

**T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**ARTERIA ILIACA INTERNA'NIN DALLANMA PATERİNİN
RADYOLOJİK YÖNTEMLE SINIFLANDIRILMASI**

Dr. Neşe ÇETİN

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**ANKARA
2015**

**T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**ARTERIA ILIACA INTERNA'NIN DALLANMA PATERİNİN
RADYOLOJİK YÖNTEMLE SINIFLANDIRILMASI**

Dr. Neşe ÇETİN

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**TEZ DANIŞMANLARI
Prof. Dr. Hakan Hamdi ÇELİK
Prof. Dr. Cemil Cem DENK**

**ANKARA
2015**

TEŞEKKÜRLER

Uzmanlık tezimin gerçekleştirilmesinde yaptıkları katkılardan dolayı, aşağıda adı geçen kişilere tüm içtenliğimle teşekkür etmek istiyorum.

Tezimin gerçekleşmesi aşamalarında gerekli ortam ve olanakları sağlayan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Mürvet HAYRAN'a; tez danışmanlarım olarak, çalışmamın planlanması ve ortaya çıkması, sonuçların değerlendirilmesi ve yorumlanması aşamalarında akademik bilgi ve deneyimleri ile çok büyük katkıda bulunan, asistanlık yıllarım boyunca değerli fikir, bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren Sayın Prof. Dr. Hakan Hamdi ÇELİK'e ve Sayın Prof. Dr. Cemil Cem DENK'e, TOBB Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Selçuk TUNALI'ya; çalışma konusunun bulunmasından, çalışmanın sonuçlanmasına kadar her aşamada katkıda bulunan HÜTF Anatomi Anabilim Dalı Uzm. Dr. Seda UYĞUN'a; biyoistatistik analizlerde desteklerini esirgemeyen HÜTF Anatomi Anabilim Dalı Araş. Gör. Dr. Hilal AKTAŞ'a ve HÜTF Biyoistatistik Ana Bilim Dalı Araş. Gör. Dinçer GÖKSÜLÜK'e; HÜTF Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Tuncay HAZIROLAN'a; ve BT anjiyografi görüntülerinin değerlendirilmesi için özveri ile çalışan HÜTF Radyoloji Anabilim Dalı Araş. Gör. Dr. Selçuk AKKAYA'ya içtenlikle teşekkür ederim.

ÖZET

Arteria iliaca interna pelvis'i besleyen ana arterdir. Çok sayıda varyasyonları rapor edilmiş olan bu arterin anatomisi sadece anatomistler için değil, cerrahlar ve radyologlar için de çok önemlidir. Klinik açıdan büyük öneme sahip olan bu damar üzerinde daha önce de çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarla damarın gösterdiği varyasyonlar bütünü "dallanma paterni" adı altında sadeleştirip gruplandırarak, bu bölgeye yapılacak olan girişimlerin başarısını arttırmayı ve komplikasyonları en aza indirmeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışmalar çoğunlukla kadavra üzerinde yapılmıştır. Az sayıda olan radyolojik çalışmalarda ise ya hasta sayısı sınırlı kalmıştır ya da bu çalışmalar sadece erkek hastalar üzerinde yapılmıştır. A. iliaca interna'nın anatomisi, bu bölgeyi ilgilendiren işlemlerde, gerek uygulanacak tekniğin veya ekipmanın seçilmesi, gerekse komplikasyonların en aza indirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı a. iliaca interna'nın radyolojik anatomisine ışık tutmaktır. 249 hasta üzerinde yapılan bu çalışmada a. iliaca interna'nın dallanma paterni BT anjiyografi görüntüleri üzerinde incelenmiştir. Patern tipleri Adachi sınıflamasına göre belirlenmiştir. Buna ek olarak her bir yarım pelvis'te, bifurcatio aorta ile a. iliaca interna'nın başlangıcı arasındaki uzaklık (a. iliaca communis boyu) ölçülmüştür. Dallanma paternlerinde Tip 1 %66.1, Tip 2 %24.5, Tip 3 %9.2, Tip 4 %0.2 oranında saptanmış olup Tip 5'e rastlanmamıştır. Bu oranlar anevrizma düzeltme operasyonlarında kullanılacak damar greftlerinin şekillerinin belirlenmesinde önem taşır. Bunun yanında artere ve dallarına yapılacak selektif işlemlerde (embolizasyon ve damar içi anjiyoplastik onarım) nasıl bir anatomiyile karşılaşılabileceğinin bilinmesi de önemlidir. Dallanma paterni tipleri incelendiğinde, sağ ve sol a. iliaca interna arasında veya cinsiyet ve yaş gruplarına göre karşılaştırma yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. A. iliaca communis uzunluğu 2,19-11,77 cm arasında değişmektedir. Bu değerler anevrizma ameliyatlarında kullanılan greftlerin boyutunu, greftin dallanma şeklini, greft yerleştirme tekniğini belirlemede öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Arteria iliaca interna, arteria iliaca communis, bilgisayarlı tomografi anjio, selektif arteriyel embolizasyon, pelvis'in kanlanması.

ABSTRACT

The internal iliac artery is the main artery that is supplying the pelvis. The artery, which has numerous variations, is important, not only for anatomists, but also important for surgeons and radiologists. Since it is clinically important, it has been subject of many studies. These studies purposed to increase the success and to decrease the complications of the interventional approach the internal iliac artery, by simplifying and grouping the variations of the vessel under the title of “branching pattern”. Most of these studies are cadaveric studies. A few number of these studies are radiological study. These radiological studies have limited number of cases or are only around male population. The anatomy of the internal iliac artery is very important for choosing right equipments and decreasing complications in the interventions or surgical procedure including this region. The aim of this study is to enlighten the radiological anatomy of the internal iliac artery. In this study the branching pattern types of the internal iliac artery is determined in 249 patient, by computerized tomography angiography imaging, according to the Adachi classification. Additionally the length between the aortic bifurcation to the origin of the internal iliac artery (the length of the common iliac artery) was measured in each pelvic halves. Type 1 branching pattern is determined in 66.1%, Type 2 in 24.5%, Type 3 in 9.2%, Type 4 in 0.2% of the cases. Type 5 branching patterns are not determined in any of the cases. These ratios are important for setting the right shaped vascular graft (for example bifurcated grafts). Furthermore, the knowledge of the structure that the practitioner will face during the selective interventions of the artery is important. In the comparison between pattern types according to the sex and age groups; or right and left sides there is no statistically significant difference between groups. The length of the common iliac artery varies between 2.19-11.77 cm. These values are important for aneurysm repair operations, while deciding the type, length and setting technic of the vascular graft.

Key Words: Internal iliac artery, common iliac artery, computerised tomographic angiography, selective arterial embolisation, blood supply of the pelvis.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜRLER	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Arteria Iliaca Interna'nın Embriyolojik Gelişimi	3
2.2. Arteria Iliaca Interna'nın Anatomisi	3
2.2.1 Kollateral Dolaşım:	8
2.2.2 Arteria Iliaca Interna'nın Varyasyonları	9
2.2.3 A. Iliaca Interna'nın Dallanma Paterni	10
2.2.4 A. Iliaca Interna'nın Klinik Önemi:	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Çalışma Grupları	19
3.2. Görüntü Değerlendirme Yöntemi	19
3.3. İstatistiksel Analiz	20
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA	27
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	29
KAYNAKLAR	30

SİMGELER VE KISALTMALAR

a.	Arteria
art.	Articulatio
BT	Bilgisayarlı tomografi
cm	Santimetre
lig.	Ligamentum
m.	Musculus
max	Maksimum
min	Minimum
mm	Milimetre
MR	Manyetik rezonans
n.	Nervus
PTA	Perkütan Translüminal Anjiyoplasti
v.	Vena

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	A. İliaca İnterna Dalları, Kadında	5
Şekil 2.2.	A. İliaca İnterna Dalları, Erkek	5
Şekil 2.3.	A. iliaca interna arka kök dalları – iskemik komplikasyon ilişkisi	18
Şekil 3.1.	A. iliaca communis uzunluk ölçümü (BT Anjiyografi Görüntüsü)	20
Şekil 4.1.	Tip 1a dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)	22
Şekil 4.2.	Tip 1b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)	22
Şekil 4.3.	Tip 2a dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)	22
Şekil 4.4.1.	Tip 2b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü Pelvis içinden)	23
Şekil 4.4.2.	Tip 2b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü Pelvis dışından)	23
Şekil 4.5.	Tip 3 dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)	23
Şekil 4.6.	Tip 4b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)	24

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1.	Adachi sınıflaması (Umb.: a. umbilicalis, H: a. iliaca interna, S.G.: a. glutea superior, I.G.: a. glutea inferior, P.: a. pudenda interna)	11
Tablo 2.2.	Yamaki sınıflaması (U: a. umbilicalis, S: a. glutea superior, I: a. glutea inferior, P : a. pudenda interna)	12
Tablo 2.3.	Yamaki'nin, a. umbilicalis'i çıkartarak yaptığı sınıflama	13
Tablo 2.4.	Yamaki'nin verileri ile o tarihe kadar yapılan çalışmaların verilerinin karşılaştırması.	13
Tablo 4.1.	Cinsiyete göre sağ ve sol a. iliaca interna'nın dallanma paterni tiplerinin bu çalışmada görülme oranları	21
Tablo 4.2.	Daha önce yapılan çalışmalardaki dallanma paterni tiplerinin oranlarının bu çalışma ile karşılaştırma tablosu	24
Tablo 4.3.	Sağ ve sol a. iliaca communis uzunluklarının cinsiyet ve yaş gruplarına göre karşılaştırılması.	25
Tablo 4.4.	A. iliaca communis uzunluklarının sağ ve sol tarafta karşılaştırılması	26
Tablo 4.5.	A. ilaca communis uzunluğuna ait en düşük ve en yüksek değerler	26

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Pelvis'i besleyen ana arter olan a. iliaca interna çok sayıda varyasyon göstermektedir. Klinik açıdan büyük öneme sahip olan bu damar üzerinde daha önce de çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar ile damarın gösterdiği varyasyonlar bütünü "dallanma paterni" adı altında sadeleştirilip gruplandırarak, bu bölgeye yapılacak olan girişimlerin başarısını arttırmak ve komplikasyonları en aza indirmek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar çoğunlukla kadavra üzerinde yapılmıştır (Adachi, 1928; Bleich ve ark., 2007; Yamaki ve ark., 1998). Bu çalışmalar çoğunlukla formaldehitte fikse edilmiş kadvralarda yapılmıştır (Fatu ve ark., 2006; Havaladar ve ark., 2014; Naveen ve ark., 2011). Fikse kadvrada çalışılması özellikle uzunluk ölçümleri açısından yanıltıcı olabilir. Örneğin 2007 yılında yapılan bir çalışmada a. iliaca interna'nın boyu fikse edilmiş ve fikse edilmemiş kadvralarda ölçülmüş, farklı sonuçlar elde edilmiştir (Bleich ve ark., 2007). Az sayıda olan radyolojik çalışmalarda ise ya hasta sayısı sınırlı kalmıştır ya da sadece erkek hastalar üzerinde yapılmıştır (Bilhim ve ark., 2011; Bilhim ve ark., 2014).

A. iliaca interna'nın anatomisi sadece anatomistler için değil, cerrahlar ve radyologlar için de çok önemlidir. Kalp ve damar cerrahisinde abdominal aorta ve terminal dallarının anevrizmaları opere edilirken, a.iliaca interna'ya embolizasyon uygulanır (Wolpert ve ark., 2001). Bu işlem için a. iliaca interna anatomisi önemlidir. Ancak bu operasyonlarda selektivite çok gözetilmediğinden dallanma paterni biraz geri planda kalır. Bu durum diğer cerrahi branşlar için biraz daha farklıdır. Genel cerrahların hemoroidektomi gibi bazı operasyonlarında, obstetride plasenta anomalilerinde, postpartum kanamalarda, jinekoloji ve ürolojide çeşitli operasyonlarda kanama kontrolü söz konusu olduğunda bu arter ve dalları çok önemli rol oynamaktadır. Pelvis'i besleyen a. iliaca interna veya onun dallarına ligasyon ya da embolizasyon uygulanarak, kanama kontrol altına alınmaktadır.

Eskiden bu operasyonlarda da işlemler direk a.iliaca interna'ya uygulanırken son yıllarda yapılan yayınlarda arterin dallarına uygulanan selektif işlemler ön plana çıkmaktadır. Bu durumda dallanma paterni hatta her bir dalın orijini dahi ayrı bir önem kazanmaktadır (Auerbach ve ark., 2012; Liguori ve ark., 2010; Tian ve ark., 2014). Jinekolojide uterus leiomyom'larının tedavisinde miyomektomiye alternatif

olarak, seçilmiş hastalarda a. uterina embolizasyonu ile kitlenin kanlanması azaltılmakta ve miyomlar küçültülebilmektedir (Djelmis ve ark., 2001).

Ürolojide vasküler nedenli erektil impotans tedavisinde bu artere veya dallarına perkutanöz translüminal anjiyoplasti ve gerekiyorsa ek olarak stent uygulanabilmektedir (Gur ve ark., 2013; Spiliopoulos ve ark., 2013) . Aynı zamanda prostat hipertrofisinde veya yüksek akımlı priapizmde arterin dallarına selektif embolizasyon gerçekleştirilebilmektedir (Bilhim ve ark., 2014). Mesane kanseri gibi bazı malignitelerin tedavisinde, kemoterapinin sistemik etkisini en aza indirmek amaçlı, seçilmiş hastalara intraarteriyel kemoterapi uygulandığı ile ilgili yayınlar da mevcuttur (Hoshi ve ark., 2001; Noguchi ve ark., 1991; Stewart ve ark., 1984).

Girişimsel radyologlar, yukarıda bahsedilen embolizasyon, perkutan translüminal anjiyoplasti (PTA), stent takılması işlemlerinin uygulayıcıları oldukları için a. iliaca interna anatomisi onları da yakından ilgilendirmektedir. Arterin anatomisinin iyi bilinmesi, BT anjiyografi, MR anjiyografi, dijital anjiyografi gibi bölgenin görüntülerini yorumlayan radyologlar için de önemlidir (Bilhim ve ark., 2014).

Bu çalışmada a. iliaca interna'nın dallanma paterni, BT anjiyografi görüntüleri üzerinden incelenmiştir. Buna ek olarak özellikle anevrizma ameliyatlarında kullanılan greftlerin seçiminde etkili olabilecek bir uzunluk olan bifurcatio aorta ile a. iliaca interna'nın başlangıcı arasındaki mesafe (a. iliaca communis boyu) ölçülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Arteria Iliaca Interna'nın Embriyolojik Gelişimi

Embriyolojik hayatta lumbar bölgede bulunan 5 çift intersegmental arterin 5. çiftinden a. iliaca communis oluşur (Moore and Persaud, 2003). 4. gestasyonel haftada bağlantı sapı içinde sağ ve sol a. umbilicalis'ler oluşur. Bu yüzden ilk gelişen embriyolojik arter a. umbilicalis'tir. Bu arterler sakral bölgedeki dorsal aort çifti ile bağlantı halindedir. Ancak 5. haftada bu bağlantı oblitere olur. Daha sonra a. umbilicalis'in basis'inde 5. çift intersegmental arterle yeni bir bağlantı oluşur. Bu bağlantı a. iliaca interna'yı teşkil eder (Carlson, 2013; Schoenwolf ve ark., 2012). Oksijenden fakir kanı plasentaya taşıyan a. umbilicalis, artık a. iliaca interna'nın terminal dalı haline gelmiştir. Doğumdan sonra a. umbilicalis oblitere olarak lig. umbilicale medialis adını alır. Arterin proksimal kısmı ise a. vesicalis superior ve a. iliaca interna'ya dönüşür (Hamilton and Mossman, 1972).

2.2. Arteria Iliaca Interna'nın Anatomisi

Aorta abdominalis, 4. lumbar vertebranın anterolateralinde, orta hattın solunda, bifurcatio aortae adını alarak iki terminal dalı olan a. iliaca communis'leri verir. Daha sonra bu damarlar art. sacroiliaca'nın önünde L5 ve S1 vertebraların arasındaki intervertebral disk hizasında a. iliaca interna ve externa olarak iki dala daha ayrılır. A. iliaca externa alt ekstremitenin kanlanmasını sağlarken, a. iliaca interna pelvis'in duvarlarını, pelvis içi organları, perine'yi ve gluteal bölgeyi besleyen ana arterdir (Gray ve ark., 2008).

A. iliaca interna genel bilgi olarak yaklaşık 4 cm uzunluğundadır (Gray ve ark., 2008). Ancak 2007 yılında 37 fikse ve 17 taze kadavra üzerinde yapılan bir çalışmada uzunluk ölçümleri farklı sonuçlanmıştır. Buna göre sağda ortalama uzunluk 27 mm iken solda 26.8 mm'dir (Bleich ve ark., 2007).

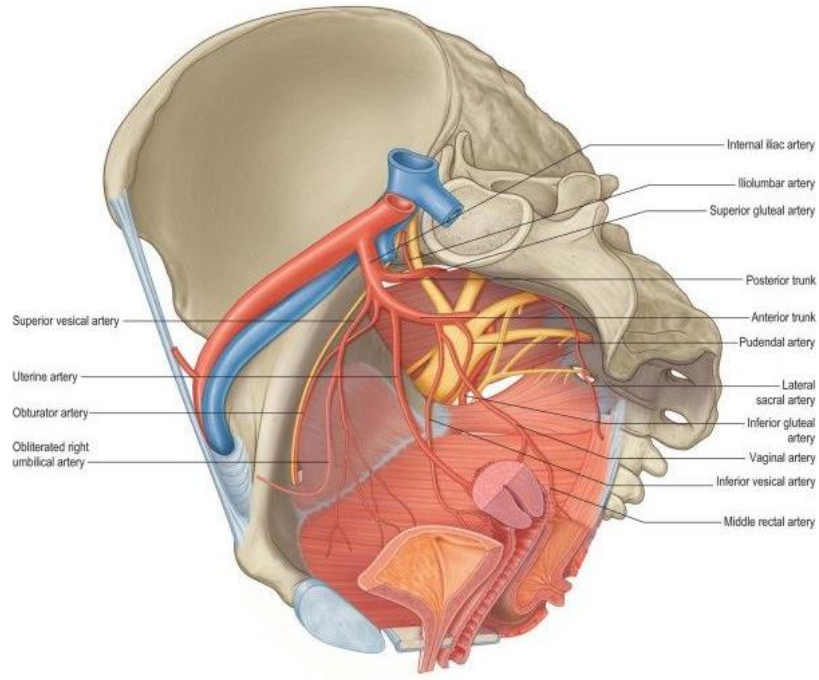
A. iliaca interna, a. iliaca communis'ten ayrıldıktan sonra posterior ve inferior yönde foramen ischiadicum majus'un üst kenarına doğru iner. Burada ön kök ve arka köklerine ayrılır. Ön kök a. iliaca interna'nın bir devamı gibidir spina ischiadica'ya

doğru uzanır. Arka kök ise posteriora uzanır ve foramen ischiadicum majus'dan geçer (Gray ve ark., 2008).

Damarın anterior komşuluğunda ureter bulunur. Ayrıca kadınlarda ovarium ve tuba uterina da anteriorda bulunan oluşumlardır. Posteriora v. iliaca interna, truncus lumbosacralis ve articulatio sacroiliaca bulunur. Arterin lateral komşuluğunda, m. psoas major'la arasında v. iliaca externa bulunur ve bunun hemen inferiorundan n. obturatorius geçer. Medialde parietal periton aracılığıyla, sağda terminal ileum'a solda ise colon sigmoideum'a komşudur. Bunlara ek olarak medial komşuluğunda v. iliaca interna'nın dalları da bulunur (Gray ve ark., 2008).

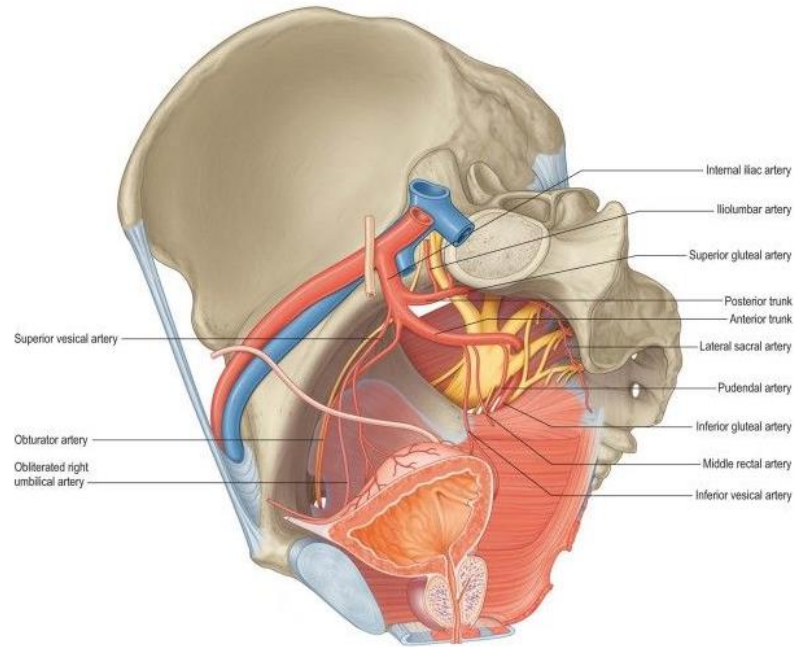
Fetal hayatta a. iliaca interna, a. iliaca externa'nın iki katı genişliğindedir ve a. iliaca communis'in bir devamı şeklinde dir. A. iliaca interna'ların terminal dalı olan a. umbilicalis'ler karın ön duvarında ne ve yukarıya yönelir ve birleşerek göbek kordonunun yapısına katılırlar. Doğumdan sonra plasental dolaşım sona erer ve a. umbilicalis'in pelvik segmenti olan proksimal kısmı ve a. vesicalis superior dalı patent kalır. Distal bölümü ise karın ön duvarında fibröz bir yapı olan lig. umbilicale mediale'yi oluşturur. Erkeklerde ise patent kısmı (oğunlukla a. vesicalis superior) ductus deferens'e giden bir dal verir (Gray ve ark., 2008).

A. iliaca interna'nın dalları en sık görülen şekliyle, arka kök ve n kök olmak üzere iki ana başlık altında incelenir (Gray ve ark., 2008; Moore ve ark., 2013; Sancak ve ark., 2002). Ancak muhtemelen sık görülen varyasyonlardan dolayı arteri parietal ve visseral dallar şeklinde gruplandırılan yayınlar da vardır (Bilhim ve ark., 2014; Braitwaite, 1952).



(Gray ve ark., 2008)

Şekil 2.1. A. İliaca İnterna Dalları, Kadında



(Gray ve ark., 2008)

Şekil 2.2. A. İliaca İnterna Dalları, Erkek

Ön Kökten Çıkan Dallar:

A. vesicalis superior: Genel bilgiye göre ön kökten çıkan ilk büyük dal a. vesicalis superior'dur. A. umbilicalis'in patent kalan kısmından çıkar. Pelvis'in lateral duvarında öne ve aşağı doğru yönelip os pubis'in periosteum'unun medialine ulaşır. Ureter'lerin distalini, mesaneyi, ductus deferens'i ve vesicula seminalis'i kanlandırır.

A. vesicalis inferior: A. rectalis media ile birlikte tek kök halinde çıkabilir. Kadınlarda ise yerini sıklıkla a. vaginalis alır. Mesaneyi, prostatı ve vesiculae seminales'i besler.

A. rectalis media: Birden fazla sayıda küçük dallar halinde bulunabilir. Rectum'u saran fascia'yı deler ve organa ulaşır.

A. vaginalis: A. vesicalis inferior'un kadınlardaki karşılığıdır. Vagina mukozası, bulbus vestibuli, fundus vesicae ve rectum'un buraya komşu bölümlerine dallar verir (Arıncı, 2006).

A. obturatoria: Pelvis'in lateral duvarında bulunan fascia obturatoria ve periton arasında, superiorunda n. obturatorius ve inferiorunda v. obturatoria olacak şekilde öne ve aşağı yönelerek foramen obturatum'un üst kısmına gelir. Ureter ve erkeklerde ductus deferens bu üç yapıyı medialden çaprazlar. Nullipar kadınlarda medial komşuluğunda ovarium da bulunur. Fossa iliaca içinde dallar vererek a. iliolumbalis'le anastomoz yapar. Medial yönde mesane'ye ayrılan bir dal daha verir. Pelvis'i terk etmeden hemen önce genellikle pubik bölgeye de bir dal verir ve os pubis üzerinde yukarıya yönelerek kontrlateral a. obturatoria ve ipsilateral a. epigastrica inferior'la anastomoz oluşturur. Canalis obturatorius'dan geçerek pelvis'i terkeder. Kanaldan çıkınca ramus anterior ve posterior olmak üzere iki dala ayrılır (Gray ve ark., 2008) (Arıncı, 2006).

A.uterina: Erkeklerdeki a. ductus deferentis'in karşılığı olan bu arter, pelvis'in lateral duvarında, a. iliaca interna'nın medialinden ve a. obturatoria'nın distalinden çıkar. Lig. latum uteri'ye doğru inferomedial yönde uzanır. Bu uzanım esnasında cervix'in yaklaşık 2 cm yakınında ureter'i çaprazlar. Lig. latum uteri içinde yukarı ve aşağı doğru dallar vererek uterus'u, cervix'i ve vagina'nın üst kısmını besler. Corpus uteri'yi besleyen kıvrıntılı terminal dallarına rr. helicini denir. Yukarı çıkan kısmı ovarium'un hilum'unda a. ovarica ile anastomoz yaparak

sonlanır. Son kısmından ayrılan dallar tuba uterina ve ovarium' u besler (Gray ve ark., 2008) (Arıncı, 2006).

A. pudenda interna: A. obturatoria'nın hemen inferiorundan çıkar. Foramen ischiadicum majus'un alt kenarına doğru laterale yönelir ve m. ischiococcygeus ile m. piriformis arasından geçerek regio glutealis'e çıkar. Daha sonra spina ischiadicum'un dorsal yüzünden dolanıp foramen ischiadicum minus'dan geçerek perineum'a ulaşır. Burada a. perinealis'i ve penis ile clitoris'in derin ve yüzeysel arterlerini verir (Gray ve ark., 2008) (Arıncı, 2006).

A. glutea inferior: Ön kökün geniş terminal dalı olan a. glutea inferior, başlıca regio glutealis ve uyluğun arka bölümünde dağılır. Önünde a. pudenda interna, arkasında da plexus sacralis ve m. piriformis olacak şekilde arkaya doğru yönelir. Önce S1-S2 veya S2-S3 spinal sinirlerin ramus anterior'ları arasından, sonra da m. piriformis ve m. ischiococcygeus arasındaki foramen ischiadicum minus'dan geçerek regio glutealis'e ulaşır. Pelvis içinde m. piriformis, m. ischiococcygeus ve m. iliococcygeus'a dallar verir. Pelvis dışında ise m. gluteus maximus'u, uyluğun dış rotator kaslarını ve ischiocrural kasları besler. A. circumflexa femoris medialis'in dalları ile de anastomoz yapar (Gray ve ark., 2008) (Arıncı, 2006).

Arka Kökten Çıkan Dallar:

A. iliolumbalis: Arka kökten çıkan ilk daldır. Art. sacroliliaca ve truncus lumbosacralis'in önünden laterale doğru yönelmektedir. N. obturatorius, a. iliaca interna ve v. iliaca interna'nın arkasından geçerek m. psoas major'un medial kenarına ulaşır. Burada r. lumbalis ve r. iliacus dallarına ayrılır. R. lumbalis m.psoas major ve m. quadratus lumborum'u beslemenin yanında 4. a. lumbalis ile anastomoz yapar. R. spinalis adındaki küçük bir dalı da L5-S1 vertebralar arasındaki foramen intervertebrale'den geçerek canalis vertebralis'e girer ve cauda equina'yı besler. R. iliacus, m. iliacus'u besler ve kas ile kemik arasında uzanarak a. obturatoria'nın bu bölgedeki dallarıyla anastomoz yapar. Ileum'u besleyen kalın bir dal verir. Diğer dalları ise crista iliaca etrafında dolanır. Burada a. glutea superior, a. circumflexa iliaca profunda, a. circumflexa femoris lateralis ile anastomoz yaparak gluteal bölgenin ve abdominal kasların kanlanmasına katkıda bulunur (Gray ve ark., 2008) (Arıncı, 2006).

Aa. sacrales laterales: Bu arter genellikle çifttir. Ancak tek olarak bulunuyorsa ramus superior ve ramus inferior olmak üzere ikiye ayrılır. Superiorda bulunan ve diğerine göre daha kalın olan dalı S1 ve S2 arasındaki foramen sacralis anterior' dan girerek canalis sacralis içindeki yapıları besler. Bu dal daha sonra foramen sacralis posterior'dan dışarı çıkarak sacrum'un dorsalindeki kasları, cilt ve cilt altı dokuyu besler. Daha ince olan inferiordaki dal ise m. piriformis ve sakral sinirleri önden çaprazlayarak truncus sympathicus'un medialinde aşağı doğru inmektedir. Karşı tarafta bulunan a. sacralis lateralis ve a. sacralis mediana ile coccyx'in önünde anastomoz yapmaktadır. Bu dal da superior dalın seyrine benzer şekilde rr. spinales olarak isimlendirilen dallar verip, foramina sacralia anteriora'dan girerek canalis sacralis içindeki yapıları beslemektedir (Gray ve ark., 2008) (Arıncı, 2006).

A. glutea superior: A. iliaca interna'nın ve büyük oranda da arka kökün devamı niteliğindedir. Truncus lumbosacralis ile S1 spinal sinirin ramus anterior'u arasından ya da S1 ve S2 spinal sinirin arasından arkaya doğru yönelir. Pelvis'i foramen ischiadicum majus'un üst bölümünde bulunan foramen suprapiriforme'den terkeder ve burada derin ve yüzeysel dallarına ayrılır. Pelvis içinde m. piriformis'i, m. obturator internus'u ve ileum'u beslemektedir (Gray ve ark., 2008) (Arıncı, 2006).

2.2.1 Kollateral Dolaşım:

Bu dolaşım a. iliaca interna cerrahisi için çok büyük öneme sahiptir ve özellikle aşağıdaki bölgelerde bulunması beklenmektedir.

- 1- A. ovarica - a. uterina arasında,
- 2- Mesanenin sağ ve soldaki damarları arasında,
- 3- A. rectalis superior - a. rectalis media arasında,
- 4- A. obturatoria'nın r. pubicus'u - karşı tarafın aynı dalı, a. epigastrica inferior (bu anastomoz "corona mortis" diye de anılmaktadır), a.circumflexa femoris medialis arasında,
- 5- A. glutea inferior - a. profunda femoris'in (sirkumfleks ve delici) dalları arasında,
- 6- A. glutea superior - a. sacralis lateralis'in arka dalları arasında,
- 7- A. iliolumbalis - son a. lumbalis arasında,

- 8- A. sacralis lateralis - a. sacralis media arasında,
 9- A. circumflexa iliaca profunda - a. iliolumbalis ve a. glutea superior arasında bulunan bu anastomozlar sayesinde, arterin veya dallarının tek taraflı bağlanması organizma tarafından belli oranlarda tolere edilebilmektedir (Arıncı, 2006).

2.2.2 Arteria Iliaca Interna'nın Varyasyonları

A. vesicalis superior: Sayısı 1 ila 4 arası değişebilir. Genellikle a. umbilicalis'ten çıkar. Ancak a. uterina veya a. obturatoria'dan çıktığı olgular da rapor edilmiştir. 70 örnekten 60'ında a. vesicalis superior ve a. vesicalis inferior arasında geniş bir anastomoz bulunmuştur (Bergman, 1988).

A. vesicalis inferior: 70 örnekten 60'ında a. vesicalis superior ve a. vesicalis inferior arasında geniş bir anastomoz bulunmuştur (Bergman, 1988).

A. rectalis media: Literatüre göre bu arter bulunmayabilir. Bulunduğu durumlarda genellikle a. iliaca interna'dan çıkar (Bergman, 1988). Ancak 2013 yılında yapılan radyolojik bir çalışmada arterin varlığının sadece %30-40 oranında bulunduğu rapor edilmiştir. Aynı çalışmada arterin çıkış yerinin ise %70 oranında a. prostatica ile tek kök halinde a. pudenda interna'dan çıktığı veya a. pudenda interna - a. glutealis inferior ortak kökünden çıktığı belirtilmiştir (Bilhim ve ark., 2013).

A. vaginalis: Bu arter genellikle a. uterina'dan çıkar. Ancak bazen a. iliaca communis'ten veya a. iliaca interna'dan, a. uterina ile birlikte çıkabilir. A. rectalis media ya da a. vesicalis superior' dan çıktığı da rapor edilmiştir (Bergman, 1988).

A. obturatoria: Bu arterin orijini değişiklik göstermektedir. A. iliaca communis'ten, a. iliaca interna'nın ön kökünden (%41,4), a. epigastrica inferior'dan (%25), a. glutealis superior'dan (%10), a. glutealis inferior'dan (%3,8) veya a. iliaca externa'dan (%1,1) çıkabilir. Sağ ve sol a. obturatoria'nın çıkış yeri bile birbirinden o kadar farklılık göstermektedir ki sadece vakaların %23'ünde benzer yerlerden köken alır (Bergman, 1988). Bazı kişilerde a. obturatoria ve a. iliaca externa veya a. epigastrica inferior arasında (aynı adlı venler için de geçerlidir), ramus pubicus arkasında anastomoz bulunur. Bu varyasyon pelvis kırıklarında veya acetabulum'a anterior yaklaşımda bulunulan ortopedi ameliyatlarında şiddetli kanamalara neden olabilir. Mortalitesi yüksek olan kanamalara neden olduğu için bu varyatif

anastomoza “corona mortis” (ölüm tacı) denmektedir (Darmanis ve ark., 2007; Dixon ve ark., 2011).

A. uterina: Genellikle a. iliaca interna'dan çıkar. Ancak bazen a. vaginalis ve a. rectalis media ile birlikte a. iliaca communis'ten çıkabilir. Çift veya daha fazla sayıda dallar halinde bulunabilir (Bergman, 1988).

A. pudenda interna: Bu arter a. obturatoria veya a. umbilicalis ile tek kökten çıkabilir (Bergman, 1988). Bazı olgularda a. pudenda accessoria görülebilir. Bu arter diaphragma pelvis'in hemen superiorundan os pubis'in posterioruna dolanarak penis'e yönelir. Burada penis'in corpus cavernosum'unu unilateral veya bilateral olarak besler (Walz ve ark., 2010).

A. glutea inferior: Bu arter a. glutealis superior ile aynı kökten çıkabilir (Jastschinski %25, Lipschutz %43) (Lipshutz, 1918) (Jastschinski, 1891), çift olabilir ya da a. obturatoria'ya katılabilir (Bergman, 1988).

Persistan siyatik arter (persistan sciatic artery): Embriyonik hayattaki a. axialis'in kalıntısı olan persistan siyatik arter normalde 3. gestasyonel haftada geriler. Ancak %0,3 - 0,06 oranında gerilememektedir. Böyle bir durumda femur'u besleyen esas arter olarak kalır ve a. poplitea ile devam eder (Bergman, 1988; Bilhim ve ark., 2014; Kritsch ve ark., 2006).

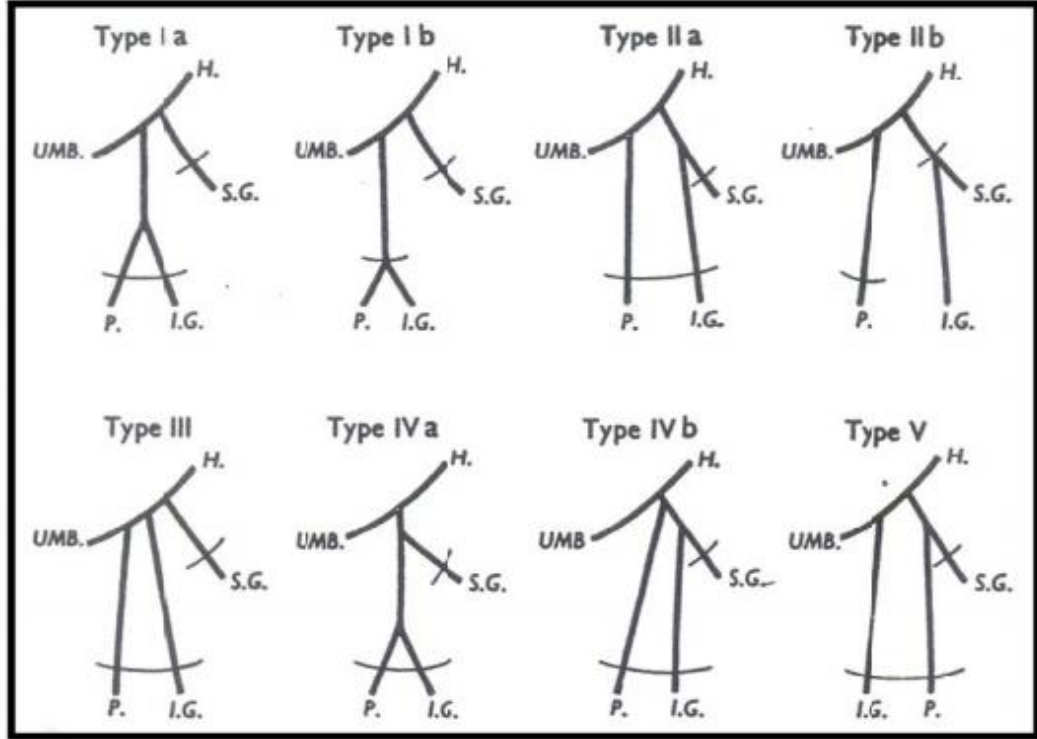
2.2.3 A. Iliaca Interna'nın Dallanma Paterni

Literatürde geçmiş dönemlerde a. iliaca interna'nın a. hypogastrica olarak isimlendirildiği ve a. iliaca interna'nın dallanma paterni üzerinde araştırmalar yapıldığı görülmektedir. 1891 yılında Jastschinski adlı araştırmacı bu paternleri sınıflama adına bazı veriler ortaya koymuş ve kendi metoduyla patern sınıflamasını 4 ana başlık altında incelemiştir (Jastschinski, 1891).

1928 yılında Adachi, Jastschinski'nin yaptığı sınıflamayı modifiye ederek, daha sonra bu konuda araştırma yapanlar tarafından en çok kabul görecektir olan sınıflamayı ortaya koymuştur. Bu sınıflamada a. umbilicalis a. iliaca interna'nın terminal dalı olarak kabul edilmiş; a. glutea superior, a. glutea inferior ve a. pudenda interna'nın dallanma durumları değerlendirilmiştir. Adachi, paternleri 5 tip ve 3 alt grup olmak üzere 8 başlık altında incelemiştir.

Adachi sınıflamasına göre a. iliaca interna tipleri Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Adachi sınıflaması (Umb.: a. umbilicalis, H: a. iliaca interna, S.G.: a. glutea superior, I.G.: a. glutea inferior, P.: a. pudenda interna)



(Adachi, 1928; Yamaki ve ark., 1998)

Tip 1: A. glutea superior tek başına çıkarken, a. glutea inferior ve a. pudenda interna tek kök halinde beraber çıkmaktadır. A. glutea inferior ve a. pudenda interna'nın ortak kökten ayrılma yeri pelvis içinde ise **Tip 1a**, pelvis dışında ise **Tip 1b** olarak adlandırılmıştır.

Tip 2: A. glutea superior ve a. glutea inferior tek kök halinde beraber çıkarken, a. pudenda interna tek başına çıkmaktadır. A. glutea superior ve a. glutea inferior'un ortak kökten ayrılma yeri pelvis içinde ise **Tip 2a**, pelvis dışında ise **Tip 2b** olarak adlandırılmıştır.

Tip 3: Üç dal da a. iliaca interna'dan ayrı ayrı çıkmaktadır.

Tip 4: Üç dal da tek kök halinde çıkmaktadır. Ortak kökten ilk olarak a. glutea superior'un ayrıldığı tip **Tip 4a**, a. pudenda interna'nın ayrıldığı tip ise **Tip 4b** olarak tanımlanmıştır.

Tip 5: A. pudenda interna ve a. glutea superior tek kök halinde çıkarken a. glutea inferior ayrı bir dal halinde tek başına çıkmaktadır (Adachi, 1928).

Daha sonra bu sınıflama 1987 yılında Yamaki tarafından modifiye edilmiştir. Bu yeni sınıflamada Yamaki dallanma paternlerini 5 tip, 14 alt grup ile toplam 19 başlık altında toplamıştır (Iwasaki ve ark., 1987). Bu sınıflama ile frekansı binde birden az olan, çok sayıda alt gruplar ortaya çıkmakta, istatistiksel değerlendirme ve klinik yorum ortaya koymak zorlaşmaktaydı. Bu sınıflama daha sonra yapılan araştırmalarda pek tercih edilmemiştir. Yamaki'nin sınıflaması Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

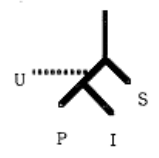
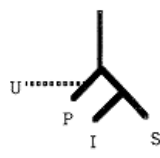
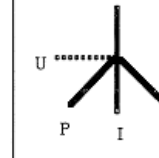
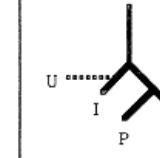
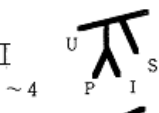

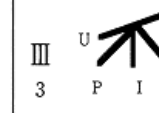
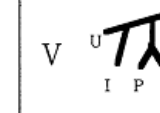

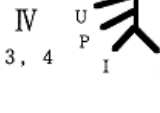

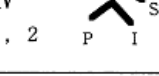
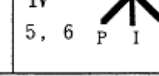
Tablo 2.2. Yamaki sınıflaması (U: a. umbilicalis, S: a. glutea superior, I: a. glutea inferior, P : a. pudenda interna)

Type	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Group 6
I						
II						
III						
IV						
V						

(Yamaki ve ark., 1998)

Yamaki 1998 yılında yeni bir sınıflama daha yapmış, bu kez A, B, C, D, olmak üzere 4 grup tanımlamıştır. Bu çalışmada a. umbilicalis'i, a. iliaca interna'nın terminal dalı olarak kabul etmeyip dallanma paterninin referans düzlemi olmaktan çıkartmıştır. Yamaki'nin yeni gruplamasının şematize edilmiş hali Tablo 2.3'teki gibidir.

Tablo 2.3. Yamaki'nin, a. umbilicalis'i çıkartarak yaptığı sınıflama

 <p>Group A</p>	 <p>Group B</p>	 <p>Group C</p>	 <p>Group D</p>
<p>I 1~4</p> 	<p>II 1~4</p> 	<p>III 3</p> 	<p>V I P S</p> 
<p>III 1, 2</p> 	<p>IV 3, 4</p> 	<p>III 4</p> 	
<p>IV 1, 2</p> 		<p>IV 5, 6</p> 	

(Yamaki ve ark., 1998)

Yamaki 1998 yılında yaptığı bu çalışmada kendi verilerini, daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar ve Adachi'nin verileri ile Adachi sınıflaması üzerinden karşılaştırmıştır. 645 yarım pelvis üzerinde yaptığı çalışmanın verileri ve yaptığı karşılaştırma Tablo 2.4 ile özetlemiştir:

Tablo 2.4. Yamaki'nin verileri ile o tarihe kadar yapılan çalışmaların verilerinin karşılaştırması.

Authors	I	II	III	IV	V	Others	No. of cases
Adachi (1928)	51.2%	23.1%*	18.2%	4.1%	0.8%	2.5%	121
Tsukamoto (1929)	56.5	8.4*	22.0	12.9*	—	—	287
Miyaji (1935)	70.4*	11.7	9.5*	8.4	—	—	179
Arai (1936)	52.4	19.4*	24.0	4.2	—	—	500
Hoshiai (1938)	55.1	16.1	26.1	2.6*	—	—	379
Ashley and Anson (1941)	58.1	17.3	9.6*	7.7	—	7.3	260
Suzuki (1951)	53.2	18.8*	24.1	3.7	0.2	—	490
Yasukawa (1954)	53.7	18.4*	23.9	4.0	—	—	544
Fischer (1959)	50.0	26.0*	16.0	8.0	—	—	50
Roberts and Krishingner (1968)	50.9	27.0*	14.4*	7.2	—	0.6	167
Morita et al (1974)	49.1*	22.5*	21.7	6.7	—	—	267
Iwasaki et al (1987)	54.2	19.5*	24.3	2.0*	—	—	251
Yamaki et al (present)	58.0	13.6	22.8	5.4	0.2	—	645

*Her bir tip için yapılan karşılaştırmada, Yamaki'nin değerleri ile istatistiksel olarak farklı çıkan değerler. (p<0,05)

(Yamaki ve ark., 1998)

Tablo 2.4'te 1998 yılına kadar yürütülmüş belli başlı çalışmalarda tip 2 haricinde birbiri ile uyumlu frekanslar çoğunluktadır.

2.2.4 A. İliaca Interna'nın Klinik Önemi:

2.2.4.1 A. İliaca Interna'nın Obstetri ve Jinekolojide Önemi:

Geçmişte postpartum kanama tedavisinde tek çözüm yolu histerektomi idi. Ligasyon işlemi ise ilk kez 1894 yılında Kelly tarafından uygulanmıştır. Ancak o yıllarda bu işlemin pelvik kan akımını durdurduğu düşüncesi hakim olduğu için, sık başvurulan bir yöntem olmamıştır (Burchell, 1968; Kelly, 1894).

1968 yılında Burchell'in yaptığı çalışmada, a. iliaca interna ligasyonu sonrası manometrelerle yapılan ölçümler sonrası pelvik kan akımının durmadığı ancak azaldığı tespit edilmiştir. Buna göre arterin distalinde kan basıncı, bilateral ligasyon sonrasında %85 azalırken; unilateral ligasyon sonrasında aynı tarafta %77, karşı tarafta ise %14 azalmıştır. Aynı çalışmanın verilerine göre kollateral sistemde kan akımı aynı tarafta %48 azalırken, karşı tarafta kan akımında azalma saptanmamıştır (Burchell, 1968). Sonraki yıllarda bu bilgiler ışığında, histerektominin bazı durumlarda kanamayı durdurmada tek başına yeterli olamaması, fertilitenin korunabilmesi gibi nedenlerle ligasyon işlemi yaygınlaşmıştır (Esperanza Aguilar ve ark., 1976; Evsen ve ark., 2012; Mengert ve ark., 1969).

Ligasyon işlemi yaygınlaştıktan sonra, bu işleme ait komplikasyonlar da ortaya çıkmıştır. İşlem pelvik kan akımını tamamen durdurmasa da doku perfüzyonunun azalmasına bağlı semptomlar görülmeye başlanmıştır. 2007 yılında bu komplikasyonları azaltmaya yönelik yapılan bir çalışmada a. iliaca interna'nın arka kökünün çıkış noktasının arterin başlangıcından uzaklığı (a. iliaca interna'nın uzunluğu) ölçülmüştür. Ligasyon işlemi arka kök ayrılma noktasının distalinden yapılırsa arka kökün beslediği dokularda iskemik semptomlar (kalça kladikasyonu, medulla spinalis iskemisi, gluteal kas nekrozu vb.) görülmemektedir. Anatomi kitaplarında yaklaşık 4 cm olarak bilinen bu uzunluk, 54 kadavra üzerinde yapılan çalışmada, sağda ortalama $27,0 \pm 10,1$ mm, solda ise $26,8 \pm 10,7$ mm olarak bulunmuştur (Bleich ve ark., 2007).

Ligasyon işleminin a. uterina'ya uygulanmasını tercih eden, a. iliaca interna'nın ligasyonuna üstünlüğünü savunan cerrahlar da olmuştur (Hebisch and Huch, 2002; O'Leary, 1995). Buna benzer selektif işlemler uygulanırken, arterin anatomisine ve dallanma paterni bilgisine hakim olmak oldukça önemlidir.

İlerleyen teknoloji ile birlikte kanama kontrolünde kullanılan yöntemler arasına anjiyografik embolizasyon da girmiştir. Bu işlem anjiyografi işlemi ile aynı yöntem kullanılarak ilgili damarı görüntüledikten sonra, lümen tıkaçıcı bir ajan verilmesi şeklinde uygulanır. Son 30 yılda kullanılmaya başlanan bu yöntem, kanama kontrolünde yüzlerce hastada başarıya ulaşmıştır (Bilhim ve ark., 2014). Ligasyon işleminin tersine embolizasyon (coil) işlemi için, distal uygulamadan kaçınılması gerekir. Embolizasyon sonrası kollateral dolaşımın devreye girip, pelvik kan akımını dengeleyememesi sebebiyle coil'in mümkün olduğunca proksimale yerleştirilmesi gerekmektedir (Kritpracha ve ark., 2003).

Embolizasyon işlemi, ligasyona benzer şekilde a. iliaca interna'ya ya da dallarına selektif olarak uygulanabilmektedir (Pelage ve ark., 1999; Reyal ve ark., 2002). Postpartum, intraoperatif ve pelvis travmalarına bağlı gelişen kanamalar, ektopik gebelikler, plasenta anomalileri, uterin vasküler malformasyonlar gibi pek çok nedenden kaynaklanan kanamalarda endike bir yöntemdir (Ghai ve ark., 2003; Joshi ve ark., 2007; Katz ve ark., 2012; Ratnam ve ark., 2008) . Bunların yanı sıra uterin leiomyom'lar, fibroid tümörler gibi kitlelerin küçültülmesinde de başarılı olduğuna dair yayınlar vardır. (Naguib ve ark., 2008; Rolls ve ark., 2014). A. uterina'ya embolizasyon işlemi yapılmadan önce pelvik vasküler anatomisinin iyi bilinmesinin, işlemin başarısı ve komplikasyonun en aza indirilmesinde büyük önemi vardır (Pelage ve ark., 2005).

Ligasyon ve embolizasyon işlemlerinin postpartum kanama tedavisinde başarıya ulaşması, histerektomi endikasyonunu büyük ölçüde azalttığı için hastaya tekrar çocuk sahibi olma şansı da tanımaktadır (Mengert ve ark., 1969; Sentilhes ve ark., 2010).

Bazı jinekolojik malignitelerde a. iliaca interna ya da a. uterina yoluyla intraarteriyel kemoterapi ya da kemoembolizasyon uygulanmaktadır (Tian ve ark., 2014; Yamakawa ve ark., 2000; Yu ve ark., 2009).

2.2.4.2 A. İliaca Interna'nın Ürolojide Önemi

Pelvik arteriyel embolizasyon ve revaskülarizasyon işlemleri ürolojide a. iliaca interna'ya ve dallarına uygulanan başlıca işlemlerdir. Embolizasyon genellikle pelvis travması sonucu oluşan kanamaları, abondan mesane kanamalarını, prostatik kanamaları ve prostat ameliyatı veya biyopsisi sonrasında meydana gelen rektal kanamaları durdurmakta kullanılır. Bunlara ek olarak benign prostat hiperplazisinde prostatı küçültmek için kullanılan minimal invaziv bir yöntem haline gelmiştir. Yüksek akımlı priapizm'de pelvik arteriyel embolizasyonun bir diğer endikasyonudur (Bilhim ve ark., 2014; Gujral ve ark., 1999).

Vasküler sebepli erektil impotans'ın tanısı, BT anjiyografi ile veya dijital subtraksiyon anjiyografi ile konulur (Bahren ve ark., 1985; Pereira ve ark., 2013; Spiliopoulos ve ark., 2013). Vasküler nedene yönelik revaskülarizasyon işlemi cerrahi yöntemle (açık ameliyat) veya anjiyoplasti ile (kapalı, girişimsel radyolojik yaklaşım) yapılabilir. Perkütan translüminal anjiyoplasti (PTA) denilen yöntemle, damar lümenine girilerek stentli ya da stentsiz bir şekilde oklüzyonu söz konusu olan arterin revaskülarizasyonu sağlanabilmektedir (Bilhim ve ark., 2014; Gur ve ark., 2013).

Bunlara ek olarak bazı mesane malignitelerinde a. iliaca interna veya dalları vasıtasıyla intraarteriyel kemoterapi uygulanmaktadır. (Deng ve ark., 2000; Miyanaga ve ark., 1991; Noguchi ve ark., 1991). Özellikle invaziv mesane kanserlerinde bu uygulamanın, mesane rezeksiyonu endikasyonunu azalttığı ifade edilmektedir. (Mitsumori ve ark., 2002).

2.2.4.3 A. İliaca Interna'nın Kardiyovasküler Cerrahide Önemi

Kardiyovasküler cerrahide eskiden açık olarak yaptıkları anevrizma ameliyatlarında gelişen teknoloji ile birlikte artık endovasküler yaklaşım uygulanmaktadır. Stenozlara yönelik revaskülarizasyon (stentli veya stentsiz PTA) işlemleri, ürolojinin olduğu gibi kalp damar cerrahisinin de alanına girmektedir (Prince ve ark., 2013). Endovasküler yaklaşım son yirmi yılda özellikle a. iliaca interna'nın etkilendiği anevrizmalarda ilk seçenek tedavi yöntemi olmuştur (Millon ve ark., 2013). Bu işlemlerin uygulanmasının kolaylaşması ve işlemde kullanılacak

greftlerin dallanması ve boyutu için arterin anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir (Kassaian ve ark., 2013; Lioupi ve ark., 2010).

Kalp damar cerrahisinde aort, a. iliaca communis veya a. iliaca interna anevrizma ameliyatlarında, a. iliaca interna'ya embolizasyon işlemi yapılmaktadır (Criado ve ark., 2000; Vugts ve ark., 2013).

2.2.4.4. A. Iliaca Interna'nın Genel Cerrahide Önemi

Genel cerrahiye ilgilendiren intrapelvik tümör rezeksiyonları ve hemoroidektomi başta olmak üzere birçok operasyonda kanama kontrolü için, a.iliaca interna veya dallarına ligasyon ve embolizasyon işlemi uygulanabilmektedir (Chuang ve ark., 1979; Syed ve ark., 2007). Rektum kanserinde de diğer bazı kanserlerde olduğu gibi arteriyel kemoterapi uygulandığına dair yayınlar mevcuttur (Masumori ve ark., 2002; Takayama ve ark., 1997).

2.2.4.5. A. Iliaca Interna'nın Ortopedi ve Travmatolojide Önemi:

Pelvis kırıkları, pelvis'e isabet eden ateşli silah yaralanmaları ve benzeri tüm pelvik travmalarda kanama kontrolü için ligasyon veya embolizasyon işlemleri uygulanabilir (Auerbach ve ark., 2012).

2.2.4.6. A. Iliaca Interna'nın Radyolojide ve Girişimsel Radyolojide Önemi:

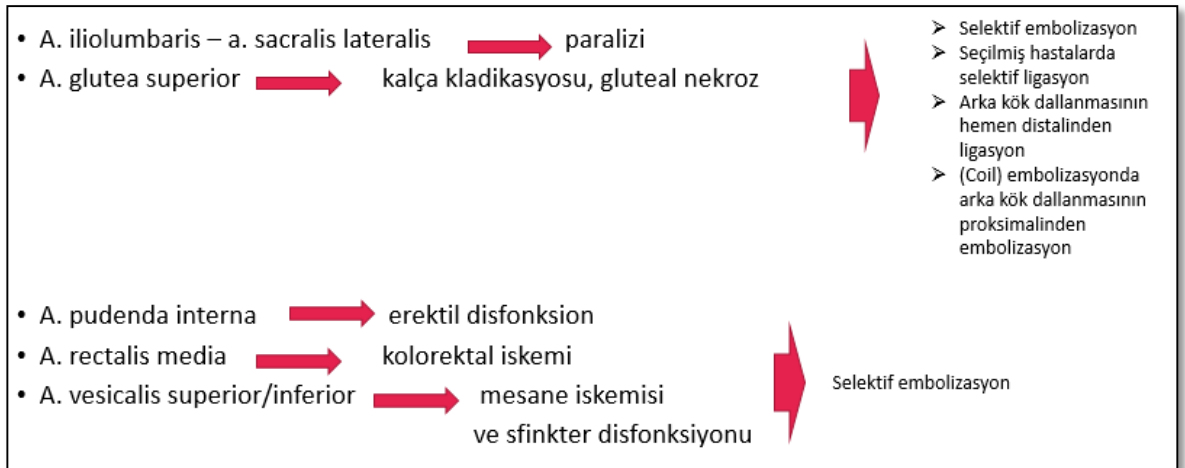
A. iliaca interna'ya tanı amaçlı yapılan anjiyografilerin görüntülenmesinden ve görüntülerin yorumlanmasından sorumlu olan radyologların arterin anatomisine hakim olmaları gerekmektedir. Buna ek olarak embolizasyon ve endovasküler anjiyoplasti işleminin primer uygulayıcıları olan girişimsel radyologlar için de bu arterin ve bütün pelvik vasküler yapıların anatomisi oldukça önemlidir (Bilhim ve ark., 2014; Prince ve ark., 2013).

2.2.4.7. A. Iliaca Interna'ya Yapılan İşlemlerde Meydana Gelebilecek Komplikasyonlar:

Başta ligasyon ve embolizasyon olmak üzere a. iliaca interna'ya uygulanan işlemler sırasında çeşitli komplikasyonlar görülebilir. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- A., v. iliaca interna ve a., v. iliaca communis laserasyonu
- A. iliaca externa ligasyonu
- Ureter hasarı
- Ureter, mesane, gluteal kaslar, diğer intrapelvik yapılarda iskemik komplikasyonlar
- Kalça kladikasyonu
- Sfinkter disfonksiyonu
- Kolorektal iske mi
- Erekt il disfonksiyon
- Paralizi (plexus lumbosacralis/ conus medullaris iskemisi)

A. iliaca interna dalları ile iskemik komplikasyon ilişkisi ve çözüm önerileri Şekil 2.3'de açıklanmıştır (Bleich ve ark., 2007; Iliopoulos ve ark., 1987; Kassaian ve ark., 2013; Millon ve ark., 2013; Prince ve ark., 2013).



Şekil 2.3. A. iliaca interna arka kök dalları – iskemik komplikasyon ilişkisi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grupları

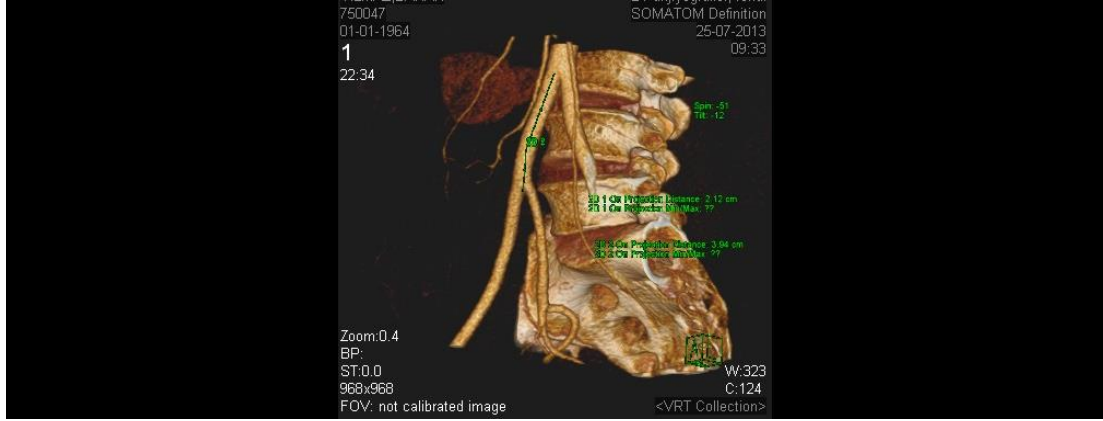
Yaş ortalaması 43 olan 121'i kadın, 128'i erkek, 249 hastanın (498 yarım pelvis) BT anjiyografi görüntülerinde a. iliaca interna'nın dallanma paterni Adachi sınıflamasına göre sınıflandırılmıştır.

Görüntüler Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim Dalı veri tabanından retrospektif olarak elde edilmiştir.

Bu tez çalışması Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş olup; 29.04.2015 tarih ve GO 15/306 – 25 sayılı kara göre etik açıdan uygun bulunmuştur.

3.2. Görüntü Değerlendirme Yöntemi

Bifurcatio aortae düzeyinden, kemik pelvis inferioruna kadar olan bölgeyi içeren, arteriyel fazda elde olunmuş, 1 mm kesit kalınlığındaki 249 adet BT anjiyografi tetkikleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Tüm tetkikler 1. jenerasyon çift kaynaklı BT cihazında (SOMATOM Definition, Siemens Healthcare, Forchheim, Germany) yapılmıştır. 1mm kalınlıkta aksiyel görüntüler PACS sisteminden iş istasyonuna (Leonardo, Siemens AG, Healthcare Sector, Forchheim, Germany) çağrılmıştır. Adachi sınıflaması açısından değerlendirme aksiyel ve üç boyutlu görüntüler üzerinden yapılmıştır. A. iliaca communis uzunluğu 3-boyutlu görüntüler ve maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüleri kullanılarak ölçülmüştür. A. iliaca interna uzunluğu 3-boyutlu görüntüler için hacimsel gösterim tekniği (Volume Rendering Technique, VRT) kullanılmıştır. Elde edilen ölçümler, 3-boyutlu ve MIP imajlar hastane PACS sistemine gönderilmiş ve kaydedilmiştir.



Şekil 3.1. A. iliaca communis uzunluk ölçümü (BT Anjiyografi Görüntüsü)

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Analizde sağ-sol karşılaştırmalarda bağımsız gruplarda Student-t testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Cinsiyet ve yaş gruplarına göre karşılaştırmalarda ise One Way Anova testi kullanılmıştır.

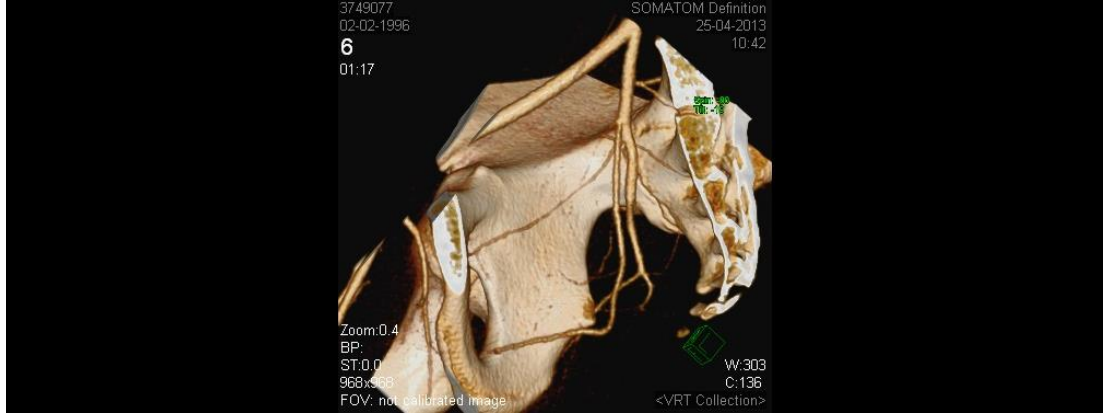
Daha önceki araştırmacıların saptadığı a. iliaca interna'nın dallanma paterni oranları ile bu çalışmadaki oranlar Tablo 4.2' de karşılaştırılmış olup bu analiz iki oran arasındaki farkın anlamlılığı testi (two proportion comparison test) ile yapılmıştır.

4. BULGULAR

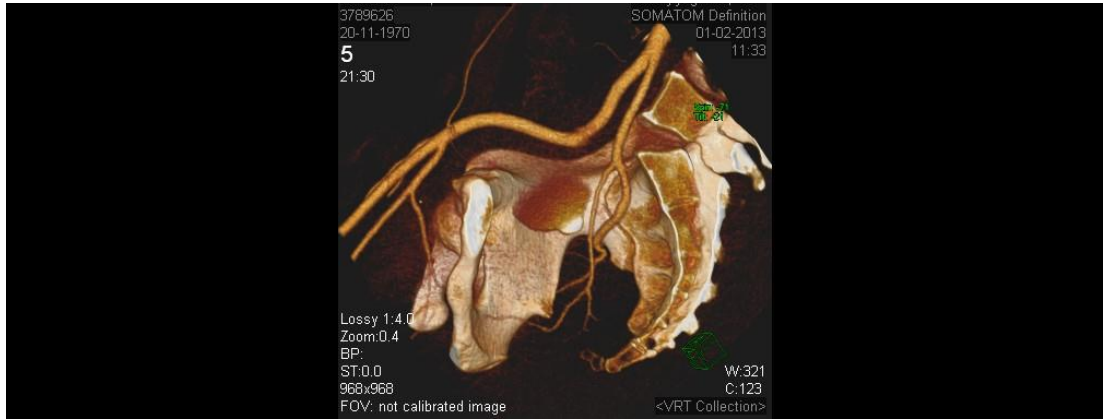
Yaş ortalaması 43, olan 121'i kadın, 128'i erkek, 249 hastanın (498 yarım pelvis) BT anjiyografi görüntülerinde a. iliaca interna'nın dallanma paterni Adachi sınıflamasına göre sınıflandırılmıştır. Bu veriler Tablo 4.1'de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Cinsiyete göre sağ ve sol a. iliaca interna'nın dallanma paterni tiplerinin bu çalışmada görülme oranları

	Kadın		Erkek	
	Sağ (%)	Sol (%)	Sağ (%)	Sol (%)
Tip1a	60,3	53,7	65,6	57,8
Tip1b	5	4,1	8,6	8,6
Tip 2a	19	28,1	11,7	18,7
Tip 2b	6,6	4,1	3,9	6,3
Tip 3	9,1	10	9,4	8,6
Tip 4a	-	-	-	-
Tip 4b	-	-	0,8	-
Tip 5	-	-	-	-
Toplam	100	100	100	100



Şekil 4.1. Tip 1a dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)



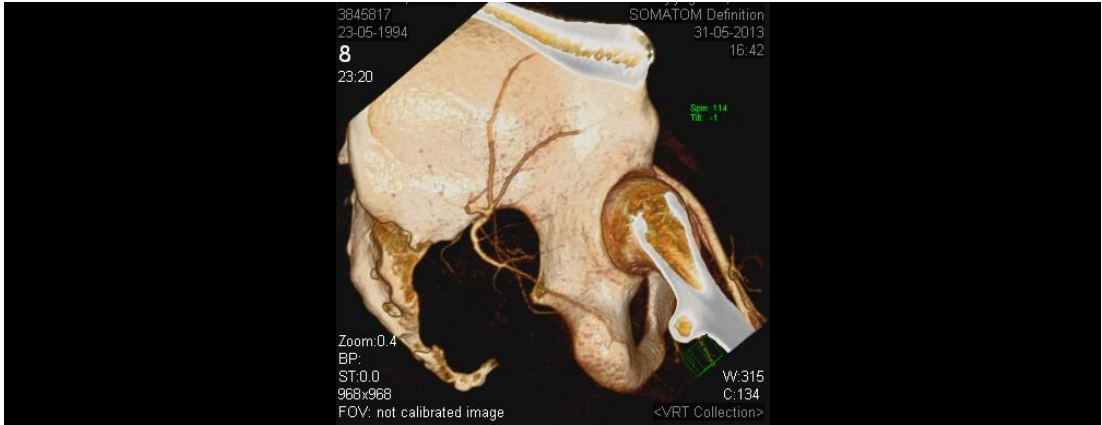
Şekil 4.2. Tip 1b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)



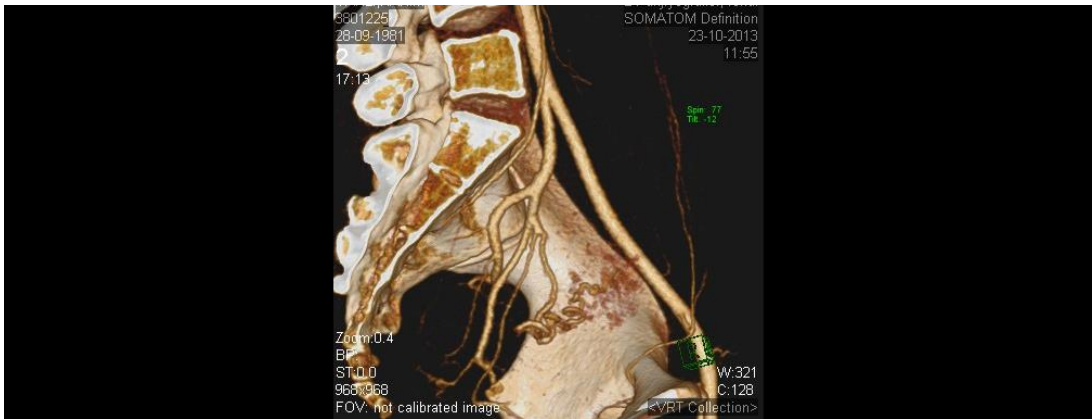
Şekil 4.3. Tip 2a dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)



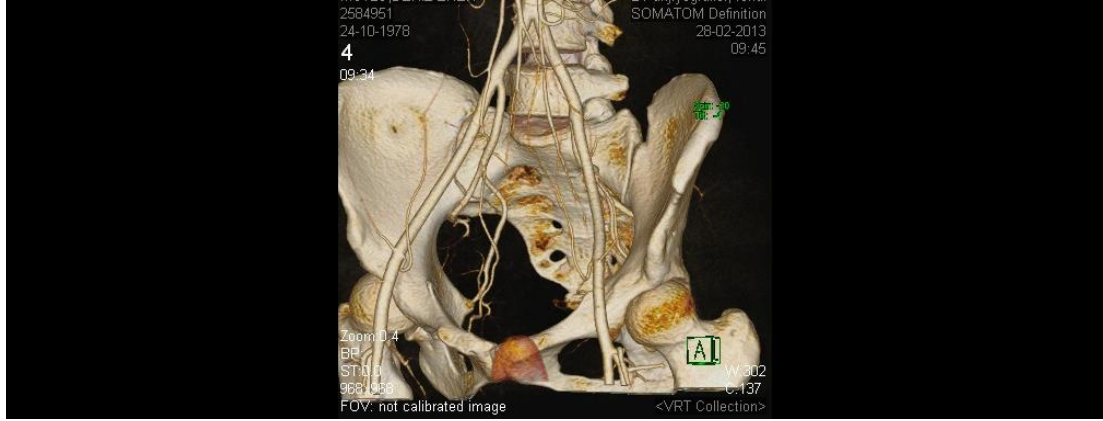
Şekil 4.4.1. Tip 2b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü Pelvis içinden)



Şekil 4.4.2. Tip 2b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü Pelvis dışından)



Şekil 4.5. Tip 3 dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)



Şekil 4.6. Tip 4b dallanma paterni (BT Anjiyografi Görüntüsü)

Tablo 4.2. Daha önce yapılan çalışmalardaki dallanma paterni tiplerinin oranlarının bu çalışma ile karşılaştırma tablosu

	Tip1(%)	Tip2(%)	Tip3(%)	Tip4(%)	Tip5(%)	Diğer(%)	n**
Adachi 1928	51,2* p=0,002	23,1 P=0,747	18,2* p=0,005	4,1* p<0,001	0,8* p=0,046	2,5* P<0,001	121
Tsukamoto 1929	56,5* p=0,007	8,4* p<0,001	22,0* p<0,001	12,9* p<0,001	-	-	287
Miyaji 1935	70,4 p=0,239	11,7* p<0,001	9,5 p=0,9	8,4* p<0,001	-	-	179
Arai 1936	52,4* p<0,001	19,4 p=0,052	24,0* p<0,001	4,2* p<0,001	-	-	500
Hoshiai 1938	55,1* p<0,001	16,1* p=0,002	26,1* p<0,001	2,6* p<0,001	-	-	379
Ashley&Anson 1947	58,1* p=0,03	17,3* p=0,023	9,6 p=0,857	7,7* p<0,001	-	7,3*	260
Suzuki 1951	53,2* p<0,001	18,8* p=0,03	24,1* p<0,001	3,7* p<0,001	0,2 p=0,318	-	490
Yusukawa 1954	53,7* p<0,001	18,4* p=0,016	23,9* p<0,001	4,0* p<0,001	-	-	544
Fischer 1959	50,0* p=0,236	26,0 p=0,814	16,1 p=0,119	8,0* p<0,001	-	-	50
Roberts&Krishingner 1968	50,9* p<0,001	27,0 p=0,519	14,4 p=0,583	7,2* p<0,001	-	0,6 p=0,841	167
Morita ve ark. 1974	49,1* p<0,001	22,5 p=0,536	21,7* p<0,001	6,7* p<0,001	-	-	267
Iwasaki ve ark. 1987	54,2* p=0,002	19,5 p=0,124	24,3* p<0,001	2,0 p=0,009	-	-	251
Yamaki ve ark. 1998	58,0* p=0,005	13,6* p<0,001	22,8* p<0,001	5,4* p<0,001	0,2 p=0,318	-	645
Fatu ve ark. 2006	60 p=0,243	20 p=0,335	10 p=0,802	1 p=0,206	8* p<0,001	-	100
Naveen ve ark. 2011	83,5* p=0,006	6,6* p=0,002	9,9 p=0,86	- p=0,728	-	-	60
Yalakurthy ve ark. 2013	66,68 p=0,937	2,22* p<0,001	22,44* p=0,005	4,44* p=0,286	2,22* p<0,001	-	45
Bu çalışma 2015	66,1	24,5	9,2	0,2	-	-	498

* Bu çalışmadaki oranlar ile karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan değerler. (P<0,05)

** Yarım pelvis sayısı

Dallanma patern tiplerinin cinsiyet ve yaş gruplarına göre karşılaştırması One Way Anova testi ile yapılmıştır ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,554$).

Ölçülen uzunlukların cinsiyet ve yaş gruplarına göre değişiklik gösterip göstermediği One way ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Yaşları 14 ile 90 arasında değişen hastaların yaş grupları dekadlara göre ayrılmıştır. Yaş grupları cinsiyetle etkileşime girebileceğinden, elde edilen p değerleri: 1) cinsiyete göre 2) yaş gruplarına göre 3) yaş grupları ve cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına bakılmıştır. Sonuç olarak sağ a. iliaca communis, sol a. iliaca communis uzunluklarında ne yaşa ne de cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 4.3. Sağ ve sol a. iliaca communis uzunluklarının cinsiyet ve yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

	Cinsiyete göre karşılaştırmada p	Yaşa göre karşılaştırmada p	Cinsiyete ve yaşa göre karşılaştırmada p
Sağ a. iliaca communis	0,287	0,235	0,767
Sol a. iliaca communis	0,290	0,110	0,264

Söz konusu uzunlukların sağda ve solda tanımlayıcı istatistikleri yapılmış, normal dağılım gösterip göstermediklerine bakılmıştır. Bunu yapmak için önce kadın-erkek ayrımı olmaksızın Kolmogorov-Smirnov normalite testi yapılmıştır. Teste göre parametrelerden hiç biri normal dağılıma uymamaktadır. Bu nedenle karşılaştırma için non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi seçilmiştir. Yapılan analiz sonucunda sağ ve sol a. iliaca communis uzunlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ölçümlerden elde edilen a. ilaca communis uzunluklarındaki en düşük ve en yüksek değerler de Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.4. A. iliaca communis uzunluklarının sağ ve sol tarafta karşılaştırılması

	a. iliaca communis	
	Ortanca (cm)	P değeri
Sağ	5,98	0,04
Sol	6,44	

Tablo 4.5. A. ilaca communis uzunluęuna ait en dűřük ve en yűksek deęerler

	min (cm)	max (cm)
a. iliaca communis	2,19	11,77

5. TARTIŞMA

A. iliaca interna'nın dallanma paterni 1928'den bu yana pek çok araştırmacının çalışma konusu olmuştur (Adachi, 1928; Bilhim ve ark., 2014; Yamaki ve ark., 1998).

Arterin klinik önemi, gelişen teknoloji ile doğru orantılı olarak daha da artmıştır. Özellikle artere ve dallarına yapılan minimal invaziv girişimsel yaklaşımlar arterin radyolojik anatomisini çok önemli kılmaktadır. Örneğin günümüzde embolizasyon, PTA veya endovasküler anevrizma düzeltme operasyonları yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Millon ve ark., 2013; Muradi ve ark., 2014; Prince ve ark., 2013). Bu işlemlerin gerek uygulanmasının kolaylaşması, gerek de işlemde kullanılacak greftlerin dallanması ve boyutu için arterin anatomisinin iyi bilinmesi önemlidir (Kassanian ve ark., 2013; Lioupis ve ark., 2010).

Arterin patolojilerine yönelik tanı konulabilmesi için de radyolojik değerlendirme gerekmektedir. Ancak arterin dallanma paterninin incelendiği radyolojik çalışmalar, kadavra çalışmalarına oranla çok daha azdır (Bilhim ve ark., 2011; Bilhim ve ark., 2014).

Bu çalışmada retrospektif olarak BT anjiyografi görüntülerinde, Adachi sınıflandırması esas alınarak a. iliaca interna'nın dallanma paterni incelenmiştir. Dallanma paterni yönünden sağ ve sol arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Buna göre, girişimsel radyolog ya da bu bölgede işlem yapacak bir cerrah için sağ ya da solda işlem yapmak yöntem olarak fark yaratmamaktadır.

Yamaki adlı araştırmacı, dallanma paterni üzerine yaptığı çalışmada kendi sonuçları ile o zamana kadar yapılan çalışmaların sonuçlarını karşılaştırmalı bir tablo üzerinde göstermiştir (Tablo 2.4). Tabloda 1998 yılına kadar yürütülmüş belli başlı çalışmalarda tip 2 haricinde birbiri ile uyumlu frekanslar çoğunluktadır (Yamaki ve ark., 1998). Bu çalışmada Yamaki ile aynı metod kullanılarak benzer bir tablo hazırlanmıştır. Önceki tabloya Yamaki'den sonra yapılmış üç çalışma daha eklenerek bu çalışma ile tabloda yer alan diğer çalışmalar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Tabloda yer alan çalışmaların çoğu Japon araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Sonuç olarak Yamaki'nin tablosunda birbiri ile uyumlu görülen sonuçlar, bu çalışmanın verileri ile büyük oranda farklılık göstermektedir. Fatu adlı araştırmacı 2006 yılında, 100 Romanyalı birey üzerinde yaptığı çalışmanın verileri ile

istatistiksel olarak anlamlı fark sadece tek parametrede saptanmıştır (Tip 5 dallanma paterni görülme oranı) (Fatu ve ark., 2006). Tabloya eklediğimiz Hindistan kaynaklı iki yeni çalışma ile bu çalışmanın verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (Naveen ve ark., 2011; Yalakurthy ve ark., 2013).

Bu çalışmada dallanma paterni tipleri karşılaştırıldığında cinsiyet ve yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Bu da cerrahların ve girişimsel yaklaşımı uygulayacak olan uzmanların, kadınlarda ve erkeklerde herhangi bir yaş grubunda uyguladıkları prosedürü değiştirmeden diğerlerine de uygulayabileceğini göstermektedir.

A. iliaca communis uzunluğu ile ilgili ölçümlerde değerler normal dağılıma uymadığı için ortalama değer verilememiş olup, karşılaştırmalar ortanca üzerinden yapılmıştır. Ölçümün minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir. Buna göre a. iliaca communis uzunluğu 2,19-11,77 cm arasında değişmektedir. Bu değerler anevrizma ameliyatlarında kullanılan greftlerin boyutunu ve greft yerleştirme tekniğini belirlemede yardımcıdır. Çünkü a. iliaca communis'in kısalığı, greft yerleştirme tekniğini sınırlayabilmekte ya da cerrahların spesifik stent ya da greft sipariş etmesini gerektirebilmektedir (Fatima ve ark., 2012; Ricci ve ark., 2012; Zhang ve ark., 2015). Sağ ve sol a. iliaca communis uzunlukları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,04$). Bu bulgudaki "p" değeri 0,05'e yakın olduğu için klinik anlamlığı tartışılabilir. Ancak yine de a. iliaca communis'e yönelik işlemlerde sağ tarafa uygulanan prosedürün aynı şekilde sol tarafa da uygulanmasına engel teşkil ettiği durumlar olabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada 121'i kadın, 128'i erkek, 249 hastanın (498 yarım pelvis) BT anjiyografi görüntülerinde, a. iliaca interna'nın dallanma paterni Adachi sınıflamasına göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

- 1- En sık görülen patern tipi Tip 1'dir (%66,1). Onu % 24,5 ile Tip 2, % 9,2 ile Tip 3, % 0,2 ile Tip 4 takip etmektedir.
- 2- Tip 5 dallanma paternine hiç rastlanmamıştır.
- 3- Dallanma paterninde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.
- 4- Dallanma paterninde cinsiyet ve yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Aynı radyolojik görüntülerde a. iliaca communis uzunluğu ölçülmüş olup sonuçları şu şekilde özetlenmiştir:

- 1- A. iliaca communis uzunluğu 2,19-11,77 cm arasında değişmektedir.
- 2- A. iliaca communis uzunluğu farklı yaş ve cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir.
- 3- Sağ ve sol a. iliaca communis uzunlukları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.

Bu değerlendirmeler klinik uygulamalarda artere ve dallarına yapılacak işlemlerde yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- Adachi B. 1928. Das Arteriensystem der Japaner: Band 2. Kyoto: Maruzen Company 9 : 1926-1927.
- 2- Arıncı K. 2006. Anatomi : Dolaşım Sistemi, Periferik Sinir Sistemi, Merkezi Sinir Sistemi, Duyu Organları: Güneş kitapevi 2 : 61-67.
- 3- Auerbach AD, Rehman S, Kleiner MT. 2012. Selective transcatheter arterial embolization of the internal iliac artery does not cause gluteal necrosis in pelvic trauma patients. *Journal of orthopaedic trauma* 26:290-295.
- 4- Bahren W, Scherb W, Gall H, Gallwitz A, Altwein JE. 1985. [Selective arteriography of the internal pudendal artery in posttraumatic erectile dysfunction]. *RoFo : Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearmedizin* 143:334-341.
- 5- Bergman RA. 1988. *Compendium of Human Anatomic Variation: Text, Atlas, and World Literature*: Urban & Schwarzenberg.
- 6- Bilhim T, Casal D, Furtado A, Pais D, O'Neill JE, Pisco JM. 2011. Branching patterns of the male internal iliac artery: imaging findings. *Surgical and radiologic anatomy : SRA* 33:151-159.
- 7- Bilhim T, Pereira JA, Fernandes L, Rio Tinto H, Pisco JM. 2014. Angiographic anatomy of the male pelvic arteries. *AJR American journal of roentgenology* 203:W373-382.
- 8- Bilhim T, Pereira JA, Tinto HR, Fernandes L, Duarte M, O'Neill JE, Pisco JM. 2013. Middle rectal artery: myth or reality? Retrospective study with CT angiography and digital subtraction angiography. *Surgical and radiologic anatomy : SRA* 35:517-522.
- 9- Bleich AT, Rahn DD, Wieslander CK, Wai CY, Roshanravan SM, Corton MM. 2007. Posterior division of the internal iliac artery: Anatomic variations and clinical applications. *American journal of obstetrics and gynecology* 197:658 e651-655.
- 10- Braitwaite JL. 1952. Variations in origin of the parietal branches of the internal iliac artery. *Journal of anatomy* 86:423-430.

- 11- Burchell RC. 1968. PHYSIOLOGY OF INTERNAL ILIAC ARTERY LIGATION*. BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology 75:642-651.
- 12- Carlson BM. 2013. Human Embryology and Developmental Biology: Elsevier/Saunders : 445-447
- 13- Chuang VP, Wallace S, Zornoza J, Davis LJ. 1979. Transcatheter arterial occlusion in the management of rectosigmoidal bleeding. Radiology 133:605-609.
- 14- Criado FJ, Wilson EP, Velazquez OC, Carpenter JP, Barker C, Wellons E, Abul-Khoudoud O, Fairman RM. 2000. Safety of coil embolization of the internal iliac artery in endovascular grafting of abdominal aortic aneurysms. J Vasc Surg 32:684-688.
- 15- Darmanis S, Lewis A, Mansoor A, Bircher M. 2007. Corona mortis: an anatomical study with clinical implications in approaches to the pelvis and acetabulum. Clinical anatomy 20:433-439.
- 16- Deng X, Wu Y, Jiang Y, Cong P, Li S. 2000. [Preoperative superselective intra-internal iliac arterial chemotherapy for invasive bladder cancer and curative analysis]. Zhonghua wai ke za zhi [Chinese journal of surgery] 38:278-279.
- 17- Dixon S, Anthony S, Uberoi R. 2011. Corona mortis artery as a cause of a type II endoleak in an internal artery aneurysm. Journal of vascular and interventional radiology : JVIR 22:1634-1635.
- 18- Djelmis J, Mayer D, Majerovic M, Radanovic B, Starcevic V. 2001. Giant uterine leiomyoma devascularized by embolization prior to surgical removal. European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology 99:278-280.
- 19- Esperanza Aguilar R, Hernandez Cabrera J, Munoz Reyes R, Torres Palacios LM. 1976. [Pregnancy after internal iliac artery ligation]. Ginecologia y obstetricia de Mexico 40:445-449.
- 20- Evsen MS, Sak ME, Soydine HE, Basaranoglu S, Bakir C, Sak S, Gul T. 2012. Internal iliac artery ligation for severe postpartum hemorrhage. Ginekologia polska 83:665-668.

- 21- Fatima J, Correa MP, Mendes BC, Oderich GS. 2012. Pelvic revascularization during endovascular aortic aneurysm repair. Perspectives in vascular surgery and endovascular therapy 24:55-62.
- 22- Fatu C, Puisoru M, Fatu IC. 2006. Morphometry of the internal iliac artery in different ethnic groups. Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger : official organ of the Anatomische Gesellschaft 188:541-546.
- 23- Ghai S, Rajan DK, Asch MR, Muradali D, Simons ME, TerBrugge KG. 2003. Efficacy of embolization in traumatic uterine vascular malformations. Journal of vascular and interventional radiology : JVIR 14:1401-1408.
- 24- Gray H, Williams PL, Bannister LH. 2008. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, 40 ed: Churchill Livingstone: 1086-1089.
- 25- Gujral S, Bell R, Kabala J, Persad R. 1999. Internal iliac artery embolisation for intractable bladder haemorrhage in the peri-operative phase. Postgraduate medical journal 75:167-168.
- 26- Gur S, Oguzkurt L, Kaya B, Tekbas G, Ozkan U. 2013. Impotence due to external iliac steal syndrome: treatment with percutaneous transluminal angioplasty and stent placement. Korean journal of radiology : official journal of the Korean Radiological Society 14:81-85.
- 27- Hamilton WJ, Mossman HW. 1972. Hamilton's Human Embryology: Prenatal Development of Form and Function: Heffer : 269-272.
- 28- Havaldar PP, Taz S, Angadi A, Saheb SH. 2014. MORPHOLOGICAL STUDY OF INTERNAL ILIAC ARTERY. Int J Anat Res 2:358-362.
- 29- Hebisch G, Huch A. 2002. Vaginal uterine artery ligation avoids high blood loss and puerperal hysterectomy in postpartum hemorrhage. Obstetrics and gynecology 100:574-578.
- 30- Hoshi S, Suzuki KI, Shintaku I, Sato K, Kaihou Y, Namima T, Satoh M, Ohyama C, Orikasa S. 2001. Two patients with N3 bladder cancer successfully treated by internal iliac arterial infusion chemotherapy and irradiation: case reports. American journal of clinical oncology 24:87-90.
- 31- Iliopoulos JI, Howanitz PE, Pierce GE, Kueshkerian SM, Thomas JH, Hermreck AS. 1987. The critical hypogastric circulation. The American journal of surgery 154:671-675.

- 32- Iwasaki Y, Shoumura S, Ishizaki N, Emura S, Yamahira T, Ito M, Isono H. 1987. [The anatomical study on the branches of the internal iliac artery-- comparison of the findings with Adachi's classification]. *Kaibogaku zasshi Journal of anatomy* 62:640-645.
- 33- Jastschinski, S.N. (1891) Die typischen Verzweigungsformen der Arteria hypogastrica. *Intern. Monatschr. für Anatomie und Physiologie* 8:111-127.
- 34- Joshi VM, Otiv SR, Majumder R, Nikam YA, Shrivastava M. 2007. Internal iliac artery ligation for arresting postpartum haemorrhage. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 114:356-361.
- 35- Kassaian SE, Abbasi K, Al-Sibaie AA. 2013. Endovascular treatment of isolated bilateral internal iliac artery aneurysms with a branched endograft: a case report. *The journal of Tehran Heart Center* 8:116-118.
- 36- Katz MD, Sugay SB, Walker DK, Palmer SL, Marx MV. 2012. Beyond hemostasis: spectrum of gynecologic and obstetric indications for transcatheter embolization. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 32:1713-1731.
- 37- Kelly H. 1894. Ligation of both Internal Iliac Arteries for Haemorrhage in Hysterectomy for Carcinoma Uteri. *Annals of surgery* 20:248.
- 38- Kritpracha B, Pigott JP, Price CI, Russell TE, Corbey MJ, Beebe HG. 2003. Distal internal iliac artery embolization: a procedure to avoid. *J Vasc Surg* 37:943-948.
- 39- Kritsch D, Hutter HP, Hirschl M, Katzenschlager R. 2006. Persistent sciatic artery: an uncommon cause of intermittent claudication. *International angiology : a journal of the International Union of Angiology* 25:327-329.
- 40- Liguori G, Amodeo A, Mucelli FP, Patel H, Marco D, Belgrano E, Trombetta C. 2010. Intractable haematuria: long-term results after selective embolization of the internal iliac arteries. *BJU international* 106:500-503.
- 41- Lioupis C, Tyrrell M, Valenti D. 2010. Vascular and endovascular surgery 44:56-60.
- 42- Lipshutz B. 1918. A COMPOSITE STUDY OF THE HYPOGASTRIC ARTERY AND ITS BRANCHES. *Annals of surgery* 67:584-608.

- 43- Masumori K, Maruta M, Maeda K, Utsumi T, Sato H, Koide Y, Ishihara O, Matsuoka H, Okamoto N, Katsuno H, Nakamura S, Koga T, Hirano K. 2002. [A case of locally extended rectal cancer responding to intra-arterial infusion therapy via the internal iliac artery]. *Gan to kagaku ryoho Cancer & chemotherapy* 29:2061-2064.
- 44- Mengert WF, Burchell RC, Blumstein RW, Daskal JL. 1969. Pregnancy after bilateral ligation of the internal iliac and ovarian arteries. *Obstetrics and gynecology* 34:664-666.
- 45- Millon A, Paquet Y, Ben Ahmed S, Pinel G, Rosset E, Lermusiaux P. 2013. Midterm outcomes of embolisation of internal iliac artery aneurysms. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 45:22-27.
- 46- Mitsumori K, Sato K, Kato T. 2002. [Intra-arterial chemotherapy in urological cancer]. *Gan to kagaku ryoho Cancer & chemotherapy* 29:197-203.
- 47- Miyanaga N, Ohtani M, Noguchi R, Uchida K, Akaza H, Koiso K, Tatsuzaki H, Ohara K, Tsuji H, Inada T, et al. 1991. [Intra-arterial cisplatin and concurrent radiation for invasive bladder cancer]. *Nihon Hinyokika Gakkaizasshi The Japanese journal of urology* 82:1583-1587.
- 48- Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. 2013. *Clinically Oriented Anatomy: Wolters Kluwer Health: 350-355.*
- 49- Muradi A, Yamaguchi M, Okada T, Nomura Y, Idoguchi K, Ueshima E, Sakamoto N, Kawasaki R, Okita Y, Sugimoto K. 2014. Technical and outcome considerations of endovascular treatment for internal iliac artery aneurysms. *Cardiovascular and interventional radiology* 37:348-354.
- 50- Naguib NN, Nour-Eldin NE, Hammerstingl RM, Lehnert T, Floeter J, Zangos S, Vogl TJ. 2008. Three-dimensional reconstructed contrast-enhanced MR angiography for internal iliac artery branch visualization before uterine artery embolization. *Journal of vascular and interventional radiology : JVIR* 19:1569-1575.
- 51- Naveen N, Murlimanju B, Kumar V, Jayanthi K, Rao K, Pulakunta T. 2011. Morphological analysis of the human internal iliac artery in South Indian population. *Online Journal of Health and Allied Sciences* 10:1-4.

- 52- Noguchi R, Miyanaga N, Ishikawa H, Kanoh S, Koiso K. 1991. Intra-arterial chemotherapy for bladder cancer by insertion of catheter from inferior gluteal artery. *Urologia internationalis* 47 Suppl 1:113-115.
- 53- O'Leary JA. 1995. Uterine artery ligation in the control of postcesarean hemorrhage. *The Journal of reproductive medicine* 40:189-193.
- 54- Pelage JP, Cazejust J, Pluot E, Le Dref O, Laurent A, Spies JB, Chagnon S, Lacombe P. 2005. Uterine fibroid vascularization and clinical relevance to uterine fibroid embolization. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 25 Suppl 1:S99-117.
- 55- Pelage JP, Le Dref O, Jacob D, Soyer P, Herbreteau D, Rymer R. 1999. Selective arterial embolization of the uterine arteries in the management of intractable post-partum hemorrhage. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 78:698-703.
- 56- Pereira JA, Bilhim T, Rio Tinto H, Fernandes L, Martins Pisco J, Goyri-O'Neill J. 2013. Radiologic anatomy of arteriogenic erectile dysfunction: a systematized approach. *Acta medica portuguesa* 26:219-225.
- 57- Prince JF, Smits ML, van Herwaarden JA, Arntz MJ, Vonken EJ, van den Bosch MA, de Borst GJ. 2013. Endovascular treatment of internal iliac artery stenosis in patients with buttock claudication. *PloS one* 8:e73331.
- 58- Pua BB, Muhs BE, Cayne NS, Dobryansky M, Jacobowitz GR. 2005. Bilateral gluteal compartment syndrome after elective unilateral hypogastric artery ligation and revascularization of the contralateral hypogastric artery during open abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 41:337-339.
- 59- Ratnam LA, Gibson M, Sandhu C, Torrie P, Chandraharan E, Belli AM. 2008. Transcatheter pelvic arterial embolisation for control of obstetric and gynaecological haemorrhage. *Journal of obstetrics and gynaecology : the journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology* 28:573-579.
- 60- Reyat F, Pelage JP, Rossignol M, Ledref O, Jacob D, Blot P, Sibony O, Rymer R. 2002. [Interventional radiology in managing post-partum hemorrhage]. *Presse medicale (Paris, France : 1983)* 31:939-944.
- 61- Ricci C, Ceccherini C, Cini M, Vigni F, Leonini S, Tommasino G, Muzzi L, Tucci E, Benvenuti A, Neri E. 2012. Single-center experience and 1-year follow-

- up results of "sandwich technique" in the management of common iliac artery aneurysms during EVAR. *Cardiovascular and interventional radiology* 35:1195-1200.
- 62- Rolls AE, Riga CV, Bicknell CD, Regan L, Cheshire NJ, Hamady MS. 2014. Robot-Assisted Uterine Artery Embolization: A First-in-Woman Safety Evaluation of the Magellan System. *Journal of vascular and interventional radiology : JVIR*.
- 63- Sancak B, Cumhuri M, Vakfi OG. 5. Basım 2010. Fonksiyonel anatomi: baş-boyun ve iç organlar: ODTÜ Geliştirme Vakfı : 282.
- 64- Schoenwolf GC, Bleyl SB, Brauer PR, Francis-West PH. 2012. *Larsen's Human Embryology : with STUDENT CONSULT Online Access: Elsevier Health Sciences*, 4 ed : 411.
- 65- Sentilhes L, Gromez A, Clavier E, Resch B, Verspyck E, Marpeau L. 2010. Fertility and pregnancy following pelvic arterial embolisation for postpartum haemorrhage. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 117:84-93.
- 66- Spiliopoulos S, Shaida N, Katsanos K, Krokidis M. 2013. The role of interventional radiology in the diagnosis and management of male impotence. *Cardiovascular and interventional radiology* 36:1204-1212.
- 67- Stewart DJ, Futter N, Maroun JA, Murphy P, McKay D, Rasuli P. 1984. Intra-arterial cisplatin treatment of unresectable or medically inoperable invasive carcinoma of the bladder. *The Journal of urology* 131:258-261.
- 68- Syed MI, Chaudhry N, Shaikh A, Morar K, Mukerjee K, Damallie E. 2007. Catheter-directed middle hemorrhoidal artery embolization for life-threatening rectal bleeding. *Canadian journal of gastroenterology = Journal canadien de gastroenterologie* 21:117-123.
- 69- Takayama W, Imazeki H, Okazumi S, Takeda A, Miyazaki S, Fukunaga T, Iwasaki K, Shutou K, Nakajima K, Aoyama H, Shinotou K, Matsuzaki H, Maeda T, Isono K. 1997. [Arterial infusion chemotherapy in pelvic space for advanced rectal cancer]. *Gan to kagaku ryoho Cancer & chemotherapy* 24:1677-1681.

- 70- Tian ZZ, Li S, Wang Y, Yue YJ, Zhu XH, Zhao R, Zhang CL, Wei SH. 2014. Investigation of uterine arterial chemoembolization and uterine arterial infusion chemotherapy for advanced cervical cancer before radical radiotherapy: a long-term follow-up study. *Archives of gynecology and obstetrics* 290:155-162.
- 71- Vugts G, Ten Bosch JA, Bouwman LH, Welten RJ. 2013. Re. internal iliac artery coverage during endovascular aneurysm repair. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 46:495.
- 72- Walz J, Burnett AL, Costello AJ, Eastham JA, Graefen M, Guillonneau B, Menon M, Montorsi F, Myers RP, Rocco B, Villers A. 2010. A critical analysis of the current knowledge of surgical anatomy related to optimization of cancer control and preservation of continence and erection in candidates for radical prostatectomy. *European urology* 57:179-192.
- 73- Wolpert LM, Dittrich KP, Hallisey MJ, Allmendinger PP, Gallagher JJ, Heydt K, Lowe R, Windels M, Drezner AD. 2001. Hypogastric artery embolization in endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 33:1193-1198.
- 74- Yalakurthy S, Bharath C, Raj S. 2013. The parietal branching pattern of the internal iliac artery. *International Journal of Biological & Medical Research* 4.
- 75- Yamakawa Y, Fujimura M, Hidaka T, Hori S, Saito S. 2000. Neoadjuvant intraarterial infusion chemotherapy in patients with stage IB2-IIIB cervical cancer. *Gynecologic oncology* 77:264-270.
- 76- Yamaki K, Saga T, Doi Y, Aida K, Yoshizuka M. 1998. A statistical study of the branching of the human internal iliac artery. *The Kurume medical journal* 45:333-340.
- 77- Yu L, Tan GS, Xiang XH, Guo WB, Li HP, Huang YH, Yang JY. 2009. [Comparison of uterine artery chemoembolization and internal iliac arterial infusion chemotherapy for the combining treatment for women with locally advanced cervical cancer]. *Ai zheng = Aizheng = Chinese journal of cancer* 28:402-407.
- 78- Zhang T, Guo W, Ma X, Jia X, Liu X, Dong Y, Xiong J, Jia S. 2015. Novel-designed iliac branch stent graft for internal iliac artery reconstruction during aneurysm repair. *Annals of vascular surgery* 29:189-196.