glutea superior/ inferior, n. glutealis superior/inferior, a. ve v. pudenda interna ve n. pudendus'a yakın olmadığını bildirmiştir. Ancak dış kenara yakın atılan 20 mm üzeri vidaların n. ischiadicus'a yakın olduğunu bildirmiştir. Ayrıca arka-üst kadranda içe doğru atılan vidaların a. ve v. glutea superior ve n. glutealis superior'a yöneldiğini ancak bu bölgede kemik kalınlığının daima 25 mm'den fazla olduğunu, arka-alt kadranda içe doğru atılan vidaların a. ve v. glutea inferior ve n. glutealis inferior'a yöneldiğini ve bu yapıların risk altında olduğunu bildirmiştir (Wasielewski ve ark., 1990). Bizim çalışmamız ile bu çalışmada belirlenen geniş kadrana daha küçük bölgelerde daha detaylı incelenerek, Wasilewski'nin kendisinin de belirttiği üzere güvenli olarak tariflenen bölgelerde bulunan riskli alanlar, daha kesin sınırlarla ortaya konarak, güvenli ve riskli olarak tanımlanan bölgelerdeki güvenli ve riskli alanlar daha net

ortaya konmuştur. Ayrıca Wasilewski mihenk noktası olarak eklemde nispeten uzak, ameliyat esnasında ameliyat sahasında görülemeyen, spina iliaca anterior superior'ı seçmiştir. Bu nokta özellikle obez hastalarda her zaman çok net belirlenemeyebilir ve lomber bölgenin durumu ile ya da hastanın pozisyonu ile değişkenlik gösterebilmektedir. Bizim çalışmamızda ise facies lunata'nın ramus ossis ischii ile birleşim yerinde eklem yüzünün periferindeki oluğun incisura acetabuli'ye bakan yüzüne teğet geçen çizginin facies lunata'yı kesen yeri başlangıç noktası seçilmiştir. Bu noktanın başlangıç noktası olarak seçilmesinin nedeni osteofit oluşumu olsa dahi reamerizasyon sonrası bu nokta sabit ve sağlam olarak ortaya çıkarılabilmektedir ve eklem içi olduğu için kolaylıkla elle hissedilebilmekte ve gözle tespit edilebilmektedir, bu ise cerraha kolaylık sağlamaktadır.

Keating ve arkadaşlarının çalışmasında dördü taze olmak üzere 10 kadavra ve dört jinekolojik operasyon esnasında incelenen canlı olmak üzere 14 acetabulum'u incelemişlerdir. Mediale doğru atıkları vidaların v. iliaca externa, v. iliaca interna'nın dalları ve obturator damar ve sinirler ile ilişkilerini incelemişler ve vidaların acetabulum'un anterosuperior kadranına atılmaması gerektiğini bildirmişlerdir, bu bölgede v. iliaca interna'nın dallarının çok büyük varyasyonlar göstermekle birlikte hemen kemiğin komşuluğunda ve risk altında olduğunu vurgulamışlardır (Keating ve ark., 1990). Bu çalışma v. iliaca interna'nın dallarının komşulukları çok detaylı incelenmiş olsa da diğer komşu yapılara aynı detayda değinilmemiştir.

Liu ve arkadaşları pelvis içi komşu yapıları inceledikleri, gelişimsel kalça displazisi olan 20 hasta üzerinde yaptıkları radyografik ve morfolojik çalışmada Wasielewski'den farklı olarak acetabulum'u bizim çalışmamızdaki gibi saat kadranı şeklinde 12 bölgeye ayırmışlardır. Saat kadranında saat bir hizasını spina iliaca anterior superior'dan acetabulum'un orta noktasına çizilen çizgi olarak belirlemişlerdir (Liu ve ark., 2009). Bu çalışmada yazarlar çalışma grubunun bilgisayarlı tomografik anjiyografilerini çekmiş ve medikal görüntüleme programı kullanarak üç boyutlu rekonstrüksiyonlar oluşturarak görüntüler üzerinden ölçümler ve değerlendirmeler yapmışlardır. Ayrıca bu görüntüler üzerinden simülasyonla

cerrahi yaparak, vida yollarını belirleyerek ölçümler yapmışlardır. Bu çalışmada da bizim çalışmamızla aynı şekilde acetabulum 12 bölgeye ayrılmıştır. Ancak bizim çalışmamızdan farklı olarak her 12 bölgeyi merkezi, orta ve dış olmak üzere birer cm genişliğinde, acetabulum boyutlarından bağımsız, üç ek sahaya bölmüşlerdir. Her hastanın asetabuler genişliği farklı olduğu için, acetabulum çapından bağımsız olarak oluşturulan bu ek üçer sahanın acetabulum'u homojen ve eşit bölmediği, ayrıca pelvis içi yapıların yerleşiminin asetabuler büyüklükle ilişkili oldukları göz önünde bulundurulduğunda her hasta için sabit bir ilişki formülü oluşturamayacağı kanaatindeyiz. Ek olarak bu çalışma gelişimsel kalça displazisi olan bireylerde yapıldığı için bu çalışmada oluşturulan saat kadranı sisteminin, kemik kalınlıkları ve komşu yapılarla ilişkilerinin normal kalçalara uygulanamayacak olması bizim çalışmamızın farklılığıdır. Liu ve arkadaşlarının çalışmasında bizim çalışmamızdan farklı olarak Wasielewski ve arkadaşlarının çalışması ile aynı şekilde eklemde uzakta bir nokta olan ve cerrahi sahada görülmeyen spina iliaca anterior superior'u mihenk noktası olarak kullanılmıştır, bu da kadran sistemi oluşturulurken kaymalara ve karışıklıklara yol açabilecektir.

Literatür taraması yapıldığında acetabular kemik anatomi, komşu yapılarla ilgili birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen (Feugier ve ark.,1997; Hauser ve ark., 1997; Keating ve ark.,1990; Kirkpatrick ve ark., 1990; Liu ve ark., 2009; Rubenstein ve ark. 1982; Wasielewski ve ark., 1990 ve Zhang ve ark., 2014) bu bölgenin çok değişken olan yapısına bağlı olarak, çalışmaların devam ettiği görülmektedir.

Meldrum ve Johansen'in yaptığı çalışmada 14 kadavraya jumbo cup asetabuler komponent uygulandıktan sonra transasetabular vidalar yerleştirilerek pelvis içi yapılarla ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışmada ön-üst kadrana yerleştirilen vidalar a. ve v. iliaca externa ve v. femoralis açısından tehlike oluşturmuştur. Ön-alt kadrana atılan vidalar a. obturatoria açısından risk oluşturmuştur. Ancak arka kadrana atılan vidalar hiçbir yapı üzerinde risk oluşturmamıştır (Meldrum ve Johansen, 2001). Wang ve arkadaşları 2016 yılında yayımlanan çalışmalarında kalça ve acetabulum çevresindeki nöral yapıların kemikle ilişkisini incelemişler ve total kalça artroplastisi uygulamaları esnasında nöral komplikasyonların önüne geçmek

için bu ilişkilerin çok iyi bilinmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır (Wang ve ark., 2016).

Acetabulum ve cerrahi esnasında gözle görülemeyen komşu pelvis içi yapıların incelendiği tüm bu çalışmaların sonucunda ortaya konmuştur ki acetabulum'un ön tarafında seyreden a. ve v. iliaca externa kemiğe çok yakın bir seyir gösterir. V. iliaca externa a. iliaca externa'ya oranla lateral yerleşimli olduğu için daha büyük risk altındadır. Spina iliaca anterior inferior hizasında kemiğe yaklaşık 1 cm yakınlıkta bulunan bu iki damar asetabulum domu hizasında kemiğe daha da yaklaşır. Bu damarlarla kemik arasında m. psoas major bulunur. Obturator damar ve sinir paketi acetabulum'un quadrilateral yüzeyi boyunca hemen kemiğe yaslanmış olarak seyrederek ve kemikle arasında sadece çok ince bir kalınlığa sahip olan m. obturatorius internus ve fasyası bulunur. Bu bölgede ayrıca kemik de çok incedir. A. ve v. iliaca interna ve dalları obturator damar sinir paketinin posteriorunda kemikle çok yakın ilişki içindedir. Superior gluteal damarlar siyatik çentik hizasında foramen suprapiriforme'den geçerken, inferior damarlar ve a. pudenda interna foramen infrapiriforme'den geçerken kemikle yakın komşuluk içindedir. Foramen obturatum'un hemen altında v. vesicalis superior ve inferior'un dalları, v. pudenda interna'nın dalları ve v. iliaca interna'nın diğer dallarından oluşan geniş bir venöz pleksus bulunur. Bu bulgular bizim sonuçlarımızla örtüşmektedir. Ancak bizim çalışmamız bu yapıları daha küçük alanlara bölerek acetabulum'a komşu pelvis içi yapıları acetabulum'un dışından daha net bir haritalama ve tahmin etme imkânı vermektedir. Ayrıca burada sadece venler değil arterler de önemli seyre sahiptir. A. iliaca interna'dan ayrılan dalların bir kısmı (a. pudenda interna, a. umbilicalis, a. vesicalis superior ve a. vesicalis inferior) öne doğru seyrederek, pelvik yapılara dağılmaktadır. Bizim çalışmamızda bu yapılar 12 kadrana karşılık gelişleri ve kemik yapıya mesafeleri incelenerek daha ayrıntılı olarak vurgulanmıştır.

Total kalça artroplastisi ameliyatlarında, güvenli bir cerrahi için trans asetabular vida yerleştirilmesi ile ilişkili yaralanma riskini azaltmak amacı ile ayrıca bu bölgedeki kemik kalınlığının her yerde farklı olduğunu da çok iyi bilmek gereklidir (Feugier ve ark., 1997; Hauser ve ark., 1997; Kirkpatrick ve ark., 1990;

Keating ve ark., 1990; Liu ve ark., 2009 ve Wasielewski ve ark., 1990). Wasielewski yaptığı çalışmada kemik kalınlığı açısından arka üst ve arka alt kadranlara yerleştirilen vidaların güvenli olduğunu ancak ön kadranlara yerleştirilen vidaların kemik stoğunun daha az olduğu için riskli olduğunu, sadece os pubis'e doğru küçük bir bölgede kemiğin daha kalın olduğunu ve 25 mm'den kısa vidaların kullanılabileceğini belirlemiştir (Wasielewski ve ark., 1990). Bizim çalışmamız ile bu çalışmada belirlenen geniş kadranlar daha küçük bölgelerde daha detaylı incelenerek, Wasilewski'nin kendisinin de belirttiği üzere güvenli olarak tariflenen bölgelerde bulunan riskli alanlar, daha kesin sınırlarla ortaya konarak, güvenli ve riskli olarak tanımlanan bölgelerdeki güvenli ve riskli alanlar daha net ortaya konmuştur. Bizim çalışmamızın sonucunda, Wasielewski'nin güvenli bölge olarak tanımladığı arka üst ve arka alt bölgede yer alan birinci ila yedinci kadranlarda kemik kalınlığı açısından bazı riskli bölgeler tespit edilmiştir. Birinci kadranın sadece dış bölgesi ve orta bölgesinin dış kısmının; ikinci kadranın dış ve orta bölgelerinin "B" çizgisine komşu yarılarının; üçüncü, dördüncü ve beşinci kadranların sadece orta bölgelerinin; altıncı kadranın orta bölgesi ve dış bölgenin "B" çizgisine komşu yarısının, ayrıca yedinci kadranın orta ve dış bölgelerinin vida yerleştirilmesi için kemik kalınlığı açısından güvenli olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, güvenli olarak kabul edilen bu arka kadranlarda bir ila yedinci kadranların her birinin iç bölgesinin; birinci kadranın orta bölgesinin iç kısımlarının; ikinci kadranın orta bölgesinin iç, dış bölgesinin dış yarısının; üçüncü, dördüncü ve beşinci kadranların dış bölgelerinin, altıncı kadranın dış bölgesinin dış yarısının vida yerleştirilmesi için kemik kalınlığı açısından güvenli olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca riskli olarak tanımlanan ön üst ve ön alt kadranlarda bulunan onuncu kadranın dış yarısının kemik kalınlığı açısından güvenli olduğu ve buralara zorunlu hallerde dikkatlice vida yerleştirilebileceği belirlenmiştir.

Hauser ve arkadaşları yaptıkları çalışmada acaetabulum çapı ile derinliği ve kemik yoğunluğu arasında ilişki saptamışlardır ancak kemik hacmi ile ilgili bir ilişki saptayamamışlardır (Hauser ve ark., 1997). Antoniadis ve Pellegrini 2012 yılında yaptıkları çalışmada sekiz kadavranın pelvisinde os ilium'un kesit anatomisini incelemişler ve asetabular komponenti üstten destekleyen kemik yapının özelliklerini

araştırmışlardır (Antoniades ve Pellegrini, 2012). Zhang ve arkadaşları 2014 yılında yaptıkları çalışmada acetabulum'un merkezi bölgesinde kemik kalınlığının 2,95 mm ile 6 mm arasında değiştiğini ve canalis obturatorius'dan sadece 2,86 mm uzakta olduğunu bildirmişlerdir (Zhang ve ark., 2014). Bizim çalışmamızın sonuçları bu değerli çalışmaların bir basamak ilerleterek kalça cerrahisi ile uğraşan cerrahlara kolaylıkla uygulanabilen kullanışlı bir acetabular haritalama olanağı sunmuştur.

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde kadın ve erkek cinsiyet arasında kemik kalınlığı ve çap arasında belirgin farklılıklar tespit edilmişken her bir alanda ölçülen kemik kalınlıkları çapa oranlandığında her iki cins arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı kadın ve erkeklerde çapla kemik kalınlıkları arasında sabit aynı oranlar olduğu ortaya çıkmıştır. Her bir nokta ve kadran için bulunan oranlar Çizelge 3.1'de verilmiştir. Bölgesel kemik kalınlığının çapa oranı en az; Hat 1 "B" de 0,13, Hat 1 "A" da 0,04, Hat 2 "B" de 0,4, Hat 2 "A" da 0,04, Hat 3 "B" de 0,4, Hat 3 "A" da 0,2, Hat 4 "B" de 0,25, Hat 4 "A" da 0,21, Hat 5 "B" de 0,7, Hat 5 "A" da 0,9, Hat 6 "B" de 1,1, Hat 6 "A" da 0,8, Hat 7 "B" de 1,2, Hat 7 "A" da 0,6, Hat 8 "B" de 1,2, Hat 8 "A" da 0,3, Hat 9 "B" de 0,2, Hat 9 "A" da 0,2, Hat 10 "B" de 0,24, Hat 10 "A" da 0,07, Hat 11 "B" de 0,3, Hat 11 "A" da 0,03, Hat 12 "B" de 0,04, Hat 12 "A" da 0,04 olarak bulunmuştur. Erişebildiğimiz mevcut çalışmalarda bu oranları inceleyen başka bir çalışmaya rastlamadık. Hasarlanmaların en fazla drilleme ve ölçüm esnasında olduğu göz önünde bulundurulduğunda, cerraha çapa göre basit bir hesaplama ile vida yerleri ve boylarını ön tahmin imkânı ve muhtemel yaralanmaları en aza indirebilme olanağı tanımaktadır. Bu oranların en alt sınırını kullanmak kaydı ile bu oranlara göre hesaplanan değerlerin altında atılan vidalar güvenli olarak görülmektedir.

Total kalça artroplastisinde transasetabular vida uygulamaları esnasında ortaya çıkan ameliyat sahasında gözle görülemeyen pelvis içi yapıların yaralanması çok yaygın olmamakla birlikte çok kötü sonuçlara yol açabilecek hayati komplikasyonlardandır (Adovasio ve ark. 2003; Barrack, 2004; Lewallen, 1997; Liu ve ark., 2009; Lozman ve Robbins, 1983; Wasielewski ve ark., 1990 ve Wasielewski ve ark., 1992). Pelvis içi damar ya da sinirlerin yaralanması vida delikleri açmak için

drilleme esnasında, vida deliğinin boyunun ölçümü esnasında, vida yerleştirilmesi ya da çıkartılması esnasında ortaya çıkabilir (Meldrum ve Johansen, 2001 ve Barrack, 2004).

Vasküler yaralanmalar total kalça artroplastisi uygularken transasetabular vida yerleştirilmesi esnasında ortaya çıkan en fazla hayati tehlike oluşturan komplikasyonlardır (Barrack, 2004). Total kalça artroplastisi uygulanırken ortaya çıkan vasküler komplikasyonların sonucunda %15 vakada ekstremité kaybı, %7 vakada hayat kaybı bildirilmiştir (Kakwani ve ark., 2013 ve Sharma ve ark., 2003). Primer total kalça artroplastisi uygulamaları esnasında damar yaralanması %1'den az bir oranda bildirilmiştir (Aviser ve ark., 2015; Coventry ve ark., 1974; Darmanis ve ark., 2004; Kakwani ve ark., 2013; Lewallen, 1997 ve Nachbur ve ark., 1979; Sharma ve ark., 2003 ve Troutman ve ark., 2013). A. ve v. iliaca externayaralanması ensık olmakla birlikte, a. ve v. femoralis, a. ve v. obturatoria, v. iliaca externa, plexus venosus vesicalis ve a. glutea superior yaralanması da bildirilmiştir (Adovasio ve ark., 2003; Bergqvist ve ark., 1983; Bertlinger ve Hunter, 1987; Darmanis ve ark., 2004; Keating ve ark., 1990; Lewallen, 1997; Lozman ve Robbins, 1983; Wasielewski ve ark., 1990 ve Wasielewski ve ark., 1992).

Primer total kalça artroplastisi uygulamaları esnasında sinir yaralanması %0,1-%3,7 oranında bildirilmiştir. (Xu ve ark., 2016 ve Yang, 2014) Literatürde transasetabular vida uygulaması sonrasında en sık n. ischiadicus hasarı olmak üzere ikinci sıklıkta n. femoralis hasarı bildirilmiştir (Darmanis ve ark., 2004; Edwards ve ark., 1987; Lewallen, 1997; Nercessian ve ark., 1994 ve Simmons ve ark., 1991). Literatürde ayrıca n. obturatoriusve n. pudendus hasarı da bildirilmiştir. N. ischiadicus'un n. fibularis communis'e ait dallarının yerleşimi nedeni ile daha fazla risk altında olduğu belirtilmiştir (Barrack ve ark., 2004; Brown ve ark., 2008; Farrell ve ark., 2005; Fricker ve ark., 1997; Kim ve ark., 2004; Lavernia ve ark., 2007; Meldrum ve Johansen, 2001; Navarro ve ark., 1995; Nercessian ve ark., 1994; Wang ve ark., 2016; Wasielewski ve ark., 1990; Weale ve ark., 1996; Wolf ve ark., 2014 ve Yang, 2014).

Primer total kalça artroplastisi uygulamaları esnasında pelvis içi organ yaralanması çok nadir bildirilmiştir. 1987 yılında Bertlinger ve Hunter total kalça artroplastisi uygulaması sonrasında asetabular tespiti bağı olarak gelişmiş olan ureter yaralanması rapor etmiştir (Bertlinger ve Hunter, 1987). Ancak acetabulum'la yakın komşuluk içindeki over ile ilgili tespit edilmiş, yayınlanmış hiçbir komplikasyona rastlanmamıştır. Quadrilateral alanın üst bölgesinde kemiğe yaslı olarak bulunan overlerin de yakın organ komşuluğu bakımından önemli olduğu kanaatindeyiz. Bizim çalışmamızda overler 4, 5, 6, 7 ureter'ler 4, 5, 6 ve ductus deferens 10, 11. hattın pelvis içi izdüşümünde risk altında olarak gözlenmiştir. Ekstra peritoneal yerleşimli olan ureter'ler ve ductus deferens'ler, pelvis duvarına asılı duran over'ler yanlardan gelip orta hatta giden pelvis içi kemiğe komşu organlardır. Bu organların yerleşimleri gereği mobiliteleri çok azdır ve vida yerleştirilmesi sırasında yaralanma riski açısından komşu damar ve sinirlerden farkı yoktur. Overler yaşlılarda rudimenter ve multiparlarda bir miktar yukarı yerdeğiştirmiş olsa da total kalça artroplastisi uygulamalarının genç yaşlara kaydığı, bazı durumlarda çok genç hastalara uygulandığı düşünüldüğünde cerrahi sırasında bu yapıların göz ardı edilmemesi gerektiği, bu organların yaralanmalarının zaman zaman gözden kaçırıldığı kanaatindeyiz.

Çalışmamızın zayıf noktası, revizyon total kalça artroplastileri esnasında fossa acetabuli'nin ve facies lunata'nın arka kısmında defekt ya da kırık varlığı durumunda başlangıç noktasının tespitinin zor olabilmesidir. Ancak, primer total kalça protezi vakalarında çok faydalı ve Wasielewski tarafından tanımlanan dörtlü kadran sistemine katkılar sağlayan bir çalışma olduğuna inanmaktayız.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Komplikasyonlardan korunma ve komplikasyonların önlenmesi komplikasyonların tedavisinden çok daha kolaydır. Total kalça artroplastisi uygulamalarında transasetabular vida uygulamalarına bağlı komplikasyonlar tamamen ortadan kaldırılamayabilir, ancak bilinçli ve dikkatli cerrahi uygulaması, transasetabular vidaların uygun yerlere uygun boyda yerleştirilmesi, vida delikleri açılırken ve ölçülürken anatomi bilgisi doğrultusunda bilinçli davranılması ile en aza indirilebilir. Bu nedenle acetabulum'un kemik yapısının kalın ve ince olduğu bölgelerin, pelvis içi gözle görülemeyen yapıların kemiğe yakın olduğu bölgelerin çok net ve iyi bir şekilde bilinmesi her cerrah için olmazsa olmaz gerekliliklerin başındadır. Bu nedenle her cerrah asetabular kemik anatomiye ve articulatio coxae ile yakın ilişki içinde olan pelvis içi nörovasküler yapılar ve organları çok iyi bilmeli, bu bilgiyi cerrahi sırasında kolaylıkla uygulayabilmelidir. Bizim çalışmamızın bu yapıları ve ilişkileri çok net bir şekilde ortaya koyduğu ve cerrahların ameliyat esnasında kolaylıkla faydalanabilecekleri bir kılavuz haritalama sistemi oluşturduğu kanaatindeyiz. Ancak tarif edilen yapıların anatomik varyantlarının (aksesuar/aberran yapılar) olabileceği, ayrıca damar ve sinirlerin ve kemik yapının her kişide farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır.

Bizim çalışmamızda radyolojik ölçümlerin, kemik ve kadavralarda yapılan ölçümlerin, ayrıca araştırmacıların kendi ölçümleri arasında ve araştırmacıların ölçümleri arasında ki tutarlılığın ışığında kolayca uygulanabilen ve tekrarlanabilen bir yöntem olduğuna inandığımız kadrans sistemimiz cerrahlara acetabulum'daki güvenli ve riskli bölgeleri haritalamaktadır. Bizim onikili kadrans sistemimizin mihenk noktasının cerrahi saha içinde, elle hissedilir, gözle görülür bir nokta olmasının hata payını azaltacağı düşüncesindeyiz. Ayrıca büyük bölgeler değil daha ince dilimler halinde topografik anatomi ve ilişki haritası sunmamızın önceki çalışmalara göre bizim çalışmamızın üstünlüğü olduğu inancındayız. Bu detaylı haritalama ışığı altında cerrahların işini çok kolaylaştıracak, cerrahi riskleri azaltacak intraoperatif kullanılabilecek drill klavuzlarının üretiminin yolu açılabilecektir.

Bu çalışmanın sonucunda önceki yaygın kanının aksine güvenli olduğu varsayılan arka üst ve arka alt kadrarlarda riskli bölgelerin olduğu, güvenli olmadığı bilinen ön alt kadranda küçük bir alanda zorunlu hallerde kullanılabilecek güvenli bir saha olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca kemik kalınlığı ile acetabulum çapı arasındaki oranı araştıran tek çalışma olması itibarı ile bu çalışma kemik kalınlığının tahmininde, drilleme ve vida yerleştirme esnasında mesafe tahmini açısından daha net ve kolay bir yöntemdir. Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde kadın ve erkek arasında kemik kalınlığı ve çap arasında belirgin farklılıklar tespit edilmişken her bir alanda ölçülen kemik kalınlıkları çapa oranlandığında her iki cins arasında belli bir fark olmadığı kadın ve erkeklerde çapla kemik kalınlıkları arasında sabit aynı oranlar olduğu ortaya çıkmıştır. Hasarlanmaların en fazla drilleme ve ölçüm esnasında olduğu göz önünde bulundurulduğunda, cerraha çapa göre basit bir hesaplama ile vida yerleri ve boylarını ön tahmin imkânı ve muhtemel yaralanmaları en aza indirebilme olanağı tanımaktadır.

Bu sonuçlar doğrultusunda, birinci kadranın dış bölgesine 3 cm'den kısa; ikinci kadranın dış ve orta bölgelerinin “B” çizgisine komşu yarısına 3 cm'den kısa; üçüncü, dördüncü kadralların sadece orta bölgelerine 2 cm'ye kadar; beşinci kadranın orta bölgesine 5 cm'ye kadar; altıncı kadranın orta bölgesine 5 cm'ye kadar ve dış bölgenin “B” çizgisine komşu yarısına 4 cm'ye kadar, ayrıca yedinci kadranın orta bölgesine 2 cm'ye kadar ve dış bölgesine 5 cm'ye kadar vida yerleştirilmesi güvenli gözükmektedir. Ayrıca literatürde riskli olarak tanımlanan önüst ve ön alt kadrarlarda bulunan onuncu kadranın dış yarısının kemik kalınlığı açısından güvenli olduğu ve buralara zorunlu hallerde dikkatlice 3 cm'ye kadar vida yerleştirilebileceği belirlenmiştir. Belirlenen 12 hat üzerindeki “A” ve “B” noktaları üzerinde güvenli vida atılabilecek noktalardaki en düşük oranlar olarak; Hat 1 “B” 0,13, Hat 2 “B” 0,4, Hat 3 “B” 0,4, Hat 5 “B” 0,7, Hat 5 “A” 0,9, Hat 6 “B” 1,1, Hat 6 “A” 0,8, Hat 7 “B” 1,2, Hat 7 “A” 0,6, Hat 8 “B” 1,2, Hat 8 “A” 0,3, Hat 10 “B” 0,24, Hat 11 “B” 0,3 seçilirse daha güvenli vida yerleştirme imkânı elde edilebileceği düşüncesindeyiz.

ÖZET

Acetabulum Kemik Yapısı ve Çevre Nörovasküler Yapıların Topografik Anatomisi

Bu çalışma çimentosuz total kalça artroplastisi uygulanırken vida tespiti esnasında risk altında bulunan nörovasküler yapıların tespiti, acetabular kemik stoğunun incelenmesi ve transacetabular vida yerleştirilmesi için ideal bölgeler ve vida boylarının belirlenebilmesi amacı ile yapılmıştır.

Bu amaçla 50 hastanın her iki kalçası radyolojik olarak BT ile, 50 kemik acetabulum ve 3 kadavra pelvisi klinik olarak değerlendirilmiştir. Her acetabulum 12 eşit kadrana ve 36 bölgeye ayrılarak her bölgedeki kemik kalınlıkları ve komşu nörovasküler yapılarla ilişkileri araştırılmıştır. Her bölgedeki kemik kalınlıkları ile acetabulum çapı arasında oransal bir ilişki araştırılmıştır.

Çalışmamızın sonucunda acetabulum'da birinci kadranın dış bölgesine 3cm'den kısa; ikinci kadranın dış ve orta bölgelerinin "B" çizgisine komşu yarısına 3cm'den kısa; beşinci kadranın orta bölgesine 5 cm'ye kadar; altıncı kadranın orta bölgesine 5 cm'ye kadar ve dış bölgenin "B" çizgisine komşu yarısına 4 cm'ye kadar, ayrıca yedinci kadranın dış bölgesine 5 cm'ye kadar vida yerleştirilmesi güvenli gözükmemektedir.

Anahtar Sözcükler:Acetabulum, Nörovasküler yaralanma, Total Kalça Protezi, Vida

SUMMARY

Acetabular Bony Structure and the topographic anatomy of the adjacent neurovascular structures

The aim of the present study is to determine the neurovascular structures under the risk of injury during transacetabular screw fixation for the cementless acetabular cups of total hip arthroplasty, and to investigate the regional bony stock of the acetabulum, also to determine the optimal length and localisation of the transacetabular screw placement.

Pelves of 50 patients were examined radiologically by CT, 50 bony acetabulums and 3 cadaveric pelves were examined clinically. Each acetabulum was sliced to 12 equal quadrants and 36 regions. Bone thickness and the relationship to the adjacent neurovascular structures of each region were noted. The safe zones and the ratio of the bone thickness to the diameter of the acetabulum were investigated.

Our study revealed that; screws shorter than 3 cm can be placed to the outer region of the first quadrant, middle and the outer region of the second quadrant, screws shorter than 5 cm can be placed to the middle regions of the fifth and the sixth quadrants and the outer region of the seventh quadrants, screws shorter than 4 cm can be placed to the outer region of the sixth quadrants.

Key Words: Acetabulum, Neurovascular injury, Screw, Total Hip Arthroplasty

KAYNAKLAR

- ADOVASIO R, MUCELLI FP, LUBRANO G, GASPARINI C, BELGRANO M, GRISELLI F, FANCELLU G (2003). Endovascular treatment of external iliac artery injuries after hip arthroplasty. *J Endovasc Ther*, **10**: 672-675.
- ALTMAN R, BRANDT K, HOCHBERG M, MOSKOWITZ R (1996). Design and conduct of clinical trials in patients with osteoarthritis: Recommendations from a task force of the osteoarthritis research society. *Osteoarthritis and Cartilage*, **4**:217-243.
- ANTONIADES J, PELLEGRINI VD (2012). Cross-Sectional anatomy of the ilium: Implications for acetabular component placement in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*,**470**: 3537-3541.
- AVISER E, ELVEY HM, BAR-ZIV Y, TAMIR E, AGAR G (2015). Severe vascular complications and intervention following elective total hip and knee replacement: A 16-year retrospective analysis. *J Orthop*,**12**:151-155.
- BARRACK RL (2004). Neurovascular injury: avoiding catastrophe. *J Arthroplasty*,**19**: 104-107.
- BERGQVIST D, CARLSSON AS, ERICSSON BF (1983). Vascular complications after total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand*,**54**: 157-163.
- BERTLINGER A, HUNTER JR (1987). Perforation of the external iliac artery and ureter presenting as acute hemorrhagic cystitis after total hip replacement. Report of a cse. *J Bone Joint Surg*,**69**: 620-622.
- BILGEN ÖF, BILGEN S, ERMUTLU C (2011). Kalça protezlerinde malzeme ve tasarım özellikleri.*TOTBİD Dergisi*, **10**:147-157.
- BROWN GD, SWANSON EA, NERCESSIAN OA (2008). Neurologic injuries after total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Bella Mead NJ)*,**37**: 191-197.
- CALLAGHAN JJ, SALVATI EA, PELLICCI PM, WILSON PD JR, RANAWAT CS (1985). Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement, 1979 to 1982. A two to five-year follow-up. *J Bone Joint Surg*,**67**: 1074-1085.
- CICCHETTI DV (1994). Multiple comparison methods: establishing guidelines for their valid application in neuropsychological research. *J Clin Exp Neuropsychol*,**16**: 155-161.
- COVENTRY MB, BECKENBAUGH RD, NOLAN DR, ILSTRUP DM (1974). 2012 total hip arthroplasties: a study of post operative course and early complications. *J Bone Joint Surg*, **56**: 273-284.
- DARMANIS S, PAVLAKIS D, PAPANIKOLAOU A, APERGIS E (2004). Neurovascular injury during primary total hip arthroplasty caused by threatened acetabulum cup. *J Arthroplasty*,**19**: 520-524.
- EDWARDS BN, TULLOS HS, NOBLE PC (1987). Contributory factors and etiology of sciatic nerve palsy in total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, **218**: 136-141.

- EGE R (1994). Kalça Anatomisi. In: Kalça Cerrahisi ve Sorunları, Ed.: Ege, R., Türk Hava Kurumu Matbaası, Ankara.s.: 29-52.
- FARRELL CM, SPRINGER BD, HAIDUKEWYCH GJ, MORREY BF (2005). Motor nerve palsy following primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, **87**: 2619-2625.
- FEUGIER, P, FESSY MH, BEJUI J, BOUCHET A (1997). Acetabular anatomy and the relationship with pelvic vascular structures Implications in hip surgery. *Surgical and Radiologic Anatomy*, **19**: 85-90.
- FRICKER RM, TROEGER H, PFEIFFER KM (1997). Obturator nerve palsy due to acetabular reinforcement ring with transacetabular screws: a case report. *J Bone Joint Surg*, **79**: 444-446.
- HABOUSH, E. J (1953). A new operation for arthroplasty of the hip based on biomechanics, photoelasticity, fast-setting dental acrylic, and other considerations. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*, **14**: 242-277.
- HARKESS J.W (1993). Arthroplasty of the hip. In: Campells Operative Orthopaedics, Ed: Crenshaw, A.H., Mosby-Year Book, St Louis. p.:441-476.
- HAUSER DL, FOX JC, SUKIN D, MUDGE B, COUTTS RD (1997). Anatomic variation of structural properties of periacetabular bone as a function of age: a quantitative computed tomographs study. *J Arthroplasty*, **12**: 804-811.
- HEYBELI N, MUMCU EF (1999). Total Kalça Artroplastisi (Tarihçe ve Gelişim). *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, **6**: 4-10.
- HOPKINS NFG, VANHEGAN JAD, JAMIESON CW (1983). Iliac aneurysm after total hip arthroplasty. Surgical management. *J Bone Joint Surg*, **65**: 359-361.
- HWANG SK (1994). Vascular injury during total hip arthroplasty: the anatomy of the acetabulum. *International Orthopaedics*, **18**: 29-31.
- ILLGEN R, RUBASH HE (2002). The optimal fixation of the cementless acetabular component in primary total hip arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **10**: 43-56.
- KAKWANI R, DUGGAN J, MULLER S (2013). Femoral artery rupture during total hip arthroplasty. *BMJ Case Rep*, **1**: 1-3.
- KEATING EM, RITTER M A, FARIS MA (1990). Structures at risk from medially placed acetabular screws. *J Bone Joint Surg Am*, **72**: 509-511.
- KIM DH, MUROVICH JA, TIEL R, KLINE DG (2004). Management and outcomes in 353 surgically treated sciatic nerve lesions. *J Neurosurg*, **101**: 8-17.
- KIRKPATRICK JS, CALLAGHAN JJ, VANDEMARK RM, GOLDNER RD (1990). The Relationship of the Intrapelvic Vasculature to the Acetabulum: Implications in Screw-Fixation Acetabular Components. *Clin Orthop Relat Res*, **258**: 183-190.

- LAVERNIA C, COOK CC, HERNANDEZ RA, SIERRA RJ, ROSSI MD (2007). Neurovascular injuries in acetabular reconstruction cage surgery. An anatomical study. *J Arthroplasty*, **22**: 124-132.
- LEWALLEN DG (1997). Neurovascular injury associated with hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, **79**: 1870-1980.
- LIU Q, ZHOU YX, XU HJ, TANG J, GUO SJ, TANG QH (2009). Safe zone for transacetabular screw fixation in prosthetic acetabular reconstruction of high developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*, **91**: 2880-2885.
- LOZMAN H, ROBBINS H (1983). Injury to superior gluteal artery as a complication of Total Hip-Replacement Arthroplasty. A case report. *J Bone Joint Surg*, **65**: 268-269.
- McCONAGHIE, FA, PAYNE AP, KININMONTH AW (2014). The role of retraction in direct nerve injury in total hip replacement: an anatomical study. *Bone Joint Res*, **3**: 212-216.
- MELDRUM R, JOHANSEN RL (2001). Safe screw placement in acetabular revision surgery. *J Arthroplasty*, **16**: 953-960.
- MENDES DG, MENACHEM A, LIEBERSON S (1992). Fixation screws of the acetabular component in hip replacement. *Oper Tech*, **15**: 215-216.
- MIHALKO WM, PAPADEMETRIOU T (2001). Polyethylene liner dissociation with the Harris-Galante II acetabular component. *Clin Orthop Relat Res*, **386**: 166-172.
- NACHBUR B, MEYER RP, VERKKALA K, ZURCHER R (1979). The mechanisms of severe arterial injury in surgery of the hip joint. *Clin Orthop*, **141**: 122-133.
- NAVARRO RA, SCHMALZRIED TP, AMSTUTZ HC, DOREY FJ (1995). Surgical approach and nerve palsy in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, **10**: 1-5.
- NERCESSIAN OA, MACAULAY W, STINCHFIELD FE (1994). Peripheral neuropathies following total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, **9**: 645-651.
- PAULSEN F, WASCHKE J (2010). Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi. In: Sobotta İnsan Anatomisi Atlası, Ed: Elhan, A., Karahan, S.T., Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul. s.: 253-270.
- RITTER MA, THONG AE (2004). The role of cemented sockets in 2004 is there one? *J Arthroplasty*, **19**: 92-94.
- RITTER MA, KEATING EM, FARIS PM, BRUGO G (1990). Metal-backed acetabular cups in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, **72**: 672-677.
- RUBENSTEIN J, KELLAM J, MCGONIGAL D (1982). Cross-sectional anatomy of the adult bony acetabulum. *J Can Assoc Radiol*, **33**: 137-138.
- SHARMA DK, KUMAR N, MISHRA V, HOWELL FR (2003). Vascular injuries in total hip replacement arthroplasty: a review of the problem. *Am J Orthop*, **32**: 487-491.

- SAKELLARIOU V I, SCULCO T (2013). Acetabular options: Notes from the other side. *Seminars in arthroplasty*, **24**:76-82.
- SIMMONS C, IZANT TH, ROTHMAN RH, BOOTH RE, BALDERSTON RA (1991). Femoral neuropathy following total hip arthroplasty. Anatomic study, case reports and literature review. *J Arthroplasty*, **6**: 57-66.
- SHON WY, BALDINI T, PETERSON MG, WRIGHT TM, SALVATI EA (2005). Impingement in total hip arthroplasty a study of retrieved acetabular components. *J Arthroplasty*, **20**: 427-435.
- TROUTMAN DA, DOUGHERTY MJ, SPIVACK AI, CALLIGARO KD (2013). Updated strategies to treat acute arterial complications associated with total knee and hip arthroplasty. *J Vascular Surg*, **58**: 1037-1042.
- TURGUT A (2015). Kalça eklemi ve anatomisi ve biyomekaniği. *TOTBİD Dergisi*, **14**: 27-33.
- WANG TI, CHEN HY, TSAI CH, LIN TL (2016). Distances between bony landmarks and adjacent nerves: anatomical factors that may influence retractor placement in total hip replacement surgery. *J Orthop Surg and Research*, **16**: 11: 31.
- XU LW, VEERAVAGU A, AZAD TD, HARRAHER C, RATLIFF JK (2016). Delayed presentation of sciatic nerve injury after total hip arthroplasty: neurosurgical considerations, diagnosis and management. *J Neurol Surg Rep*, **77**: 134-138.
- WASIELEWSKI RC, COOPERSTEIN LA, KRUGER MP, RUBBASH HE (1990). Acetabular anatomy and the transacetabular fixation of screws in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, **72**: 501-508.
- WASIELEWSKI RC, CROSSETT LS, RUBASH HE (1992). Neural and vascular injury in total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am*, **23**: 219-235.
- WEALE AE, NEWMAN P, FERGUSON IT, BENISTER GC (1996). Nerve injury after posterior and direct lateral approaches for hip replacement. A clinical and electrophysiological study. *J Bone Joint Surg*, **78**: 899-902.
- WOLF M, BAUMER P, PEDRO M, DOMBERT T, STAUB F, HEILAND S, BENDSZUS M, PHAM M (2014). Sciatic nerve injury related to hip replacement surgery: imaging detection by MR neurography despite susceptibility artifacts. *PLoS One*, **18**: e89154.
- YANG IH (2014). Neurovascular injury in hip arthroplasty. *Hip Pelvis*, **26**: 74-78.
- ZHANG S, SU W, LUO Q, LEUNG F, CHEN B (2014). Measurement of the safe zone and the dangerous zone for the screw placement on the quadrilateral surface in the treatment of pelvic and acetabular fractures with stoppa approach by computational 3D technology. *BioMed Research International*. **14**: e386950: 1-6.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı: Bülent

Soyadı: ÖZKURT

Doğum yeri ve tarihi: Trabzon, 13.5.1973

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Evli, iki çocuk

Askerlik durumu: Yaptı

İletişim adresi ve telefonu: Hacılar Mah. Martıköy Sitesi 1468. Cad. no:10

Gölbaşı/ Ankara, 0532 578 41 71

II- Eğitimi

Ankara Gazi Anadolu Lisesi, 1984-1991

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1991-1997

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi Kliniği, Asistanlık eğitimi, 1998-2002

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Klinik Anatomi Doktora Programı, 2010-Halen

Yabancı Dili: İngilizce, Fransızca

III- Ünvanları

Tıp Doktoru, 1997

Doçent Doktor, 2010

IV- Mesleki Deneyimi

Çelebi Merkez Sağlık Ocağı, 1997-1998, Pratisyen Hekim

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi kliniği, 1998-2002, Asistan

Sincan Devlet Hastanesi, 2002-2004, Uzman doktor

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 5. Ortopedi kliniği, 2002-2013, Uzman Doktor

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 5. Ortopedi kliniği, 2013-2015, Eğitim Görevlisi

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, B Ortopedi kliniği, 2015-Halen, Eğitim Görevlisi

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği,

Türk Omurga Derneği,

Travmatoloji Derneği

Diz Kalça Artroplastisi Derneği

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Tıpta Uzmanlık Tezi Başlığı ve Danışmanı: Tibia Açık Kırıklarında İlizarow Tipi Sirküler Eksternal Fiksator Uygulamalarımız

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

A1.Cankaya D, Aydın C, Karakus D, Toprak A, **Ozkurt B**, Tabak Y.

Isokinetic performance of hip muscles after revision total hip arthroplasty via previous anterolateral approach. Acta Orthop Belg. 2015 Sep;81(3):398-405.

- A2.** Arıcan P, Okudan Tekin B, Şefizade R, Naldöken S, Baştuğ A, **Özkurt B**. The role of bone SPECT/CT in the evaluation of painful joint prostheses. Nucl Med Commun. 2015 Sep;36(9):931-40.
- A3.** Yilmaz S, Cankaya D, Deveci A, **Ozkurt B**, Simsek ME, Tabak AY, Bozkurt M. Chronic Expanding Hematoma in the Popliteal Fossa after Pseudoaneurysm Surgery because of Nail Puncture.Case Rep Orthop. 2014;2014:961691.
- A4.** Cankaya D, Yilmaz S, Deveci A, **Ozkurt B**.Tibial baseplate fracture associated with polyethylene wear and osteolysis after total knee arthroplasty.Int J Surg Case Rep. 2014;5(2):49-51.
- A5.** Cankaya D, **Ozkurt B**, Aydın C, Tabak AY. No difference in blood loss between posterior-cruciate-ligament-retaining and posterior-cruciate-ligament-stabilized total knee arthroplasties.Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014 Aug;22(8):1865-9.
- A6.** Cankaya D, **Ozkurt B**, Tabak AY. Cemented calcar replacement versus cementless hemiarthroplasty for unstable intertrochanteric femur fractures in the elderly.Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2013 Nov;19(6):548-53.
- A7.** **Ozkurt B**, Ozkurt ZN, Altay M, Aktekin CN, Çağlayan O, Tabak Y. The relationship between serum adiponectin level and anthropometry, bone mass, osteoporotic fracture risk in postmenopausal women.Eklem Hastalik Cerrahisi. 2009;20(2):78-84.
- A8.** **Ozkurt B**, Başarir K, Yildiz Y, Sağlık Y. Chondroblastoma of the metatarsal bone and its 17-year follow-up.Acta Orthop Traumatol Turc. 2008 Aug-Oct;42(4):292-5.
- A9.** **Ozkurt B**, Aktekin CN, Altay M, Belhan O, Tabak Y. Range of motion of the first metatarsophalangeal joint after chevron procedure reinforced by a modified capsuloperiosteal flap.Foot Ankle Int. 2008 Sep;29(9):903-9.

- A10.** Aktekin CN, Toprak A, Ozturk AM, Altay M, **Ozkurt B**, Tabak AY. Open reduction via posterior triceps sparing approach in comparison with closed treatment of posteromedial displaced Gartland type III supracondylar humerus fractures.J Pediatr Orthop B. 2008 Jul;17(4):171-8.
- A11. Ozkurt B**, Başarir K, Yildiz Y, Sağlık Y. Aggressive chondroblastoma of the acromion in a forty-one-year-old patient.J Shoulder Elbow Surg. 2008 Jul-Aug;17(4):e14-7.
- A12.** Aktekin CN, Oztürk AM, Altay M, Toprak A, **Ozkurt B**, Tabak AY. Flexible intramedullary nailing of children.Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2007 Apr;13(2):115-21.
- A13.** Altay M, **Ozkurt B**, Aktekin CN, Ozturk AM, Dogan O, Tabak AY. Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short- or long-segment posterior fixation in magerl type a fractures.Eur Spine J. 2007 Aug;16(8):1145-55.
- A14. Ozkurt B**, Altay M, Aktekin CN, Toprak A, Tabak Y. The role of functional bracing in the treatment of humeral shaft fractures. Acta Orthop Traumatol Turc. 2007;41(1):15-20.
- A15. Ozkurt B**, Altay M, Aktekin CN, Toprak A, Tabak Y. Capsuloperiosteal flap application for the stabilization of chevron osteotomy.Acta Orthop Traumatol Turc. 2006;40(2):151-7.
- A16.** Altay M, Aktekin CN, **Ozkurt B**, Birinci B, Ozturk AM, Tabak AY. Intramedullary wire fixation for unstable forearm fractures in children.Injury. 2006 Oct;37(10):966-73.
- A17.** Dayican A, Unal VS, **Ozkurt B**, Portakal S, Nuhoglu E, Tumor MA. Conservative treatment in intra-articular fractures of the distal radius: a study on the functional and anatomic outcome in elderly patients.Yonsei Med J. 2003 Oct 30;44(5):836-40.

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler:

B1. Aktekin CN, Toprak A, Öztürk AM, Tabak AY, **Özkurt B**, Altay M, “Closed and open reduction (with posterior approach) of posteromedial displaced Gartland type III supracondylar humerus fractures in pediatric patients,” 27th Annual Meeting of European Pediatric Orthopedic Society (EPOS), Warsaw, Poland, J Child Orthop, 2 (Suppl 1): S 73 Springer, Berlin, (2008).

B2. Selek H, Başarır B, **Özkurt B**, Yıldız Y, Sağlık Y, “Malignancy risk in humeral Lesions: A review of 339 patients,” 7th Asia Pasific Musculoskeletal Tumor Society Meeting. Beijing, China, Conference Proceedings from 7th Asia Pasific Musculoskeletal Tumor Society Meeting, O 8.1, Beijing, (2008).

B3. Özkurt B, Yıldız HY, Başarır K, Yalçın B, Ereku S, Sağlık Y, “Primary osteogenic sarcoma in patients older than forty years: a report of 36 cases,” 14th International Symposium on limb salvage, Hamburg, Germany, ISOLS 2007- Proceedings, P 3.35, 345-346, (2007).

B4. Sağlık Y, **Özkurt B**, Yıldız HY, Başarır K, Ereku S, “Primary malignant fibrous histiocytoma of bone in the extremity: A review of 12 cases,” 14th International Symposium on limb salvage, Hamburg, Germany, ISOLS 2007- Proceedings, P 3.50, 348, (2007).

B5. Altay M, **Özkurt B**, Aktekin C, Öztürk AM, Türker H, Tabak AY, “Short-segment versus long-segment posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures,” 8th Annual Meeting of the Spine Society of Europe, İstanbul, Turkey, Eur Spine J, 15 (Suppl. 4), S 468, Springer, (2006).

B6. Altay M, Aktekin C, **Özkurt B**, Öztürk AM, Doğan Ö, Tabak AY, “The factors contributing the correction loss after short-segment posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures,” 8th Annual Meeting of the Spine

Society of Europe, İstanbul, Turkey, Eur Spine J, 15 (Suppl. 4), S 503-504, Springer, (2006).

B7. Altay M, Aktekin C, Öztürk AM, **Özkurt B**, Toprak A, Tabak AY, “Short term follow-up results with Kent Hip Prosthesis,” Abstracts from the European Hip Society 2006 Domestic Meeting. Hip International, Vol. 16 2, P172, Wichting Editore, Milano, (2006).

B8. Özkurt B, Yılmaz M, Altay M, Özkurt ZN, Dağtaş S, Özet G, Tabak AY, “The importance of thrombophilia marker for the venous thromboembolic complications after total knee artroplasty,” 1. Balkan Haematology Congress, Antalya, Turkey, Turkish Journal of Hematology; 3 (Suppl 2): S 118-119, Miki, Ankara, (2006).

B9. Dayıcan A, **Özkurt B**, Öztürk C, Nuhoglu E, Tümöz MA, “ Conservative treatment of displaced distal radius fractures in patients older than 60 years, functional and radiologic results,” 8th Congress of the International Federation of Societies for Surgery of the Hand, İstanbul, Turkey, Proceeding Book, 51-55, (2001).

C. Yazılan, çevrili yapılan ya da bölüm editörlüğü yapılan uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler:

“Operative Techniques in Orthopaedic Surgery” adlı kitabın;

12. Bölüm: Sternoklaviküler Çıkığın Akut Tamir ve Rekonstrüksiyonu

13. Bölüm: Medial Klavikula Eksizyonu ve Sternoklaviküler Eklem Rekonstrüksiyonu

14. Bölüm: Klavikula Kırıklarının Plak Tespiti

15. Bölüm: Klavikular Kırıklarının İntramedüller Tespiti

16. Bölüm: Humerus Üst Uç Kırıkları İçin Perkütan Pinleme

17. Bölüm: Humerus Üst Uç Kırıklarının Açık Redüksiyonu ve İnternal Tespiti
18. Bölüm: Humerus Üst Uç Kırıklarının İntramedüller Tespiti
19. Bölüm: Humerus Üst Uç Kırıkları İçin Hemiartroplasti
20. Bölüm: Humerus Cisim Kırıklarının Plak Tespiti
21. Bölüm: Humerus Cisim Kırıklarının İntramedüller Tespiti
32. Bölüm: Eklem-Dışı Falanks Kırıklarının Cerrahi Tedavisi

olmak üzere 11 bölümünün çevirileri yapılmış olup ayrıca 12 ila 21. bölümlerin bölüm editörlüğü yapılmıştır.

D. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

D1. Özkurt B, Tabak AY, “Metalik biyomateryaller ve metallozis,” TOTBİD Dergisi, 10(2), 83-87, (2011).

D2. Özkurt B, Başarır B, Yıldız Y, Sağlık Y, “Talus Yerleşimli Kondroblastom: Atipik Bir Lokalizasyon,” Fırat Tıp Dergisi, 14(2), 152-155, (2009).

D3. Özkurt B, Yıldız Y, Bilgin S, Sağlık Y, “Radius Alt Uç Yerleşimli Kemigin Primer Malign Fibröz Histiyoitomu,” Ankara Üniv. Tıp Fak. Mecmuası, 61(4), 244-247,(2008).

D4. Özkurt B, Tabak AY, Tümöz MA, “Açık tibia kırıklarının tedavisinde İlizarov tipi sirküler eksternal fiksator uygulamalarımızın orta dönem sonuçları,” Fırat Tıp Dergisi, 13(4), 266-270, (2008).

D5. Özkurt B, Altay M, Aktekin CN, Toprak Ali, Tabak AY, “Humerus cisim kırıklarında fonksiyonel breys tedavisinin yeri,” (The role of functional bracing in the treatment of humeral shaft fractures), Acta Orthop Traumatol Turc, 41(1), 15-20, (2007).

D6. Özkurt B, Altay M, Aktekin CN, Toprak A, Tabak Y. “Chevron osteotomisinin stabilizasyon amacıyla kapsüloperiostal flep uygulanması,” “(Capsuloperiosteal flap application for the stabilization of chevron osteotomy)”, Acta Orthop Traumatol Turc, 40(2), 151-7, (2006).

D7. Özkurt B, Atalmış F, Çavuşoğlu T, Sepici B, “Yaşlıların anstabil intertrokanterik kırıklarında primer bipolar kalça hemiarthroplastiy uygulamaları,” İnsizyon Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi, 7(4), 208-213, (2004).

D8. Özkurt B, Dayıcan A, Ünal V, Altun C, Tümöz MA, “Sindesmoz yaralanması olan ayak bileği kırık ve kırıklı çıkıklarında tedavi,” İnsizyon Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi, 7(1), 46-50, (2004).

D9. Dayıcan A, Öztürk C, Portakal S, Özkan G, Cılız A, **Özkurt B**, “Subakromial sıkışma sendromunda cerrahi tedavi,” Artroplastik Artroskopik Cerrahi, 13(2), 73-77, (2002).

E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

E1. Ökten AR, Toprak A, Çankaya D, **Özkurt B**, Tabak AY, “Subakromial sıkışma sendromunun cerrahi tedavi sonuçlarının izokinetik testle değerlendirilmesi,” XXII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 45 (suppl I), 24, (2011).

E2. Özkurt B, Çankaya D, Tecirli A, Özdemir H, Yoldaş B, Tabak AY, “Revizyon total diz artroplastisi sonrası yeterli işlevsel radyolojik sonuçlara ulaşmak her zaman olası mıdır?,” XXII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 45 (suppl I), 45-46, (2011).

E3. Çankaya D, Akıncı M, **Özkurt B**, Kasapgil H, Tabak AY, “Skafoit kaynama yokluklarının tedavisinde tam yivli başsız kanüllü vida ile distal radius sırtından alınan pediküllü vaskülarize kemik greft birleşimi ideal tedavi

seçeneği midir?,” XXII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 45 (suppl I), 130-131, (2011).

E4. Özkurt B, Şen T, Çankaya D, Kendir S, Tabak AY, Elhan A, “Revizyon diz artroplastileri sırasında eklem çizgisinin belirlenmesinde interepikondiler uzaklık kullanılabilir mi? Kadavra çalışması,” XXII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 45 (suppl I), 138-139, (2011).

E5. Özkurt B, Çankaya D, Tecirli A, Kaya Ş, Eğerci Ö, Tabak AY, “Yaşlı nüfusta görülen femur üst uç kırıklarının tedavisinde çimentosuz bipolar parsiyel artroplasti uygulaması uygun bir tercih midir?,” XXII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 45 (suppl I), 140-141, (2011).

E6. Çankaya D, Akıncı M, **Özkurt B**, Kasapgil H, Tabak AY, “Skafoid kaynama yokluklarının tedavisinde tam yivli başsız kanüllü vidanın otojen kemik greftiyle beraber kullanımı yeterli sonuç vermekte midir?,” XXII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 45 (suppl I), 152, (2011).

E7. Tabak Y, Altay M, **Özkurt B**, Doğan Ö, Yetkili E, Günsoy Z, “Metal-metal Total kalça artroplastisi (TKA) yapılan hastalarımızdaki krom, kobalt ve molibden düzeyleri,” XXI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Çeşme, Acta Orthop Traumatol Turc, 43 (suppl I), 55, (2009).

E8. Aktekin CN, Toprak A, Öztürk AM, Altay M, **Özkurt B**, Tabak AY, “Çocuklarda Gartland tip III posteromediale deplase suprakondiler humerus kırıklarının: Kapalı redüksiyon ile posteriordan açık redüksiyon ve perkütan tespit ile tedavi kıyaslaması,” XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 20, (2007).

E9. Aktekin CN, Altay M, **Özkurt B**, Gürsoy Z, Aktekin L, Öztürk AM, Tabak AY, “Altmış beş yaş üstü radius distal uç kırıklı hastalarda iki farklı tedavi yönteminin fonksiyonel ve radyolojik sonuçları: Kapalı redüksiyon ile alçılama ve eksternal fiksatorle tedavi,” XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 21, (2007).

E10. Altay M, Türker HB, Aktekin CN, **Özkurt B**, Doğan Ö, Tabak AY, “Torakolomber vertebra kırıklarında kısa ve uzun segment posterior enstrümantasyonun kanal içi daralma üzerine etkileri,” XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 88, (2007).

E11. **Özkurt B**, Altay M, Aktekin CN, Yetkili E, Doğan Ö, Tabak AY, “Modifiye Chevron prosedürü ile tedavi edilen hallux valgus vakalarında birinci metatarsofalangeal eklem hareket açıklığının analizi,” XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 157, (2007).

E12. Altay M, **Özkurt B**, Aktekin CN, Şentürk F, Türker HB, Tabak AY, “Subtrokanterik femur kırıklarında proksimal femoral çivi ile tespit sonuçları,” XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 183, (2007).

E13. Aktekin CN, Şentürk F, Altay M, **Özkurt B**, Öztürk AM, Tabak AY, “On sekiz aydan küçük gelişimsel kalça displazisinde posteromedial girişim ile açık redüksiyon yöntemi,” XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 213, (2007).

E14. Aktekin CN, Ökten AR, **Özkurt B**, Altay M, Aktekin L, Tabak AY, “Omuzda sıkışma sendromlu hastalarda mini açık teknikle yapılan modifiye akromiyoplasti ve rotator manşet tamirinin fonksiyonel ve yaşamsal

sonuçları,”XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 245, (2007).

E15. Özkurt B, Çankaya D, Aktekin CN, Altay M, Aktekin L, Tabak AY, “İleri yaş grubundaki hastalarda femur üst uç kırıkları ile osteoporoz derecesinin ilişkisi,” XX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Ankara, Acta Orthop Traumatol Turc, 41 (suppl III), 258, (2007).

E16. Altay M, Aktekin CN, Dağlı İ, Keskin D, **Özkurt B**, Tabak Y, “Konservatif tedavi uygulanan radius alt uç kırıklarında radyolojik ve fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması,” XIX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 39 (suppl II), 58-59, (2005).

E17. Altay M, Aktekin CN, Türker H, **Özkurt B**, Tabak Y, “ Torakolomber vertebra kırıklarında uygulanan kısa ve uzun segment enstrumantasyonun karşılaştırılması,” XIX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 39 (suppl II), 71, (2005).

E18. Altay M, Aktekin CN, Şentürk F, Öztürk AM, **Özkurt B**, Tabak Y, “ Daflonun alçı uygulanan hastalarda periferik dolaşım üzerine etkileri,” XIX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc, 39 (suppl II), 98, (2005).

E19. Dayıcan A, **Özkurt B**, Özkan G, Köse C, Büyükkafadar Y, “ PEV tedavisinde CSTR uygulamalarımızın Uzun dönem takip sonuçları,” XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kongre Kitabı II. Cilt, S,641, (2001).

E20. Uludağ ME, **Özkurt B**, Alemdaroğlu B, Köse CC, Portakal S, “ Açık tibia kırıklarında sirküler eksternal fiksatörle tedavisi,” XVII. Milli Türk

Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kongre Kitabı II. Cilt, S,712, (2001).

E21. Uludağ ME, Alemdaroğlu B, **Özkurt B**, Utkan A, Savar Ö, “ Radikal redüksiyon uyguladığımız gelişimsel kalça çıkığı olgularımızın sonuçları,” XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kongre Kitabı II. Cilt, S,635, (2001).

E22. Utkan A, Portakal S, Cılız A, **Özkurt B**, Uludağ ME, “ Tedavisi sorunlu femur kırıklarında modüler aksiyel fiksator (MAF) kullanımı,” XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kongre Kitabı II. Cilt, S,561, (2001).

E23. Tümöz MA, Dayıcan A, Filiz A, **Özkurt B**, “ Trokanterik femur kırıklarında modüler aksiyel eksternal fiksator (MAF) uygulamaları,” XVI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kongre Kitabı, S,236-239, (1999).

E24. Dayıcan A, Turan S, Aslan A, **Özkurt B**, “Asetabulum kırıklarının cerrahi tedavisi,” XVI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kongre Kitabı, S,205-207, (1999).