



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**VİSSERAL ARTER ANEVRİZMALARI VE
ARTERİOVENÖZ FİSTÜLLERDE ENDOVASKÜLER
TEDAVİ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Deniz ÇOLAK

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Medih ÇELİKTAŞ**

ADANA - 2009

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. Medih ÇELİKTAŞ'a, anjiyografi ünitesi öğretim üyeleri Prof. Dr. H. Erol AKSUNGUR ve Doç. Dr. Erol AKGÜL'e,

Asistanlık eğitimim boyunca her konuda değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım tüm Ç.Ü.T.F. Radyoloji Anabilim dalı öğretim üyelerine,

Çalışmanın her aşamasında bana destek olan eşime teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Deniz ÇOLAK

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ	IV
ŞEKİL LİSTESİ	V
ÖZET ve ANAHTAR KELİMELEER.....	VI
ABSTRACT and KEY WORDS	VII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Visseral Vasküler Anatomi	2
2.1.1. Abdominal Aorta	2
2.1.2. Çölyak Trunkus	3
2.1.3. Mezenterik Arterler	5
2.1.4. Renal Arterler	6
2.2. Anevrizma, Psödoanevrizma ve Arteriovenöz Fistüller	7
2.2.1. Splenik Arter Anevrizmaları	8
2.2.2. Hepatik Arter Anevrizmaları	9
2.2.3. Gastroduodenal ve Pankreatikoduodenal Arter Anevrizmaları	9
2.2.4. Süperior Mezenterik Arter Anevrizmaları	10
2.2.5. Renal Arter Anevrizmaları	10
2.2.6. Arteriovenöz Fistüller	11
2.3. Visseral Arter Anevrizmaları ve Arteriovenöz Fistüllerde Görüntüleme Yöntemleri	12
2.3.1. Ultrasonografi ve Renkli Doppler Ultrasonografi	12
2.3.2. BT Anjiyografi	14
2.3.3. MR Anjiyografi	15
2.3.4. Anjiyografi	15
2.3.4.1. Anjiyografi ve İntravasküler Girişim İçin Ekipman	17
2.3.4.1.1. İğneler	17
2.3.4.1.2. Kateterler ve Kılavuz Teller (guide-wire)	18
2.3.4.2. Kontrast Maddeler	19
2.3.4.2.1. Kontrast Madde Dozları	20
2.3.4.2.2. Kontrast Madde Reaksiyonları	21
2.3.4.3. Kateterizasyon	22
2.3.4.3.1. Selektif ve Süperselektif Kateterizasyon	23
2.3.4.4. Anjiyografi Endikasyonları	24
2.3.4.5. Kateterizasyon ve Arteriografi Komplikasyonları	26
2.3.4.6. Embolizasyon	26
2.3.4.6.1. Embolizan Maddeler	27
2.3.4.6.2. Embolizasyon Komplikasyonları	32
2.4. Viseral Arter Anevrizmaları ve Arteriovenöz Fistüllerde Tedavi	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM	35
4. BULGULAR	39
5. TARTIŞMA	50

6. SONUÇ	57
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	62

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Kontrast Madde Dozları.....	20
Tablo 2. Hastaların Yaş, Cinsiyet, Klinik, Lokalizasyon, Anjiyografik Tanı, İşlem, Sonuç, Komplikasyon ve Kontrol Bilgileri.....	37

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Abdominal aorta ve dalları; vasküler anatomi (a), anjiyografik görünümü (b)	2
Şekil 2. Çölyak trunkus; vasküler anatomi (a), anjiyografik görünüm (b).	4
Şekil 3. Psödoanevrizma, ‘yin-yang’ işareti.....	13
Şekil 4. DSA aygıtının şematik görüntüsü	17
Şekil 5. Platinyum fiber koil (a) ve Amplatzer® vasküler tıkaç (b).....	31
Şekil 6. RPGN nedeniyle KBY gelişen hastada biyopsi sonrası sol renal AVF (olgu no: 8). Selektif sol renal anjiogramda alt polde AVF izlendi (a). Alt pol segmental dalının koil embolizasyonu (b) sonrasında alınan kontrol anjiogramda rezidiv fistülün görülmesi üzerine glue embolizasyonu yapıldı ve fistül total kapatıldı (c,d).....	44
Şekil 7. Sağ nefrolitiazis nedeniyle PNL yapılan hastada alt polde (olgu no:7) geç arteriyel fazda izlenen psödoanevrizma mevcut olup (a) buna yönelik glue embolizasyonu yapıldı (b), sol nefrolitiazis nedeniyle PNL yapılan hastada alt polü besleyen aksesuar renal arter dalında AVF ve psödoanevrizma izlendi ve koil embolizasyonu ile total kapatıldı (c,d)	45
Şekil 8. Safra kesesi Ca + koledok invazyonu nedeniyle PTK+PBD yapılan ve Biliyer stent takılan hastada (olgu no: 24) abdominal aortagramda ve selektif hepatik arteriogramda hepatik arter segment 8 dalında psödoanevrizma mevcut olup (a,b), bu segment dalı superselektif kateterize edilerek psödoanevrizma ile birlikte glue ile total kapatıldı (c,d).	46
Şekil 9. Tekrarlayan karın ağrısı kliniği ile başvuran hastada (olgu no:11). Abdominal anjiogramda splenik arterde psödoanevrizma izlenmiş olup (a,b), selektif kateterizasyonla glue ve koil embolizasyonu ile total kapatılmıştır (c,d). Kapiller fazda dalakta %30 devaskülarizasyon izlenmektedir (e). Kontrastlı üst abdomen BT tetkikinde dalakta enfarkt bulguları mevcuttur (f).	47
Şekil 10. Kesici-delici alet yaralanması nedeniyle opere edilen ve sonrasında üst GİS kanaması olan hastada (olgu no:5) selektif hepatik anjiyografide sağ hepatik arter ile sol portal ven arasında yüksek akımlı fistül (a), fistüle yönelik yapılan koil embolizasyon (b), bir hafta sonra fistül rekanalizasyonu (c), glue ile fistülün ve sağ hepatik arterin embolizasyonu (d), geç alınan görüntülerde sağ hepatik arter dallarının kollateraller ile tekrar rekonstrüksiyonu (e), üst abdomen BT tetkikinde fistül lokalizasyonunda embolizasyon materyallerine bağlı görünüm izlenmektedir (f).....	48
Şekil 11. Rutin kontrollerde mikroskopik hematüri saptanan hastada (olgu no:14) yapılan selektif renal anjiyografide (a) üst polde yüksek akımlı, geniş AVF ve drene eden vende anevrizmatik dilatasyon (b), Amplatzer® vasküler tıkaç belirteçleri (c), fistülün total oklüzyonu izlenmektedir (d).	49

ÖZET

Visseral Arter Anevrizmaları ve Arteriovenöz Fistüllerde Endovasküler Tedavi Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Amaç: Çalışmanın amacı, visseral arter anevrizması ve arteriovenöz fistülü olan hastalarda cerrahiye alternatif bir yöntem olan endovasküler tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Mart 1995-Haziran 2009 arasında yaşları 10-71 arasında değişen, VAA ve AVF tespit edilen toplam 24 hastaya (16 erkek, 8 kadın; ortalama yaş 40,5) sağ ana femoral arter Seldinger yöntemi ile kateterize edilerek abdominal aort ve daha sonra selektif olarak çölyak, mezenterik, renal anjiyografi yapıldı. VAA ve AVF'lere yönelik *Hystoacryl*[®] (glue) ve koil kullanıldı. Glue-Lipiodol[®] karışım oranı (% 10-80'lik) lezyondaki akım hızına göre belirlendi. 6 hastada koil, 9 hastada glue, 8 hastada da koil ve glue birlikte kullanıldı. Bir olguda AVF'de akım çok yüksek olduğundan Amplatzer[®] damar tıkaçı kullanıldı.

Bulgular: 9 hastada renal arteriovenöz fistül, 4 hastada renal psödoanevrizma izlenmiş olup 2 hastada renal AVF ve psödoanevrizma birliktelik göstermekteydi. 5 hastada hepatik arter anevrizması, 2 hastada hepatik arterioportal fistül mevcut olup 1 hastada splenik arter anevrizması ve 1 hastada da sağ gastroepiploik arter anevrizması gözlemlendi. Bir olgu dışında tüm lezyonlar total embolize edildi. Multiple hepatoportal AVF'si olan olguda parsiyel embolizasyon sağlandı. Splenik arter anevrizması olan bir hastada işlem sonrasında % 30 oranında enfarkt gözlemlendi.

Sonuç: VAA ve AVF'lerin tedavisinde koil veya histoakril ile embolizasyon cerrahiye alternatif tedavi yöntemidir. Yüksek akımlı lezyonlarda koil ve/veya glue veya büyük damar kapayıcılar, düşük akımlı lezyonlarda ise tek başına glue kullanılabilir. Embolizasyon mortalite ve morbiditesi düşük bir yöntemdir ve lezyonunun bulunduğu vasküler yapı kapatılırken komşu vasküler yapılar ve hedef organ parankimi büyük oranda korunur.

Anahtar Kelimeler: Visseral arter anevrizması, arteriovenöz fistül, endovasküler embolizasyon

ABSTRACT

Evaluation of the Efficacy of Endovascular Treatment in Visceral Artery Aneurysms (VAAs) and Arteriovenous Fistulas (AVFs)

Purpose: The aim of this study was to evaluate the efficacy of endovascular therapy of VAAs and AVFs, which is an alternative method of treatment to surgery.

Material/Methods: 24 patients having VAA and AVF between the age of 10 and 71 (16 male, 8 female, mean age 40.5) were catheterized by using Seldinger method and abdominal aorta and then selectively celiac, mesenteric and renal angiography was performed between March 1995 and June 2009. *Hystoacryl*[®] (glue) and coil were used for the treatment of VAAs and AVFs. Glue–Lipiodol[®] mixture ratio (10-80%) was chosen according to flow rate in the lesion. Coil, glue and coil with glue were used in 6, 9 and 8 patients respectively. Amplatzer[®] vascular plug was used for a patient having high flow rate in AVF.

Results: We detected renal arteriovenous fistulas in 9 patients, renal pseudoaneurysms in 4 patients, in 2 patients renal AVF and pseudoaneurysm were together. Hepatic artery aneurysm in 5 patients, hepatic arterioportal fistula in 2 patients, splenic artery aneurysm in 1 patient and right gastroepiploic artery aneurysm in 1 patient were also detected. Except one lesion, all lesions were totally embolised. Partial embolisation was achieved in one patient with multiple hepatoportal AVF. Splenic infarct (30%) had occurred in one patient with splenic artery aneurysm after the procedure.

Conclusion: Endovascular embolisation with coils or hystoacryl is an effective alternative method to open surgery for the management of VAAs or AVFs. Coils and *hystoacryl* can be used together for high flow lesions and *Hystoacryl*[®] may be preferred for low flow lesions. Embolisation has a low mortality and morbidity rate and protects the native vessels and target organs more than surgery does.

Keywords: Visceral artery aneurysm, arteriovenous fistula, endovascular embolisation

KISALTMALAR LİSTESİ

AVF	: Arteriovenöz Fistül
AVM	: Arteriovenöz Malformasyon
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DSA	: Dijital Substraksiyon Anjiyografisi
GİS	: Gastrointestinal Sistem
HPAVF	: Arterioportal Arteriovenöz Fistül
İMA	: İnferior Mezenterik Arter
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PAN	: Poliarteritis Nodosa
PNL	: Perkutan Nefrolitotomi
PTK	: Perkutan Transhepatik Kolanjiyografi
PVA	: Polivinil Alkol
RDUS	: Renkli Doppler Ultrasonografi
RPGN	: Hızlı İlerleyen Glomerülonefrit
SAA	: Splenik Arter Anevrizması
SMA	: Süperior Mezenterik Arter
SLE	: Sistemik Lupus Eritematozus
US	: Ultrasonografi
VAA	: Visseral Arter Anevrizması

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Visseral arter anevrizması (VAA) ve arteriovenöz fistüller (AVF) nadir gözlenen vasküler lezyonlardır. Genellikle ateroskleroza sekonder, vaskülitik, septik, travmatik ve iyatrojenik olarak gözlenir. Konjenital visseral anevrizma ve AVF nadiren gözlenir. Visseral anevrizmalar çöliak, süperior ve inferior mezenterik arter, renal arter ve onların distal dallarında gözlenen anevrizmaları kapsamaktadır.^{1,4} Gerçek ve yalancı visseral anevrizma (psödoanevrizma) göreceli olarak nadir görülmekte ve yaklaşık % 25 oranında rüptür ile kendini göstermektedir. Mortalite hızı yüksektir (% 25-70).³ Visseral arter anevrizması ve arteriovenöz fistüllerin endovasküler tedavisi, cerrahi tedaviye alternatif bir yöntem olup güvenilir, mortalite ve morbiditesi düşüktür.

Bu çalışma; visseral arter anevrizması veya AVF tespit edilen 24 olguda cerrahiye alternatif bir yöntem olan endovasküler embolizasyon tedavisinin etkinliğinin geriye dönük değerlendirilmesini hedef almıştır.

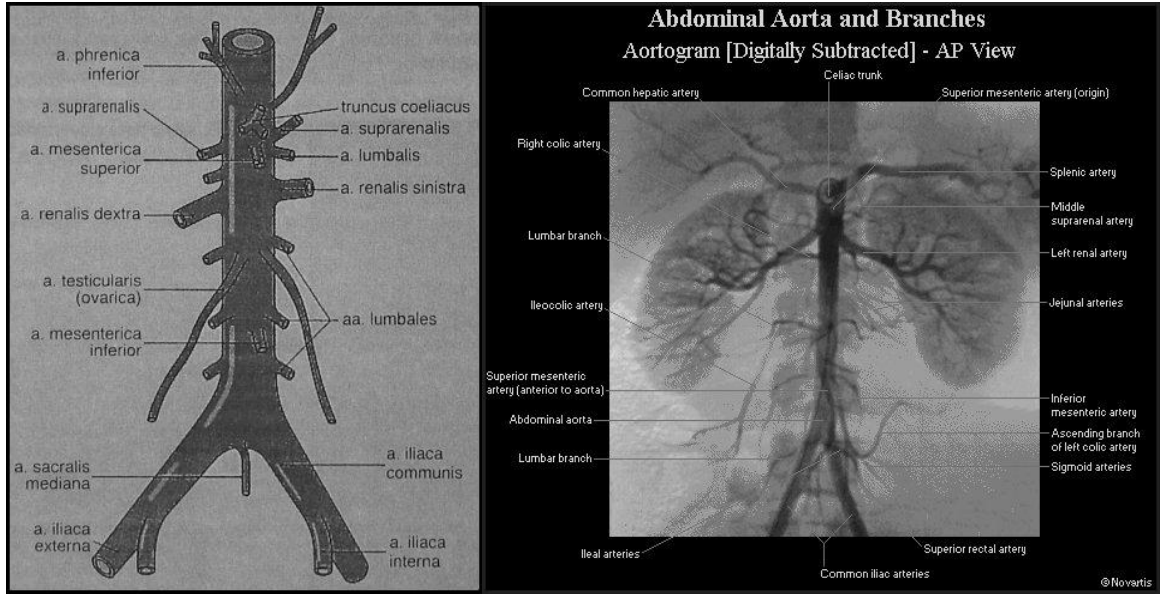
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Visseral Vasküler Anatomi

2.1.1. Abdominal Aorta

Torakik aorta 12. vertebra seviyesinde diafragmanın hiatus aorticus'undan geçtikten sonra aorta abdominalis adını alır. Aorta abdominalis 4. lumbal vertebra seviyesinde sağ ve sol ana iliak arterler olmak üzere iki uç dalına ayrılır.

Abdominal aorta'nın dalları arka, yan ve ön olmak üzere üç kısımda incelenir. Arka dalları a.(arteria) sacralis mediana, dört çift olan aa. lumbales'dir. Yan dalları sağda ve solda birer tanedir. Bu dallar yukarıdan aşağıya doğru; a. phrenica inferior, a. suprarenalis media, a. renalis ve a. testikularis (a. ovarica)'dır. A. suprarenalis süperior, a. phrenica inferior'dan; a. suprarenalis inferior ise a. renalis'ten çıkar. Ön dalları; trunkus coeliacus, a. mesenterica süperior ve a. mesenterica inferior'dur (Şekil 1)⁹.



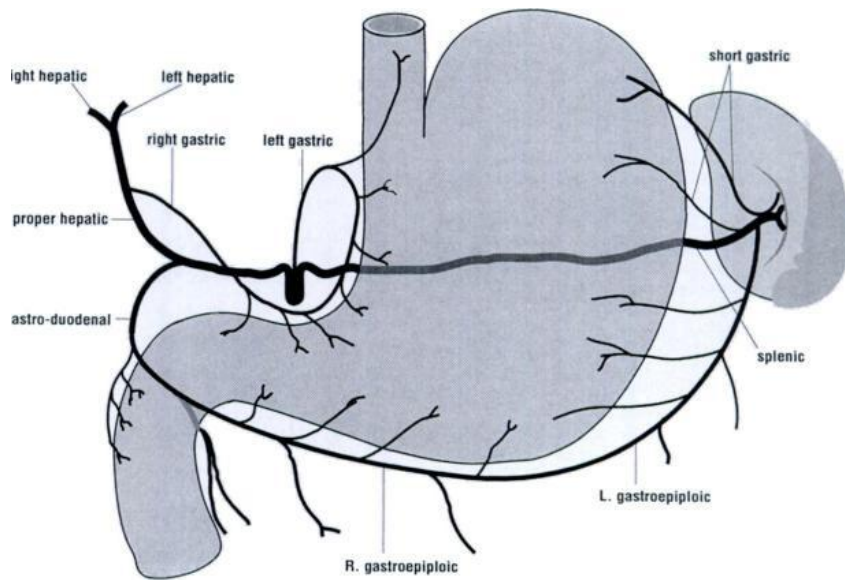
Şekil 1. Abdominal aorta ve dalları; vasküler anatomi (a), anjiyografik görünümü (b)

2.1.2. Çölyak Trunkus

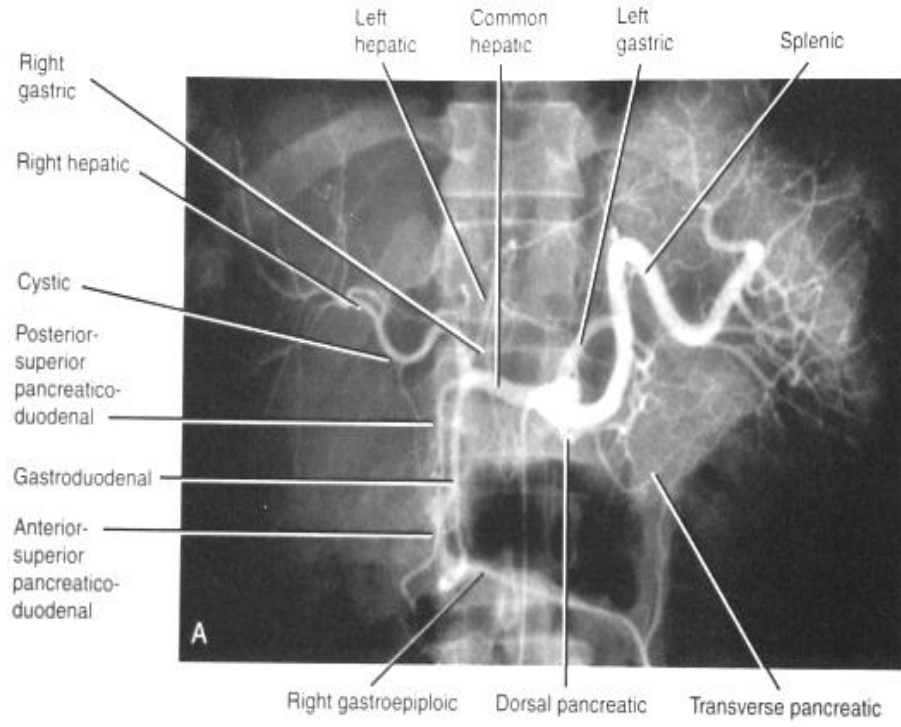
Abdominal aortanın önde verdiği ilk daldır. Ortalama 1 cm uzunluğunda olan kök kısmı klasik olarak üç ana dala ayrılır (% 65-75). Bu dallar sol gastrik arter, splenik arter, ve a. hepatica communis'tir (Şekil 2). % 25 oranında üç dalın birlikte ayrıldığı gerçek bir trifurkasyon gözlenir.^{5,9}

Klasik dallanma paterninde sol gastrik arter 4-5 mm çapında olup çöliak trunkusun ilk ve en küçük dalıdır. Anterior ve posterior dallara ayrılır. Posterior dalı çoğu vakada sağ gastrik arter ile anastomoz yapmak için midenin küçük kurvaturu boyunca seyrederek distal özofagus ve gastrik kardiya 1-3 dal verir. Sol gastrik arterin sol hepatic arterden orijin aldığı durumlarda aksesuar sol gastrik dallar sıklıkla bulunur.⁵

Splenik arter, çöliak trunkusun en kalın ve en büyük dalı olup çapı 6-10 mm, ortalama uzunluğu 13 cm'dir. Esas olarak dalağı besler. Ana dalları pankreatik, posterior gastrik, kısa gastrik ve sol gastroepiploik arterlerdir. Splenik arter superior ve inferior terminal dallara ayrılır. Her ikisi de daha sonra 4-6 segmental intrasplenik dallara ayrılır. Major splenik arteriyal beslenmeyi genellikle superior terminal dallar sağlar. Sol gastroepiploik arter distal splenik arterden orijin alan en geniş daldır. % 72 oranında superior ve inferior dallanmadan hemen önce ayrılır. Midenin büyük kurvaturu boyunca büyük omentum anterior kısmında iner ve vakaların büyük bölümünde sağ gastroepiploik arterle katılır.⁵



(a)



(b)

Şekil 2. Çölyak trunkus; vasküler anatomi (a), anjiyografik görünüm (b).

Ana hepatic arter, ana hepatic duktusun solunda ve ana portal venin anteriorunda hepatoduodenal ligament içerisinde seyreder. İlk dalı olan gastroduodenal arterden sonra a. hepatica propria olarak devam eder. Daha sonra portal hilus düzeyinde sağ ve sol hepatic arter dallarının verir. İntrahepatik dağılımı segmentaldir. Hepatik arterler ile portal ven dalları segmental olarak birlikte seyrederler.

Hepatic arter radyolojik ve cerrahi açıdan varyasyon sıklığı nedeni ile büyük önem taşır. A. hepatica communis çölyak trunkusun bir dalıdır ancak superior mezenterik arterden kaynaklanabilir. A. hepatica communis aortadan trunkus olmaksızın ayrılabilir. Sağ ve sol hepatic arter dalları varyasyonel olarak portal hilus düzeyinde, hepatic arterin çölyak trunkustan ayrıldığı noktaya dek, herhangi bir seviyede birbirinden ayrılabilir. Bu ayrılma, gastroduodenal arter ile aynı noktada ya da a. hepatica communis proksimalinde ise a. hepatica propria oluşmaz. Ayrılma çölyak trunkus düzeyinde olursa a. hepatica communisten sadece hepatic dallardan biri ve gastroduodenal arter oluşur ve yine a. hepatica propria oluşmaz. Sol hepatic arterden orijin alan aksesuar sol gastrik arterin varlığı bilinmektedir ve bu özellikle

kemoembolizasyon ve cerrahi ligasyon açısından önemlidir. Sol gastrik arter ya da superior mezenterik arterden orijin alan ‘*aberran*’ hepatik arterlere sık rastlanır. Sadece superior mezenterik arterden çıkan sağ hepatik arter için ‘*replaced*’ sağ hepatik arter isimlendirmesi de kullanılır. Aberran sağ hepatik arter sistik arter veya aksesuar sistik arter dallarını verebilir. Hem superior mezenterik arter, hem de hepatik arterden kaynaklanan sağ hepatik arterler varsa, superior mezenterik arterden çıkan ‘*aksesuar*’ olarak isimlendirilir.^{5,6,7}

Gastroduodenal arter % 75 oranında ana hepatik arterden orijin alır ve ana dalları anterior ve posterior superior pankreatikoduodenal arter ve sağ gastroepiploik arterdir. İlk olarak posterior superior pankreatikoduodenal arter dalını verir. Superior pankreatikoduodenal arter pankreas başını besleyen bir arteryal ağ oluşturur. Sağ gastroepiploik arter midenin büyük kurvaturu boyunca ilerler ve splenik arter dalı olan sol gastroepiploik arter ile anastomoz yapar.^{5,7}

2.1.3. Mezenterik Arterler

Süperior mezenterik arter; çölyak trunkus’un 1-2 cm altından çıkar. A. Pankreatikoduodenalis inferior, aa. jejunaes, a. ileocolica, a. colica dekstra ve a. colica media dallarını verir. İnferior mezenterik arter aortoiliak bifurkasyon düzeyinden 3-4 cm süperiorundan abdominal aortanın önünden çıkar. A. colica sinistra, aa. sigmoideae ve a. rektalis süperior dallarını verir. A. rektalis media internal iliak arterden, a. rektalis inferior ise a. pudenda interna’dan çıkar.

Mide küçük kurvaturunda seyreden sağ gastrik arter (a. hepatica propria ‘nın dalı), sol gastrik arter (çöliak trunkusun dalı) ile büyük kurvaturda bulunan a. gastromentalis dekstra (a. gastroduodenalisin dalı), a. gastromentalis sinistra ve aa. gastricae breves (splenik arterin dalları) mideyi besleyen arterlerdir. Duodenum; a. hepatica propriadan çıkan sağ gastrik arter, a. hepatica communis’in dalı olan a. gastroduodenalis’ten çıkan a. pankreatikoduodenalis süperior ve süperior mezenterik arter’in dalı olan a. pankreatikoduodenalis inferior’dan beslenir. Jejunum ve ileum’ un arterleri süperior mezenterik arterin dalları olan aa. jejunaes, aa. ileales’tir. Arterler birbirleriyle anastomoz yaparak kemer tarzında yapılar oluştururlar (arkuat arterler). Çekum, çıkan kolon a. ileocolica, a. colica dekstra (süperior mezenterik arterin dalları)’dan, transvers kolon’un 2/3 sağ tarafı; a. colica dekstra, a. colica media

(süperior mezenterik arterin dalları)'dan, 1/3 sol transvers kolon; a. colica media ve sol kolik arterden (inferior mezenterik arter'in dalı) beslenir. İnen kolon ve sigmoid kolon inferior mezenterik arterin dalları olan sol kolik arter ve aa. sigmoidea'dan beslenir. Rektum ve anal kanal'ı besleyen esas arter inferior mezenterik arterin devamı olan a. rektalis süperior'dur. A. rektalis media (internal iliak arterin dalı) rektumun alt kısmını besler. A. rektalis inferior (a.pudenda interna'nın dalı) anal kanalın distal kesimini ve anal sfinkter kaslarını, anüs çevresindeki deriyi besler. A. sakralis media (abdominal aortanın dalı) ise rektumun alt kısımlarını, anal kanal'ın arka duvarını besler.^{5,8}

Gastrointestinal sistemde çok geniş bir kollateral ağ vardır. SMA ve İMA arasında farklı kollateral yollar mevcuttur. *Drummond*'un marjinal arteri sağ, orta ve sol kolik arterlerin distal dalları tarafından oluşturulan longitudinal damarlardır. Kolonun mezenterik sınırı boyunca uzanır. *Riolan Arkı* mezenter içerisinde uzanır ve splenik fleksura düzeyinde orta ve sol kolik arterler aracılığıyla SMA ve İMA arasında direkt bir bağlantı sağlar.^{5,7} *Bühler Arkı*, çölyak trunkus ve SMA arasında ventral olarak yer alan ve embriyonel ventral anastomozların varlığını gösteren bağlantılardır. *Barkow Arkı*; omentum içerisinde yer alan epiploik ark gastroepiploik damarlara paralel seyreder. Sol epiploik arter sol gastroepiploik arterden orjin alır ve transvers kolonun altında posterior büyük omentumdan inerek sıklıkla Barkow Arkı'nın sol dalını oluşturur. Barkow Arkı'nın sağ dalı genellikle sağ gastroepiploik arterden köken alan sağ epiploik arter tarafından oluşturulur. Barkow Arkı transvers kolona küçük dallar verir.⁷

2.1.4. Renal Arterler

Böbrekler retroperitoneal organlardır. Karın arka duvarında, kolumna vertebralis'in her iki yanında 12. torakal vertebra ile 3. lomber vertebra seviyeleri arasında bulunur. Sağ böbrek karaciğer ile olan komşuluğu nedeniyle biraz aşağıda yer alır.⁸

Renal arterler 1. ve 2. lumbal vertebralar arasındaki intervertebral disk mesafesi düzeyinde her iki tarafta abdominal aorta'dan çıkarlar. Renal arter orifisi aortik duvarın lateral veya ventrolateral yüzeyindedir. Sağ renal arter orifisi % 50' den fazla oranda ventral yüzeye daha yakındır. Posteriolateral aortik duvarda orifis lokalizasyonu nadirdir. Renal arterler hilum renale'ye gelince segmental arterler adı verilen beş dala

ayrılırlar. Segmental arterler a. lobaris dallarını verirler ve her bir a. lobaris renal piramidis'e girmeden önce a. interlobaris dallarına ayrılırlar. Korteks ve medullanın birleşim yerinde interlobar arterler, arkuat arter adı verilen dallara ayrılırlar. Bunlardan çıkan ve kortekse radial yönde seyreden ince dallara interlobüler arter denilmektedir. İnterlobüler arterlerden yan taraflara uzanan ince dallara afferent glomerüler arteriol denir. Ve efferent glomerüler arteriol ile birlikte glomerüler kapsülü (*Bowman kapsülü*) oluştururlar. Efferent glomerüler arteriol arterin kapsüle girdiği kutuptan çıkarak vv. interlobülaris'e daha sonra sırasıyla arkuat ven, interlobar ven ve renal venlere dökülür.⁹

Böbreklerin varyant arteriyal anatomisi % 40 oranında görülür. % 30 oranında multipl renal arter gözlenir ve her iki tarafta da eşit sıklıktadır. Multipl renal arterler % 32 oranında tek taraflı ve % 12 oranında bilateralidir. Yaklaşık % 10 oranında aksesuar arterler, % 20 oranında aberran renal arterler gözlenir.⁵

Aksesuar renal arterler hilusa bağımsız olarak giren çok sayıda arterlerdir. Aberran arterler böbreğe hilus dışında girer. Aksesuar arterlerin % 98' i abdominal aortadan köken alır. Geri kalanı ise ana iliak arter orjinlidir. Aberran arterler ise sıklıkla aorta veya renal arterlerden köken alır. Üst pol aberran arterleri daha sık olarak ana renal arterden orijin alırken alt pol arterleri genellikle aortadan çıkar. Aorta ve iliak arterlere ek olarak aksesuar ve aberran arterlerin SMA ve İMA, median sakral, interkostal, lumbal, adrenal, inferior frenik, sağ hepatik veya sağ kolik arterden orijin aldığı da gözlenmiştir. Anormal çıkışlı renal arterler daha çok ektopik veya atnalı böbrekli hastalarda görülür.⁵

2.2. Anevrizma, Psödoanevrizma ve Arteriovenöz Fistüller

Visseral arter anevrizmaları oldukça nadir görülen fakat klinik olarak büyük öneme sahip anevrizmalardır. Klinik olarak yaşamı tehdit eden hipotansiyon ve kanama yapabileceği gibi çoğu durumda başka bir nedenle yapılan araştırma sırasında insidental olarak veya komşu yapılar üzerindeki sekonder kitle etkisi nedeni ile tespit edilirler.³

Anevrizmalar arterial duvarın 3 tabakasını da içeren gerçek anevrizma ve arterial duvarın tamamını içermeyen psödoanevrizma şeklinde olabilir. Bir çok anevrizmada arterin media tabakasında elastik liflerin kaybı veya parçalanması, düz kasta azalma ile giden dejenerasyon mevcuttur. Atheroskleroz, fibromusküler displazi ve kollajen bozuklukları VAA'nın diğer olası sebepleridir. Psödoanevrizmalar travma, inflamasyon,

enfeksiyon ve vaskülit sonucu oluşabilir. Ek olarak pankreatitte pankreatik enzimlerin kaçıışı arter duvarının yıkımına neden olup splenik, hepatik, gastroduodenal ve pankreatikoduodenal arterlerde psödoanevrizmalara sebep olabilir.¹

Visseral arter anevrizmaları çölyak arter, süperior ve inferior mezenterik arterleri, renal arterleri ve dallarını etkileyen intraabdominal anevrizmalardır. Vakaların % 60-80'i splenik arteri, % 20'si hepatik arteri, % 5,5'i superior mezenterik arteri, % 4'ü çölyak arteri, % 4'ü gastrik ve gastroepiploik arteri, % 6'sı gastroduodenal arter ve pankreatik dalları, % 3'ü jejunal ve ileokolik arterleri, ve % 1'den daha azı inferior mezenterik arteri içerir.^{1,11,12} Gerçek renal arter anevrizmaları nadirdir ve geleneksel olarak VAA içerisinde yer almazlar. Çünkü daha çok hipertansiyonla giden farklı klinik bulgulara yol açarlar. Bazı merkezlerde girişimsel prosedürlerin artması nedeniyle travmatik intrahepatik anevrizmalar en sık görülen VAA olmuştur. Benzer nedenlerle renal arterlerin iatrojenik anevrizmaları sıklığı da giderek artmaktadır.¹

2.2.1. Splenik Arter Anevrizmaları

Visseral arter anevrizmalarının % 60 ile en sık görüleni splenik arter anevrizmaları (SAA)'dır. Kadınlarda erkeklerden yaklaşık dört kat daha sık görülür. Anevrizmaların çoğu küçük (2-4 cm), asemptomatik, soliter, sakkülerdir ve splenik arterin orta kısmında lokalize olmuşlardır. Yaklaşık % 20 vakada multipl olurlar. Splenik arter anevrizmalarının kadın cinsiyet, gebelik ve portal hipertansiyon ile ciddi ilişkisi mevcuttur. Buna rağmen bu anevrizmaların, elastik liflerin fragmantasyonu, media tabakasındaki düz kasların kaybı gibi çoğu dejeneratif birçok sebebi vardır. Pankreatit ilişkili psödoanevrizmalar ve pankreatik psödokistler de splenik arter anevrizmalarının diğer sık sebepleridir.^{1,11}

SAA'nın kadın cinsiyet, gebelik ve parite ile olan ilişkisinin daha çok arteriyel duvardaki östrojen ve progesteron reseptör bölgeleri ile olduğu düşünülmektedir. Gebeliğin geç dönemlerinde görülen ve *symphysis pubis* elastikiyetinden sorumlu hormon olan *relaksin*, arteriyel duvar elastikiyetini de değiştirebilir. Arteriyel duvardaki yıkıcı etkilere gebelik esnasında oluşan yüksek akımlı durum da sebep olur. Gebelik sırasında SAA rüptürü genellikle 3. trimesterde olur ve oldukça fataldır. Maternal mortalite % 70, fetal mortalite % 90 olarak bildirilmiştir.¹

Birçok splenik arter anevrizması başka bir endikasyon nedeniyle tanısız görüntüleme uygulanırken insidental olarak saptanır. SAA rüptürü nadirdir fakat mortalite oranı oldukça yüksektir. Epigastrik ağrı, sol üst kadranda veya sırt ağrısı gibi semptom gösteren anevrizma veya psödoanevrizmalar, hamile veya reproduktif çağıdaki kadınlar, portal hipertansiyonu olan veya karaciğer transplantasyonu yapılacak hastalar, genişleyen ve 2,5-3 cm veya daha büyük anevrizmalar tedavi edilmelidir. Tedavi kararı verilirken hastanın yaşı ve komorbid durumlar da değerlendirilmelidir.¹¹

2.2.2. Hepatik Arter Anevrizmaları

İkinci sıklıkta görülen visseral arter anevrizmalarıdır ve erkeklerde iki kat fazla görülür. Anevrizmaların çoğu soliterdir ve vakaların % 66'sında karaciğer dışında hepatik arter ile ilişkilidir. Poliarteritis nodosa hastalarında ise çok sayıda intrahepatik ve intrasplenik mikroanevrizmalar görülür. Ateroskleroz ilişkili dejenerasyon, travma, pankreatit, diğer enfeksiyonlar, kollajen vasküler hastalıklar, portal hipertansiyon, kemoterapötik ilaç infüzyonu, hipersplenizm, konjenital bozukluklar ve vaskülitler hem splenik hem hepatik arter anevrizmaları ve psödoanevrizma sebepleridir.⁷ Anevrizmanın lokalizasyonu hem sebebi hem tedavi stratejisi hakkında bilgi verir. İntrahepatik dal anevrizmaları sıklıkla travma, biyopsi veya diğer perkutan girişimlerden sonra iyatrojenik hasarlanma, enfeksiyon, vaskülit sonucudur. Buna karşın ekstrahepatik anevrizmalar daha çok dejeneratif veya displastiktir.¹

Hepatik arter anevrizmaları insidental olarak saptanabilmelerine rağmen birçoğu semptomatiktir. Peritoneal boşluğa rüptüre olup veya gastrointestinal kanamayla gelebilirler. Semptomatik hastaların 1/3'ünde *Quinke triadı* olan epigastrik ağrı, hemobili ve tıkanma sarılığı görülür. Rüptür ile ilişkili risk faktörlerinin tanımlanması güçtür. Vakaların % 20-80 inde rüptür bildirilmiştir ve mortalite oranları % 21-35 arasında değişmektedir.¹

2.2.3. Gastroduodenal ve Pankreatikoduodenal Arter Anevrizmaları

Gastroduodenal ve pankreatikoduodenal arter anevrizmaları oldukça nadir olup sıklığı % 1,5-2 oranında bildirilmiştir.⁶⁵ Bu anevrizmalar sıklıkla akut veya kronik pankreatitin ve pankreas cerrahisinin bir komplikasyonudur. Öte yandan sağlıklı bireylerde displastik veya dejeneratif olarak da görülebilirler. Çoğunlukla

semptomatikler. Gastrointestinal, intraperitoneal ve retroperitoneal hemoraji ile gelebilirler. % 57 oranında rüptür bildirilmiştir. Birçok vakada bu visseral anevrizmalar masif kanamaya bağlı ölüme neden olarak otopside tanı alırlar.

2.2.4. Süperior Mezenterik Arter Anevrizmaları

SMA anevrizmaları sakküler veya fusiform olurlar. Daha çok erkeklerde görülür ve yaşamın 5. dekatında tanı alırlar. Son yıllarda mikotik anevrizma bildiriminde azalma olmasına rağmen bu tür anevrizmalar halen SMA'yı etkilemektedir. (vakaların % 33-66'sı) Bu anevrizmalarının diğer sebepleri inflamasyon, vaskülit, travma, arterial diseksiyon, displastik ve dejeneratif değişikliklerdir. Genellikle semptomatik olurlar. Akut ve kolik üst abdomen ağrısına, bulantı ve kusmaya sebep olurlar.

Bildirilen rüptür riski % 50'lere kadar ulaştığından birçok SMA anevrizmasında tedavi endikasyonu vardır. Tedavi seçenekleri hastanın hemodinamik durumu ve cerrahi riskine bağlıdır.

2.2.5. Renal Arter Anevrizmaları

Geleneksel olarak viseral arter anevrizmaları içerisinde yer almamalarına rağmen 2. veya 3. sıklıkta görülen visseral arter anevrizmalarıdır.(vakaların % 15-22'si) Renal arter anevrizmaları otopsilerin % 0,3-0,5'inde, renal arteriografik prosedürlerin % 1'inde görülür. Kadınlarda daha sıktır. Çoğu sakküler ve nonkalsifiedirler ve daha çok ana renal arter bifurkasyonunda görülme eğilimindedirler. Fibromusküler displazi, dejenerasyon, travma, arterit, enfeksiyon ve konjenital anomaliler renal arter anevrizmalarına yol açan sebeplerdir.^{1,24} Renal arter anevrizmaları tek veya multipl, unilateral veya bilateral, sakküler veya fusiform olabilir. Geniş anevrizmalarda kalsifikasyon sıktır.²⁴

Çoğu asemptomatiktir fakat rüptür, periferik vasküler yatağın embolizasyonu veya arterial tromboz ile semptomlar ortaya çıkabilir. Vakaların % 73'ünde renal arter anevrizmaları hipertansiyon ile ilişkilidir. Hipertansiyonun patofizyolojisindeki hipotezler; daha öncesinde varolan renal arter stenozu, anevrizmanın mikroembolizasyonu, renal arter ve dallarının kompresyonu veya kıvrılması ve türbülant akımdır. Tedavi sonrası hipertansiyonda düzelme ve vakalarının % 30'unda hematüri bildirilmiştir.

Tedavi kararı hastanın yaşı, cinsiyeti, hipertansiyonun ciddiyeti, gebelik durumu ve anevrizmanın anatomik özelliklerine göre alınmalıdır. Cerrahi tedavi daha çok 2 cm' nin üstündeki anevrizmalarda uygulanmasına rağmen 2 cm nin altında da anevrizma rüptürü bildirilmiştir. Özellikle gebe, genç kadınlar rüptür açısından risk altındadırlar. Renal arter anevrizma rüptürü olan gebe kadınlarda mortalite oranı % 80 gibi yüksektir. Reprodüktif yaştaki kadınlar, refrakter hipertansiyonlu hastalar ve embolizasyon yapılan hastalar cerrahi veya endovasküler cerrahi için adaylardır. Cerrahi tedavi için boyut sınırı olmasına rağmen bu anevrizmalarda konservatif yaklaşımı destekleyen çok sayıda yayın bulunmaktadır. 2 cm'den küçük anevrizmalarda BT veya MRG takibi uygundur.^{1,24}

Renal arter anevrizmalarının tedavisine anatomik lokalizasyona göre karar verilir. Anevrizma dalları kolaylıkla embolizasyon ile tedavi edilir. Ana renal arter anevrizmaları ligasyon ve arterial by-pass cerrahisi, nefrektomi veya *covered* stent yerleşimi ile tedavi edilmektedir.

2.2.6. Arteriovenöz Fistüller

A-V fistül yüksek basınç ve rezistanslı arteriyel sistem ile düşük basınç, düşük rezistans ancak yüksek kapasiteli venöz sistem arasındaki anormal bağlantıdır. Rezistans farkından dolayı kan akımı normal kan akımı yerine fistüle doğrudur. Böylelikle fistülün distalindeki arteriyel basınç düşer ve distal venöz basınç yükselir. Artan sirkülatuar volüme bağlı olarak fistül proksimalindeki tüm dolaşım sisteminde progresif genişleme olur.

A-V fistüller konjenital veya edinsel olabilirler. Konjenital A-V fistüller gerçek tümörler değildir ve vasküler sistemin anormal gelişiminden kaynaklanırlar. Genelde asemptomatik seyrederek. Edinsel A-V fistüller en sık penetran travmaya bağlı gelişirler. İatrojenik A-V fistüller tanısal veya terapötik kateterizasyon, lumbal laminektomi, ortopedik girişimler, perkütan organ biyopsileri, splenektomi, nefrektomiye takiben arter ve ven ligasyonları sonrasında oluşabilmektedir.¹³ Hipernefroma ve tiroid karsinom metastazları AVF içerebilirler. Aterosklerotik veya mikotik anevrizmalı hastalarda spontan AVF oluşabilir.

Renal arteriovenöz fistüller edinsel, konjenital veya idiopatik olabilir. Renal A-V fistüllerin % 70-80'i edinseldir ve travma, malignensi, inflamasyon sonucu olurlar veya

iyatrojeniktirler.^{14,15} En sık perkütan renal biyopsi, renal cerrahi, nefrektomi, nefrolitotomi ve renal arter anjioplastisi sonrasında gözlenir. Sağ böbrek sola oranla daha sık etkilenir. Kadınlarda iki kat daha fazla görülür. Klinik olarak genellikle sessizdirler ancak gros hematüri, karın ağrısı, yükdek debili kalp yetmezliği ve hipertansiyona sebep olabilirler. Renal AVF’lerde tedavi endikasyonları fistül boyutunda artış, rekürren veya persistan hematüri, dekompanseasyon, hipertansiyon, kalp yetmezliği gibi hemadınamik bozukluklardır.

İntrahepatik hepatoportal arteriovenöz fistül (HPAVF) hepatic arter ve portal ven arasında oluşur. HPAVF konjenital ve edinsel olarak sınıflandırılabilir. Konjenital HPAVF’ler süt çocukluğu veya erken çocukluk döneminde portal hipertansiyonun nadir bir sebebidir ve gastrointestinal kanamaya sebep olabilir. Konjenital HPAVF’ler unilateral, bilateral ve kompleks lezyonlar olarak sınıflandırılırlar. Unilateral fistüller sağ, sol veya ana hepatic arterin sadece birinden beslenirken bilateral lezyonlar hepatic arter dallarının her ikisinden beslenirler. Kompleks lezyonlar ise hepatic arter dışında (gastrik arter gibi) multipl besleyici arteri olan fistüllerdir. Edinsel olguların etiyolojileri arasında künt ve penetran abdominal travma ya da iatrojenik travmalar (karaciğer biyopsisi, operasyon, segmental karaciğer transplantasyonu vb.) siroz, hepatosellüler karsinom gibi karaciğer tümörleri, biliyer atrezi ve hepatic arter anevrizması rüptürü bulunmaktadır.^{16,48}

2.3. Visseral Arter Anevrizmaları ve Arteriovenöz Fistüllerde Görüntüleme Yöntemleri

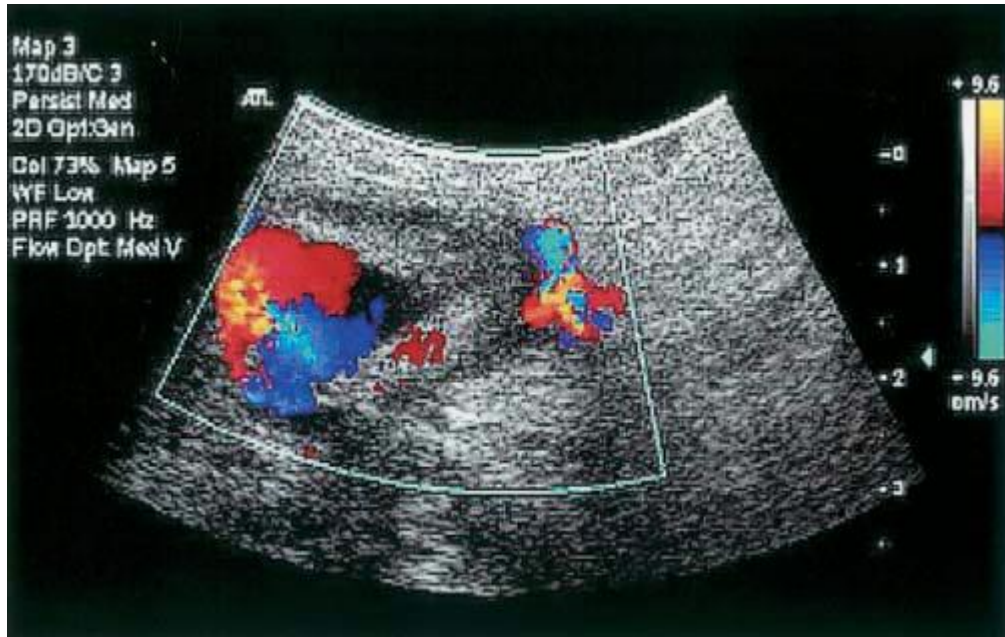
2.3.1. Ultrasonografi ve Renkli Doppler Ultrasonografi

Ultrasonografi (US), portabl, ucuz, hızlı ve kolay erişilebilir olduğu kadar iyonizan radyasyon içermemesi ve renal toksik kontrast madde kullanılmaması ve non-invazif olması gibi özellikleri ile de değerli bir görüntüleme yöntemidir. Anevrizma ve psödoanevrizma tanısı konmasında önemlidir. Postkateterizasyon psödoanevrizmalarda sensitivitesi % 94 olarak bildirilmiştir.¹⁷

Psödoanevrizma, gri-skala US ile arterin komşuluğunda hipoekoik kistik bir yapı olarak gözlenir. Anevrizma boyutu, anevrizma kesesi içerisindeki kompartman sayısı, kesenin arter ile bağlantısı, anevrizma boynunun uzunluğu ve genişliği hakkında bilgi verir. Psödoanevrizmalar basit (tek loblu) veya kompleks (iki veya daha fazla loblu)

olabilirler. Psödoanevrizmanın lobları arasındaki septalar da tespit edilebilir. Varsa anevrizma içindeki hematoma konsantrik tabakaları da görülür. Tüm bunlara rağmen gri-skala US tanısal değildir. Renkli Doppler Ultrasonografi (RDUS) tanının konmasında yardımcıdır.

RDUS’de psödoanevrizmaya ait kistik yapının içerisindeki kan akımı ‘yin-yang’ bulgusu adı verilen tipik bir şekilde hareket eder (Şekil 3). Buna rağmen bu akım paterni sakküler gerçek anevrizmalarda da görülebilir. Tanı için RDUS’de kese ile onu besleyen arter arasındaki anevrizma boynunda ileri-geri akım formunun (*to-and-fro*) gösterilmesi gerekmektedir. Bu akımın ‘ileri’ kısmı sistol sırasında anevrizma içerisine giren, ‘geri’ kısmı ise diastol sırasında anevrizmadan çıkan kan ile oluşturulur. Tüm bunlara rağmen gerçek bir sakküler anevrizma ile psödoanevrizma ayrımında klinik öykünün görüntüleme bulguları ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.



Şekil 3. Psödoanevrizma, ‘yin-yang’ işareti

US’nin visseral arterler gibi derin arterlerin değerlendirilmesinde sensitivitesi düşüktür. Ayrıca fraktür veya hematumlu travma hastalarında da damarların değerlendirilmesi güçtür. Visseral A-V fistüller travma veya biyopsi sonucu oluşabilir. RDUS ile arteriovenöz fistül kolaylıkla tespit edilebilir. Fistüldeki akım bozukluğu

belirgindir. Ayrıca fistülü besleyen arterdeki yüksek akım hızı ve fistül komşuluğundaki parankimde saçılma denilen renk artefaktının görülmesi diğer bulgulardır.¹⁸ RDUS aynı zamanda basit veya komplike kist ve vasküler patolojilerin ayırıcı tanısında ve kistik lezyonun septumlarını veya solid komponentinin vaskülarizasyonunu göstermede, renal kistik lezyonların değerlendirilmesinde çok faydalıdır.

2.3.2. BT Anjiyografi

BT anjiyografi özellikle multidetektör BT'nin bulunması ile birlikte çok değerli bir tanısal yöntem olmuştur. Multidetektör BT'nin geliştirilmesi ile ince kesitler elde edilebilmekte ve böylelikle multiplanar görüntülerde patolojiler gözlenebilmektedir. Kontrastsız BT'de düşük dansiteli yuvarlak yapı şeklinde anevrizma ve psödoanevrizma saptanabilir. Anevrizma bitişindeki orta ve düşük dansiteli görünüm anevrizma rüptürü ve hemorajiyi gösterir. Psödoanevrizmaların duvarı genellikle düz ve iyi sınırlıdır. Mikotik anevrizmalar ise çoğunlukla kalın ve irregüler duvarlı ve kötü sınırlıdır. Kontrastlı BT' de kontrast madde dolu kese şeklinde görülür. Tüm psödoanevrizmanın kontrast madde ile dolmaması ve içerisinde düşük dansiteli bir bölgenin kalması parsiyel tromboz lehinedir.

BT anjiyografinin US, MRG, ve anjiyografi dahil diğer görüntüleme yöntemlerine birtakım üstünlükleri mevcuttur. US ve MR'da noninvazif olmasına rağmen BT anjiyografi operatör bağımlı değildir ve görüntünün elde edilme süresi daha kısadır. Ancak bilgiden üç boyutlu görüntü oluşturulması işlemi zaman alıcı olabilir. Aksiyal görüntülerden cerrahi planlaması için yeterli tanısal bilgi elde edilebilir. Ayrıca BT, ilişkili hasarlar ve diğer modalitelerle saptanamayabilecek pankreatit gibi hastalıkların da tespit edilmesine yardımcı olur. Üç-boyutlu BT anjiyografi herhangi bir lezyonun tüm açılardan görüntülenmesine olanak sağlar. Tüm vaskülarite hakkında global bir perspektif kazanılmasını sağlar. Arteriyel yaralanmaların saptanmasında BT anjiyografinin yüksek bir sensitivite ve spesifisitesi vardır.

BT anjiyografinin kullanılabilirliği mermi parçaları gibi metalik cisimlerden kaynaklanan artefaktlar nedeniyle bazı travma hastalarında sınırlıdır. Ayrıca spatial rezolüsyonu konvansiyonel anjiyografiden daha düşüktür. BT ile küçük visseral anevrizmalardaki gerçek ve psödoanevrizmaları ayırt etmek de güç olabilmektedir. Genel olarak BT anjiyografi için anjiyografiden daha fazla kontrast maddeye ihtiyaç

duyulmaktadır. Ayrıca anjiografiden farklı olarak endovasküler terapi de tanı anında uygulanamaz.¹⁷

2.3.3. MR Anjiografi

Visseral anevrizma ve psödoanevrizmaların saptanmasında kullanılabilecek diğer bir görüntüleme yöntemi de MR anjiografidir. Üç boyutlu gadolinium MR anjiografi lezyonun her açıdan görüntülenmesine olanak sağlar. 3D-BT anjiografi gibi iyotlu kontrast madde veya iyonize radyasyon kullanılmaz. Bu yönüyle renal fonksiyonları bozuk hastalar veya BT kontrast madde alerjisi olan hastalarda 3D kontrastlı MR anjiografi iyi bir seçenektir. Spin-eko T1-ağırlıklı MR görüntüleme psödoanevrizmal kesenin değerlendirilmesine ve intraluminal trombüs görüntülenmesine olanak sağlar.

MR anjiografi, BT ve US ile karşılaştırıldığında harcanan zaman bakımından dezavantajlıdır. Travma durumlarında pratik bir yöntem değildir. Kullanılabilirliği sınırlıdır, hastanın çekim esnasında uygun monitorizasyonu zor olabilir, hastalar MR uyumlu olmayan tıbbi cihazlara bağlı olabilir. Tüm bunlara ek olarak harekete bağlı artefaktlar, cerrahi klips ve ortopedik aletler, türbülans akım ve pulsatilite nedeniyle de MR anjiografinin kullanımı sınırlıdır.

2.3.4. Anjiografi

Anjiografi arter ve/veya venlerin lümen içine iyotlu kontrast madde enjeksiyonunu takiben alınan filmler sayesinde damarın görüntülenmesi tekniğidir. İlk anjiyografik uygulamalar 1920'li yıllara dayanır. 1953 yılında Sven Ivaar Seldinger perkütan arteriyal kateterizasyon için yeni bir method uygulamış, anjiografi ve girişimsel radyoloji alanında yeni kapılar açmıştır.⁷ Arteriyel ya da venöz incelemelerin çoğunda femoral bölge girişim için tercih edilir. Bunu aksiller, kübital, subklavyen bölge izler. Ancak girişim yerinde komplikasyon sıklığı femoral bölgede en düşük oranda olup aksiller ve diğer girişim seçeneklerinde komplikasyon oranları artmaktadır. Yeni görüntüleme metodlarının ortaya çıkmasıyla başlangıçta bunların anjiografinin yerini alacağı düşünülmüş, ancak morbiditesi daha az kontrast maddelerin kullanımı, geliştirilmiş kateterizasyon teknikleri ve radyolojik teknikte bilgisayar teknolojisinin uygulanmasına bağlı ilerlemeler sayesinde halen yararlı ve terapötik bir modalite olarak

kalmıştır. Teknik becerilerin artması, farmakolojik bilgilerin genişlemesi, sedasyon ve analjezideki gelişmeler ve hastaların klinik yönetiminin iyileşmesi sayesinde girişimsel yöntemlerin kullanılabilirliği genişlemiştir.

Anjiografide görüntüleme sistemleri iki ana başlık altında incelenir. Bunlar konvansiyonel anjiyografi ve dijital subtraksiyon anjiyografisidir. Konvansiyonel anjiyografi kısa ekpojur süreleri ve düşük tüp voltajına rağmen yüksek miktarda kontrast ajan kullanımına gerek duyar. Dijital subtraksiyon anjiyografisi konvansiyonel anjiyografiden yüksek akım kapasiteli jeneratörler ve ısı depolama kapasitesi yüksek tüpler gerektirme özelliği ile daha düşük miktarda kontrast maddenin yeterli olması ile ayrılmaktadır.

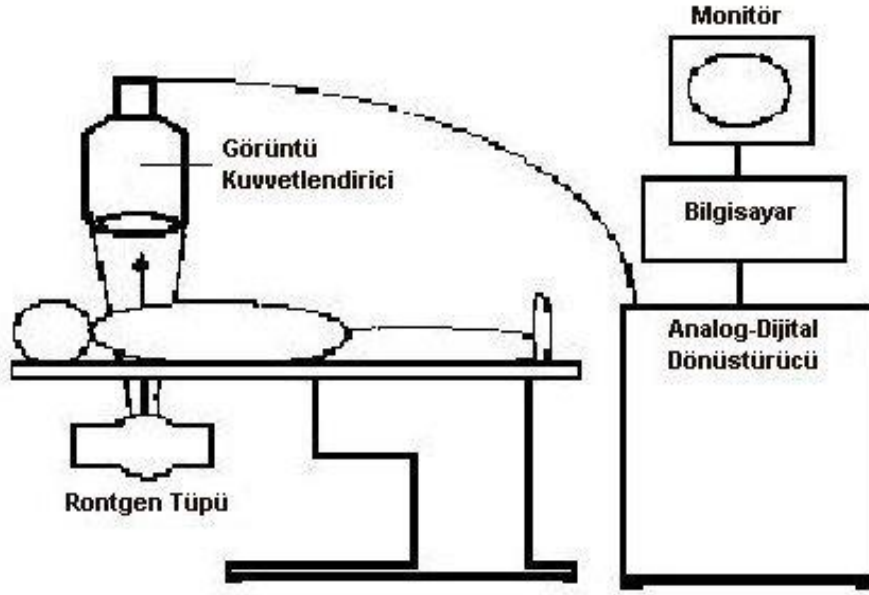
DSA, 1980'li yıllarda dijital görüntüleme yöntemlerinin ve bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi sayesinde geliştirilmiş bilgisayar bazlı bir elektronik subtraksiyon yöntemidir. Cihaz dijital fluorografi yöntemiyle dijital görüntü oluşturur. Görüntü kuvvetlendirici tüpün çıkış yüzeyinde oluşan görüntü, bir TV kamerasına video sinyali olarak alınır. Burada oluşan görüntü analog-dijital çevirici ünitesinde, dijitalize edilir (Şekil 4).

İlk olarak vasküler yapısı incelenecek olan bölgenin kontrastsız bir görüntüsü alınır. Bu görüntüye *mask* denir. Daha sonra cihaz ve hastada hiçbir pozisyon değişikliği yapmaksızın kontrast madde verilerek sonraki görüntüler elde edilir. Sonradan elde edilen kontrastlı görüntüler ile mask, bilgisayar aracılığı ile piksel piksel üstüste karşılaştırılarak kontrastlı görüntüden mask çıkarılır.

Remasking özelliği sayesinde görüntü serisi içerisinde herhangi bir imaj mask olarak seçilebilir. İdeal subtraksiyon, kontrastın görülmesinden hemen önceki görüntü karesinin mask olarak seçilmesiyle yapılır.

Landmarking özelliği görüntü üzerindeki anatomik referans noktalarının lokalize edilmesine olanak sağlar.

Piksel şift (piksel kaydırma), hareket artefaktlarını azaltmak için, kontrastlı görüntüyü mask üzerinde kaydırarak en uygun subtraksiyonu yapma işlemidir. Ayrıca kontur genişletme ve elektronik büyütme gibi özellikler de mevcuttur. Özel *software* programlar sayesinde, volüm, damar stenozunun derecesi ve lezyonunun boyutu da ölçülebilir.



Şekil 4. DSA aygıtının şematik görüntüsü

Roadmapping kateteri yönlendirmeden önce kontrast madde verilerek yol gösterici olarak damar haritasının çıkarılması ve bunun canlı skopi görüntüsü üzerinde gösterilmesi işlemidir. Böylelikle girişimsel prosedürler sırasında kateterin yerleştirilmesi için bir görüntü kılavuzu elde edilmiş olur.²²

2.3.4.1. Anjiyografi ve İntravasküler Girişim İçin Ekipman

İntravasküler invaziv girişimsel teknikler çok çeşitli iğneleri, kateterleri ve kılavuz telleri gerektirir. Bunlarla birlikte intradüserler, dilatatörler, torque, bağlantı tüpleri, adaptör ve üçlü musluk da gerekir. Ayrıca lokal anestezipler, çeşitli ilaçlar ve kontrast maddeler de unutulmamalıdır.

2.3.4.1.1. İğneler

Arteriyel girişim için çok çeşitli iğneler mevcuttur. 18 gauge (G) iğneler rutinde sık kullanılır. Bunların içinden 0,035-0,038 inch'lik kılavuz teller geçebilir. 21 G iğneler sitolojik materyal ve mikropuncture yapmaya elverişli olup bunların içinden 0,018 kılavuz teller geçebilir. Anjiyografide kullanılan iğneler mandrenli ya da mandrensiz olabilir. Bazıları teflon kılıflıdır. Bunlar özellikle aterosklerozlu hastalarda artere girişi kolaylaştırır ve hematoma, diseksiyon gibi komplikasyonları azaltır.¹⁹

2.3.4.1.2. Kateterler ve Kılavuz Teller (guide-wire)

Kateterler manipölasyonu ve torku kolay olan maddelerden seçilir. Kateterizasyon sırasında şeklini korumalıdır. Kıvrılma bükülme ve kırılmaya karşı dayanıklı olmalıdır. Radyopak kateterler floroskopi altında kolaylıkla görülürler. Genellikle kateterler 5 *French* (F) kalınlıkta olur (3 *French*=1 mm). 6 - 7 F kateterler de nonselektif işlemlerde kullanılabilir. 3 F ve altında olan kateterler embolizasyon ve süperselektif girişimsel işlemlerde kullanılır. Vena kava filtresi koymak için daha büyük çaplı kateterler kullanılabilir. Bununla birlikte abse drenajı ve nefrostomi gibi drenaja yönelik uygulamalarda çok büyük çaplı (10 -14 F) kateterlere ihtiyaç olabilir. Genellikle çocuklar için 3-6 F, erişkinler için ise 4-7 F kateterler kullanılır. Kalın olanlarla daha yüksek dozlarda kontrast madde verilebilirken daha selektif kullanımda veya düşük doz gerektiren durumlarda daha ince kateterler kullanılır. 2-3 F kateterler (mikrokateterler) daha geniş kateterler (5-7 F) içinden geçirilerek koaksiyel kateterizasyon sistemleri oluşturulabilir. Daha kalın kateterler ise (12-30 F) filtre yerleştirme gibi özel amaçlarla kullanılır.^{7,19,20}

Kateterlerin uçlarının giderek incelemek şekilde yapılmış olması atravmatik olması için gereklidir. Yüksek basınçlı enjeksiyonlarda tek uç delikli kateterlerde jet akım oluşmakta ve arteriyel duvarda zedelenme yapabilmektedir. Bunu önlemek amacıyla kenar delikleri olan kateterler kullanılmaktadır.

Anjiyografik ve girişimsel kateterler poliüretan, polietilen ve teflon maddelerden yapılır. Uzunluk, çap ve yan deliklerinin varlığı açısından oldukça çeşitlidir. Kullanıldığı yer ve amaca uygun olarak uçları çeşitli şekillerde olabilir. *Pigtail*, *kobra*, *renal*, *Simmons*, vertebral kateterler gibi.⁷

Anjiyografik tetkiklerin ve girişimsel radyolojinin gelişmesi ile çok çeşitli ve yeni kateter teknik ve materyallerinin geliştirilmesi sağlanmıştır. Koaksiyel kateter sistemleri, balon uçlu kateterler, silastik kateterler, bırakılabilir balon kateterler, elektrodları kaplama amaçlı kateterler gibi.

Kılavuz teller kateterlerin perkütan olarak arter içine girmesine ve kateterin bırakılması gereken yere güvenli gitmesine yardımcı olan tellerdir. Genel kural olarak kateterler arter içinde kılavuz tel olmadan ilerletilmemelidir. Bunlar değişik boy ve çapta olurlar. 75-260 cm. arası uzunlukta, 0.007-0,038 inch (in) arası kalınlıkta olurlar. 260-300 cm. uzunluğundaki kılavuz teller kateter değiştirmek amacıyla kullanılırlar.

Damarların özelliğine, yapılacak işleme göre değişik amaçlı modifiye klavuz teller yapılmıştır.¹⁹

Uçları düz, hafif kavisli veya J şeklinde olabilir. J uçlu olanlar özellikle aterosklerotik yaşlı hastalarda kullanılır.²⁰

Kaplama materyallerine göre değişik özellikler kazanırlar. Bazıları benzilkonium ile kaplanarak trombus oluşumu azaltılır. *Glidewire (Terumo®)* teller dış kısmı hidromer bileşik ile kaplı, poliüretan kılıflı süperelastik nitinollü tellerdir ve manevra kabiliyeti sayesinde vasküler dallara düzgün bir şekilde ulaşılmasını sağlar.²

Kullanılan klavuz teller katetere uygun ve kateterden en az 20 cm uzun olmalıdır.²⁰

İşlem sırasında ayrıca klavuz teli yönlendirmek için torque, adaptörler, intradüserler, dilatatörler, bağlama tüpleri, koaksiyel sistem için kateterler arasında sürekli yıkamaya yarayan pozitif basınç pompası veya bu işi görebilecek tansiyon aleti de kullanılmaktadır.

2.3.4.2. Kontrast Maddeler

Intravasküler olarak kullanılacak ideal bir kontrast madde radyopak, düşük vizkoziteli, kana kolay karışabilir, kan içinde kalabilir, inert ve kolay atılabilir olmalı, toksik olmamalıdır.

Kontrast maddeler organik iyot bileşikleridir. Radyoapasite, solüsyondaki iyot konsantrasyonu ile ilgilidir. Osmolalite, solüsyondaki iyot atomlarının partikül sayısına oranıdır. Daha önceden kullanılan hiperosmolar kontrast maddelerde bu oran 3/2 iken yeni düşük osmolaliteli kontrast maddeler de 3/1'dir ve bunlar solüsyon içerisinde iyonize olmazlar.²¹

Halen intravasküler olarak kullanılan 2 büyük grup kontrast madde grubu vardır

İyonik KM'ler: Triiodobenzoik asitin organik iyonik tuzlarıdır. Bunlar diatrizoat, ioksitalamat veya metrizoatin sodyum (Na) veya metilglukamin (meglumin) tuzları olup monomerdirler. İyonik dimer olarak ioksaglat vardır. Değişik konsantrasyonlarda elde etmek mümkündür. İoksaglate hariç diğerleri yüksek osmolalitelidir (% 60-70 konsantrasyonlarda 1400-2100 mmol/kg). Serumun osmolalitesi ise 280-300 mmol/kg'dır. İoksaglat ise düşük osmolalitelidir (600 mmol/kg).

Diatrizoat (*Urovizon*[®]), ioksitalamat (*Telebrix*[®]), ioksaglat (*Hexabrix*[®]) piyasada mevcuttur.

Noniyonik KM'ler: İyonize olan karboksil grubu yerine amid bağlanarak benzoik asit halkasının iyonize olması önlenmiştir. Bu yolla ozmolarite yarı yarıya azaltılmıştır (yaklaşık 600 mmol/kg). İlk geliştirilen metrizamiddir.

Piyasada non-iyonik monomerik olarak iopamidol (*Iopamiro*[®]), iopromid (*Ultravist*[®]), ioheksol (*Omnipaque*[®]) ve iobitridol (*Xenetix*[®]) bulunmaktadır. Ayrıca dimerik non-iyonik düşük osmolaliteli iodixanol (*Visipaque*[®])'da mevcuttur.^{20,21}

2.3.4.2.1. Kontrast Madde Dozları

Enjekte edilecek kontrast madde dozu damardaki akım hızı ile orantılıdır. Düşük hıza sahip küçük damarlar az miktarda, yüksek akım hızlı damarlar ise yüksek basınçta daha fazla kontrast madde dozu gerektirmektedir (Tablo 1) Bunlar kısa aralıklarla tekrarlanabilir ve 1-2 saniye süresince verilebilir Total kontrast madde dozu erişkinde 1,5 gr/kg'ı (toplam 100 gr iyot) geçmemelidir. Çocuklarda ise her enjeksiyonda 0,3-0,5 gr/kg dozunu aşmamalıdır.²¹

Tablo 1. Kontrast Madde Dozları

Arter	Volüm (ml)
Femoral	20
Subklavyan veya aksiller	20
Karotid	10
Vertebral	8
Renal	10
Çölyak	30
Superior mezenterik	30
İnferior mezenterik	15

Yüksek osmolar kontrast maddeler içerisinde *Urografin* 310 serebral anjiyografi için *Triosil* 370 ise serebral anjiyografi için en fazla tercih edilenlerdir. Arkus aorta vücuttaki en yüksek akım hızına sahip damardır. Bu nedenle 40 ml yüksek konsantrasyonlu kontrast madde 20 ml/s hızında verilir. En sık kullanılan ürünler yeni düşük osmolar ajanlar olan İopamidol 370 ve İoheksol 350'dir. Abdominal aortografide 30 ml 1,5-2 sn süresince verilebilir. Renal arterlerin altında 25 ml verilmesi yeterlidir.²¹

Normal çölyak arter ve superior mezenterik arter, yüksek akım hızlı arterlerdir ve 30 ml kontrast maddeyi tolere edebilirler. Portal sirkülasyonun gösterilmesi için 50 ml kadar kontrast madde verilmesini öneren radyologlar vardır. Fakat akım hızı 8 ml/s'ye kadar düşülmelidir.²¹

2.3.4.2.2. Kontrast Madde Reaksiyonları

Anafilaktoid, non-anafilaktoid, geç reaksiyonlar oluşabilir.

Anafilaktoid reaksiyonlar ürtiker, fasiyal/laringeal ödem, bronkospazm, dolaşım kollapsıdır.

Non-anafilaktoid reaksiyonlar, bulantı, kusma, kardiyak aritmi, pulmoner ödem, inme ve renal yetmezliktir. Kontrast maddeler nefrotoksik etkiye neden olabilir. Patogenezi multifaktöriyeldir. Tübüler hücreler üzerine direkt toksik etki, vazokonstrüksiyon, tübüllerde küme oluşumu sebep olabilir. Akut böbrek yetmezliği, normal böbrek fonksiyonu olan hastalarda % 1'den daha az oranda görülürken, böbrek fonksiyonu bozuk olanlarda % 5 oranında görülür.

Geç reaksiyonlar, ateş, üşüme, titreme, döküntü, kızarıklık, kaşıntı, bulantı, kusma, baş ağrısı ve artraljidir.

Kontrast madde reaksiyonları hafif, orta ve şiddetli olabilir. Hafif reaksiyonlar; ürtiker, bulantı, kusma, konjunktival reaksiyon, solukluk, terleme, sıcak-soğuk hissi, taşikardi/ bradikardi, injeksiyonu takiben kol ağrısıdır. İyileşme hızlıdır ve tedavi gerektirmez. Orta şiddetli reaksiyonlar, yaygın ürtiker, bronkospazm/laringospazm, anjionörotik ödem, ılımlı hipotansiyon, halsizlik, baş ağrısı, şiddetli kusma, katılık, dispne, göğüs/karın ağrısıdır. Acil tedavi gerektirir. Tedaviye cevap hızlıdır. Şiddetli reaksiyonlar yaşamı tehdit eden reaksiyonlardır. Kardiopulmoner kollaps, pulmoner ödem, refrakter bronkospazm ve laringospazm, miyokardiyal iskemi, taşikardi, bradikardi, aritmi, kardiyak arrest, ciddi kollaps, bilinç kaybı ve glottik ödem başlıcalarıdır.

Majör risk faktörleri;

- Allerji, astım
- Yaş (<1->60)
- Kardiyovasküler hastalık
- Kontrast madde reaksiyon öyküsü

Minör risk faktörleri;

- Diabetes mellitus
- Dehidratasyon
- Renal fonksiyon bozukluğu
- Hemoglobinopati
- Disproteinemi

İlaç riskleri:

- Beta-bloker
- Adrenal supresyon
- IL-2 terapisi

Kontrast madde reaksiyonlarının önlenmesi için allerjik reaksiyon riski taşıyan hastalarda işlemden 13, 7, 1 saat önce 50 mg prednizon ve işlemden 1 saat önce 50 mg difenhidramin premedikasyon amacıyla uygulanabilir. Renal ve kardiyak riski olan hastalarda düşük doz uygulanıp hidrasyon yapılmalıdır.²¹

2.3.4.3. Kateterizasyon

Hastanın işlem öncesi kardiovasküler, hematolojik, renal, nörolojik, hepatik, endokrin yönden durumu değerlendirilmelidir. Bununla birlikte hastanın mevcut problemi, hikayesi, alerji öyküsü, kullandığı ilaçlar da sorgulanmalıdır. Standart anjiyografik prosedürler için rölatif kontraendikasyonlar multisistem yetmezlik, ciddi kontrast madde allerjisi, renal yetmezlik, geçirilmiş miyokard enfarktüsü, ciddi kardiyak aritmi, düzeltilemeyen koagulaopati, gebelik gibi durumlardır.⁷

İşlem öncesi hasta ve hasta yakınlarına işlem tekniği, kullanılacak anestezi sedasyon ve bu işlemlerin olası komplikasyonları hakkında bilgi verilmeli ve hastanın aydınlatılmış onam formu alınmalıdır. İşlemden bir gün önce hasta tercihen 6-8 saat aç bırakılmalı ve hidrasyonu sağlanmalıdır. Hastanın koagulasyon parametreleri (PTZ, aPTT, INR), böbrek fonksiyon testleri, tam kan sayımı değerlendirilmelidir.

Her kateterizasyon işlemi öncesi lokal anestezi madde uygulaması yapılır. Çocuklarda ve koopere olmayan hastalarda genel anestezi altında yapılabilir. Femoral veya aksiller arter girişi için, giriş yeri lokal olarak traş edilir. Antiseptik solüsyonla

silinir. Hasta delikli örtü ile kapatılır ve lokal anestezi yapılır. İnguinal bölgede, ingüinal kıvrımın 1-2 cm altından 1-2 mm'lik yüzeysel kesi yapılır. Arter palpe edilerek iğne ile yaklaşık 45 derecelik açı ile artere girilir (Seldinger Yöntemi). Kısa kılavuz tel yerleştirilir. Tel üzerine bastırılarak iğne çekilir. GW üzerinden intradüser dilatatörle birlikte yerleştirilir. GW ve intradüserdeki dilatatör çıkartılır. Heparinli solüsyonla 2-3 dakika aralıklarla yıkanır. Bu intradüser yolu ile arter kateterize edilir (Şekil 5). Aksiller arter girişi için de aynı işlemler yapılır.^{7,21}

Perkütan olarak iğne ile direkt artere girilip kontrast madde verilmesi işlemi direkt arteriografidir. Pratikdir. Kateterizasyon yapılamadığı ve acil durumlarda kullanılabilir.

2.3.4.3.1. Selektif ve Süperselektif Kateterizasyon

Aortanın dalları ve alt dallarına özel şekilli kateterlerin yerleştirilmesi ile yapılan standart tekniktir. Sıklıkla abdominal aortadan renal, çölyak, superior ve inferior mezenterik arterler) ve arkus aortadan çıkan (subklavyan, brakiosefalik ve sol ana karotid arter ve dalları) majör dallar selektif olarak kateterize edilir. Süperselektif kateterizasyon ise sıklıkla çölyak arter (splenik, hepatik, gastrodoudenal) ve internal/eksternal karotid arterin dallarına (maksiller gibi) uygulanır. Genellikle 5 F'lik kateterler kullanılır. Selektif veya süperselektif kateterizasyon için özel şekilli kateterler üretilmiştir. Arkus aortadan çıkan dallar için *Simmons* ve *Head-hunter*, renal arterler için renal arter ve vertebral arter için vertebral kateterler gibi kateterler kullanılır. Süperselektif kateterizasyon için koaksiyel kateter sistemi de kullanılır.²¹

Koaksiyel kateter sistemi basit olarak ince bir mikrokateterin, daha kalın bir kateter içinden geçirilmesidir. Üçüncü veya dördüncü arteriyel dallanmaya ulaşılabilmesi için 4-6 F kateterler oldukça kullanışlıdır. İlerledikçe bu damarların tortiozitesi arttığından özellikle dallanma noktalarında hem torque kontrolünün kaybolması nedeniyle hem de kateter ile damar duvarı arasındaki sürtünmenin artması nedeniyle vasküler endoteli daha fazla travmatize etmektedir. Bu durum kan akımında azalmaya sebep olarak spazma, staza, iskemiye ve hatta kateterin geri çekilmesinde zorluğa sebep olabilir. Bu nedenlerle optimal anjiyografik görüntüyü sağlayacak ve sıvı, partiküler embolizan maddelerin geçişine olanak sağlayacak en ince, fleksibl kateterler

seçilmelidir. Genellikle koaksiyel kateteri yönlendirmek için 0,015-0,018 in GW kullanılır.²

2.3.4.4. Anjiografi Endikasyonları

I- Vasküler lezyonlar:

a. Konjenital:

Arteriyal sistemin konjenital anomalileri nadir değildir. Büyük damar anomalileri ve varyasyonları anjiografi ile rahatlıkla gösterilebilir.

Aort koarktasyonu, aortun psödokoarktasyonu, hipoplazisi gibi çölyak trunkus, femoral arterler, serebral arter anomalileri de gösterilir.

Böbreklerin % 25'i aksesuar artere sahiptir. Özellikle böbrek transplantasyonlarında bu arterlerin kontrol edilmesi büyük öneme sahiptir. Karaciğerin arteriyal anomalileri de oldukça sık görülür ve vakaların yalnızca % 50'sinde ana hepatik arter çölyak trunkustan çıkarak sağ ve sol hepatik dallarına ayrılır.

b. Anevrizmalar:

Etiyolojik olarak konjenital, enfektif, dejeneratif, travmatik, dissekan, nekrotizan vaskülitik ve poststenotik anevrizmalar olabilir.

Konjenital anevrizmalar en sık intrakraniyal damarlarda görülür. Geçmişte konjenital berry anevrizmaları olarak adlandırılmaktaydı.

Enfektif anevrizmalar mikotik ve sifilitik anevrizmalar olarak sınıflandırılır. Mikotik anevrizmalar genellikle bakteriel endokardite sekonder görülür ve vücuttaki herhangi bir damarda görülebilir. Sifilitik anevrizmalar ise genellikle asendan aorta ve aortik arkta daha sık görülür. Ancak antibiyotiklerin yaygın kullanımı nedeniyle gelişmiş ülkelerde oldukça nadir olarak karşımıza çıkar.

Dejeneratif anevrizmalar aterom plağı sonucu oluşur. Erkeklerde ve abdominal aortada sık görülür. Genellikle fusiformdur ve arterde genel bir dilatasyona sebep olur.

Dissekan anevrizmalar genellikle aortada oluşur ve ana predispozan faktör hipertansiyondur. 40 yaşın altında nadirdir ve görülürse *Marfan Sendromu* veya kadınlarla gebelikte yakın ilişkisi vardır. *De Bakey* tarafından üç gruba ayrılmıştır. Tip I asendan aortadan başlar ve aortik ark boyunca ilerleyerek iliak arterlere kadar ilerler.

Tip II de ascendan aortadan başlar ancak aortik arkın distaline uzanmaz. Tip III distal arkta başlar ve iliak arterlere kadar ilerler.

Nekrotizan vaskülit, poliarteritis nodosa ile ilişkilidir. Genellikle arteriyel bifurkasyonlarda görülür ve böbrekler oldukça sık tutulur. PAN'da olduğu gibi SLE ve Wegener granulomatosisinde de multipl küçük anevrizmalar görülür.

Poststenotik anevrizmalar, arteriyel stenozun distalindeki türbülant ve girdap akıma bağlı olarak oluşur. Ayrıca torasik inlet sendromunda subklavyan arterde ve fibromusküler displazide renal arterde de görülebilir.

c. Stenoz ve trombozlar: Konjenital stenozlar torasik veya abdominal aortada olabilir. Pulmoner arterde de görülebilir. Ekstrinsik basıya bağlı stenoz oluşabilir. Takayasu hastalığında olduğu gibi inflamatuvar veya sebebi bilinmeyen arterite bağlı stenoz gelişebilir. Arteriyel stenoz ve trombozun bilinen en sık sebebi aterosklerozdur. Erkeklerde daha sık görülmekle birlikte ileri yaşta görülme sıklığı eşittir. Renal arter stenozu sıklıkla ateroskleroza bağlıdır. Fakat daha genç ve kadın hastalarda özellikle fibromusküler hiperplazi akla getirilmelidir. Raynaud fenomeni, Buerger hastalığı, spazm, fibromusküler hiperplazi anjiyografik olarak gösterilebilir.

d. Arterit: Takayasu arteriti, aortanın media tabakasının granülomatöz inflamasyon nedeniyle fibroze ilerlemesi ile karakterizedir. Ana pulmoner arter ve dalları da tutulabilir. Anjiyografi ile aortadaki özellikle ana dalların orijinlerindeki stenoz ve oklüzyonlar rahatlıkla gösterilebilir.

e. Emboli: Sistemik arteriyel sisteme olan major embolilerin en sık nedeni kardiyak kökenlidir. Atrial fibrilasyon, miyokard enfarktüsü veya prostetik kapaklar sebep olabilir.

f. Anjiomatöz malformasyonlar: Anjiom veya konjenital arteriyovenöz fistüller olarak da adlandırılırlar. Arteriol ve venüller arasındaki, kapiller yatak olmadan, doğrudan ilişki vardır. Vücudun herhangi bir yerinde olabileceği gibi sıklıkla serebral sirkülasyonda izlenir.

g. Arteriovenöz fistül (AVF): Özellikle arter ve ven arasındaki direkt bağlantıyı ifade etmektedir. Genellikle travmatik olup nedeni penetran travmalardır. Spontan AVF'ler, aortakaval fistül gibi anevrizmanın rüptüre olması sonucu komşu vene açılması ile olur. İatrojenik olarak AVF, dializ amacı ile oluşturulabilir. Birçok AVF özellikle küçük olanlar embolizasyon ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilir.

h. Hemoraji: Anjiografi, internal kanamaların tanı ve tedavisinde oldukça faydalıdır. Ciddi ve hayatı tehdit edici kanamalar travma, peptik ülser, rüptüre anevrizma, damarları tutan neoplazm veya inflamatuvar lezyonlarda, radyasyon ve kanama diatezlerinde olabilir²¹.

II- Neoplazmlar ve Kitle lezyonları: Daha önce anjiografi tümörün, kistin veya kitle lezyonunu karakterizasyonu için sıklıkla kullanılmış olup şu anda tanısal olarak kullanımda yerini US, BT ve MRG'ye bırakmıştır. Ama halen cerraha yardımcı olmak amacıyla tümörün vaskülarizasyonu ve kanlanması ile ilgili bilgi vermek ve bazı durumlarda inoperabl tümörlerde ve hipervasküler tümörlerde preoperatif embolizasyon için anjiografi kullanılmaktadır.

2.3.4.5. Kateterizasyon ve Arteriografi Komplikasyonları

Genel ve lokal komplikasyonlar olarak ikiye ayrılır. Genel olarak daha önce bahsettiğimiz hafif, orta, şiddetli kontrast madde reaksiyonları, emboli, septisemi ve vagal inhibisyon oluşabilir. Emboliler pıhtı, hava, ve kolesterol embolileridir. Kolesterol embolileri ciddi ateroskleroza olan hastalarda spontan olarak da oluşabilir. Vital organlara ulaşırsa ciddi hasarlara sebep olur. Vagal inhibisyon daha çok intravenöz kolanjiografi veya ürografi gibi işlemlerde kontrast madde enjeksiyonu sonrası gelişen bradikardi ile karakterizedir. Bu yönüyle allerjik reaksiyon sonrası gelişen ve taşikardiyle seyreden dolaşım kollapsından ayrılır.

Lokal komplikasyonlar, giriş yerinde hemoraji ve hematoma, psödoanevrizma, AV fistül, perivasküler veya subintimal kontrast madde enjeksiyonu, lokal tromboz, lokal enfeksiyon, komşu sinirlerde zedelenme, fazla kontrast maddeye veya kateter pıhtı embolisine bağlı hedef veya diğer organlarda hasar, kılavuz tel ucunda kırılma, kateter ucunda düğümlenmedir. Hematom daha çok hipertansif hastalarda gözlenen bir komplikasyondur. İşlem öncesi hastanın varsa aldığı antikoagulanların kesilmesi oldukça önemlidir. Sinir hasarları ise daha çok transaksiller kateterizasyon işlemleri sonrasında görülür.^{7,21}

2.3.4.6. Embolizasyon

Vasküler alanlarda embolizasyonun ilk kullanımı 20. yüzyılın başlarındadır. Başlangıçta akut gastrointestinal ve diğer yaşamı tehdit edecek başka organ kaynaklı

kanamaların kontrolü amacıyla kullanılmıştır. Daha sonra tümörlerin ablasyonu, anevrizmaların, arteriovenöz malformasyonların ve fistüllerin tedavisi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.² Venöz embolizasyon ise özofagus varisleri, testiküler varikosellerin tedavisi veya adrenal bezin ablasyonu amacıyla kullanılır.²¹

Embolizasyonun ana tekniği, selektif olarak yerleştirilmiş bir kateter aracılığı ile, herhangi bir organın vasküler yatağında, bir arter veya vende trombus oluşturacak şekilde embolizan madde enjeksiyonudur. En iyi embolizan madde nontoksik, hedefe taşınması kolay, güvenli enjekte edilebilir, kolay lokalize edilebilmesi için radyopak ve kalıcı tam oklüzyon sağlayabilendir.²¹

Embolizasyon herhangi bir organda o organa spesifiktir. Örneğin böbrekte proksimal oklüzyon enfarkta yol açarken, ana hepatik arterin oklüzyonu, portal dolaşım nedeni ile karaciğerde sadece iskemiye yol açar. Embolizasyonun etkisi hastanın klinik durumuna da bağlıdır. Hipotansif şok ve vazopressin infüzyonunda portal venöz akım azaldığı için karaciğer iskemik nekroza daha duyarlıdır.

Bir arterin proksimal oklüzyonunda, distalde potansiyel kollaterallerin gelişebilmesi nedeni ile doku nekrozu şansı daha azdır. Arterlerin distal oklüzyonu doku nekrozu gelişme şansını artırır. Çünkü distal kollateral gelişme ihtimali oldukça azalır. AVM'lerde özellikle distal embolizasyon tercih edilir. Genel olarak kateterler, normal dokuların iatrojenik embolizasyonundan kaçınmak için mümkün olduğu kadar selektif olarak yerleştirilmelidir.

Kateterize arterden reflü ile embolilerin olmasından mümkün olduğunca kaçınmak gerekir. Akım yeteri kadar azalınca, partiküler materyalin enjeksiyonu durdurulmalıdır. Hiçbir zaman damarın tamamen oklüde edilmesine çalışılmamalıdır. Çünkü reflü olma ihtimali oldukça artar. Reflüyü önlemek için balon oklüzyon kateterleri kullanılabilir.²⁰

2.3.4.6.1. Embolizan Maddeler

Seçilecek embolizan madde organın kendisine, hastalığa, oklüzyon yapılacak damarın büyüklüğüne ve tedavinin amacına göre değişir. Büyük damarların oklüzyonu koil veya balon gibi mekanik araçların kullanımını gerektirir. Daha küçük damarlarda ise sıvı ajanlar da kullanılabilir. Embolizan maddeler abzorbe edilebilen (geçici

embolizasyon için) ve abzorbe edilemeyenler (kalıcı embolizasyon için) olarak iki grupta incelenir:

I- Abzorbe edilebilen embolizan maddeler:

Otolog kan pıhtısı: Pek sıklıkla kullanılmaz. Birkaç saat ile bir kaç gün içinde abzorbe edilir.

Jelatin köpük (gelfoam veya surgifoam):

40 mikron ile 4 mm genişliğindeki damarların embolizasyonu için uygundur. 2 gün ile 6 hafta arasında tromboz sağlar. Mekanik obstrüksiyon, tromboz indüksiyonu ve damar duvarında inflamasyon yaparak vasküler oklüzyon yapar. Bunlar özellikle normal olup rüptüre olan ve geçici tromboz oluşumu ile tekrar kanama olmayacak durumlarda ve cerrahi alanında birkaç gün içinde olabilecek kanamaların kontrolü amacı ile kullanılabilir. Kontrast madde emdirilerek opak hale getirilir ve küçük partiküller haline getirilerek enjektörle verilir.^{2,20}

Mikrofibriller kollajen (Avitene):

Çok küçük partiküllerdir. Damarı oklüde ederken jel şeklini alırlar. Jelatin köpükten daha fazla granulomatöz reaksiyon oluşturur. Damarın rekanalizasyonu yaklaşık bir haftada başlar ve 1-2 ay devam edebilir. %30'luk etil alkol ile beraber enjekte edilirse vasküler oklüzyon daha uzun sürebilir. Enfarkt riski nedeniyle barsak embolizasyonunda kullanılmaz.^{2,20}

Nişasta mikrosferler:

Patates nişastasından üretilirler. Mikrokaterlerden kolaylıkla geçebilmesi için deforme olabilecek şekildedir. Amilaz tarafından 20-25 dk içerisinde metabolize edilirler. Geçici iskemiye neden olurlar.²

II- Abzorbe edilemeyen embolizan maddeler

a. Partiküler ajanlar:

Polivinil alkol partikülleri (PVA):

45-1180 µm çaplarında paketlenmiş olarak elde etmek mümkündür. Damar lümeninde kalıcı mekanik obstrüksiyon sağlar. Dokuda absorbe edilmeden kalır. Endotelial hasara yol açar ve trombus oluşumunu sağlar. Hafif inflamatuvar reaksiyona da yol açar. PVA'nın kendisi absorbe olmasa da yol açtığı oklüzyon kalıcı değildir. Kontrast madde ile karıştırılarak 5-6 F kateterlerle veya mikrokaterlerle floroskopik kontrol altında verilir. 700 mikrondan küçük PVA partiküllerinin mikrokaterlerden kolayca geçebilmesi için kontrast madde ile iyice dilüe edilmesi gerekir.^{2,7,20}

b. Sıvı (enjeksiyon) embolik ajanlar:

Partiküllerin aksine prekapiller düzeyde yakalanırlar ve venöz sirkülasyonla kapiller düzeye geçebilirler. Özellikle tümör ablasyonu ve vasküler malformasyonlarda kullanılırlar. Damar endotelinde hasar yaparak ve tromboz oluşturarak vasküler oklüzyon yaparlar.

Akrilikler: En sık kullanılan *N-izobutil-2- siyanoakrilat*tır (glue, *hystoacryl*®). Kan ile temasa geçince hızla polimerize olup adhezyona yol açan sıvı embolizan ajandır. Yağlı kontrast madde (*Lipiodol*®) ile beraber değişik konsantrasyonlarda karıştırılarak kullanılır. Kullanımının hızlı polimerizasyon, koaksiyel kateterizasyon gibi teknik zorlukları vardır. Düşük viskozitesi nedeniyle küçük arterlere süperselektif olarak mikrokater yoluyla enjekte edilebilir. Ancak glue emülsiyonunun uygun konsantrasyonu güvenli kullanımı için oldukça önemlidir. Glue konsantrasyonu arttıkça emülsiyon daha visköz hale gelecek ve polimerizasyon zamanı kısalmaktadır. Erken polimerizasyon ise katetere yapışmasına sebep olabilir. Bu nedenle mikrokateri enjeksiyon sonrasında hızlıca sistemden uzaklaştırmak gerekir. Düşük konsantrasyonlu glue-lipiodol karışımında ise gecikmiş polimerizasyon nedeni ile ana arterden geriye reflü olabilir.^{2,20,23}

Silikon ve etiblok (aminoasid oklüzyon jeli) diğer sıvı embolik ajanlardır.

c. Sklerozan ajanlar: Absolut etanol, polidocanol, sodyum dekadrol: İntraarteriyel enjeksiyonu tromboza ve hücre nekrozuna yol açar. Genellikle malign tümörlerin destrüksiyonunda kullanılır. Fakat baş-boyun tümörlerinde kullanmaktan kaçınılmalıdır.

d. Partiküler olmayan ajanlar

Koiller:

Kalıcı vasküler oklüzyon sağlamak amacıyla kullanılan mekanik embolizan ajanlardır. Paslanmaz çelik, platinyum ve son yıllarda nitinolden yapılmaktadır. İtilebilir ve ayrılabilir olmak üzere ikiye ayrılırlar. İtilebilir koiller itici tel veya sıvı ile ilerletilmekte olup, ayrılabilir koiller elektrolizis (*GDC; Guglielmi detachable coil*) ve mekanik olarak ayrılabilir. İtilebilir koillere poliester lif eklenebilir (fiber coil) ve böylece oklüzyon etrafında tromboz oluşturulur (Şekil 5a). Çapları 1 mm ile 20 mm arasında değişmektedir. Periferik uygulamalarda genellikle itilebilir coil kullanılmaktadır. Ayrılabilir koiller serebral anevrizma embolizasyonlarında kullanılmaktadır. Standart 5 F kateterlerle 0,035 veya 0,038 in GW ile yerleştirilebilir. Mikrokoiller 3 F mikrokater kullanılarak (koaksiyel kateterizasyon sistemiyle) 0,018 veya 0,025 in GW ile yerleştirilir. Coil seçimi oklüzyon yapılacak damarın çapı ve uzunluğuna göre yapılır. Coil çapı hedef damardan hafifçe geniş olmak zorundadır. Coil çok küçük olursa distal veya proksimale doğru ilerleyerek istenmeyen sonuçlara sebep olabileceği gibi fazla büyük olursa da hedef olmayan damarların oklüzyonuna sebebiyet verebilir. Hızlı trombozu sağlamak için koillerle birlikte jelatin köpük (gelfoam) de kullanılabilir.^{2,21}

Cerrahi ipek veya Dacron suture materyali:

1-3 cm uzunlukta kesilerek fistül içeren AVM'lerde PVA partikülleri ile beraber kullanılabilir. Coil ile birlikte de kombine edilebilir.

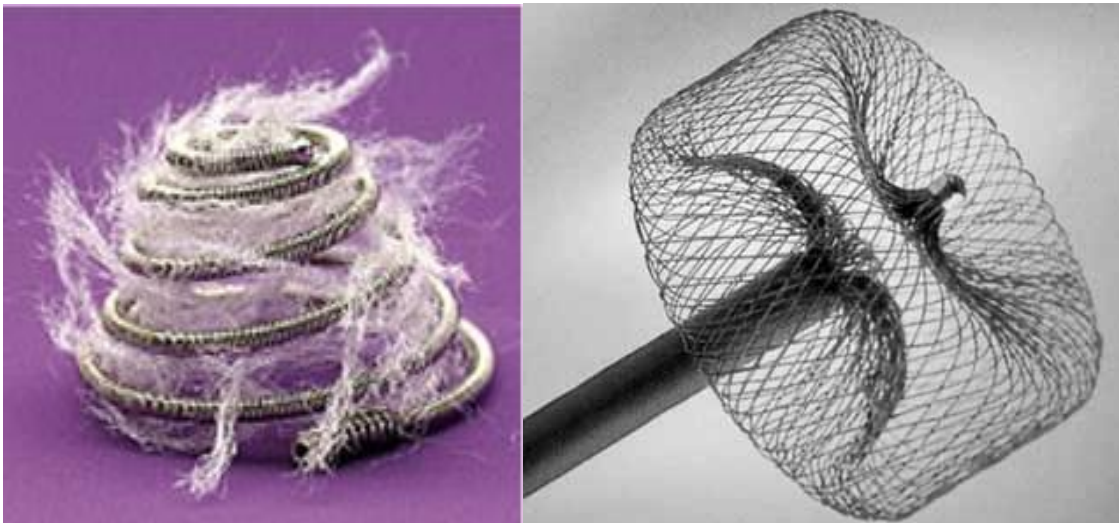
Ayrılabilir (detachable) balonlar:

Özellikle, partiküller ile embolize edilemeyen geniş AVM'lerin elektif tedavisinde kullanılır. Fakat anevrizmaların ve orta genişlikteki arterlerin oklüzyonunda da giderek daha sıklıkla kullanılmaktadır. Balonlar lateks veya silikondan yapılır. 3,5

ml'ye kadar şişirilebilir ve 9 F'den daha küçük kateterlerle yerleştirilebilir. Balon trombüs ile kaplanır ve 3 hafta içinde endotelize olur. Balon söner. Fistül balon söndükten sonra genellikle açılmaz.

III- Elektrokoagülasyon: Transkateter elektrokoagülasyon hem deneysel hem de klinik olarak başarı ile kullanılabilmektedir. DC akım AC akımdan daha güvenlidir. Trombüs oluşumuna yol açar.

IV- Amplatzer® Vasküler Tıkaç (AVT): AVT kendiliğinden açılan silindirik bir cihazdır (Şekil 5b). Kateter içinde sıkışıp kateterden çıktığında hedef damarı kapatmak için tasarlanmış şekline gelmesine izin veren 144 nitinol ağ telinden oluşur. Cihazın her iki ucunda platinyum işaretleyiciler vardır. Paslanmaz çelikten yapılmış mikro vida bu platinyum işaretleyicilerden birinin içine oturtulmuş olup 135 cm'lik yerleştirme kablolarına takılmasına izin verir. AVT, 4 ile 16 mm çaplar arasında değişmektedir. Yükleyici içine yüklenmiş olarak bulunur ve 5 ile 8 F arasındaki çaplardaki mevcut kılavuz kateterlerle yerleştirilebilir. İstenilen pozisyona getirildikten sonra kablo şaftı sabit tutulurken dıştaki kılavuz kateter geri çekilir ve kablo saat yönünün tersinde çevrilerek cihaz bırakılır. Cihaz çap seçiminde, hedef damar çapının yaklaşık %30-50 fazlası önerilir. AVT, esnek nitinol tel ağından oluştuğu için damar şekline uygun olarak açılır ve böylece daha büyük çapta seçilmesi yerleştirildikten sonra migrasyonu önler⁵³.



Şekil 5. Platinyum fiber koil (a) ve Amplatzer® vasküler tıkaç (b)

2.3.4.6.2. Embolizasyon Komplikasyonları

Aberran embolizasyon: Santral sinir sistemine olursa oldukça ciddi bir komplikasyondur. Özellikle serebral AVM veya anevrizmalarının süper selektif embolizasyonu sırasında olur.

Balon, koil, stent-greft migrasyonu: Oklüzyona, distal emboliye, portal ven trombozuna neden olabilir.

Mikrokateter yapışması: Polimerize maddeler enjekte edilirken damar duvarına yapışabilir.

Sinir paralizileri: Oldukça nadirdir.

Doku iskemisi: Nekroz, yara iyileşmesinde gecikme, ateş ve ağrı, şişlik, trismus, kas ve subkütan doku atrofisi görülebilir.

Kanama: Anevrizmaların balon ile embolizasyonu sırasında subaraknoid, subdural veya parankimal kanama gelişebilir.

Hassas nodüller: Embolize edilen yerde inflamatuvar reaksiyonlara bağlı gelişebilir.

Bradikardi: Maksiller artere enjeksiyon bradikardiye yol açabilir.

Anevrizma: Travmatik fistülün balon oklüzyonundan sonra psödoanevrizmalar görülebilir. Özellikle karotikokavernöz fistül embolizasyonundan sonra gelişebilir.²⁰

2.4. Viseral Arter Anevrizmaları ve Arteriovenöz Fistüllerde Tedavi

Visseral arter anevrizmaları nadir görülmekte olup insidansı % 0,01- 2 arasında değişmektedir. Fakat hayatı tehdit edici, % 30-40 vakada klinik olarak rüptür ile kendini gösteren ve rüptür olduğunda da mortalite oranı % 25-70 arasında değişen önemli vasküler patolojilerdir.²⁸

Visseral arter anevrizmaları genellikle asemptomatik olup yeni görüntüleme yöntemlerinin geliştirilmesi ile günümüzde insidental olarak saptatabilmektedir. Rüptür asemptomatik hastalarda % 2'den daha az olmakla beraber, risk gebelikte artar ve bu durumda tedaviyi gerektirir.³⁵

Visseral arter anevrizmalarında yönetim seçenekleri küçük anevrizmalar için gözlem, kateter embolizasyon ile endovasküler tedavi, seçilmiş hastalarda stent-greft tedavisi ve cerrahi tedavidir. 2 cm'den büyük splenik arter anevrizmaları, reproduktif çağıdaki kadınlardaki anevrizmalar, karaciğer transplant adayları yüksek rüptür oranları

nedeniyle dikkate alınmalıdır.³⁶⁻⁴⁰ Elektif cerrahi tamirde mortalite oranları < % 0.5' tir. Cerrahi tedavi anevrizmanın sakküler olup olmamasına, lokalizasyonuna, damarların tortiyozitesine, komorbid faktörlere bağlıdır. Ligasyon, anevrizmektomi, safen ven by-pass,³⁵ parsiyel veya total olarak organ çıkarılması şeklindedir.

Buna karşın günümüzde popülerliği hızla artan minimal invaziv yöntem olarak kabul gören endovasküler tedavi bir çok avantaj sağlamaktadır. Bunlar anatomik lokalizasyon, lokal anestezi uygulanabilmesi, kollateral dolaşımın kolaylıkla değerlendirilebilmesi, ileus obstrüksiyonu, abse, kanama, yara yeri enfeksiyonu, pankreatit gibi post-operatif komplikasyonlarda azalma ve hastanede kalış süresinde azalmadır.^{31,42,43} Embolizan madde olarak mikrokoil ve koil, glue, PVA (Polivinil alkol) partikülleri, gelfoam, ayrılabilir balon, stent greft, vasküler tıkaç, perkutan trombin enjeksiyonu, nadir olarak da etilen vinil alkol (*Onyx*[®]) kullanılmaktadır. Literatürde en sık olarak koil ve glue kullanılmıştır. Buna rağmen perkutan koil embolizasyonu tamamen risksiz de değildir. Bildirilen komplikasyonlar end organ enfarktı, visseral damarların kaybedilmesi, anevrizma rekürrensi, abse, arteriyel yaralanma, kontrast nefropati, ağrı, ateş, emboli, enfarkt ve girişim yerinde hematomdur.⁴²⁻⁴⁵

Renal AVF, arteriokaliksiyel fistül, psödoanevrizma; sıklıkla penetran travma, perkutan nefrostomi, perkutan nefrolitotomi, biyopsi ve parsiyel nefrektomi operasyonlarından sonra meydana gelmekte ve nadiren idiopatik¹⁴ olabilmektedir. Fistüllerin çoğu asemptomatik, küçük olup yaklaşık % 72'si 2-18 ay içerisinde spontan olarak kapanmaktadır.⁴⁶ Kapanmayan geniş fistüller hayatı tehdit edici ciddi hematüri, retroperitoneal hematoma veya kalp yetmezliğine sebep olmaktadır. Renal AVF' nin cerrahi tedavisinde ligasyon parsiyel veya total nefrektomi uygulanmaktadır. Ancak günümüzde girişimsel radyolojideki yenilikler doğrultusunda endovasküler tedavi minimal invaziv olması, komplikasyon oranının az olması, hastanede kalış süresinin azalması gibi avantajları nedeniyle ilk tercih olmuştur. Tedavide koil, mikrokoil, glue, PVA, gelfoam, stent greft, vasküler tıkaç (özellikle geniş arteriovenöz fistüllerde) kullanılmaktadır. Crotty ve ark. pulmoner emboli riskinden dolayı hızlı akımlı (geniş) AVF'lerde tedavi seçeneği olarak parsiyel veya total nefrektomiye önermektedirler.⁴⁷ Ancak günümüzde koil ve diğer embolizan maddeler ile AVF'ler başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir.

Arterioportal fistüller nadir vasküler hastalık olmasına karşın mezenterik sirkülasyonu bozan şiddetli portal hipertansiyona yol açmaktadır. Penetran travma, perkutan girişimler gibi iyatrojenik nedenler, tümöral, hepatik anevrizma komplikasyonu ve nadir olarak da konjenital olarak gözlenebilir.⁴⁸⁻⁵¹ İntrahepatik arterioportal fistülde endovasküler tedavi üstün bir tedavi yöntemidir. Fistül alanını tanımlayabilmek için geniş diseksiyon gerektiğinden dolayı cerrahi ligasyon tedavisi kolay bir alternatif değildir. Parsiyel hepatektomi yapılan birkaç istisnai vaka bildirilmiştir.⁵² Embolizan ajan olarak PVA partikülleri, gelfoam, koil, glue, ayrılabilir balonlar, vasküler yıkaçlar kullanılmaktadır. Ayrıca koil ve glue/ PVA partikülleri veya ayrılabilir balon ile glue/PVA partiküllerinin kombine kullanımları literatürde mevcuttur. Yüksek akımlı fistüller için genellikle embolik materyal olarak koil kullanılır. Fakat geniş yüksek akımlı fistüllerde kolaylıkla portal venöz sisteme geçebilmeleri nedeniyle koiller uygun olmayabilir. Bu tür durumlarda ayrılabilir balonlar ve vasküler tıkaçlar tekrar yerleştirilebilirlikleri ve stabiliteleri nedeniyle etkili olan embolik materyallerdir.⁵⁰

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde Mart 1995- Haziran 2009 tarihleri arasında çeşitli etiyolojik faktörler ile oluşmuş visseral arter anevrizma ve arteriovenöz fistül tespit edilen 16'sı erkek (% 66,6), 8 kadın (%33,3) olmak üzere toplam 24 hastaya endovasküler embolizasyon tedavisi yapıldı. Hastaların yaşları 10-71 yaş (ort. 40,5) arasında değişmekteydi. Olguların kişisel bilgileri, klinik, lokalizasyon, anjiyografik tanı, yapılan embolizasyon işlemi, tedavi etkinliği, komplikasyonlar Tablo 2'de gösterilmiştir. Yapılan diagnostik anjiyografilerde 9 hastada (% 37,5) renal arteriovenöz fistül, 4 hastada (% 16,6) renal psödoanevrizma izlenmiş olup 2 hastada (% 8,3) renal AVF ve psödoanevrizma birliktelik göstermekteydi. 5 hastada (% 20,8) hepatik arter anevrizması, 2 hastada (% 8,3) hepatik arterioportal fistül (HPAVF) mevcut olup bir hastada (% 4,1) splenik arter anevrizması ve bir hastada da (% 4,1) sağ gastroepiploik arter anevrizması gözlendi. Renal AVF tanısı almış bir hasta (olgu no:8) ve hepatik arterioportal fistül tanısı almış bir hasta (olgu no: 12) 14 ve 10 yaşlarında çocuk hastalardı.

Renal AVF ve psödoanevrizmalı hastalarda tanı RDUS ile konuldu. Bir hastada (olgu no:11) rekürren karın ağrısı şikayeti dışında anamnezinde özelliği olmayıp dış merkezli kontrastlı Üst Abdominal BT ve bölümümüzde yapılan Abdominal MR Anjiyografi' de splenik arter anevrizması tespit edildi. Travma veya operasyon öyküsü olmayan 10 yaşında bir hastada (olgu no:12) iştahsızlık ve karın ağrısı mevcut olup Batın US ve RDUS' de hepatik arteriovenöz fistül (arterioportal) mevcuttu ve konjenital olarak kabul edildi. Ancak hemodinamik instabiliteye yol açan alt gastrointestinal kanama, hmodilia, intraabdominal hemoraji düşünülen hastalarda acil anjiyografi yapıldı.

İşlem öncesinde tam kan sayımı (CBC), koagülasyon testleri değerlendirildi. Ciddi anemisi olan ve/veya koagülasyon testleri bozuk olan hastalarda yattığı serviste işlemden önce destek tedavisi verildi. Kreatinin değerleri yüksek olan hastalarda premedikasyon olarak işlem öncesi ve sonrasında hidrasyon, bazı hastalarda buna ek olarak işlemden bir gün önce ve işlemden hemen sonra 600 mg N-Asetil sistein peroral olarak verildi. Embolizasyon öncesi hastalara profilaktik olarak geniş spektrumlu bir

antibiyotik, embolizasyondan sonra da 2-3 gün devam edilmek üzere, IV olarak verildi. İki hastaya, çocuk olmaları nedeni ile genel anestezi uygulandı.

Anjiyografi ve embolizasyon işlemi *AdventX®* marka DSA cihazı eşliğinde yapıldı. Tüm hastalarda girişim yeri olarak sağ inguinal bölge kullanıldı. Uygun hazırlık ve girişim yeri sterilizasyonu yapıldıktan sonra lokal anestezik madde enjekte edildi. 10-15 sn sonra Seldinger iğnesi kullanılarak femoral artere 5 veya 6 F introduser yerleştirildi. Önce 4 veya 5 F Pig-tail kateter (Medi-tech, Boston Scientific Corporation, ABD) ile diagnostik abdominal aort anjiyografi yapıldı. Guide olarak 0,035 veya 0,038 fleksibl uçlu GW (Terumo Corporation, Tokyo, Japonya) kullanıldı. Anjiyografide anevrizma veya AVF tespit edildikten sonra pig-tail kateter çıkarılarak yerine kobra / vertebral kateter selektif kateterizasyon sağlandı. Ayrıca anjiyografide AVF' nin hızlı akımlı mı, yavaş akımlı mı olduğu, anevrizma duvarından başka vasküler yapının çıkıp çıkmadığı, anevrizma boyutu, dar/geniş boyunlu olup olmadığı değerlendirildi. Bunlara göre kullanılacak kateter sistemi ve embolizan maddenin tipi ve miktarı belirlendi.

Önce diyagnostik kateterle distal kateterizasyon sağlandıktan sonra vertebral, kobra, Simmons veya 6F kobra guiding kateter) içinden mikrokater ilerletilerek süperselektif kateterizasyon (koaksiyel kateterizasyon) gerçekleştirildi. Embolizasyon süper selektif kateterizasyondan sonra koil ve mikrokoil, lipiodol ile belirli oranlarda karıştırılarak verilen glue, amplatzer vasküler tıkaç ile floroskopik kontrol altında dikkatlice yapıldı. Her basamakta oklüzyonun yeterli ve güvenilir olup olmadığı kontrol anjiyografileri ile değerlendirildi. Glue kullanılmadan önce mikrokater %5 dekstrozu ile yıkandı.

Embolizan maddenin geriye kaçışını önlemek için, yapılacak her emboloterapi basamağı öncesi kontrol anjiyografisi yapılarak güvenli bir oklüzyon yapıp yapılamayacağı kontrol edildi. Yan dal veya kollateral varlığında kateter daha distale ilerletilerek bu bölüm geçildi.

Anjiyografi ve endovasküler embolizasyon işlemleri sonrası ponksiyon bölgesine hemostaz amacı ile bası uygulandı. İlk 6 saatte mutlak, daha sonra ise 24 saate kadar daha esnek immobilizasyon sağlandı. Saatte bir distal nabızlar, arteriyel tansiyon kontrol edildi. Arteriyel giriş yerinde gelişebilecek komplikasyonlara yönelik fizik muayene yapıldı. Hastalar 1-3 gün ve 1 ay sonra RDUS ile değerlendirildi. Klinik semptomlar açısından takip edildi.

Tablo 2. Hastaların Yaş, Cinsiyet, Klinik, Lokalizasyon, Anjiyografik Tanı, İşlem, Sonuç, Komplikasyon ve Kontrol Bilgileri

No	Cins	Yaş	Klinik	Lokalizasyon	Anjiyografik tanı	Embolizan ajan	Sonuç	Komplikasyon	Kontrol RDUS
1	E	30	Sol nefrolitiazis, PNL, hematüri	Böbrek	AVF	Koil	Total kapatıldı	-	Normal
2	E	42	Pankreas Ca. Whipple operasyonu	Karaciğer	Sağ hepatik a. anterior dal psödoanevrizma	Koil Glue (% 30-50)	Total kapatıldı	-	Normal
3	E	39	Biliyer pankreatit.kolesistektomi. Hemobilia	Duodenum	Sağ gastroepiploik arter psödoanevrizma	Koil Glue (% 33)	Total kapatıldı	-	-
4	K	32	Sol bb biyopsisi	Böbrek	Sol bb alt pol AVF	Koil Glue (% 20)	Parsiyel tromboz	-	AVF (+) (%75 glue ile total embolizasyon)
5	E	24	Kesici-delici alet yaralanması. Üst GİS kanama. Hemobilia	Karaciğer	Sağ hepatik arter – sol portal ven HPAVF	Koil	Total kapatıldı	-	Rekanalizasyon (%40 glue ile total embolizasyon)
6	E	71	Sol nefrolitiazis, PNL, hematüri	Böbrek	Sol bb alt pol AVF	Glue (% 50)	Total kapatıldı	-	Normal
7	K	28	Sağ nefrolitiazis, PNL, hematüri	Böbrek	Sağ renal psödoanevrizma (iki adet)	Glue (% 50)	Total kapatıldı	-	Normal
8	K	14	RPGN' ye sekonder KBY, renal biyopsi sonrası hematüri	Böbrek	Sol renal dorsal dal distalinde AVF	Koil Glue (% 50)	Total kapatıldı ancak orijini belli olmayan minimal fistülizasyon	-	Normal
9	E	42	Sağ nefrolitiazis, PNL, hematüri	Böbrek	Sağ bb alt pol AVF	Glue (% 30)	Total kapatıldı	-	Normal
10	K	35	SLE, KC biyopsi, hemobilia	Karaciğer	Sağ hepatik a. segment 6 dalı, psödoanevrizma	Glue (% 20)	Total kapatıldı	-	Normal
11	K	30	Tekrarlayan karın ağrısı	Dalak	Dalak alt polünde anevrizma	Koil Glue (% 50)	Total kapatıldı	Dalakda %30 (alt pol) devaskülarize alan	Komplet tromboze anevrizma
12	E	10	İştahsızlık, karın ağrısı	Karaciğer	Sol hepatik arter ve sol gastrik arter ile sol portal ven arasında yüksek akımlı HPAVF	Koil Glue (% 80) Koil Glue (% 50)	Minimal rezidiv HPAVF (düşük akımlı)	İlk coil sol hepatik a. ile sol portal ven arasındaki HPAVF' den geçerek sol portal vene geçmiştir.	Sol hepatik arter ve sol gastrik arter ile sol portal ven arasında düşük akımlı rezidiv HPAVF
13	E	25	Trafik kazası, hematüri	Böbrek	Sol renal ventral dal, interlobar arter psödoanevrizması	Glue (% 25)	Total kapatıldı	-	Normal
14	E	53	Mikroskobik hematüri, Rutin kontrol	Böbrek	Sol bb üst pol AVF	Amplatzer vasküler tıkaç	Total kapatıldı	-	Normal
15	E	43	Kronik pyelonefrit, sağ nefrolithiazis, PNL, hematüri	Böbrek	Sağ bb üst pol AVF ve psödoanevrizma	Koil Glue (% 75)	Total kapatıldı	-	Normal

Tablo 2'nin devamı

16	E	20	Sağ nefrolitiazis, PNL, hematüri	Böbrek	Sağ bb alt pol psödoanevrizma	Glue (% 20)	Total kapatıldı	-	Normal
17	E	24	Renal biyopsi sonrası hematüri	Böbrek	Renal AVF	Koil	Total kapatıldı	-	Normal
18	K	53	PNL sonrası hematüri	Böbrek	Sol renal AVF ve alt polde psödoanevrizma	Koil	Total kapatıldı	-	Normal
19	E	40	Sağ nefrolitiazis, PNL, hematüri	Böbrek	Sağ bb alt polde psödoanevrizma	Glue (% 25)	Total kapatıldı	-	Normal
20	K	30	Kolesistektomi sonrası hemobilia	Karaciğer	Sağ hepatik a. proksimalinde psödoanevrizma	Koil Glue (% 25)	Total kapatıldı. Distal dallar soldan rekonstrükte olmaktadır	-	-
21	K	35	Travma	Karaciğer	Sağ hepatik a. segment 8 psödoanevrizma	Glue (% 10)	Total kapatıldı	-	Normal
22	E	36	Nakil böbrek, biyopsi sonrası hematüri	Böbrek	Alt polde AVF	Koil	Total kapatıldı	-	Normal
23	E	30	KBY, biyopsi sonrası hematüri	Böbrek	Sol bb üst pol AVF	Koil	Total kapatıldı	-	Normal
24	E		Safra kesesi Ca., koledok inv., PTK sonrası alt GİS kanaması	Karaciğer	KC segment 8 psödoanevrizma	Glue (% 50)	Total kapatıldı	-	-

4. BULGULAR

Transkateter embolizasyon toplam 24 hastaya uygulandı. Renal AVF hastalarının 3'ü (1, 6, 9 nolu hastalar) nefrolitiazis nedeni ile PNL (perkutan nefrolitotomi) yapılan, ve sonrasında uzun süre devam eden mikroskopik hematüri / makroskopik hematüri şikayeti olan hastalar olup kliniğimizde RDUS ile tanı almıştır. Daha sonra diyagnostik anjiyografide tespit edilen renal AVF'lere yönelik endovasküler embolizasyon işlemi gerçekleştirildi. 1 no'lu hastada embolizan ajan olarak koil kullanılmış olup diğer iki hastada sırasıyla % 50 ve % 30 glue kullanıldı. İşlemden bir gün sonra yapılan kontrol RDUS'de AVF rezidivinin olmadığı gözlemlendi. 4 no'lu olguda renal biyopsi sonrası hematüri gelişmiş olup yapılan RDUS' de AVF tespit edilmiştir. Koil + % 20 glue kullanılarak yapılan embolizasyon işlemi sonrası alınan anjiyogramda parsiyel tromboz saptanmış olup uygun koil olmadığından işlem sonlandırıldı. RDUS' de rezidiv AVF saptanması üzerine 2 hafta sonra % 75 glue ile fistül total kapatılmış olup takiplerinde 2 gün içerisinde hematürinin regrese olduğu gözlemlendi. RPGN (hızlı ilerleyen glomerülonefrit) ve sonrasında KBY (kronik böbrek yetmezliği) gelişen 8 no'lu hastada biyopsi sonrası RDUS' de AVF izlendi (Şekil 6). Koil + % 50 glue kullanılarak yapılan embolizasyon sonrası total oklüzyon sağlandı ancak ikinci kontrol anjiyogramda orijini belli olmayan minimal fistülizasyon gözlemlendi. Spontan kapanacağı düşünüldükten ek girişim yapılmamış olup bir gün sonra yapılan RDUS' de fistül izlenmedi. Rutin kontroller sırasında mikroskopik hematüri tespit edilen 14 no'lu olguda üst abdominal BT'de sol renal vende anevrizmatik dilatasyon izlenmesi üzerine anjiyografi yapılmış olup sol böbrek üst polde AVF saptandı. *Amplatzer*[®] vasküler tıkaç ile embolizasyon yapılmış kontrol anjiyogramda fistül gözlenmedi. Bir gün sonra yapılan RDUS'de hemodinamiği bozmayan küçük AVF izlenmiş ancak yapılan diyagnostik anjiyografide fistül saptanmadı. 17 ve 23 no'lu hastalarda renal biyopsi sonrası hematüri mevcut olup, yapılan anjiyografide AVF saptanan hastalarda koil embolizasyonu ile total oklüzyon sağlanmıştır. 22 no:lu böbrek transplantasyonu yapılmış hastada da biyopsi sonrası hematüri mevcut olup, anjiyografide saptanan AVF koil ile kapatıldı.

Renal psödoanevrizma tanılı 4 hastadan 3'ünde (7, 16 ve 19 no'lu hastalar) sağ nefrolitiazis nedeniyle PNL sonrasında hematüri olması nedeniyle yapılan RDUS'de

psödoanevrizma tespit edildi. Sırasıyla % 50 (Şekil 7 a,b), % 20 ve % 25' lik glue ile endovasküler embolizasyon gerçekleştirildi. 13 no'lu hastada bir ay önce trafik kazası öyküsü ve kontrollerde düzelmeyen mikroskopik hematüri şikayeti mevcuttu. RDUS'de sol renal arter ventral dalı interlober arterde psödoanevrizma izlenmiş olup % 25 glue ile bu arter dalı total olarak kapatıldı. Kontrollerde hematürinin gerilediği gözlemlendi.

Nefrolitiazis nedeniyle PNL yapılan ve sonrasında düzelmeyen hematüri gelişen İki hastada (15 ve 18 no'lu hastalar) yapılan diagnostik anjiyografide psödoanevrizma ve AVF izlendi. İlk hastada sağ böbrek üst pol segmenter arter süperselektif kateterizasyon sağlanmış 3 adet koil ve % 25'lik glue enjeksiyonu ile total kapatılmıştır. Kontrol anjiyogramda fistül ve psödoanevrizmanın doluş göstermediği saptandı. Diğer hastada da sol böbrek alt polde mevcut AVF ve psödoanevrizma koil ile kapatıldı (Şekil 7 c,d).

Renal AVF ve psödoanevrizma embolizasyonundan sonra komplikasyon veya postembolizasyon sendromuna ait bulgu saptanmadı.

Hepatik psödoanevrizma hastalarından biri (olgu no:2) pankreas Ca tanılı olup PTK+PBD (Perkutan Transhepatik Kolanjiyografi, Perkutan Biliyer Drenaj) sonrasında hemobilia olması nedeniyle anjiyografi yapılmış ve sağ hepatik arter anterior segment dalında psödoanevrizma tespit edilmiştir. Tanımlanan psödoanevrizmanın önce yerleştirilen internal biliyer drenaj kateteri ile yakın komşuluk gösterdiği saptanmıştır. Diagnostik işleminden bir gün sonra hasta işleme alınmış ve öncelikle psödoanevrizma komşuluğundaki vasküler yapılar multipl koiller ile embolize edildikten sonra bu segmenter dal ve dolayısıyla psödoanevrizma % 30-50 glue ile total kapatılmıştır. 24 no.lu olguda safra kesesi Ca + koledok invazyonu nedeniyle PTK+PBD+ Biliyer stent işlemi yapılmış olup işlem sonrasında hastanın hemodinamiğini ciddi olarak bozan hemobilia mevcuttu. Yapılan acil anjiyografide sağ hepatik arter anterior segment dalında psödoanevrizma tespit edilmiş olup koaksiyel yöntemle psödoanevrizma proksimaline kadar gidilip psödoanevrizma ile birlikte bu segmenter dal % 25 glue ile embolize edildi (Şekil 8). Kontrol anjiyogramda doluş izlenmedi. Takiplerinde hastanın vital bulgularının normale döndüğü gözlemlendi. Sistemik Lupus Eritematozus tanılı bir hastada (olgu no:10) karaciğer fonksiyon testlerinin yükselmesi nedeniyle biyopsi yapılmış sonrasında üst gastrointestinal sistem kanaması gelişmiş. Hastaya bu nedenle diyagnostik anjiyografi yapıldı ve segment 6' da psödoanevrizma izlendi. % 20 glue ile reflü olmayacak şekilde embolize edildi. Kolesistektomi sonrası hemobiliyası olan başka bir hastada (olgu no:20)

yapılan anjiyografide sağ hepatik arter proksimal kesiminde psödoanevrizma ve buna bağlı arterde daralma izlenmiş olup tanımlanan psödoanevrizma geçildikten sonra distal vasküler yapılar koil ile embolize edilip daha sonra psödoanevrizma proksimalden % 25' lik glue ile embolize edildi. Kontrol anjiogramda psödoanevrizmanın doluş göstermediği, sağ hepatik arter distal dallarının soldan gelişen kollaterallerden kısmen rekonstrükte olduğu gözlemlendi. 21 no'lu hastada karaciğer segment 8 hepatik arter dalında sakküler görünümde, milimetrik boyutta psödoanevrizma izlendi ve bu hepatik arter dalı superselektif kateterize edilerek proksimalden % 10'luk glue ile embolize edilmiştir. Alınan kontrol anjiogramda psödoanevrizmanın mevcut olduğu, segmenter arterin doluş göstermediği saptandı.

Kesici-delici alet yaralanması (olgu no:5) nedeniyle dış merkezde karaciğere primer sütür atılan ve post-operatif 25. günde üst gastrointestinal sistem kanaması nedeniyle hastanemiz genel cerrahi birimine sevk edilen hastada ek olarak hemobilia saptanması üzerine anjiyografi yapıldı Sağ hepatik arter ile sol portal ven arasında arteriportal fistül izlendi (Şekil 10). 3 adet koil ile embolizasyon yapılmış olup kontrol anjiogramda fistülün kapandığı gözlemlendi. 1 hafta sonra kolesistostomiden hemoraji olması nedeniyle tekrar anjiyografiye alınan hastada HPAVF'nin rekanalize olduğu gözlemlenmiş olup % 40 glue ile sağ hepatik arter kapatıldı (Şekil 10). Takiplerinde vital bulguları stabil olan hasta yattığı servisten taburcu edildi.

12 no'lu hastada iştahsızlık ve karın ağrısı şikayeti nedeni ile yapılan dış merkezli BT ve BT anjiyografide sol hepatik arter ve sol gastrik arterden ile sol portal ven arasında fistül tespit edilmiş ve sağ hepatik arterin superior mezenterik arterden orijin aldığı saptanmıştır. Bölümümüzde yapılan ilk anjiyografide sol hepatik ve sol gastrik arter ile sol portal ven arasında yüksek akımlı fistül (travma, biyopsi öyküsü olmadığından konjenital olarak kabul edilmişti) tespit edildi. Önce sol hepatik arter koil ile embolize edildi ancak yüksek akım nedeni ile koil fistülü geçip sol portal ven segmenter bir dalına lokalize oldu. Daha sonra % 80'lik glue ve onun proksimaline itilebilir multiple koil atıldı ve embolizasyon sağlandı. Daha sonra sol gastrik arter distal kesimi ayrılabilir koil ve % 50'lik glue ile embolize edildi. İşlem sonrası kontrol anjiogramda fistülsüz geçişin ileri derecede azaldığı ve daha küçük dallardan yavaş akımlı fistül doluşunun olduğu gözlemlendi. Fistül traktlarının kapatılmasından sonra sağ hepatik ve gastroduodenal arter vizüalize oldu. Fistül akımı ileri derecede azaltılmış olup

akımın tamamen tromboze olacağı düşünülerek işlem sonlandırıldı. İşlemden bir gün sonra yapılan RDUS ve karaciğere yönelik 3 fazlı kontrol BT tetkikinde yavaş akımlı fistülöz geçişin henüz mevcut olduğu gözlenmiş olup 2 ay sonra BT kontrolü ve gerekirse ikinci seans embolizasyonu önerildi. 2 ay yapılan kontrol BT tetkikinde işlem sonrası değişiklikler ve önceki tetkiki ile karşılaştırıldığında çölyak trunkus kalibrasyonunda belirgin regresyon, embolizasyon distalinde fistül düzeyinde geç arteryel fazda muhtemelen milimetrik ve kapiller fistüller bağlı doluş, hafif hepatomegali ve splenomegali, portal vende hafif genişleme (portal hipertansiyon ile uyumlu) saptandı. Hastanın anjiyografik olarak tekrar değerlendirilmesi önerildi. İki hafta sonra yapılan anjiyografide sol hepatik ve sol gastrik arter distalinde yapılan fistül oklüzyonunun stabil olduğu ancak gastroduodenal arterden, sol gastrik arter proksimalinden ve splenik arterden gelişen yeni kollateraller ile fistülün tekrar daha düşük akımlı olmak üzere doluş gösterdiği izlendi. Gastroduodenal arter proksimali besleyici dal ile birlikte embolize edilmiştir. Sol gastrik ve splenik arterden çıkan dallar kateterize edilemediğinden işlem sonlandırıldı. 3 ay sonra yapılan üçüncü seans embolizasyon işleminde; yapılan çölyak ve süperior mezenterik anjiyografide fistülün büyük oranda kapalı olduğu ve daha önce embolize edilen sol gastrik arterden çıkan paraziter arterler ile süperior mezenterik arterden çıkan sağ hepatik arterin fistüle doğru uzanan segmenter bir dalından düşük akımlı olarak doluş gösterdiği izlendi. Tanımlanan her iki arter de % 25-30'luk glue ile embolize edildi. İşlem sonrası kontrol anjiyogramda fistülün tamamen kapandığı gözlenmiştir. İşlem sırasında sol gastrik arter embolizasyonu yapılırken fistülden portal venlere kısmen glue kaçıışı oldu. Bir gün sonra yapılan üst abdomen BT tetkikinde minimal hepatosplenomegali, portal ven dallarında embolizasyon materyallerine bağlı artefaktlar, dalakta parsiyel enfarkt (sol gastrik arter embolizasyonu sırasında embolizan maddenin splenik artere reflüsü nedeniyle olduğu düşünülmüştür) gözlenmiştir. 6 ay sonra yapılan kontrol anjiyografide fistül düzeyine uzanan splenik arter ve sol hepatik arterden gelişmiş kavernöz kollateral yapılar ve fistülde düşük akımlı geçiş izlenmiş olup 4. seans embolizasyon düşünülmeyp 6 aylık BT ve RDUS takibi yapılmasına karar verildi.

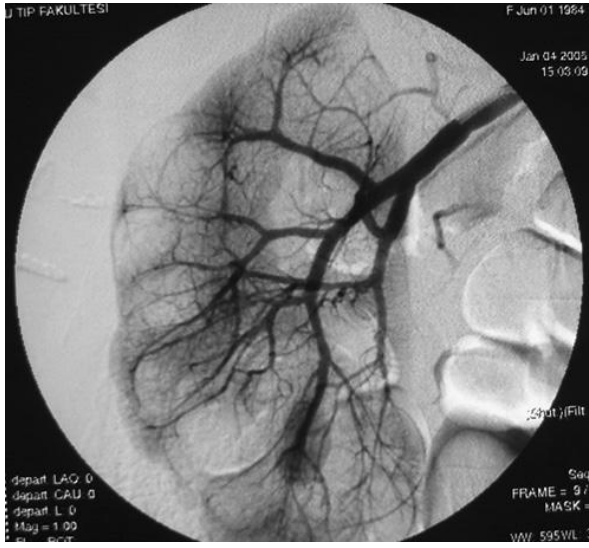
Yaklaşık bir yıldır aralıklı karın ağrısı şikayeti olan hastada (olgu no:11) bölümümüzde yapılan abdominal MR anjiyografi tetkikinde splenik arterin inferior segmenter dalında 2 cm'lik anevrizma tespit edilmiş olup embolizasyon işlemi için

anjiografi yapıldı (Şekil 9). Anjiografide splenik arter inferior segment dalında yaklaşık 2,5x2 cm boyutunda sakküler anevrizma mevcut olup selektif kateterizasyon yapıldıktan sonra anevrizma içerisine 3 adet coil sarılmış ve daha sonra % 50'lik glue ile total olarak kapatıldı. Yapılan kontrol anjiografilerde dalağın % 30'unda devaskülarizasyon oluşmuş ve anevrizmanın doluş göstermediği izlendi. İşlemden bir gün sonra yapılan üst abdomen BT tetkikinde total embolize anevrizma poşu ve buna bağlı artefaktlar mevcut olup dalak anterior inferior kesiminde % 50'ye yakın enfarkt alanı izlendi (Şekil 9).

Biliyer pankreatit nedeniyle kolesistektomi ve T-tüp drenaj yapılan hastada (olgu no:3) post-operatif 7. günde iki kez drenajdan hemorajisi olması nedeniyle anjiografi planlandı. Yapılan çölyak anjiografide sağ gastroepiploik arterde anevrizma (pankreatite sekonder olduğu düşünülmüştür) gözlenmiş olup gastroduodenal arter selektif olarak kateterize edildi. Sağ gastroepiploik arterdeki anevrizmadan çıkan iki distal dal coil ile embolize edildikten sonra anevrizma % 33'lük glue ile kapatıldı. Kontrol anjiogramda anevrizma kesesinin tamamen oblitere olduğu gözlemlendi.

Şekil 6-11'de olgu örnekleri sunulmaktadır.

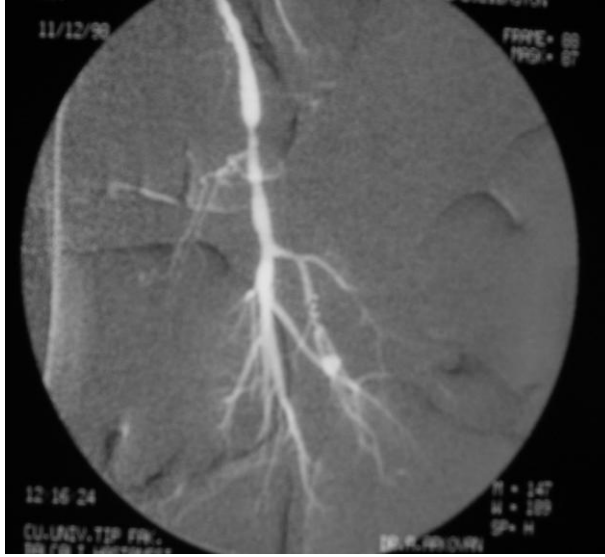




a



b



c



d

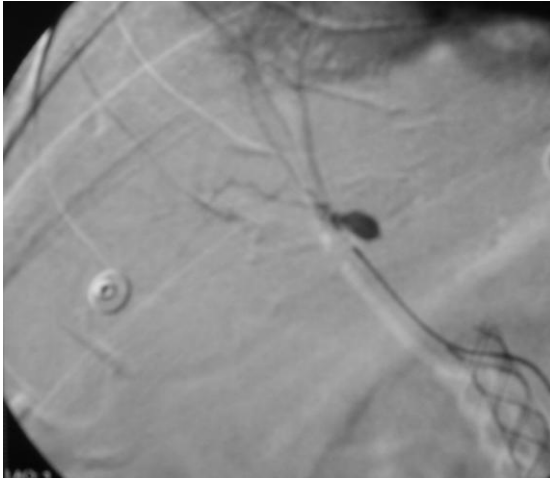
Şekil 7. Sağ nefrolitiazis nedeniyle PNL yapılan hastada alt polde (olgu no.7) geç arteriyel fazda izlenen psödoanevrizma mevcut olup (a) buna yönelik glue embolizasyonu yapıldı (b), sol nefrolitiazis nedeniyle PNL yapılan hastada alt polü besleyen aksesuar renal arter dalında AVF ve psödoanevrizma izlendi ve koil embolizasyonu ile total kapatıldı (c,d)



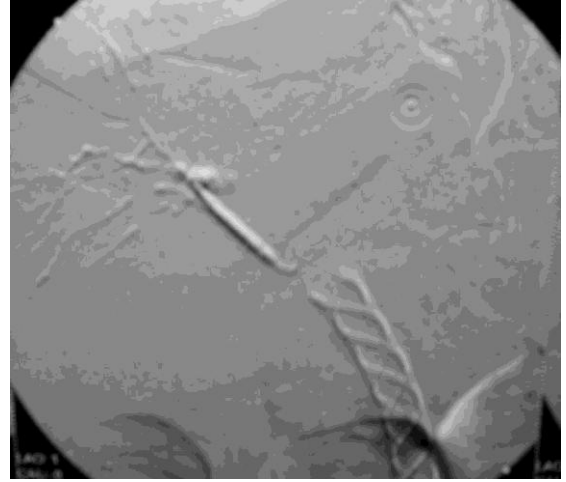
a



b



c

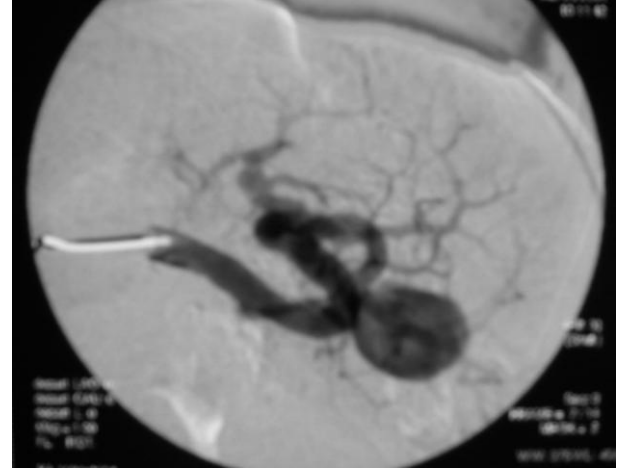


d

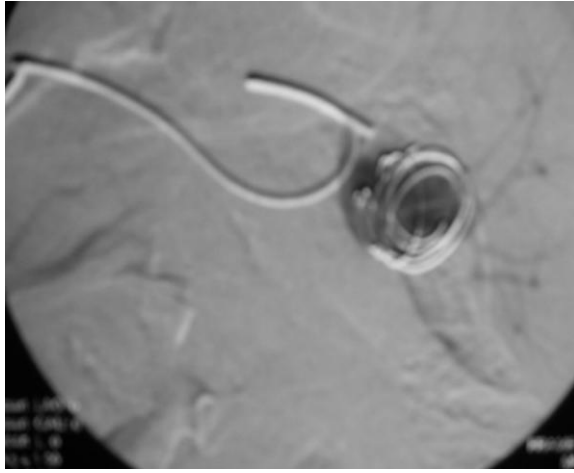
Şekil 8. Safra kesesi Ca + koledok invazyonu nedeniyle PTK+PBD yapılan ve Biliyer stent takılan hastada (olgu no: 24) abdominal aortagramda ve selektif hepatik arteriogramda hepatik arter segment 8 dalında psödoanevrizma mevcut olup (a,b), bu segment dalı superselektif kateterize edilerek psödoanevrizma ile birlikte glue ile total kapatıldı (c,d).



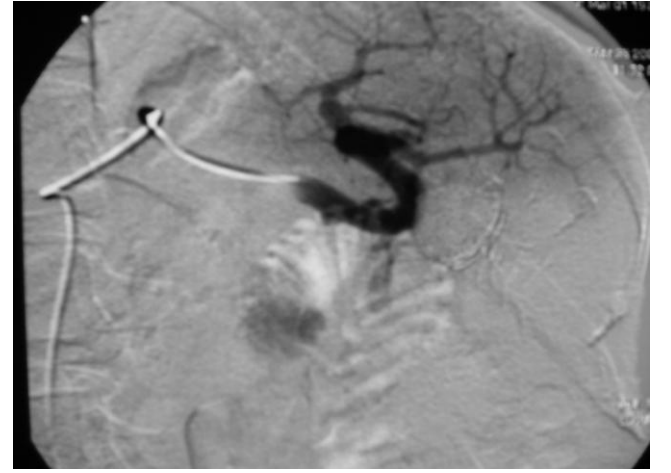
a



b



c



d

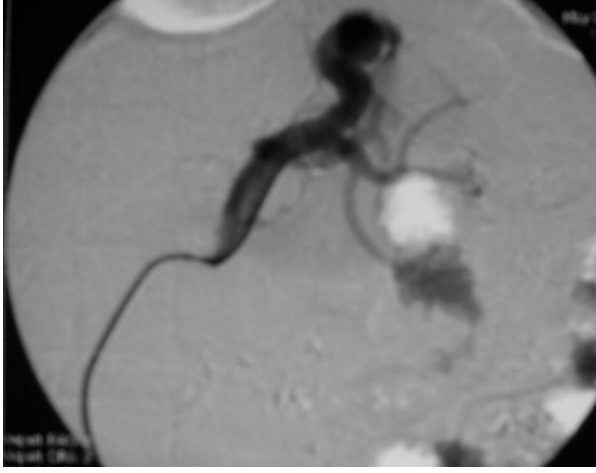


e

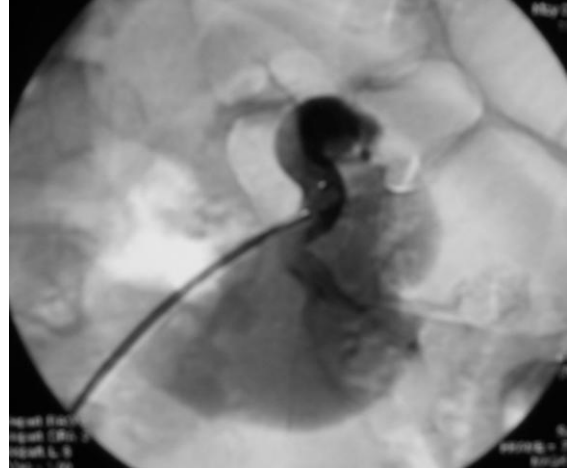


f

Şekil 9. Tekrarlayan karın ağrısı kliniği ile başvuran hastada (olgu no:11). Abdominal anjiogramda splenik arterde psödoanevrizma izlenmiş olup (a,b), selektif kateterizasyonla glue ve koil embolizasyonu ile total kapatılmıştır (c,d). Kapiller fazda dalakta %30 devaskülarizasyon izlenmektedir (e). Kontrastlı üst abdomen BT tetkikinde dalakta enfarkt bulguları mevcuttur (f).



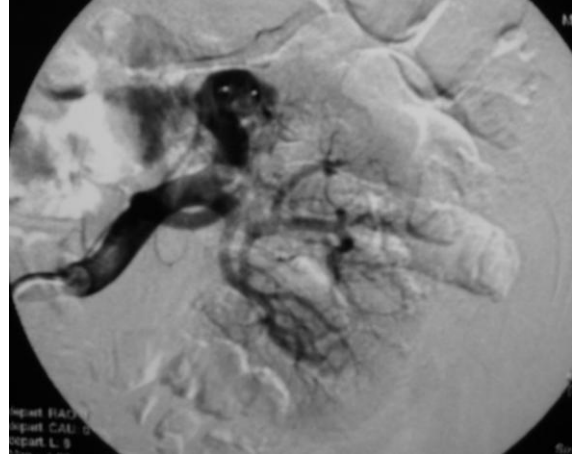
a



b



c



d

Şekil 11. Rutin kontrollerde mikroskopik hematüri saptanan hastada (olgu no.14) yapılan selektif renal anjiyografide (a) üst polde yüksek akımlı, geniş AVF ve drene eden vende anevrizmatik dilatasyon (b), Amplatzer® vasküler tıkaç belirteçleri (c), fistülün total oklüzyonu izlenmektedir (d).

5. TARTIŞMA

Visseral arter anevrizmaları (VAA) çölyak arter, süperior ve inferior mezenterik arterleri, renal arterleri ve dallarını etkileyen intraabdominal anevrizmalardır. Gerçek renal arter anevrizmaları nadirdir ve geleneksel olarak visseral arter anevrizmaları içerisinde yer almazlar. Bazı merkezlerde girişimsel prosedürlerin artması nedeniyle travmatik intrahepatik anevrizmalar en sık görülen VAA olmuştur. Aynı nedenle renal arterlerin iatrojenik anevrizmaların sıklığı da giderek artmaktadır. Visseral arter anevrizmaları sık olmayan fakat potansiyel rüptür riski nedeni ile klinik olarak oldukça önemli vasküler patolojilerdir.^{1,10,12,26-29} Visseral arter anevrizmalarının yaklaşık üçte biri yanlış tanı veya yetersiz tedavi nedeniyle rüptür sonrası tanı almaktadır. Görüntüleme tekniklerinin özellikle de BT' nin yaygın kullanımı ile karın ağrısı ile başvuran hastalarda insidental olarak konulan visseral arter anevrizma tanısı oldukça artmıştır. Literatürde bildirilmiş 3000'den fazla VAA olgusu mevcuttur. Ancak bunların büyük bölümü izole vakalar veya küçük serilerdir.

Rüptür oranı anevrizmanın lokalizasyonu, şekli ve etiyolojisine bağlıdır. Psödo anevrizmalarda rüptür gerçek anevrizmalara oranla daha sık görülür. Ayrıca hepatik arter, pankreatik arter ve süperior mezenterik arter anevrizmalarında oldukça sık iken splenik arter anevrizmalarında nadirdir. Genel olarak anevrizma boyutu iki katına ulaştığında rüptür riski oldukça artmakta ve tedavi gerektirmektedir.²⁸

Stanley ve ark. yaptığı bir çalışmada vakaların % 22 sinde rüptür saptanırken daha önceki çalışmalar insidental saptanan hastaların daha çok asemptomatik olduğunu bildirmektedir.¹

Yıllarca by-pass, eksizyon veya ligasyon gibi cerrahi tedaviler özellikle acil durumlarda visseral arteriyel anevrizmalar için tek tedavi seçeneği olmuştu. Bu durumlarda operasyonun mortalite oranları da oldukça yüksekti ve % 30-50 arasında değişmekteydi.³¹ Günümüzde VAA'lar için konvansiyonel açık cerrahi,³⁰⁻³² laparoskopik cerrahi³³ ve endovasküler tedavi gibi farklı tedavi seçenekleri mevcuttur.^{1,4,10,12,17,23-29,34}

A-V fistül yüksek basınç ve rezistanslı arteriyel sistem ile düşük basınç, düşük rezistans ancak yüksek kapasiteli venöz sistem arasındaki anormal bağlantıdır.

Arteriovenöz fistül her seviyede görülebilir. Konjenital AVF embriyonik vasküler sistemin arter ve ven olarak farklılaşması sırasında ortaya çıkmaktadır. Edinsel AVF lerin çoğu travma malignensi, inflamasyon, veya perkütan ve cerrahi girişim sonrası oluşan iyatrojenik nedenlerle gözlenir. Perkütan biyopsi sonrası oluşan AVF'lerin çoğu küçük ve asemptomatik olup % 72 si 18 ay içerisinde spontan olarak kapanır.⁴⁶ Renal AVF ler genellikle hematüri, sürekli karın ağrısı, palpabl trill, yüksek debili kardiyak yetmezlik, tromboembolik epizodlar, renal fonksiyonlarda azalma ve şiddetli hipertansiyon gibi semptom ve bulgularla tanı alırlar.^{15,54,55,56}

Arterioportal fistüller (APF) nadir görülen vasküler patolojiler olup portal hipertansiyon gibi şiddetli komplikasyonlara sebep olabilir. APF'ler konjenital, posttravmatik veya iyatrojeniktir. Konjenital formu oldukça nadirdir ve literatürde sadece 19 konjenital hepatportal AVF olgusu bildirilmiştir.^{16,50} Perkütan karaciğer biyopsisinin yaygın kullanımı ile APF insidansı son yıllarda artmaktadır. Diğer sık sebepleri penetran veya künt karaciğer travmaları veya cerrahi sonrası gelişen komplikasyonlar olup nadir olarak da mevcut hepatik arter anevrizmasının rüptürü sonrasında gelişir.⁵¹

Tanı aşamasında RDUS, BT, BT anjiyografi, MR anjiyografi görüntüleme yöntemi olarak kullanılmakta ancak anjiyografi altın standarttır. Tablo 2'de gösterilen tüm hastalarımızda sağ ana femoral arter giriş yeri olarak kullanıldı ve standart abdominal aorta, çölyak, süperior mezenterik anjiyografi yapıldı. Süperselektif mikrokaterizasyon koaksiyel mikrokaterizasyon yöntemi ile embolizasyon yapıldı. Sadece bir hastada selektif kateterizasyon yapıldıktan sonra Amplatzer vasküler tıkaç ile yüksek akımlı renal AVF embolizasyonu yapıldı. Literatürde bildirilen çalışmalar da bu standart anjiyografi tekniği kullanılarak yapılmıştır.

Endovasküler embolizasyon tedavisinde embolizan madde olarak çeşitli ajanlar kullanılmaktadır. Anjiyografi sonrasında anevrizma ve arteriovenöz/arterioportal fistül lokalizasyonu, damarların tortiyozitesi, arteriovenöz fistülün dar veya geniş olması, yüksek veya düşük akımlı olması, psödoanevrizma boynunun dar veya geniş olmasına göre embolizan ajan seçimi yapılmaktadır.

Renal arter anevrizmaları tüm visseral arter anevrizmalarının yaklaşık % 20-25'ini oluşturur. Hipertansiyon etiyojisi araştırılırken insidental olarak saptanabileceği gibi, hastalar lomber ağrı, hematüri, enfarkt ve rüptür ile de başvurabilirler. Rüptür

olduğu durumlarda % 80'e varan mortalite bildirilmiştir. Tedavi kararı hastanın yaşı, cinsiyeti, hipertansiyonun ciddiyeti, gebelik durumu ve anevrizmanın anatomik özelliklerine göre alınmalıdır. Genel olarak büyük renal arter anevrizmaları için standart tedavi anevrizma rezeksiyonu, aortorenal by-pass, renorenal interpozisyon, nefrektomi gibi cerrahi tedavilerdir. Tedavi için anevrizma çapı tartışmalıdır ancak cerrahi tedavi daha çok 2 cm'nin üstündeki anevrizmalar için uygulanmaktadır. Diğer tedavi alternatifi transkateter arteriyel embolizasyondur. Perkütan tedavi girişimleri olarak sıklıkla koil glue embolizasyonu yapılmakta olup, balon veya stent eşliğinde koil embolizasyonu ve stent-greft uygulamaları da mevcuttur.^{1,57,58,59} Benjaminov ve Atri' nin yaptığı bir çalışmada perkütan trombin enjeksiyonu ile intrarenal psödoanevrizmayı embolize ettiklerini bildirmişlerdir.⁵⁸

Çalışmamızda renal psödoanevrizmalı 4 olgumuz da glue ile başarılı bir şekilde total embolize edilmiştir. İki olgumuzda renal arter psödoanevrizma ile birlikte küçük AVF mevcut olup birinde sadece koil, diğerinde koil + glue kombinasyonu kullanılarak başarılı bir şekilde total embolize edildi. Literatürde glue embolizasyonu komplikasyonu olarak geriye reflü, hedef olmayan distal embolizasyon ve buna bağlı renal fonksiyonları bozmayan minimal enfarkt (devaskülarize alan) belirtilmekte olup bizim olgularımızda işlem sonrası komplikasyon izlenmemiştir.

Hepatik arter anevrizmaları 2. en sık görülen VAA olup erkeklerde 2 kat fazla görülür. Anevrizmaların çoğu soliterdir. Anevrizmanın lokalizasyonu hem etiyolojisi hem tedavi stratejisi hakkında bilgi verir. İntrahepatik anevrizmalar sıklıkla travma, biyopsi veya girişim sonrası iyatrojenik hasarlanma, enfeksiyon, vaskülit sonucu oluşur. Buna karşın ekstrahepatik anevrizmalar daha çok dejeneratif veya displastiktir.¹ Hepatik anevrizmalar lokalizasyon olarak sıklıkla ekstrahepatik yerleşimli olup (% 66) bunların arasında da % 47 sağ hepatic arter, % 22 ana hepatic arter, % 16 proper hepatic arter, % 13 sol hepatic arter ve % 1 sistik arter yerleşimlidir.⁶¹ Bizim olgularımızın hepsi intrahepatik yerleşimli idi.

Vakaların % 20-80'inde rüptür bildirilmiştir ve mortalite oranları % 21-35 arasında değişmektedir. Bu nedenle tedavi gerektirir. İntrahepatik anevrizmaların cerrahi olarak lokalizasyonunu tanımlamak zor olduğundan sıklıkla parsiyel hepatic rezeksiyonu gerektirir. Transkateter embolizasyonda kollateral hepatic arteriyel ve portal venöz dolaşım olduğundan parankim kaybı minimal ya da hiç yoktur.³⁴

Koil, gelfoam, glue gibi endovasküler ajanlar ile transkateter embolizasyon başarılı bir şekilde yapılmaktadır.^{12,60} Biri dışında hepatik psödoanevrizması olan hastalarda süperselektif kateterizasyon ile psödoanevrizma proksimaline kadar ilerleyip sadece glue enjeksiyonu yapılarak başarılı bir şekilde embolizasyon işlemi yapıldı. Psödoanevrizma ile birlikte bu segment arteri de kapatıldı. Diğer hastada ise anevrizma distalindeki dallar koruma amaçlı koil ile embolize edildikten sonra glue ile psödoanevrizma total kapatıldı.

Yamakado ve ark. VAA mevcut dokuz hasta grubu ile yaptıkları çalışmada glue ve/veya koil kullanarak endovasküler tedavi yapmış olup hastaların hiçbirinde rekanalizasyon gözlenmediğini rapor etmiştir. Bizim hepatik arter anevrizması nedeniyle endovasküler tedavi yapılan olgularımızda da rekanalizasyon veya reflü gözlenmedi. Bir diğer işlem komplikasyonu olarak glue'nun erken polimerizasyonu ile mikrokaterin damar duvarına yapışması olup bu durumda glue enjeksiyonunun derhal kesilmesi, mikrokaterin hızla sistemden uzaklaştırılması gerekmektedir.³⁴ Bizim olgularımızda böyle bir komplikasyon izlenmedi.

Visseral arter anevrizmalarının % 60'ı ile en sık görüleni splenik arter anevrizmalarıdır. Splenik arter anevrizmaları için açık cerrahi, laparoskopik cerrahi ve transkateter embolizasyon gibi çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. Son yıllarda daha az invazif olması nedeniyle transkateter embolizasyon tedavisi artan sıklıkla bildirilmektedir.

Trastek ve ark. açık cerrahi ve anevrizma ablasyonu yapılan hastalarda % 1,3 mortalite ve % 97 komplikasyon oranı bildirmişlerdir. Reardon ve ark. splenik arter anevrizması olan 6 hastayı laparoskopik olarak tedavi etmiş olup 5 hasta komplikasyon izlenmemiştir. Bir hastada laparoskopi esnasında splenik ven yaralanmasına bağlı laparotomi ve ardından splenektomi yapılmıştır. Laparoskopik cerrahinin açık cerrahiye göre minimal invazif yöntem olması, hastanede kalış süresinde kısımla diyet ve günlük aktivitelere daha çabuk dönülmesi ve post-operatif narkotik analjezik kullanımında azalma gibi avantajlarını bildirmişlerdir. Endovasküler tedavide embolizan ajan olarak geçici embolizan ajan olan koil, glue, her ikisinin kombinasyonları, stent-graft kullanılmaktadır. Ağrı, ateş ve lökositoz ile karakterize post embolizasyon sendromu, rüptür, enfarkt, abse, koil migrasyonu, dorsal pankreatik veya büyük pankreatik arterin

hedef dışı embolizasyonuna bağlı pankreatit gibi komplikasyonlar görülebilir. Ancak majör komplikasyon splenik enfarktıdır.¹¹

McDermott ve ark. splenik arter anevrizmalarının transkateter embolizasyon ile % 85 oranında başarı ile kapatıldığını, benzer şekilde Guillon ve ark. splenik arter anevrizmalı hastalarda embolizasyon ve stent implantasyonunu içeren endovasküler tedavinin % 92 teknik başarısı olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre endovasküler tedavide teknik başarı oranları yüksek ve ciddi komplikasyonlar nadirdir.^{62,63} Splenik psödoanevrizmalı bir olgumuzda anevrizma içerisine multipl koiller sararak ve ek olarak anevrizma içerisine % 50 glue enjeksiyonu yaparak anevrizmanın total embolizasyonunu sağladık. Dalak alt polüne glue kaçışına bağlı % 30 oranında devaskülarizasyon izlendi. Ancak işlemden 2 gün sonra yapılan kontrol BT tetkikinde splenik enfarktın %50 civarında olduğu gözlemlendi. Yayınlarda splenik embolizasyon oranı % 20, mortalite oranı % 7 olarak bildirilmiştir.²¹.

Gastroduodenal ve pankreatikoduodenal arter anevrizmaları oldukça nadir olup sıklığı % 1,5-2 oranında bildirilmiştir. Bu anevrizmalar sıklıkla akut veya kronik pankreatitin ve pankreas cerrahisinin bir komplikasyonudur. % 57 oranında rüptür bildirilmiş olup anevrizma boyutu ve rüptür insidansı arasında korelasyon bulunmamaktadır. Cerrahi ve endovasküler tedavi seçenekleri mevcuttur. Cerrahi tedavi olarak ligasyon yapılabilir. Endovasküler tedavide literatürde en sık coil kullanıldığı gözlenmiştir. Biz olgumuzda gastroduodenal arter terminal dalı olan sağ gastroepiploik arterdeki anevrizmadan çıkan iki distal dal coil ile embolize edildikten sonra anevrizma içerisine glue enjeksiyonu yaptık. Distalde kan akımı zengin mezenterik kollateraller nedeniyle bozulmamıştır.

Renal AVF ilk olarak Varela tarafından 1928’ de tanımlanmıştır.⁶⁴ Edinsel AVF ler sıklıkla perkutan cerrahi girişim sonrası, parsiyel nefrektomi sonrası veya posttravmatik olarak gözlenir. Hemodinamik instabilite, renal pelvis avulsiyonu, vasküler ağacı oluşturan ana arteriyal yapıların yaralanması cerrahi tedavi endikasyonlarını oluşturur.⁴¹ Cerrahi tedavi olarak vasküler ligasyon, parsiyel/total nefrektomi yapılmaktadır. AVF’ lerin tedavisinde selektif embolizasyon teknikleri renal parankimi koruyarak morbiditeleri azaltmalarıyla cerrahiye göre giderek artan sıklıkta tercih edilmektedir.^{15,66} Coil, glue, gelfoam, otoplastik kan pıhtısı, ayrılabilir balon, stent greft, ipek sütür gibi değişik embolizan maddeler kullanılmaktadır.¹⁰ Ayrıca geniş

AVF'lerde vasküler tıkaçlar da kullanılmaktadır. Rekanalizasyon ve renal vene geçerek pulmoner emboliye neden olabilen özellikle geniş AVF'lerde coil migrasyonu , enfarkt, mikrokaterin glue enjeksiyonu sırasında damar duvarına yapışması, glue reflüsü komplikasyon olarak görülebilir. Bozgeyik ve ark. renal psödoanevrizma ve fistülü olan iki hastayı coil embolizasyonu ile başarılı bir şekilde tedavi etmişlerdir. Glue, gelfoama göre daha kalıcı ve etkili okluzyon sağladığı gibi koile göre maliyeti daha azdır ancak dezavantajı reflü riskinin daha fazla olmasıdır.¹⁰ Lupattelli ve ark. biyopsi sonrası gelişen geniş AVF'yi 1mm çapında geniş coil ile komplikasyonsuz, başarılı bir şekilde embolize ettiklerini bildirmişlerdir.¹⁵ Biz renal AVF'si olan 9 olgumuzun 4'ünde coil, ikisinde glue, ikisinde coil + glue, geniş AVF li bir hastada da kullanımında pulmoner dolaşıma migrasyon riski olduğundan coil yerine Amplatzer® vasküler tıkaç kullanarak embolizasyon işlemi yaptık. Coil + glue kullandığımız bir olguda parsiyel rekanalizasyon komplikasyonu gelişti ve sekonder embolizasyon (glue) ile total olarak kapatıldı.

Hepato-portal arteriovenöz fistül (HPAVF) konjenital ve edinsel olarak sınıflandırılırlar. Konjenital olanlarda spontan olarak kapanma bildirilmemiştir. Cerrahi, transarteriyel embolizasyon ve her ikisinin kombinasyonu gibi tedavi seçenekleri mevcuttur. Cerrahi olarak ligasyon, fistül eksizyonu, direkt vasküler tamir ve parsiyel hepatektomi yapılabilmektedir. Tedavi seçimi fistül lokalizasyonu, lezyon genişliği, transkateter embolizasyon deneyimine ve mevcut embolizan materyale göre yapılmalıdır. Cerrahi ile karşılaştırıldığında embolizasyonun düşük mortalite, tekrarlanabilirlik, düşük maliyet, kısa hastanede kalım süresi gibi avantajları mevcuttur.

Unilateral lezyonlar tek bir besleyici arter varsa transarteriyel embolizasyon ile etkin bir şekilde tedavi edilirken, kompleks lezyonlar, kollateralizasyon veya rekürrens riski nedeni ile cerrahi veya cerrahi, transarteriyel embolizasyon tedavilerinin kombine bir şekilde kullanılması ile efektif olarak tedavi edilebilir. Düşük akımlı küçük dalların tedavisinde PVA gibi partiküler veya glue gibi sıvı embolik ajanlar ile süperselektif olarak kullanılabilir. Bu materyaller ayrılabilir metalik koiller ile kombine edilebilir. Bazı araştırmacılara göre geniş AVF' lerde coil embolizasyonu portal ven trombozu yönünden risk taşımakta olup potansiyel sebebinin coil migrasyonuna bağlı olduğu düşünülmüştür. Yüksek akımlı geniş HPAVF'lerde vasküler tıkaç kullanılabilir.⁴⁸ Bizim olgumuz kompleks tip HPAVF olup multipl besleyici arterleri mevcuttu. Üç seans coil

ve glue embolizasyonu yapılmasına rağmen kontrol RDUS ve BT’de, anjiyografide düşük akımlı rezidiv AVF mevcuttu. Hasta 6 aylık RDUS ve BT kontrolleri ile takibe alındı. İlk embolizasyonda komplikasyon olarak koilin fistülden geçerek sol portal vene migrasyonu gözlemlendi. Diğer hepatoportal AVF olgumuzda birinci embolizasyonda koil kullanılarak fistül total kapatıldı ancak işlem sonrasında kolesistostomiden hemoraji gelişmesi üzerine tekrar anjiyografi yapıldı. Fistül rekanalizasyonu gözlenmesi üzerine glue embolizasyonu ile total kapatıldı.

Genel olarak hasta grubumuz olan visseral anevrizma ve fistüllerde başarı oranımız % 87,5 olup literatür ile uyumludur.

6. SONUÇ

Visseral arter anevrizmaları ve arteriovenöz fistüllerin tedavisinde, literatürde belirtildiği gibi yüksek teknik başarı oranı, hastanede kalış süresinin kısalığı, mortalite ve morbidite oranının düşük olması gibi avantajları nedeniyle minimal invazif prosedür olan perkütan endovasküler embolizasyon tedavisi cerrahiye göre güncel ve etkin bir tedavi yöntemidir.

KAYNAKLAR

1. **Nosher JL, Chung J, Brevetti LS, Graham AM, Siegel RL.** Visceral and Renal Artery Aneurysms:A Pictorial Essay on Endovascular Therapy. *RadioGraphics* **2006**; 26:1687–1704.
2. **Baum S, Pentecost MJ.** *Abram's Angiography Interventional Radiology*. 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, **2006**: 157,169-174, 178-179
3. **Baert AL, Knauth M, Sartor K.** Endovascular Repair of Iliac, Visceral and False Aneurysms. Cowling M, *Vascular Interventional Radiology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. **2007**: 115-119
4. **Seriki DM, Abidia A, Butterfield JS, Ashleigh RJ, McCollum CN.** Endovascular stent graft: Treatment of pseudoaneurysm of the superior mesenteric artery. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2004**; 27:271–273.
5. **Saadoon K.** *Atlas of Normal and Variant Angiographic Anatomy*. 1st Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, **1991**: 287-308, 387-389
6. **Göktay AY, Seçil M, Dicle O.** Çölyak trunkus ve hepatik arterlerin normal dallanma varyasyonları: anjiografik bulgular. *Tanısai ve Girişimsel Radyoloji* **2001**; 7:226-231.
7. **Valji K.** *Vascular and Interventional Radiology*. 1 st Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, **1999**: 3-11, 33-34, 182-186, 205, 230,
8. **Ameerally P.** Karın (abdomen). Elhan A. *Mosby's Crash Course Anatomy* . 1. baskı, Ankara, Güneş Kitapevi **1999**: 71, 74
9. **Cumhur M.** *Temel anatomi*. 1. baskı, Ankara: Metu Press, **2001**: 257-259
10. **Bozgeyik Z, Ozdemir H, Orhan I, Cihangiroğlu M, Cetinkaya Z.** Pseudoaneurysm and renal arteriovenous fistula after nephrectomy: two cases treated by transcatheter coil embolization. *Emerg Radiol* **2008**; 15:119-122.
11. **Madoff DC, Denys A, Wallace MJ, Murthy R, Gupta S, Pillsbury EP, Ahrar K, Bessoud B, Hicks ME.** Splenic arterial interventions: anatomy, indications, technical considerations and potential complications. *Radiographics* **2005**; 25:191-211.
12. **Kasirajan K, Greenberg RK, Clair D, Ouriel K.**Endovascular management of visceral artery aneurysm. *J Endovasc Ther* **2001**; 8:150-155.
13. **Periferik Arteriyel Anevrizmalar ve Arteriovenöz Fistüller.** Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı. ders notları.
14. **Dönmez FY, Coşkun M, Uyuşur A, Hunca Ç, Tutar NU, Başaran C, Çakır B.** Noninvasive imaging findings of idiopathic arteriovenous fistula. *Diagn Interv Radiol* **2008**; 14:103-105.
15. **Lupatelli T, Garaci FG, Manenti G, Belli AM, Simonetti G.** Giant high-flow renal arteriovenous fistula treated by percutaneous embolization. *Urology* 2003; 61:837i-837iii.
16. **Kervancıoğlu S, Kervancıoğlu R, Akşamoğlu M, Özkur A, Şirikçi A, Bayram M.** Konjenital intrahepatik hepatoportal arteriovenöz fistül: Nadir bir olgu. *Gaziantep Tıp Dergisi* **2008**; 14:43-46.
17. **Saad NEA, Saad WEA, Davies MG, Waldman DL, Fultz PJ, Rubens D.** Pseudoaneurysms and role of minimally invasive techniques in their management. *Radiographics* **2005**; 25:173-189.

18. **Zweibel WJ, Pellerito JS.** Abdomen ve Pelvis, Mihmanlı İ. *Vasküler Ultrasona Giriş*. 1. baskı, İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık, **2006**: 631
19. **Taşar M, Sağlam M.** Vasküler Radyolojik Görüntüleme ve Girişimsel Radyoloji. Erişim: (<http://gata.edu.tr/dahilibilimler/ichastaliklari/egitim>)
20. **Akgül E.** Hipervasküler tümörlerde preoperatif endovasküler embolizasyon. Uzmanlık tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, **1996**.
21. **Sutton D.** *Textbook of Radiology and Imaging*. Vol.1. 7 th Ed., London: Elsevier Science Limited, **2002**: 418-442, 456.
22. **Kandarpa K, Aruny JE.** *Handbook of Interventional Radiologic Procedures*. 3rd ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, **2002**: 532-535, 578-79.
23. **Garg A, Banait S, Babhad S, Kanchankar N, Nimade P, Panchal C.** Endovascular Treatment of Pseudoaneurysm of the Common Hepatic Artery with Intra-aneurysmal Glue (N-Butyl 2-Cyanoacrylate) Embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2007**; 30:999-1002
24. **Thompson MM.** *Endovascular Intervention for Vascular Disease: Principles and Practice*. USA: Informa Healthcare, **2008**: 435-441.
25. **Charles Carmeci C, McClenathan J.** Visceral artery aneurysm as seen in a community hospital. *Am J Surg* **2000**; 179:486-489.
26. **Sadat U, Noor N, Tang T, Varty K.** Emergency endovascular repair of ruptured visceral artery aneurysms. *World Journal of Emergency Surgery* **2007**; 2:17
<http://www.wjes.org/content/2/1/17> Erişim: 17.06.2009
27. **Tochii M, Ogino H, Sasaki H, Matsuda H, Minatoya K, Yagihara T, Kitamura S.** Successful surgical treatment for aneurysm of splenic artery with anomalous origin. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* **2005**; 11:346-349.
28. **Lagana D, Carrafiello G, Mangini M, Dionigi G, Caronno R, Castelli P, Fugazzola C.** Multimodal approach to endovascular treatment of visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms. *European Journal of Radiology* **2006**; 59:104-111.
29. **Huang YK, Hsieh HC, Tsai FC, Chang SH, Lu MS, Ko PJ.** Visceral artery aneurysms: Risk factor analysis and therapeutic opinion. *Eur J Endovasc Surg* **2007**; 33:293-301.
30. **Wagner WH, Allins AD, Treiman RL, Cohen JL, Foran RF, Levin PM, Cossman DV.** Ruptured visceral artery aneurysms. *Ann Vasc Surg* **1997**; 11:342-347.
31. **Carr SC, Pearce WH, Vogelzang RL.** Current management of visceral artery aneurysms. *Surgery* **1996**; 120:627-633.
32. **Sessa C, Tinelli G, Porcu P, Aubert A, Thony F, Magne JL.** Treatment of visceral artery aneurysm: description of a retrospective series of 42 aneurysms in 34 patient. *Ann Vasc Surg* **2004**; 18:695-703.
33. **Arca MJ, Gagner M, Heniford BT, Sullivan TM, Beven EG.** Splenic artery aneurysms: methods of laparoscopic repair. *J vasc surg* **1999**; 30:184-188.
34. **Parildar M, Oran I, Memis A.** Embolization of visceral pseudoaneurysms with platinum coils and N-Butyl cyanoacrylate. *Abdom Imaging* **2003**; 28:36-40.
35. **Köksoy C.** Arteriyel anevrizmalar. Ankara Üniversitesi Genel Cerrahi A.D ders notları

36. **Berceli SA.** Hepatic and splenic artery aneurysms. *Semin Vasc Surgery* **2005**; 18:196-20.
37. **Messina LM, Shanley CJ.** Visceral artery aneurysms. *Surg Clin North Am* **1997**; 77:425-442.
38. **Heestand G, Sher L, Lightfoote J, Palmer S, Mateo R, Singh G.** Characteristics and management of splenic artery aneurysm in liver transplant candidates and recipients. *Am Surg* **2003**; 69:933-940.
39. **Stanley JC.** Mesenteric arterial occlusive and aneurysmal disease. *Cardiol Clin* **2002**; 20:611-622.
40. **Abbas MA, Stone WM, Fowl RJ, Gloviczki P, Oldenburg WA, Pariolero PC.** Splenic artery aneurysms: two decades experience at Mayo clinic. *Ann Vasc Surg* **2002**; 16:442-449.
41. **Sofocleous CT, Hinrichs C, Hubbi B, Brountzos E, Kaul S, Kannarkat G, Bahramipour P, Barone A, Contractor DG, Shah T.** Angiographic findings and embolotherapy in renal arterial trauma. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2005**; 28:39-47.
42. **Salam TA, Lumsden AB, Martin LG.** Nonoperative management of visceral aneurysms and pseudoaneurysms. *Am J Surg* **1992**; 164:215-219.
43. **DiMuzio P, Mandel E, Sullivan K.** Transcatheter embolization: an alternative treatment for splenic artery aneurysms. *Contemp Surg* **2002**; 58:617-620.
44. **Dave SP, Reis ED, Hossian A.** Splenic artery aneurysm in the 1990's. *Ann Vasc Surg* **2000**; 14:223-229.
45. **Larson RA, Solomon J, Carpender JP.** Stent graft repair of visceral aneurysms. *J Vasc Surg* **2002**; 36:1260-1263.
46. **Rimon U, Garniek A, Golan G, Schneiderman J, Morag B.** Endovascular closure of a large renal arteriovenous fistula. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* **2003**; 59:66-70.
47. **Crotty KL, Orihuela E, Warren MM.** Recent advances in the diagnosis and treatment of renal arteriovenous malformations and fistulas. *J Urol* **1993**; 150:1355-1359.
48. **Norton SP, Jacobson K, Moroz SP, Culham G, Vicky Ng, Turner J, John P.** The Congenital intrahepatic arteriportal fistula syndrome: Elucidation and proposed classification. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* **2006**; 43:248-255.
49. **Kumar H, Goyet JV, Sharif K, McKiernan P, John P.** Congenital, solitary, large, intrahepatic arteriportal fistula in a child: management and review of the literature. *Pediatr Radiol* **2003**; 33:20-23.
50. **Koc O, Cil BE, Peynircioglu B, Emlik D, Ozbek O.** Complementary use of NBCA with the Amplatzer vascular plug for embolization of High flow traumatic hepatic arteriovenous fistula. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2009**; 32:1105-1107.
51. **Tasar M, Gulec B, Bozlar U, Saglam M, Ugurel MS, Ucoz T.** Intrahepatic arteriportal fistula and its treatment with detachable balloon and transcatheter embolization with coils and microspheres. *Journal of Clinical Imaging* **2005**; 29:325-330.
52. **Botelberge T, Vlierberghe HV, Voet D, Defreyne L.** Detachable balloon embolization of arteriportal fistula following liver biopsy in a liver transplant recipient: A case report and review of literature. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2005**; 28:832-835.
53. **Çil B, Peynircioğlu B, Canyığıt M, Akpınar E, Geyik S, Çiftçi T.** Amplatzer® vasküler tıkaçın periferik vasküler uygulamaları. *Diagn Interv Radiol* **2008**; 14:35-39.

54. Kırallı K, Ömeroğlu SN, Mansuroğlu D, Uzun K, Akıncı E, İpek G, Yakut C. Arteriovenöz fistüllerin cerrahi tedavisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* **2001**; 9:46-48.
55. Yang CY, Lai MY, Lu CL, Tseng HS, Chiou HJ, Yang WC, Ng YY. Timing of doppler examination for the detection of arteriovenous fistula after percutaneous renal biopsy. *J Clin Ultrasound* **2008**; 36:377-380.
56. Brountzos EN, Ptohis N, Grammenou-Pomoni M, Panagiotou I, Kelekis D, Gouliamos A, Kelekis N. High-flow renal arteriovenous fistula treated with the amplatzer vascular plug: Implementation of an arterial and venous approach. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2009**; 32:543-547.
57. Tan WA, Chough S, Saito J, Wholey MH, Eles G. Covered stent for renal artery aneurysm. *Cathet Cardiovasc Intervent* **2001**; 52:106-109.
58. Ofer Benjaminov O, Atri M. Percutaneous thrombin injection for treatment of an intrarenal pseudoaneurysm. *AJR* **2002**; 178:364-366.
59. Gupta V, Galva R, Khandelwal N, Bapuraj JR. Postpyelolithotomy renal artery pseudoaneurysm management with percutaneous thrombin injection: A case report. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2008**; 31:422-426.
60. Yamakado K, Nakatsuka A, Tanaka N, et al. Transcatheter arterial embolization of ruptured pseudoaneurysms with coil and N-butyl cyanoacrylate. *J Vasc Intervent Radiol* **2000**; 11:66-72.
61. Baggio E, Migliara B, Lipari G, Landoni L. Treatment of six hepatic artery aneurysms. *Ann Vasc Surgery* **2004**; 18:93-99.
62. Yamamoto S, Hirota S, Maeda H, Achiwa S, Arai K, Kobayashi K, Nakao N. Transcatheter coil embolization of splenic artery aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2008**; 31:527-534.
63. Reardon PR, Otah E, Craig ES, Mathews BD, Reardon MJ. Laparoscopic resection of splenic artery aneurysms. *Surg Endosc* **2005**; 19:488-493.
64. Kensella D, Kakani N, Pocock R, Thompson J, Cowan A, Watkinson A. Transcatheter embolization of a renal arteriovenous fistula complicated by an aneurysm of the feeding renal artery. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2008**; 31:415-417.
65. Hu KC, Chang WH, Chu CH, Wang TE, Shie SC. Gastroduodenal artery aneurysm bleeding mimicking hemobilia: A case report. *Dig Dis Sci* **2008**; 53:2805-2807.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Deniz ÇOLAK
Doğum Tarih ve Yeri : 04. 02. 1979 - İSKENDERUN
Medeni Durumu : Evli
Adres : Huzurevleri Mah. 77226 Sok. No: 1 Bozkurtlar
Sit. B Blok K: 7 D: 13 Çukurova/ADANA
Telefon : 0 (506) 323 32 09
E-Posta : denniscolak@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Varsa Mezuniyet Derecesi :
Görev Yerleri : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik
Anabilimdalı
Dernek Üyelikleri : Türk Radyoloji Derneği / Adana Şube
Alınan Burslar :
Yabancı Dil(ler) : İngilizce
Diğer Hususlar :