

**T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TRAVMATİK VE POSTOPERATİF ABDOMİNOPELVİK KANAMALARDA
EMBOİZASYONUN ETKİNLİĞİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Dilek SAĞLAM

TRABZON - 2013

**T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TRAVMATİK VE POSTOPERATİF ABDOMİNOPELVİK KANAMALARDA
EMBOİLİZASYONUN ETKİNLİĞİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Dilek SAĞLAM

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hasan DİNÇ**

TRABZON - 2013

ÖNSÖZ

Radyoloji alanındaki eğitim döneminde bilgi, katkı ve deneyimleri ile bana destek olan ve özveriyle tez çalışmama emek veren değerli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Hasan DİNÇ'e teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Ahmet SARI, Prof. Dr. M. Halil ÖZTÜRK, Prof. Dr. Ali AHMETOĞLU, Prof. Dr. Polat KOŞUCU, Doç. Dr. Sibel KUL, Yrd. Doç. Dr. Ayşegül CANSU ve Yrd. Doç. Dr. İlker EYÜBOĞLU'na teşekkür ederim.

Hayatım boyunca ve eğitimimin her aşamasında bana destek olan aileme ve sevgili eşim Dr. Kutay SAĞLAM'a teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Dilek SAĞLAM

Trabzon, 2013

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR.....	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Abdominal ve Pelvik Vasküler Sistem Anatomisi.....	2
2.1.1. Abdominal Aort ve Dalları.....	2
2.1.2. Renal Arterler ve Venler	4
2.1.3. Mezenterik Arterler	5
2.1.4. Hepatik, Splenik ve Portal Vasküler Sistemler	8
2.2. Posttravmatik ve Postoperatif Abdominopelvik Kanamalarda Tanı Yöntemleri.....	9
2.2.1. Ultrasonografi.....	9
2.2.2. Bilgisayarlı Tomografi	9
2.2.3. Anjiyografi	10
2.3. Posttravmatik ve Postoperatif Abdominopelvik Kanamalarda Tedavi Yöntemleri.....	11
2.3.1. Cerrahi Tedavi.....	11
2.3.2. Endovasküler Tedavi.....	12
3. MATERYAL VE METOD	17
3.1. Bilgisayarlı Tomografi Protokolü	17
3.2. DSA ve Endovasküler Embolizasyon İşlemi	17
3.3. Embolizasyon ve Skleroterapi İşlemlerinde Kullanılan Ajanlar	18
4. BULGULAR	19
4.1. Olgular.....	19
4.2. Bilgisayarlı Tomografi ve Dijital Substraksiyon Anjiyografi Bulguları.....	20
4.3. Endovasküler Tedavi İşlemleri.....	27

5. TARTIŞMA.....	29
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	43
7. ÖZET.....	44
8. İNGİLİZCE ÖZET	45
9. KAYNAKLAR.....	46

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Demografik Özelliklerine Göre Olguların Dağılımı.....	19
Tablo 2. Kanama Nedenlerine Göre Olguların Dağılımı.....	19
Tablo 3. Olguların Özellikleri ve Tedavilerine Göre Dağılımı.....	21
Tablo 4. Olguların Kanama Lokalizasyonları ve Etiyolojilerine Göre Dağılımları	27
Tablo 5. Embolizasyonda Kullanılan Ajanlara Göre Olguların Dağılım.....	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Abdominal Aortun DSA Görüntüsü	2
Şekil 2. Renal Arterlerin Hacim Kazandırılmış BT Anjiografi Görüntüsü	4
Şekil 3. Süperior Mezenterik Arterin Kollateralleri	6
Şekil 4. İnferior Mezenterik Arter ve Dalları.....	7
Şekil 5. Perkütan nefrolitotomi nedeniyle kanaması olan 50 yaşındaki erkek hastanın (olgu 2) BT incelemesinde sağ renal arter kaynaklı aktif ekstrevasasyon ve psödoanevrizma (beyaz ok) görüldü (a ve b). Yapılan DSA'sa sağ renal arter alt segmenter dalından kaynaklanan psödoanevrizma, aktif ekstrevasasyon ve AVF (siyah ok) görüldü (c). İşlem sonrası anjiogramlarda patolojik boyanma saptanmadı.....	23
Şekil 6. 61 yaşında erkek olgunun (olgu 5) perkütan nefrolitotomi sonrası hematüri gelişmesi nedeniyle yapılan BT incelemesinde sol böbrek orta kesimde aktif ekstrevasasyon ile uyumlu hiperdens odak (siyah ok) mevcuttu (a). DSA incelemesinde sol renal arter orta segmental dalında aktif ekstrevasasyon (beyaz oklar) saptandı (b ve c). Kanayan damar NBCA-lipiodol karışımı kullanılarak embolize edildi. İşlem sonrasında alınan anjiografik görüntülerde patolojik boyanma saptanmadı (d). Ancak işlem sonrası 3. günde tekrar hematürisi gelişen hastaya cerrahi tedavi uygulandı.....	24
Şekil 7. Perkütan nefrolitotomi sonrası kanaması olan başvuran 43 yaşında erkek olgunu (olgu 24) BT incelemesinde sol böbrekte arteriovenöz fistül (siyah oklar) saptandı(a ve b). Yapılan DSA' da AVF (beyaz oklar) görüldü (c ve d). AVF, NBCA- lipiodol karışımı kullanılarak kapatıldı. İşlem sonrasında alınan anjiografik görüntülerde patolojik boyanma saptanmadı.	25
Şekil 8. Bıçaklanma nedeniyle başvuran 33 yaşındaki erkek olgunun (olgu 11) abdominal BT incelemesinde karaciğerde sol hepatik arter komşuluğunda aktif ekstrevasasyon ile uyumlu hiperdens görünüm (siyah ok) ve çevresinde dev hematoma (kıvrık ok) mevcuttu (a ve b). Yapılan DSA'da sol hepatik arter uç dalında psödoanevrizma (beyaz oklar) saptandı (c). Psödoanevrizma koile embolize edildi (d). İşlem sonrasında alınan anjiografik görüntülerde patolojik boyanma saptanmadı.	26

KISALTMALAR

SMA : Süperior mezenterik arter

US : Ultrasonografi

BT : Bilgisayarlı tomografi

DSA : Dijital substraksiyon anjiografi

AVF : Arteriovenöz fistül

PNL : Perkütan nefrolitotomi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma genç popülasyonda en sık ölüm nedenidir. Kontrol edilemeyen kanama ise travma ilişkili ölümlerin %30-40' ından sorumlu olarak travma sonrası erken mortalitede majör faktör olarak rol oynar (1).

Postoperatif ve posttravmatik kanamalar ciddi ve hayatı tehdit eden durumlardır. Bu durumda cerrahi müdahale zordur ve özellikle hemodinamik olarak anstabil hastalarda tehlikeli olabilir (2). Son yıllarda endovasküler teknikler travma tedavisinde artan sıklıkla kullanılmaktadır (3, 4). Embolizasyon bilinçli ve kontrollü bir şekilde damarın oklüde edilmesidir. Embolizasyon, standart cerrahi prosedürlere göre daha hızlı ve dokularda daha az hasarla kanamayı kontrol edebilen minimal invaziv bir yöntemdir (1). Özellikle solid organ yaralanmalarında ve pelvik kırıklara bağlı vasküler yaralanmalarda embolizasyon teknikleri kullanılarak aktif kanama başarılı olarak durdurulmaktadır. Anjiyografi aynı seansta kanamayı lokalize eder ve embolizan ajanlardan biri kullanılarak damar oklüde edilebilir (2).

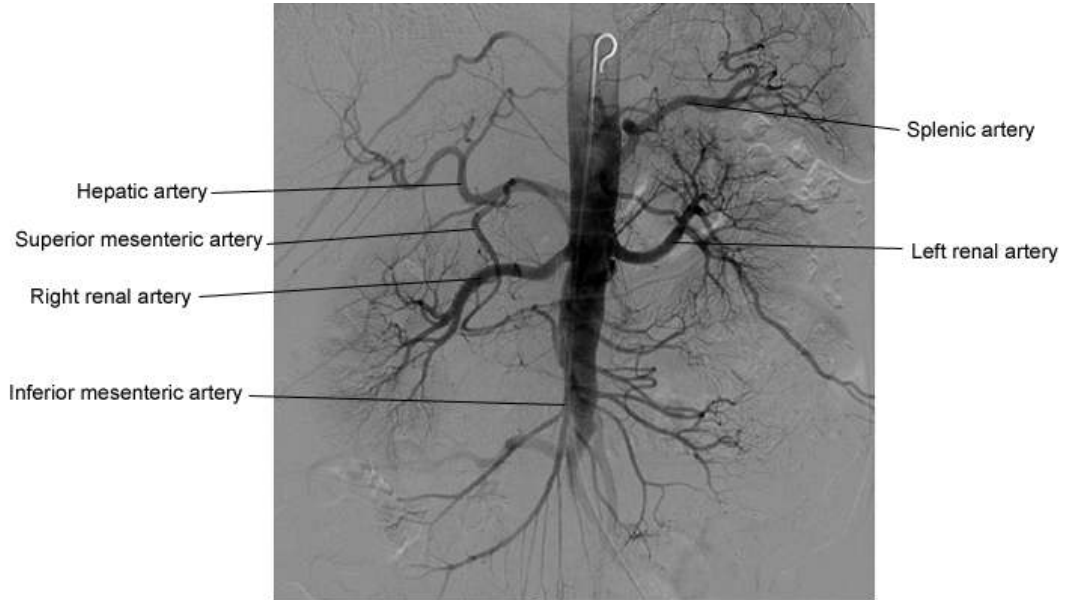
Çalışmanın amacı, travmatik ve postoperatif abdominopelvik kanaması olan hastalarda embolizasyonun etkinliğini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Abdominal ve Pelvik Vasküler Sistem Anatomisi

2.1.1. Abdominal Aort ve Dalları

Abdominal aort diyafragmatik hiatustan başlar, vertebra anteriorunda inferior vena kavanın solunda seyreder ve L4 vertebra düzeyinde ana iliak arterlere ayrılır (5). Abdominal aortun üç ventral dalı vardır. T12-L1 düzeyinde çölyak arter çıkışı bulunur. Süperior mezenterik arter L1-L2 vertebra düzeyinde çölyak trunkusun yaklaşık 1 cm altından çıkar. İnferior mezenterik arter L3-L4 vertebra düzeyinde, tipik olarak aortanın sol anterolateral yüzeyinden çıkar (6) (Şekil 1).



Şekil 1. Abdominal Aortun DSA Görüntüsü

Renal arterler süperior mezenterik arter düzeyinden veya hemen distalinden orijin alırlar. Gonadal (testiküler veya ovaryan) arterler, bilateral ana renal arter çıkışlarının hemen distalinde aortanın anterolateral yüzeyinden çıkarlar (6).

Dört çift lumbar arter aortanın posterolateral yüzeyinden çıkar. Bu damarlar ve alt interkostal arterler, iliolumbar arterler, derin iliak sirkumfleks, gluteal arterler arasında yaygın anastomozlar mevcuttur. Median sakral arter, aort bifurkasyonunun hemen proksimalinde posterior yüzeyden çıkar ve inferiora doğru seyreder (6).

Abdominal aort L4-L5 vertebra düzeyinde ana iliak arterlere ayrılır (7). Ana iliak arter lumbosakral bileşke düzeyinde eksternal ve internal iliak arterlere ayrılır. Eksternal iliak arter inguinal ligamentin arkasından inferiora seyreder. İnternal iliak arter mediale ve posteriora doğru seyreder (6).

İnternal iliak arterin dallanma paterni sıklıkla değişkendir. Klasik olarak anterior divizyonun major dalları; obturatör arter, internal pudental arter, inferior gluteal arter ve visseral arterlerdir. Internal pudental arter, eksternal genital organları ve rektumu besler. İnterior gluteal arter, uyluk kaslarını ve siyatik siniri besler. Visseral arterler ise superior ve inferior veziküler arterler ile mesaneyi, orta rektal arter ile rektumu, uterin veya prostatik arter ile de uterus veya prostatı besler (6).

İnternal iliak arterin posterior divizyonunun ana dalları ise iliolumbar arter, lateral sakral arter ve superior gluteal arterdir. İliolumbar arter laterale doğru çıkar ve lumbar kasları besler. Lateral sakral arter mediale, sakral foramene doğru seyreder. Süperior gluteal arter ise en büyük daldır ve gluteal kasları besler (6).

Inguinal ligament düzeyinde eksternal iliak arter ve ana femoral arterlerin bileşkesinden köken alan inferior epigastrik arter mediale seyreder ve internal torasik arterin superior epigastrik arter dalıyla anastomoz yapmadan önce rektus abdominis kasının kenarında seyreder. Derin iliak sirkumfleks arter laterale ve superior seyreder (6).

İnternal iliak arterin en sık varyasyonu major musküler dallardan birinin diğer bir major daldan anormal orijinli olmasıdır. Persistan siyatik arter nadir görülür. Embriyolojik siyatik arter, internal iliak arterden çıkar, greater siyatik foramenden geçer, gluteus maksimus kasının derininde seyreder ve bacağı besleyen dominant arter olarak devam eder (8, 9)

2.1.2. Renal Arterler ve Venler

Renal arterler yaklaşık L1-L2 vertebra düzeyinde aortun lateral yüzünden çıkarlar (10). Renal arter, renal hilusta dorsal ve ventral dallarına ayrılır. Bu dallar segmental dallara, segmental dallar da renal piramidleri besleyen lobar dallara ayrılır (şekil 2). Bu damarlar interlobar, arkuat ve interlobular arterlere dallanırlar. Renal kortekste interlobüler arterler afferent arteriollere bölünür. İntrarenal damarlar end arterlerdir; ancak ekstrarenal arterler ile segmental renal dallar arasında kollateral sistem de bulunur (11).



Şekil 2. Renal Arterlerin Hacim Kazandırılmış BT Anjiografi Görüntüsü, (12).

Genel popülasyonda %25-%35 oranında tek veya her iki böbrekte aksesuar renal arterler bulunur (13-16). Bu arterler sıklıkla alt polü besler ve suprarenal aorttan iliak artere kadar herhangi bir yerden çıkabilirler (11).

Renal arter stenozu ve oklüzyonunda, yaygın kollateral ağ böbreğin kan dolaşımını sağlar. Renal arterler end arterler olsalar da ekstrarenal arterler ile renal arterler arasında bağlantılar mevcuttur. İntrarenal damarlar üç kollateral ağ ile beslenirler: kapsüler, parapelvik ve periüreterik arterler. Bu sistemler temel olarak lumbar arterler, aort, internal iliak arter, inferior adrenal arter ve diğer damarlardan beslenir. Ana renal ven obstrüksiyonundaki venöz dönüş, üreteral, gonadal, adrenal, asendan lumbar ve kapsüler venöz yollarla sağlanır (11).

2.1.3. Mezenterik Arterler

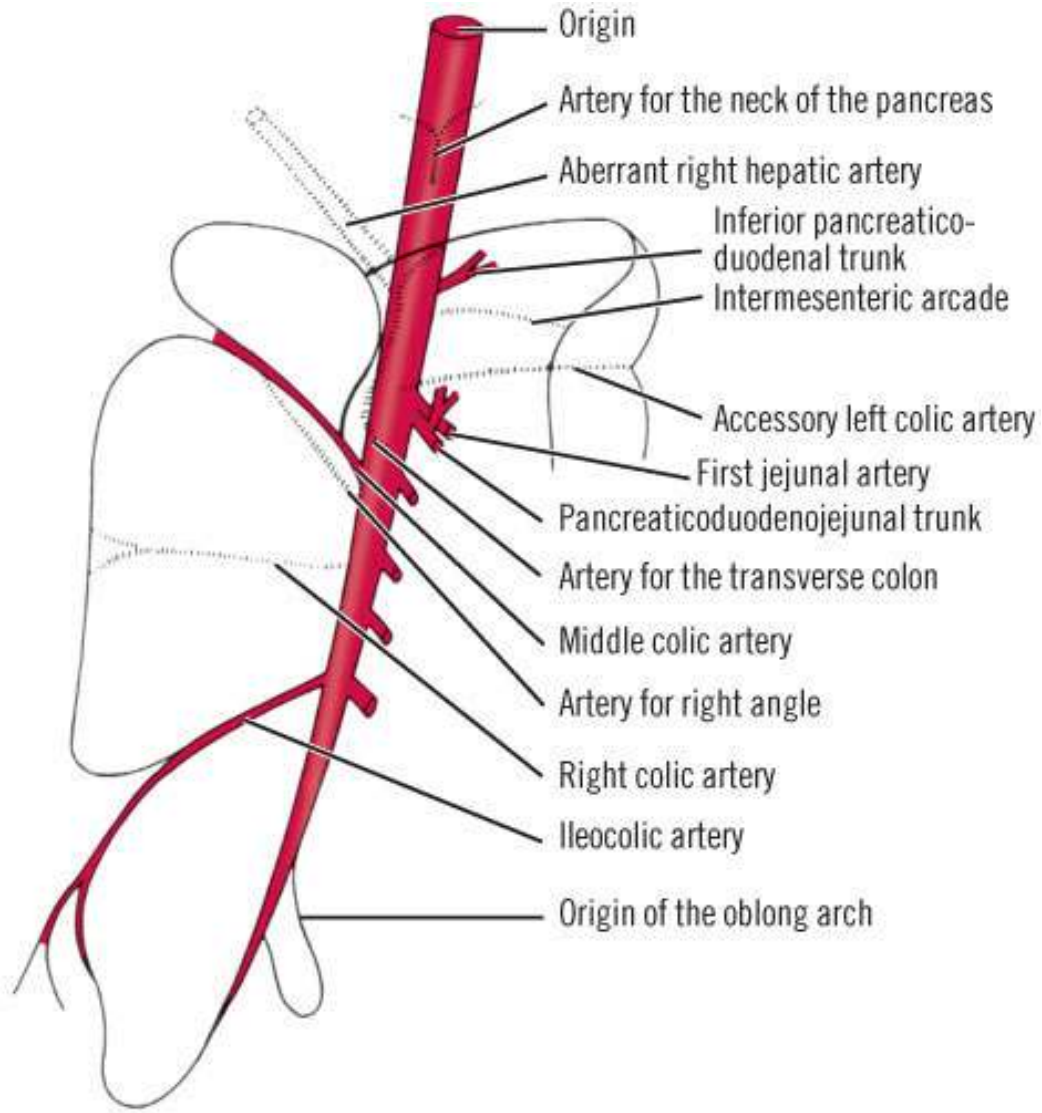
Çölyak arter yaklaşık T12 vertebra düzeyinde aortun anterior yüzünden köken alır (17, 18). Sonra sol gastrik arter dalını verir ve sonra ana hepatik ve splenik arterlere ayrılır. Bazen inferior frenik veya dorsal pankreatik arterler direkt olarak çölyak arterden orijin alır (19). Ana hepatik arter gastroduodenal arter dalını verdikten sonra proper hepatik arter adını alır. Gastroduodenal arterin ilk büyük dalı posterior süperior pankreatikoduodenal arterdir. Daha sonra terminal dalları olan anterior pankreatikoduodenal ve sağ gastroepiploik arter dallarını verir (19).

Süperior pankreatikoduodenal arterler pankreas başını besleyen arteryal bir ağ oluştururlar. Bu damarlar inferior pankreatikoduodenal arter ile yaygın anastomoz yaparlar. Sağ gastroepiploik arter midenin büyük kurvaturunda ilerler ve splenik arterin sol gastroepiploik dalı ile anastomoz yapar (19).

Splenik arter dalağı, pankreası ve mideyi besler. Dorsal pankreatik, pankreatika magna, kısa gastrik ve polar arter dalları vardır. Dalak hilusunda superior ve inferior dallarına ayrılır. Inferior polar arter mide büyük kurvaturuna uzanan sol gastroepiploik arteri verir (19).

Sol gastrik arter mide kardiya ulaşır, distal ösefagusu ve mide fundusunu beslemek üzere dallara ayrılır. Bu dallar, kısa gastrik arter, sağ gastrik arter ve sol inferior frenik arter ile bağlantılıdır (19).

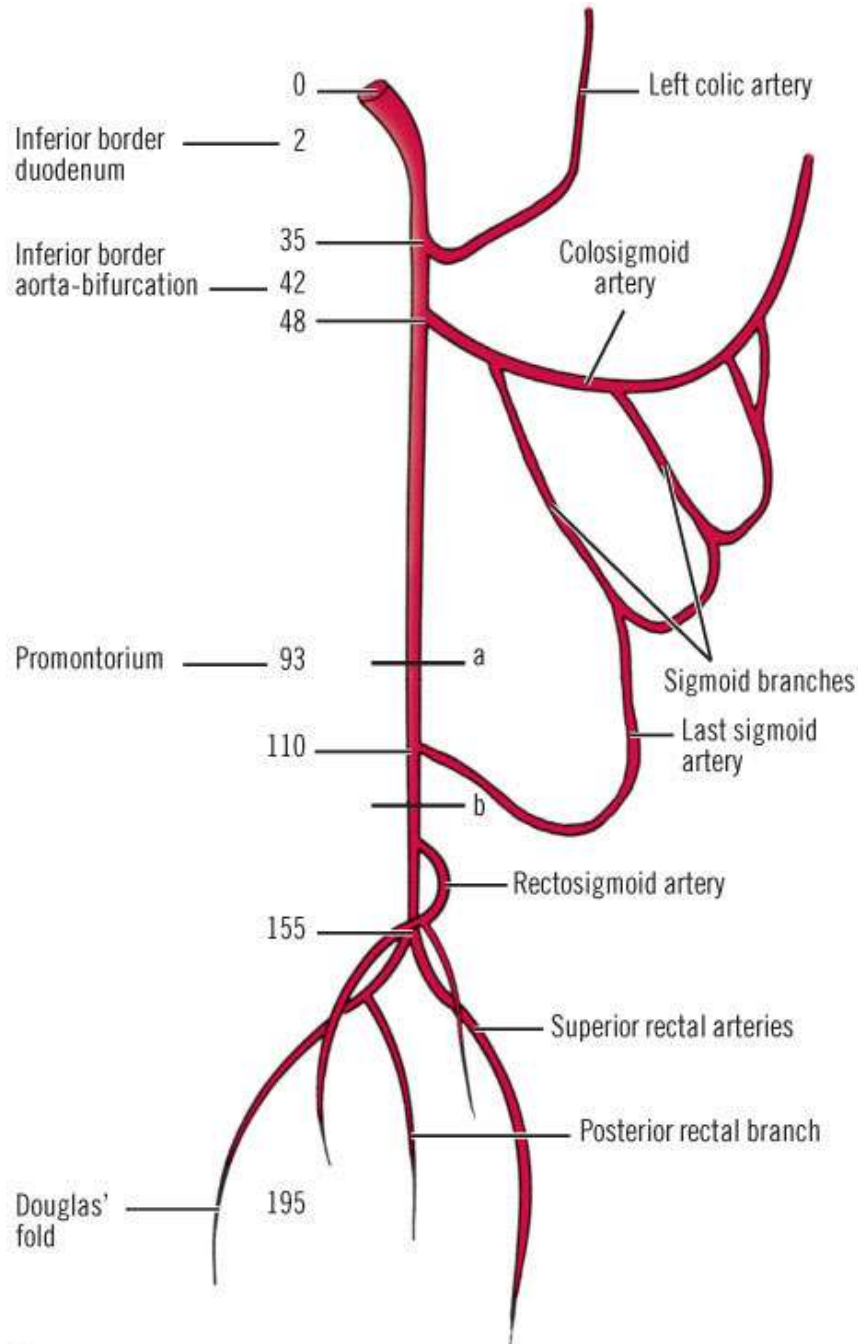
Süperior mezenterik arter duodenum distalinden transvers kolonun ortasına kadar olan barsak segmentlerini besler. Inferior pankreatikoduodenal arter SMA'nın ilk dalıdır. Pankreas başına doğru seyrederek ve burada gastroduodenal arterin süperior pankreatikoduodenal dalı ile anastomoz yapar. SMA'nın jejunal ve ileal dalları sol üst kadrandan sağ alt kadrana doğru yelpaze şeklinde ilerler (Şekil 3).



Şekil 3. Süperior Mezenterik Arterin Kollateralleri, (20).

İliokolik arter SMA'nın terminal devamıdır. İleum, appendiks, çekum ve sağ kolonu beslemek üzere dallar verir. Orta ve sağ kolik arterler SMA' dan orijin alırlar. Bu dallar asendan ve transvers kolonu besler (19).

İnferior mezenterik arter kolonun transvers segmentten rektuma kadar olan kısmını besler. İlk dalı sol kolik arterdir. Bu arterin asendan bir dalı süperior mezenterik arterin orta kolik dalı ile birleşir. Desendan kolik dalları, sol kolik arterden köken alır ve distal inferior mezenterik arter inen kolon distalini ve sigmoid kolonu besler. Inferior mezenterik arterin terminal dalı süperior rektal arterdir (Şekil 4).



Şekil 4. İnferior Mezenterik Arter ve Dalları, (21).

İntestinal sistemin yaygın kollateral damar ağı ana damarların obstrüksiyonunda barsak iskemisini önler veya sınırlar. Drummond'un marjinal arteri sağ, orta ve sol kolik arterlerin distal dalları veya trunkusları tarafından oluşturulur. Riolan arkı ise orta kolik ve sol kolik arteri direkt bağlayan ve mezenterde yer alan santral bir damardır (19).

2.1.4. Hepatik, Splenik ve Portal Vasküler Sistemler

Karaciğer ortak hepatik arterden ve portal venden beslenir. Karaciğer beslenmesinin %75' ini portal ven sağlar. Hepatik arterial veya portal venöz fazdaki azalma diğer sistemdeki akımın kompensatuar olarak artmasına neden olur. Safra ağacı hepatik arter dalları ile beslenir (22).

Ortak hepatik arter çölyak arterden köken alır. Gastroduodenal arteri verdikten sonra, proper hepatik arter adını alır ve ilgili lobları besleyen sağ hepatik arter ve sol hepatik arter dallarına ayrılır. Orta hepatik arter sıklıkla sağ hepatik arterden ayrılır ancak bazen gerçek bir trifurkasyon oluşturabilir (22).

Portal ven, süperior mezenterik ven ve splenik venin birleşmesiyle oluşur (23). İnferior mezenterik ven splenik vene veya süperior mezenterik vene dökülür (24). Sağ gastroepiploik, pankreatikoduodenal ve sağ kolonik venler portal ven konfluensinde süperior mezenterik vene dökülen ortak gastrokolik trunkusu oluştururlar. Sağ ve sol gastrik venler ana portal vene veya splenik vene dökülür (22).

Hepatik arterin sayısı ve orijin anomalileri sık görülür (25-28). En sık varyasyonlar aksesuar ve replase hepatik arterdir. Aksesuar hepatik arter durumunda etkilenen lobun bir kısmı aberran orijinli damar tarafından beslenir. Replase hepatik arter durumunda ise bir lobun tamamı aberran orijinli damar tarafından beslenir. Nadiren splenik arter direkt olarak aorttan veya süperior mezenterik arterden köken alabilir. Proksimal splenik arterden sol gastrik arter çıkabilir (22).

Ekstrahepatik arter obstrüksiyonu sonucu ana kollateral yollar; süperior mezenterik arter ile pankreatikoduodenal ve koledokal arterler, diyafragmatik inferior frenik dallar ile intrahepatik arterler, splenik arter ile pankreatik, gastrik ve gastroepiploik dallar arasındadır. İntrahepatik arteriyal obstrüksiyon durumunda, karaciğer aksesuar hepatik arterler ve ekstrakapsüler dallar ile beslenir (22).

Splenik arter obstrüksiyonu ile sol gastrik arter ile kısa gastrik arter, sağ gastroepiploik arter ile sol gastroepiploik arter, dorsal pankreatik arter ile distal pankreatik arter arasındaki anastomozlar devreye girer (22).

2.2. Posttravmatik ve Postoperatif Abdominopelvik Kanamalarda Tanı Yöntemleri

2.2.1. Ultrasonografi

Ultrasonografi abdominal travmanın ilk değerlendirmesinde sıklıkla kullanılır. Yatak başı ultrason travma yönetiminde önemli bir basamaktır ve ilk hedef serbest intraperitoneal kanamayı tespit etmektir. Travma durumunda bu sıvı kan olarak kabul edilir. Ancak sıvı yokluğu ciddi intraabdominal hasarı dışlamaz. Travma hastasına yönelik ultrason incelemesi kanın en çok birikeceği hepatorenal boşluk, splenorenal reses, douglas poşu gibi dependan intraperitoneal bölgelere odaklanır (29).

Ultrason hızlı uygulanabilir olması, tekrarlanabilirliği, noninvaziv ve ucuz bir inceleme yöntemi olması ile avantajlıdır (29).

Ultrason ile solid parankim, retroperiton ve diyafram iyi değerlendirilemez. Koopere olmayan hastalar, obezite, barsak gazı, subkutan hava görüntü kalitesini etkiler. Kan, asit veya idrardan ayırt edilemez. Subkapsüler zedelenmeler tespit edilemeyebilir. Barsak zedelenmesi için sensitif değildir (29).

2.2.2. Bilgisayarlı Tomografi

Son yıllarda çok detektörlü helikal BT tarayıcılarının hız ve görüntü kalitesindeki ilerleme ile, künt abdominal travmalı hastalarda önem ve yararları artmaktadır (30). Ancak kullanım alanları hemodinamik olarak stabil olan hastalarla sınırlıdır. Noninvaziv olması, organ hasarlarını ve potansiyel olarak splenik ve hepatik yaralanmalarda nonoperatif tedavi potansiyelini daha iyi belirlemesi, hemoperitonun sadece varlığını değil kaynağını ve miktarını da belirleyebilmesi, aktif kanamayı saptayabilmesi, periton ile birlikte retroperiton ve vertebral kolonun da değerlendirilebilmesi, gerektiğinde diğer vücut bölgelerine yönelik ek görüntüleme yapılabilmesi BT incelemenin avantajları arasında sayılabilir (31, 32). Ancak pankreatik, diyafragmatik, barsak ve mezenter zedelenmelerinde duyarlılığının optimal olmaması intravenöz kontrast madde gerektirmesi, yüksek maliyeti, anstabil hastalar için zararlı olma potansiyeli ve radyasyon maruziyeti gibi dezavantajları göz önünde bulundurulmalıdır (33-35).

Bilgisayarlı tomografi ile karaciğer, dalak, pankreas, böbrekler, barsaklar, mezenter ve abdominal yumuşak dokular gibi farklı organlardan kaynaklanan aktif kanama görülebilir (36). Aktif kanama BT'de intravasküler kontrast maddenin ekstrevasasyonu nedeniyle, komşu dokularla kıyaslandığında artmış radyodansite şeklinde görülür (37). Travma sonrası intraabdominal organlardan akut aktif arteriyel kanama olabileceği gibi gecikmiş arteriyel kanama da görülebilir (36). Nadiren major venöz yapılardan da kontrast madde ekstrevasasyonu olabilir (38).

2.2.3. Anjiyografi

Anjiyografi vasküler kanamanın tespitinde altın standart testtir. Femoral arterden yerleştirilen kataterden radyopak kontrast madde verilir. İlgili damardan kontrast ekstrevasasyonu görülür. Aynı katater kullanılarak aynı seansta embolizasyon yapılabilir (39).

Ana femoral arter yüzeysel ve geniş olması nedeniyle kataterizasyon için en güvenli ve basit yoldur. Femur başının hemen altından ponksiyon yapılır ve iğne 45 derece açılır. İğne yüzeysel femoral artere orta kesiminden girer. İnguinal katlantı deri ponksiyonu için gösterge olarak kullanılabilir. Deri giriş lokalizasyonu belirlendikten ve lokal anestezi uygulandıktan sonra, arteriyel nabız üzerinden yüzeysel kesi yapılır. Subkutan dokuyu diseke etmek için klemp kullanılır. Arter trasesi palpe edilerek 18- gauge iğne 45 derece açı ile femur başına doğru ilerletilir. Çift- duvar tekniği kullanılırsa, kemiğe ulaşıldığında stile çıkartılır. Pulsatil kan gelene kadar iğne geri çekilir. 0.035 veya 0.038 inç kılavuz tel yerleştirilir ve floroskopi eşliğinde ilerletilir. Kılavuz tel abdominal aorta ulaştığında dilatör yerleştirilir ve anjiyografik katater ile değiştirilir (39).

Kataterizasyonun genel komplikasyonları hafif, orta, şiddetli kontrast madde reaksiyonları, emboli, sepsis ve vagal inhibisyonudur. Emboliler; pıhtı, hava ve kolesterol embolileridir. Kolesterol embolileri ciddi ateroskleroza olan hastalarda spontan olarak da oluşabilir (40). Vital organlara ulaşırsa ciddi hasarlara sebep olur. Vagal inhibisyon daha çok intravenöz kolanjiyografi veya ürografi gibi işlemlerde kontrast madde enjeksiyonu

sonrası gelişen bradikardi ile karakterizedir. Bu yönüyle allerjik reaksiyon sonrası gelişen ve taşikardiyle seyreden dolaşım kollapsından ayrılır (39).

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, katater ucunda düğümlenmedir. Minör kanama, hematoma ve transfüzyon veya cerrahi müdahale gerektiren major kanama görülebilir. Hematoma daha çok hipertansif hastalarda gözlenir. İşlem öncesi hastanın varsa aldığı antikoagulanların kesilmesi oldukça önemlidir. Mümkünse heparin işlemden altı saat önce kesilmeli, işlemden altı saat sonra başlanmalıdır. Warfarin işlemden birkaç gün önce kesilmeli ve heparine geçilmelidir. Düşük moleküler ağırlıklı heparin bileşikler ise yüksek riskli elektif işlemlerden beş-on gün önce kesilmelidir. Sinir hasarları ise daha çok transaksiller kateterizasyon işlemleri sonrasında görülür (39).

Psödoanevrizmalar ve arteriovenöz fistüller daha nadir görülen komplikasyonlardır (41, 42). Diseksiyon, spazm veya katater etrafında tromboz nedeniyle femoral arter trombozu meydana gelebilir (39).

2.3. Posttravmatik ve Postoperatif Abdominopelvik Kanamalarda Tedavi Yöntemleri

2.3.1. Cerrahi Tedavi

Karnı delip geçen ateşli silah yaralanması, peritonit bulguları, karında yaralanma bulguları ile birlikte hipotansiyon tespit edilmesi, yeterli resüsitasyona rağmen karın travması nedeni ile tekrar eden hipotansiyon, direk grafilerde ekstraluminal hava görülmesi, pozitif peritoneal lavaj ve endoskopi bulgularının olması, BT'de içi boş organ yaralanması tespit edilmesi, üst ve alt gastrointestinal sistem kontrastlı grafilerinde kontrast maddenin lümen dışına çıkması gibi bulgular varlığında acil cerrahi müdahale gerekmektedir (43).

Gastrointestinal kanama için acil cerrahi operasyonun %50 oranında mortalitesi vardır. Cerrahinin nihai tedavi olarak uygulanacağı durumlarda bile endovasküler

embolizasyon kanamayı durdurmak veya azaltarak operasyonun hasta stabilize edilene kadar ertelenmesine faydalı olabilir (39).

2.3.2. Endovasküler Tedavi

Perkütan transkateter embolizasyon, tedavi amacıyla damarda tıkanma yaratmak için intravasküler partikül, sıvı ya da mekanik ajanların yerleştirilmesi işlemi olarak tanımlanabilir (44). Embolik vasküler oklüzyon, geniş arterlerden venlere ya da kapiller yatağa kadar tüm seviyelerde geçici ya da kalıcı olarak uygulanabilir. Hedef organ ya da vasküler yatakta kan akımının istemli olarak kesilmesi ya da azaltılması başarılı embolizasyondur. Teknik başarıdan söz edebilmek için anjiyografi sırasında oklüzyonun gösterilmesi gereklidir. Klinik başarı, embolizasyondan sonraki ilk 30 günde ortaya çıkan sonuçları yansıtır ve yakın hasta takibi ile değerlendirilir. Tam klinik başarı, embolizasyon işlemi öncesi var olan bulgu ve semptomların tamamen ortadan kaybolması olarak tanımlanabilir. Tam olmayan klinik başarı, işlemden sonra bulgu ve semptomlarda belirgin iyileşme ve hastanın klinik gidişinde pozitif etkidir. Hedef iskemi, hedefin vasküler sınırları içerisindeki alanlarda devaskülarizasyon sonucunda ortaya çıkan semptomları tanımlar. Hedef dışı embolizasyon, embolik materyalin istenmediği halde hedef alan dışındaki bir bölgede bulunması olarak tanımlanır (45).

Kanama tedavisi için embolizasyonun amacı endojen pıhtılaşma için kanama alanında kan akımını azaltırken komşu dokuda kollateral perfüzyonu sağlamaktır (39).

Cerrahi tedavi ile kıyaslandığında embolizasyonun bazı avantajları vardır. Embolizasyonda kanama sahasına ulaşılırken vital yapılar zarar görmez, sadece hedef damarın oklüde edilmesi ile doku kaybı minimaldir ve operasyona bağlı risklerden kaçınılır (39).

Embolizasyon ve operasyonu karşılaştıran retrospektif bir çalışmada embolizasyon grubunda komplikasyon oranının (%13) operasyon grubuna (%29) göre anlamlı olarak az olduğu gösterilmiştir. Embolizasyona bağlı komplikasyonlar sıklıkla minör komplikasyonlar olduğundan operasyonun yüksek morbiditesi nedeniyle operasyondan mümkün olduğunca kaçınılması gerekmektedir (46).

Anjiyografide katater daha distale ve daha spesifik lokalizasyona yerleştirilebilir. Bu sayede kollateral sirkülasyon nedeniyle kanama önlenir. İşlemin başarısı işlemin hemen

sonrasında yapılacak anjiyografi ile tespit edilebilir. İşlemin başarısız olması durumunda cerrahi ligasyon denenebilir. Genel anesteziye bağlı risklerden kaçınılmış olur (2, 47).

Embolizasyon vazopressin infüzyonu veya uzun süreli kataterizasyon riskleri olmadan anında ve teorik olarak kalıcı şekilde kanamayı durdurabili. Bu nedenle akut gastrointestinal kanamalarda yaygın olarak ilk basamak tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır (48, 49). Masif üst gastrointestinal kanamalarında aktif ekstrevasiyon görülmesi bile rekürren kanamayı önlemek için sol gastrik arter ampirik olarak embolize edilebilir (50, 51).

Embolizasyon kararı embolizasyonun riski, alternatif prosedürlerin etkinliği ve operatörün tecrübesi gibi bazı faktörlere bağlıdır.

2.3.2.1. Embolizasyon Materyalleri

Emboloterapi için kullanılan ajanın seçiminde vasküler oklüzyonun kalıcı veya geçici, proksimal veya distal olması gibi etmenler önem taşır. Otolog pıhtı, yağ, dura, kas ve gelfoam geçici embolizasyon sağlarken, metalik koiller ve embolizasyon partikülleri kalıcı embolizasyon sağlarlar (52).

Tümör veya inflamasyon gibi progresif hastalıklarda sıklıkla kalıcı oklüzyon gerekirken, travmatik lezyonlar gibi kendini sınırlayan hastalıklarda geçici embolizasyon tercih edilebilir (52).

Embolizasyondan sonra kalan kollateral damarlar sonucu değiştirmeyecekse küçük arter veya venler embolize edilebilir. Kollateral vasküler yapılar problemin tekrarına neden olabilecekse arteriol veya kapiller düzeyde distal embolizasyon bir dokuyu destrükte etmek veya damardaki akımı durdurmak için kullanılır (53).

2.3.2.1.1. Koiller

Koil değişik boyut ve şekilde sarılmış tel parçasıdır. Pıhtı oluşumunu ve pıhtılaşmayı artırmak için naylon, polyester, ya da ipekten yapılmış ek liflere sahip olabilir. Çıplak koiller damar oklüzyonunu sağlamak için daha sıkı paketlenmelidirler. Koiller çelik veya platinden yapılırlar. Platin daha pahalıdır ancak daha radyoopaktır ve çelik koile göre şekillendirmesi daha kolaydır. Farklı uzunluk, çap ve şekilleri mevcuttur. Koil seçimi

oklude edilecek damarın çapına ve uzunluğuna gre yapılır. Hedef damardan daha byk olmalıdır. Koiller çok farklı konfigürasyonda olabilir. Travma embolizasyonu için sıklıkla kullanılan koil tipleri, 0.038 ve 0.035 in boyutta ve 3 ila 15 mm arası çaplarda olabilen koillerdir. Mikrokoiller sıklıkla 0.021 in lümeni olan mikrokaterlerden yerleştirilirler ve 1 ila 20 mm arasında boyutları vardır. Birçok koil tel veya özel itici tel itilerek gönderilirken (itilebilir koil), diğerleri koilin son bırakılmasından once tekrar pozisyonlandırılmasına izin veren kontrollü yerleştirme mekanizmasına sahiptir (ayrılabilir koil) (2, 52).

2.3.2.1.2. Gelfoam

Gelfoam travmada en sık kullanılan ajanlardandır. Deri jelatininden elde edilen biyolojik bir maddedir. Genellikle gelfoam ile distalde hedef embolize edildikten sonra hedef proksimali koil ile embolize edilir. Koaglopatisi olan hastalarda, koil yerleştirilmesinden sonra koilin damar oklüzyonunu sağlayamadığı durumlarda trombozu forse etmek için kullanılabilir (54). Plateletlerle sıkı ilişki kurarak trombozu sağlar (55).

Gelfoam trombojenik reaksiyonu uyarır. Ancak damar oklude olduğunda, trombolitik enzimler pıhtıyı ve gelfoamı yıkararak oklüde damarın birkaç gün veya ay sonra rekanalize olmasına neden olur. Gelfoam sponge olarak veya toz partiküller olarak bulunur. Sponge embolik gereksinimlere ve kataterlere göre farklı şeritlere kesilebilir. Gelfoam pudrası (100 ila 200 pm arasında) küçük damar embolizasyonu için kullanılabilir ancak kullanıldığında distal emboli riski belirgindir (2).

Hazır ve kullanılabilir durumda olması, ucuz olması ve geçici embolizasyon sağlaması avantajları arasındadır (56). Birçok klinik uygulamada, damar rekanalizasyonu 2 hafta içinde görülür ancak bu süre 3 hafta ile 4 ay arasında değişebilir (55, 57). Daha küçük fragmanlar kullanıldığında ajan daha sıkı paketlenerek kalıcı oklüzyona neden olabilir (55, 58).

2.3.2.1.3. Partiküller

Gelfoama benzer şekilde çalışsa da partiküller daha uniformdur ve kalıcı oklüzyon sağlarlar. Partiküller damar duvarına yapışarak, mekanik oklüzyon ve inflamatuvar

reaksiyona neden olarak damar oklüzyonu yaparlar. Partiküller polivinil alkol (PVA), trisakril jelatin mikrosferleri, hidrojen partiküllerini içerir. Endüstriyel standart tipik olarak 200-mm aralık ile; 100-300, 300-500, 500-700, 700-900 mm, 900-1200 mm kalibre boyutlar üretmektir. Partiküller kontrast madde ile karıştırılarak hazırlanırlar. Hava dikkatlice ayrıştırılır. Üçlü musluk yardımıyla solüsyon karıştırılır. Floroskopi eşliğinde enjekte edilir (53).

Polivinil alkol partikülleri orjinal olarak küçük fragmanlara bölünmüş sponge şerit olarak ve daha sora uniform büyüklükte olmayan non-kalibre partiküller olarak kullanılırken son dönemlerde ise aynı büyüklükte kalibre partiküller (Contour SE Boston Scientific, Natick, MA) olarak kullanılmaktadır. Kalibre olmayan partiküllerde kataterin oklüzyonu ciddi problem oluşturur. Aynı zamanda oluşan agregatlar büyük damarlarda daha proksimal embolizasyona neden olarak embolizasyon alanının geniş olmasına neden olur. Küçük arterler ve arterioller oklüde ederler. Sıvı ile temas sonrası ekpanse olur ve damar duvarında inflamatuvar reaksiyona neden olurlar. Kalıcı embolizasyon sağlarlar. Partikül boyutları 50-2000 mikrometre arasında değişir. Oklude edilecek damarın boyutunda göre uygun partikül boyutu seçilmelidir (1).

Trisakril gelatin mikrosferler ve PVA mikrosferleri göreceli olarak kalıcı oklüzyon sağlayan sferik partiküllerdir. Uniform şekilleri nedeniyle mikrokataterlerden geçmeleri kolaydır. PVA partikülleri ile kıyaslandığında daha küçük boyutta olmaları nedeniyle daha distal vasküler oklüzyon veya arteriyovenöz şantlardan kaçış ile meydana gelebilecek iskemi ve enfarkt riski daha fazladır (59).

2.3.2.1.4. Siyanoakrilatlar

Sıvı adeziv embolik ajanlardır (60). Etkin kalıcı oklüzyon sağlar ve tedavi edilen damarda akut inflamatuvar reaksiyonlara neden olabilir. İyonik yüzeylere temas ile katılaştıklarından taşıyıcı sistem dekstroze ile yıkanır ve enjeksiyon ile kontakt önlenir (53).

2.3.2.1.5. Etilen Vinil Alkol Kopolimeri

Nonadeziv sıvı embolizan ajandır. Presipitasyonu önlemek için kataterler kısmi olarak dimetil sülfoksid ile doldurulur. Daha sonra onyx yavaşça enjekte edilir (61, 62).

2.3.2.2. Embolizasyonun Komplikasyonları

Uygulamadan hemen sonra erken görülen komplikasyonlar; ağrı, bulantı, ateş, normal yapıların embolize edilmesi, embolizasyon materyalinin vasküler yapılar içinde kaybı, pulmoner embolizasyon ve embolizan ajana karşı allerjik reaksiyondur. Özellikle büyük hacimde doku iskemisine neden olan embolizasyonlarda postembolizasyon sendromu adı verilen ağrı, ateş lökositoz, bulantı, genel bir düşüklük halinden ibaret bir iki gün süren bir tablo ortaya çıkar. İstenmeyen kesimdeki doku nekrozu, enfarkte endokrin dokudan hormonal maddelerin serbest kalması, dehidratasyon ve masif doku nekrozu nedeniyle gelişen renal yetmezlik de görülebilir (63).

Aberran embolizasyon, sinir paralizileri, embolize edilen yerde inflamatuvar reaksiyonlara bağlı gelişen hassas nodüller görülebilir. Doku iskemisi gelişirse nekroz, yara iyileşmesinde gecikme, ateş ve ağrı, şişlik, kas ve subkütan doku atrofisi olabilir. Koil migrasyonu sonucu oklüzyon, distal emboli görülebilir. Polimerize maddeler enjekte edilirken damar duvarına yapışabilirler (64).

3. MATERYAL VE METOD

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulunun 201264 sayılı ve 14.05.2012 tarihli onayı alındıktan sonra Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji bölümüne ocak 2006 ile eylül 2012 tarihleri arasında post-travmatik veya postoperatif abdominopelvik kanama sebebiyle başvuran ve vasküler embolizasyon yapılan olgular çalışmaya dahil edildi. Yaklaşık altı yıllık süre içinde 31 olguya toplam 32 embolizasyon işlemi yapıldı. Çalışmaya dahil edilen olguların 6' sı kadın, 25' i erkek olup olguların yaşları 4 ile 74 arasında değişmekteydi (ortalama yaş 47.6).

3.1. Bilgisayarlı Tomografi Protokolü

Travma veya operasyon sonrası hemodinamisi stabil olan 16 olgu kanama varlığını ve/veya lokalizasyonunu tespit için embolizasyon işlemi öncesi abdominal BT tetkiki ile değerlendirildi. Bu olguların 4'ü postoperatif, 12'si posttravmatik kanama nedeniyle başvuran olgulardı. Bu olguların tümü 16-dedektörlü BT cihazı (Somatom Sensation 16; Siemens Medical Systems, Erlangen, Germany) ile incelendi. Kanama protokolünde inceleme yapıldı. İntravenöz kontrast madde verilmeden ve verildikten sonra arteriyel (25. sn), venöz (75. sn) ve geç venöz (150. sn) fazlarda aksiyel planda 3 mm kalınlığında kesitler alındı. Elde edilen görüntüler iş istasyonunda aksiyal planda ve gerektiğinde 3 boyutlu multiplanar reformat görüntüler ile değerlendirildi.

3.2. DSA ve Endovasküler Embolizasyon İşlemi

Girişim öncesi olguların klinik bilgileri ve laboratuvar verileri incelendi. Hastaların genel durumu değerlendirildi. İşlem öncesinde tüm olgulara ve/veya yakınlarına yapılacak

uygulamanın amacı, uygulama şekli ve olası komplikasyonları anlatılarak yazılı onamları alındı.

Tüm olgular için Radyoloji AD'de bulunan DSA'lı anjiyografi cihazları (Advantx AFM-30, General Electrical Medical Systems, Milwaukee WI, Wisconsin, USA ve Siemens, Neurostar) kullanıldı.

Tüm olgulara işlem öncesi sedasyon uygulandı. İşlemler esnasında kardiyak ve respiratuar monitorizasyon ile takip edildiler.

Tüm olgulara arteriyel kataterizasyon yapıldı. Bu yaklaşımda öncelikle sağ femoral arter tercih edilerek, Seldinger yöntemi ile 4-5 French çapında arteriyel kılıf yerleştirildi, sonrasında arteriyel kılıf içerisine 0.035-inç hidrofilik kılavuz tel ve onun üzerine hedef damar yapısına ve yerleşimine uygun olarak seçilen kateter ile kateterize edildi. Aktif kanama varlığını ve/veya lokalizasyonunu belirlemek için gerekli anjiyogramlar alındı. Daha sonra aktif kanamanın bulunduğu damar selektif olarak kateterize edildi. Mümkünse aktif kanayan damar 2.6-3 French mikrokaterler (Rapid Transid, Excel SL-10, Rebar 14-18, Renegade, Prograde) ile süperselektif olarak kataterize edildi. Uygun embolizan madde ile embolizasyon yapıldı. İşlem sırasında alınan anjiyografik görüntüler kanamanın gösterilmesi için, işlem sonrası anjiyografik görüntüler ise embolizasyonun etkinliğinin değerlendirilmesi için kullanıldı. İşlem sonrası alınan görüntülerde aktif kanamanın durması erken teknik başarı, işlemden sonraki 30 gün içerisinde tekrar kanama olmaması ise geç teknik başarı olarak değerlendirildi.

İşlem sonunda kateter, kılavuz tel ve arteriyel kılıf çekilerek femoral arter giriş yerinde hemostaz elle kompresyon yapılarak sağlandı.

3.3. Embolizasyon ve Skleroterapi İşlemlerinde Kullanılan Ajanlar

Embolizasyon işlemi için kanamanın yerine ve akım karakteristiklerine göre NBCA (n-bütil siyanakrilat), PVA partikülleri, koiller ve otolog pıhtı kullanıldı. NBCA (Histoacryl; B. Braun Medical Ltd, Melsungen, Almanya) iodize oil (Lipiodol, Laboratoire Guerbet, Roissy, Fransa) ile seyreltilerek enjekte edildi.

4. BULGULAR

4.1. Olgular

Çalışmaya toplam 31 olgu dahil edildi. Olguların ortalama yaşı 47 (ortanca 50, aralık 4-74) idi. Olguların altısı kadın, 25'i erkekti. Olguların demografik özellikleri Tablo 1'de belirtilmiştir. Otuzbir olguda toplam 32 embolizasyon işlemi yapıldı. Otuzbir olgunun 16'sında kanama nedeni geçirilmiş cerrahi operasyon, 15' inde ise travma idi. BT ile değerlendirilen olgular belirtilen tarihler arasında hastanemiz acil servisine başvuran ve abdominopelvik solid organ yaralanması olan 214 olgudan intraabdominal kanama şüphesiyle tarafımıza yönlendirilen ve embolizasyon yapılan olgulardı. Olguların kanama nedenlerine göre dağılımı Tablo 2' de belirtilmiştir.

Tablo 1. Demografik Özelliklerine Göre Olguların Dağılımı

	Hasta Sayısı (n=31)	%	Yaş Dağılımı	Yaş Ortalaması
Kadın	6	19.3	22-57	47.8
Erkek	25	80.7	4-74	47.6

Tablo 2. Kanama Nedenlerine Göre Olguların Dağılımı

Kanama Nedeni	Hasta Sayısı	%
Motorlu araç kazası	11	35,48
Ateşli silah yaralanması	1	3,23
Bıçak yaralanması	3	9,68
Perkütan nefrolitotomi	13	41,94
Mide cerrahisi	1	3,23
Kolesistektomi	1	3,23
Travma cerrahisi	1	3,23

4.2. Bilgisayarlı Tomografi ve Dijital Substraksiyon Anjiyografi Bulguları

Onbeş olguda başvuru sırasında travma veya postoperatif kanama nedeniyle kanama protokolünde BT incelemesi yapıldı. Bu olguların dokuzunda aktif ekstrevasasyon, üçünde psödoanevrizma, birinde AVF, ikisinde aktif ekstrevasasyon ve psödoanevrizma tespit edildi. BT ile kanama tespit edilen hastalarda DSA ve endovasküler embolizasyon yapıldı. Onaltı olguda ise ciddi klinik şüphe ve/veya batında yoğun içerikli serbest mayi gibi eşlik eden ultrason bulguları nedeniyle kanamanın varlığı ve/veya lokalizasyonunun gösterilmesi için tanısal DSA ve aynı seansta endovasküler embolizasyon yapıldı.

Tanısal anjiyografide 14 olguda aktif ekstrevasasyon, 11 olguda psödoanevrizma, üç olguda AVF, bir olguda aktif ekstrevasasyon ve psödoanevrizma, iki olguda aktif ekstrevasasyon, psödoanevrizma, AVF birlikte görüldü. Olguların özellikleri ve tedavileri tablo 3' te özetlenmiştir.

İşlem öncesi BT ile değerlendirilen hastaların BT ve DSA bulguları örtüşmekteydi. BT ile değerlendirilen tüm hastalarda aktif kanama varlığı tespit edildi.

Tüm olguların yedisinde sağ renal arter (şekil 5), dokuzunda sol renal arter (şekil 6 ve 7), ikisinde sol internal pudental arter, birinde gastroduodenal arter, birinde sağ hepatik arter, birinde sol hepatik arter (şekil 8), birinde süperiomezenterik arter, birinde sol internal iliak arter, birinde sol internal iliak arter, birinde sol obturator arter, birinde sağ obturator arter, birinde bilateral perineal arterler, birinde bilateral pubik arterler, birinde splenik arter, birinde bilateral pudental arter, birinde sağ derin femoral arterde aktif kanama tespit edildi. Olguların kanama lokalizasyonları ve etiyolojileri tablo 4' te özetlenmiştir.

Bıçaklanma nedeniyle sol hepatik arter yaralanması olan olgunun abdominal BT incelemesinde evre 3 hepatik yaralanma tespit edildi. Travma nedeniyle splenik arter kanaması olan olgunun abdominal BT incelemesinde evre 3 dalak yaralanması mevcuttu (3 cm' den derin parankimal laserasyon). Travma nedenli renal arter yaralanması olan iki olguda evre iki (perirenal hematoma), bıçaklanma nedenli renal arter yaralanması olan bir olguda ise evre üç (perirenal hematoma ve vasküler yapılara uzanmayan renal parankimal yaralanma) böbrek yaralanması tespit edildi.

Tablo 3. Olguların Özellikleri ve Tedavilerine Göre Dağılımı

No	Cins	Yaş	Kanama Nedeni	Aktif Kanayan Damar	BT Bulguları	DSA Bulgusu	Embolizan Ajan
1	E	50	Travma	Sol internal pudental arter	Aktif ekstreavazasyon	Aktif ekstreavazasyon	Otolog pıhtı
2	E	50	Operasyon	Sağ renal arter	Aktif ekstreavazasyon, psödoanevrizma	Psödoanevrizma, ekstreavazasyon, AVF	NBCA-lipiodol
3	E	74	Travma	Sağ renal arter	Aktif ekstreavazasyon	Pseudoanevrizma	PVA
4	E	37	Travma	Sol internal iliak arter	Aktif ekstreavazasyon	Aktif ekstreavazasyon	NBCA-lipiodol
5	E	61	Operasyon	Sol renal arter	Aktif ekstreavazasyon	Aktif ekstreavazasyon	NBCA-lipiodol
6	E	72	Operasyon	Gastroduodenal arter	Psödoanevrizma	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
7	E	63	Operasyon	Sağ renal arter	Psödoanevrizma	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
8	E	53	Operasyon	Sağ hepatik arter	*	Aktif ekstreavazasyon	Koil
9	E	43	Operasyon	Sağ renal arter	*	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
10	K	41	Operasyon	Süperior mezenterik arter	Aktif ekstreavazasyon	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
11	E	33	Bıçaklanma	Sol hepatik arter	Aktif ekstreavazasyon	Psödoanevrizma	Koil
12	E	65	Operasyon	Sağ renal arter	*	Psödoanevrizma,AVF, ekstreavazasyon	NBCA-lipiodol
13	E	46	Operasyon	Sağ renal arter	*	Aktif ekstreavazasyon	NBCA-lipiodol
14	E	39	Operasyon	Sol renal arter	*	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
15	E	4	Travma	Sol internal pudental arter	*	Aktif ekstreavazasyon	Otolog pıhtı
16	E	32	Travma	Sol obturator arter	*	Aktif ekstreavazasyon	PVA

BT= Bilgisayarlı tomografi, DSA= Dijital substraksiyon anjiyografi, AVF= Arteriovenöz fistül, NBCA = N-butyl siyanakrilat, PVA= Polivinil alkol partikülleri, *= Bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmeyen olgular

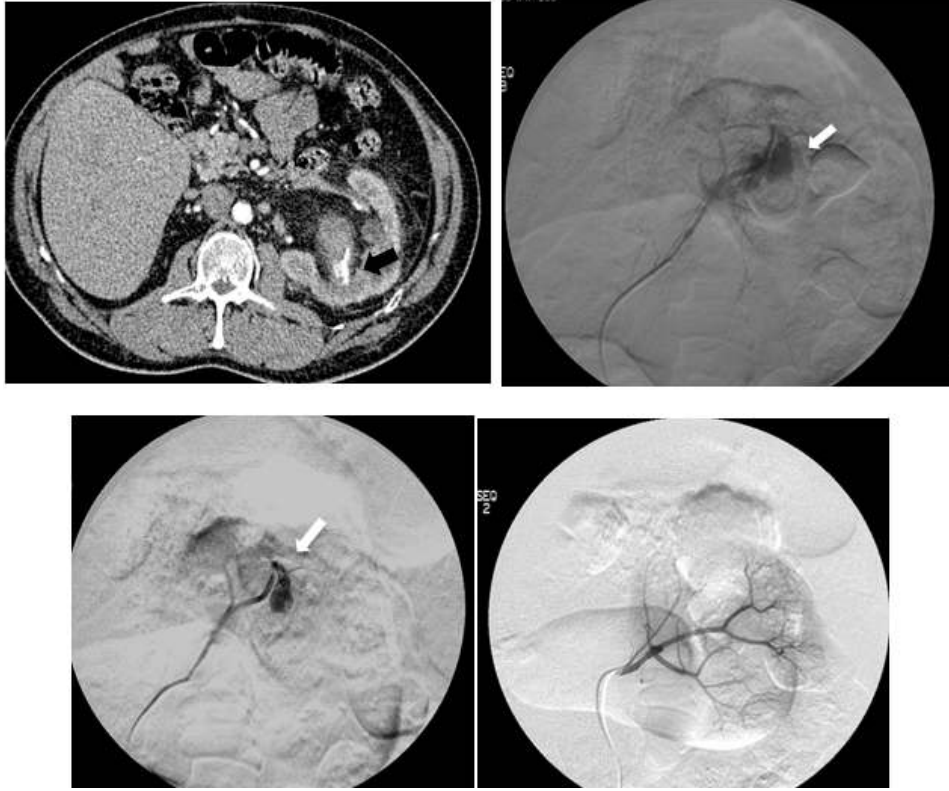
Tablo 3'ün Devamı

No	Cins	Yaş	Kanama Nedeni	Aktif Kanayan Damar	BT Bulguları	DSA Bulgusu	Embolizan Ajan
17	E	56	Operasyon	Sol renal arter	*	AVF	NBCA-lipiodol
18	K	22	Travma	Bilateral perineal arterler	*	Psödoanevrizma	PVA
19	E	65	Operasyon	Sol renal arter	*	Aktif ekstrevasasyon	NBCA-lipiodol
20	K	54	Travma	Bilateral pubik arterler	*	Aktif ekstrevasasyon	PVA
21	K	62	Travma	Splenik arter	Aktif ekstrevasasyon, psödoanevrizma	Aktif ekstrevasasyon, psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
22	K	51	Travma	Sağ renal arter	Aktif ekstrevasasyon	Aktif ekstrevasasyon	PVA
23	E	37	Operasyon	Sol renal arter	Psödoanevrizma	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
24	E	43	Operasyon	Sol renal arter	AVF	AVF	NBCA-lipiodol
25	E	39	Travma	Sağ obturator arter	Aktif ekstrevasasyon	Aktif ekstrevasasyon	PVA
26	E	46	Travma	Sol internal iliak arter	*	Aktif ekstrevasasyon	Koil
27	E	55	Travma	Bilateral pudental arter	*	Aktif ekstrevasasyon	Otolog pıhtı
28	E	34	Travma	Sağ derin femoral arter	Aktif ekstrevasasyon	Aktif ekstrevasasyon	NBCA-lipiodol
29	K	57	Operasyon	Sol renal arter	*	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol
30	E	42	Operasyon	Sol renal arter	*	AVF	Koil ve NBCA-lipiodol
31	E	51	Operasyon	Sol renal arter	*	Psödoanevrizma	NBCA-lipiodol

BT= Bilgisayarlı tomografi, DSA= Dijital substraksiyon anjiografi, AVF= Arteriovenöz fistül, NBCA = N-butyl siyanakrilat, PVA= Polivinil alkol partikülleri, *= Bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmeyen olgular



Şekil 5. Perkütan nefrolitotomi nedeniyle kanaması olan 50 yaşındaki erkek hastanın (olgu 2) BT incelemesinde sağ renal arter kaynaklı aktif ekstrevasyon ve psödoanevrizma (beyaz ok) görüldü (a ve b). Yapılan DSA'da sağ renal arter alt segmenter dalından kaynaklanan psödoanevrizma, aktif ekstrevasyon ve AVF (siyah ok) görüldü (c). İşlem sonrası anjiogramlarda patolojik boyanma saptanmadı.



Şekil 6. Altmışbir yaşında erkek olguda (olgu 5) perkütan nefrolitotomi sonrası hematüri gelişmesi nedeniyle yapılan BT incelemesinde sol böbrek orta kesimde aktif ekstrevasasyon ile uyumlu hiperdens odak (siyah ok) mevcuttu (a). DSA incelemesinde sol renal arter orta segmental dalında aktif ekstrevasasyon (beyaz oklar) saptandı (b ve c). Kanayan damar NBCA-lipiodol karışımı kullanılarak embolize edildi. İşlem sonrasında alınan anjiyografik görüntülerde patolojik boyanma saptanmadı (d). Ancak işlem sonrası 3. günde tekrar hematurisi gelişen hastaya cerrahi tedavi uygulandı.



Şekil 7. Perkütan nefrolitotomi sonrası kanaması olan 43 yaşında erkek olgunun (olgu 24) BT incelemesinde sol böbrekte arteriovenöz fistül (siyah oklar) saptandı (a ve b). Yapılan DSA' da AVF (beyaz oklar) görüldü (c ve d). AVF, NBCA- lipiodol karışımı kullanılarak kapatıldı. İşlem sonrasında alınan anjiyografik görüntülerde patolojik boyanma saptanmadı.



Şekil 8. Bıçaklanma nedeniyle başvuran 33 yaşındaki erkek olgunun (olgu 11) abdominal BT incelemesinde karaciğerde sol hepatik arter komşuluğunda aktif ekstravazasyon ile uyumlu hiperdens görünüm (siyah ok) ve çevresinde dev hematoma (kırık ok) mevcuttu (a ve b). Yapılan DSA'da sol hepatik arter uç dalında psödoanevrizma (beyaz oklar) saptandı (c). Psödoanevrizma kille embolize edildi (d). İşlem sonrasında alınan anjiyografik görüntülerde patolojik boyanma saptanmadı.

Tablo 4. Olguların Kanama Lokalizasyonları ve Etiyolojilerine Göre Dağılımları

Lokalizasyon	Etiyoloji	Kanayan Damar
Pelvik	Travma	Sol internal pudental arter
	Travma	Sol internal iliak arter
	Travma	Sol internal pudental arter
	Travma	Sol obturator arter
	Travma	Bilateral pudental arter, perineal dal
	Travma	Bilateral internal iliak arter, pubik dalları
	Travma	Sağ obturator arter
	Travma	Sağ ve sol internal pudental arter
	Kurşunlanma	Sol internal iliak arter
	Bıçaklanma	Sağ derin femoral arter
Renal	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sol renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	PNL	Sağ renal arter
	Bıçaklanma	Sol renal arter
	Travma	Sol renal arter
	Travma	Sağ renal arter
Hepatik	Bıçaklanma	Sol hepatik arter
	Operasyon	Sağ hepatik arter
	Operasyon	Gastroduodenal arter
Mezenterik	Travma, operasyon	Süperior mezenterik arter
Splenik	Travma	Splenik arter

PNL: Perkütan nefrolitotomi

4.3. Endovasküler Tedavi İşlemleri

Kanamının yerine ve damarın akım karakteristiklerine göre NBGA-lipiodol karışımı, PVA parttikülleri, metal koiller ve otolog pıhtı ile endovasküler embolizasyon yapıldı. Onsekiz olguda NBGA- lipiodol karışımı (%58.06) , üç olguda otolog pıhtı (%9.68), üç olguda koil(%9.68) , altı olguda parttiküler embolizan ajan (%19.35) , bir olguda ise koil

ve NBCA-lipiodol karışımı birlikte (%3.23) kullanıldı. Kullanılan embolizan ajanlar tablo 5' te özetlenmiştir .

İşlem sonrası alınan anjiyografik görüntülerde patolojik boyanmanın ortadan kalkması ile işlem erken teknik başarılı olarak değerlendirildi. Tüm seanslarda embolizasyon işlemleri %100 erken teknik başarı ile gerçekleştirildi. İşlem sırasında ve işlem sonrasında komplikasyon izlenmedi. Olguların takiplerinde perkütan nefrolitotomi nedeniyle embolizasyon yapılan bir olguda işlemden üç gün sonra tekrar kanama olması üzerine ikinci kez endovasküler embolizasyon yapıldı. Yine perkütan nefrolitotomi nedeniyle endovasküler tedavi uygulanan bir olguda tekrar kanama olması üzerine cerrahi tedavi uygulandı. Travma olgularından biri eşlik eden organ yaralanmaları nedeniyle işlemden iki gün sonra ex oldu (mortalite oranı %3.2). Bu olgular dışındaki olguların endovasküler tedavi sonrası takiplerinde kanama tespit edilmedi (geç teknik başarı oranı % 93.3).

Tablo 5. Embolizasyonda Kullanılan Ajanlara Göre Olguların Dağılımı

Embolizan Ajan	Hasta Sayısı	%
NBCA-lipiodol	18	58,06
Otolog pıhtı	3	9,68
Koil	3	9,68
PVA	6	19,35
Koil ve NBCA-lipiodol	1	3,23

NBCA= N-butyl siyanakrilat, PVA= Polivinil alkol partikülleri

5. TARTIŞMA

Künt abdominal travmada fizik muayene abdominal visseral yaralanmanın değerlendirilmesinde yeterli değildir. Tanısal görüntüleme bu konuda kabul edilmiş bir standarttır ve çoklu travma hastalarının yönetiminde gereklidir (65).

Karın travmalarının ilk değerlendirmesinde ve takibinde ultrasonografi sık kullanılan bir yöntemdir. Kısa sürede ve kolay uygulanabilirliği, noninvaziv ve ucuz olması, hasta nakli gerektirmemesi, radyasyon içermemesi ultrasonografinin avantajlarından (43). Hemodinamik olarak stabil hastalarda karın içinde serbest sıvı ve/veya solid organ yaralanması saptandığında BT çekilerek yaralanmanın varlığından emin olunmalıdır. Bu durumda BT visseral yaralanmaları ve yayılımlarını saptamada seçilecek metoddur (65). Bir dereceye kadar hemodinamisi anstabil hastalarda da kullanılabilir (66).

Son zamanlarda BT teknolojisindeki gelişmelerle aktif kanamanın tespiti kolaylaşmıştır. Kısa çekim süresi, ince kesitler ile multiplanar reformat imkanı veren multidedektör tarama özelliği ve kontrast madde pompaları bu konuda yardımcıdır (67). BT, tüm abdomeni göstermekle birlikte baş, vertebral kolon, göğüs ve ekstremiteleri de incelemeye olanak sağlar (65). Kontrastlı BT taramada karaciğer, dalak, pankreas, böbrekler, barsaklar, mezenter ve abdominal yumuşak dokulardan aktif kontrast ekstravazasyonu ve lokalizasyonu belirlenebilir (65, 68). BT bulguları ile aktif kanama gösterilirse katater anjiyografi sadece tedavi amaçlı kullanılabilir (65).

Künt travma sonrası karaciğer, dalak, böbrekler, adrenal bezler, pankreas, mezenter ve yumuşak dokular gibi çok çeşitli organlarda aktif arteriyel kanama görülebilir. Masif künt travmada aktif ekstravazasyonun yanında gecikmiş arteriyel kanama alanları da olabilir (36).

Üriner, oral veya intestinal kontrast ekstravazasyonu arteriyel ekstravazasyon ile karışabilir. Arteriyel ekstravazasyon düşük atenuasyonlu pıhtı ile çevrilidir ve dansitesi aort

veya major komşu arterlere yakındır. Aktif kontrast ekstrevasyasyonunun BT dansitesi 85 ila 370 HU arasında iken pıhtılaşmış kanın dansitesi 40 ila 70 HU arasındadır (38).

Benzer mekanizma ile oluştuğundan psödoanevrizma BT' de aktif arteryal kanamaya benzer görüntü oluşturur. Psödoanevrizma komşu hematoma içerisinde yuvarlak veya oval arteryal kontrast koleksiyonudur. Keskin sınırlıdır ve komşu hematoma ile karışmaz. Major arteryal yapılarla izodensitir. Aktif arteryal ekstrevasyasyonun sınırı ise daha belirsizdir ve komşu hematoma ile karışarak hematomun dansitesini artırır (36).

Travma hastalarında aktif ekstrevasyasyon sıklığı %0.2 ile %13 arasında bildirilmiştir. Bu aralığın geniş olması hasta gruplarının farklılığına, BT teknolojisine ve çekim tekniklerinin farklı olmasına bağlı olabilir (69).

Önce kontrastsız inceleme ve ardından intravenöz kontrast maddenin tek seferde bolus şeklinde verilmesinden 30 sn sonra arteryal faz, 70 sn sonra portal venöz faz ve 5 dk sonra geç venöz faz görüntüleri alınarak multifaz BT inceleme yapılır. Kontrastsız inceleme mevcut kalsifikasyon ile aktif ekstrevasyasyon ayrımının yapılmasını sağlar. Multifaz BT ile arteryal görüntülerde hiperatenü odak görülür, portal venöz fazda bu odaklar genişler. İzole venöz kanamalarda ise arteryal fazda anormal bulgu saptanmazken portal venöz fazda ekstrevasküler hiperatenü odak görülür (69).

Multifaz BT tetkiki arteryal ve venöz kanamayı ayırt edebilmesi, solid visseral organ yaralanmalarını saptayabilmesi, aktif ekstrevasyasyon ve psödoanevrizma ayrımını yapabilmesi ve farklı zamanlarda alınan görüntülerde kanama alanındaki değişim oranı ile kanama miktarını tahmin edebilmesi önemli avantajlarıdır (69).

Ancak literatürde travma hastalarına uygulanan standart portal venöz faz BT' nin de hastaya belirgin risk oluşturmadan arteryal yaralanmaları ve eşlik eden solid organ yaralanmalarını göstermede yeterli olduğu belirtilmiştir (67).

BT' de kontrast madde ekstrevasyasyonun saptanması, zamanında ve hayat kurtarıcı endovasküler embolizasyona olanak sağlar. BT ile kanama yeri lokalize edilebilir. Böylece DSA' da kanama ihtimali daha yüksek arterler ile selektif çalışılır. Daha hızlı transarteryal embolizasyon ile morbidite ve mortalite azaltılabilir (66).

BT incelemede kontrast madde ekstrevasyasyonu arteryal yaralanmayı saptar. Yapılan çalışmalarda kontrastlı BT' nin %66-90 duyarlılık, %85-95 özgüllük ve %87-%98 doğruluk ile aktif kanamayı gösterdiği bildirilmiştir (70).

Yoon ve arkadaşları (71) akut masif gastrointestinal kanamalı hastalarda yaptıkları çalışmada arteriyel faz multidetektör BT'nin kanama tespitinde ve lokalizasyonunu belirlemede yüksek doğruluğa sahip olduğunu saptamışlardır. Akut gastrointestinal kanamaları saptamada multidetektör BT' nin sensitivitesi %90.9, spesifitesi %99 olarak bildirilmiştir. Ayrıca kanama lokalizasyonunun tespitinde %100 doğruluğa sahip olduğunu belirtmişlerdir.

İn vitro bir çalışma, 16 dedektörlü MDBT'nin aktif kanamanın saptanmasında standart veya referans kabul edilen DSA ile karşılaştırılabilir olduğunu göstermiştir (72). Maturen ve arkadaşları (67) travma hastalarında standart BT ile anjiyografiyi karşılaştırdıkları çalışmalarında aktif kanama tespitinde BT' nin sensitivitesini %94.1, spesifitesini %89.1 olarak saptamışlardır. Thompson ve arkadaşları (73) 2006' da dalak yaralanmaları sonrası BT' nin girişimsel işlem ihtiyacını saptama sensitivitesini %100, spesifitesini %88, doğruluğunu ise %93 olarak belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda travmatik veya postoperatif kanama şüphesiyle BT ile değerlendirilen 15 olgunun hepsinde BT aktif kanamayı tespit edebilmiştir. Anjiyografik görüntülerde de bu bulgu teyit edilmiştir. BT kanama lokalizasyonunu saptamada da %100 doğruluk göstermiştir.

Ayrıca literatürde aktif kanamanın BT' de görüldüğü ancak hemen ardından yapılan anjiyografide görülmediği vakalar bildirilmiştir (74). Ancak bizim çalışmamızda BT ile saptanıp, DSA ile görüntülenemeyen kanama olgusu mevcut değildi (75).

Aktif kanamanın klasik anjiyografi bulgusu kontrast maddenin ekstrevasyondur (76). Kontrast ekstrevasyonu venöz fazdan önce persistan yoğun kontrast izlenmesidir ve geç fazda yıkanmaz (77). Ekstrevasyon, arter duvarında anjiyografik kontrastın damar duvarından serbestçe çıkmasını sağlayan yırtığı gösterir. Bu nedenle ekstrevas kontrast şekilsizdir ve düzensiz dağılır (76). Arteriyel psödoanevrizma anjiyografide kanamayı gösteren diğer bir bulgudur (76). Psödoanevrizma komşu damar ile eş dansitede sakküler çıkıntıdır. Arteriyel trunkasyonda ani kesinti ise damarın kesilmesini veya oklüzyonunu gösterir (77).

Yapılan çalışmalarda çalışmalarda köpeklerde perkütan visseral anjiyografinin saptayabileceği kanama hızı 0,5 ml/ dk olarak bildirilmiştir (78-80). Nükleer tıp çalışmaları ise 0.1 ml/dk gibi oldukça düşük hızlarda kanamayı saptayabilirler (81,82). Kuhle ve Sheiman (83) yaptıkları deneysel çalışmada helikal BT' nin 0,4 ml' den daha düşük hızdaki

kanamayı tespit edebildiğini göstermişlerdir. Roy-Choudhury ve arkadaşları multidedektör BT ve anjiyografiyi karşılaştırdıkları in vitro çalışmada (84) aktif arteriyel kanama tespitinde İV kontrastlı MDBT' nin alt eşiği 0.35 ml/dk iken selektif anjiografinin alt eşiğini 0.96 ml/dk olarak saptamışlardır.

Teknolojideki gelişmelerle birlikte travma hastalarında ve postoperatif abdominopelvik kanama tespiti için intravenöz kontrastlı multidedektör BT inceleme tanısal amaçlı katater anjiografinin yerini almaktadır (69).

Laparoskopik veya açık cerrahi sonrası hastalar akut kanama ve kötü klinik durum ile başvurabilirler. Bu durumda erken tanı ve hızlı tedavi prognozun belirlenmesinde önemlidir. Tekrar cerrahi müdahale acil şartlarda yüksek mortaliteye sahiptir. Ayrıca yoğun yapışıklıklar nedeniyle cerrahi ile kanamanın proksimal ve distal kontrolü zor olabilir (85). Endovasküler embolizasyon intraperitoneal ve retroperitoneal kanamaların kontrolünde cerrahi tedaviye alternatif olarak artan sıklıkta kullanılmaktadır (86). Operatif girişimlerden sonra meydana gelen kanamaların tedavisinde de başarılı olarak kullanılabilir (47, 87, 88) Arteriyel kanama kontrolünde etkin bir role sahiptir (47). Erken arteriyel embolizasyon arteriyel kanamanın durdurulmasında cerrahiye göre daha etkin ve güvenli bir metoddur (89-91). Embolizasyon sayesinde acil cerrahi müdahale ihtiyacı azalır (92).

Endovasküler embolizasyon özellikle anestezi ve cerrahi açısından riskli hastalarda faydalıdır (85). Nonoperatif tedavi ile anesteziye bağlı riskler ve olası komplikasyonlardan korunulur. Kanama, ağrı, barsak yaralanması, postoperatif ileus, insizyonel herni veya batin içi yapışıklık, solunum fonksiyonlarının bozulması, splenektomiye bağlı enfeksiyon riski, daha yüksek morbidite ve mortalite oranları, operasyonun getirdiği yüksek maliyet, hastanede kalış ve işe dönüş süresinin daha uzun olması ve buna bağlı ekonomik kayıplar gibi operatif tedavinin getirdiği deavantajlar da ortadan kalkar (93).

Bu avantajlarla birlikte cerrahi ligasyon ile karşılaştırıldığında endovasküler tedavide katater daha distale yerleştirilebilir ve daha selektif embolizasyon sağlanır. Ayrıca işlem sonrası anjiogramlarla işlemin başarısı da değerlendirilebilir (2).

Künt abdominal travma sonrası, özellikle stabil hastalarda, hepatik yaralanmalara nonoperatif yaklaşım tedavi seçenekleri arasındadır (94-97). Hepatik yaralanmalarda cerrahi müdahale sonrasında devam eden kanamalar da endovasküler embolizasyon ile kontrol edilebilir (47,94). BT' de aktif kontrast madde ekstravazasyonu veya devam eden

kanamaya ait bulgular transarteriyel embolizasyon için endikasyon oluşturur (88,98). Özellikle hemodinamik olarak stabil hastaların tedavisinde önemli bir role sahiptir(88).

Gaarder ve arkadaşları (99) hepatik yaralanması olan 84 olguda yaklaşım protokolüne anjiyografiyi de eklediklerinde total laparotomi oranının belirgin olarak azaldığını (%58' den %34'e) ve mortalite artmadan nonoperatif yaklaşım oranının %51' den %76'ya çıktığını belirtmektedirler. Monnin ve arkadaşları (47) ciddi künt hepatik travmalı olgularda yaptıkları çalışmada hemodinamik olarak anstabil veya sıvı resüsitasyonuna cevap veren olgularda da arteriyel embolizasyonun %100 başarılı olduğunu yayınlanmışlardır. Suvit ve arkadaşları (94) 2002 yılında hepatik yaralanması olan olgularda yaptıkları çalışmada arteriyel embolizasyonun stabil hastaların yanında grade 4 ve 5 hepatik yaralanması olan hastalarda da başarı ile nonoperatif yönetimi sağladığını belirtilmişlerdir. Carrafiello ve arkadaşları (85) laparoskopik ve açık cerrahi sonrası hepatik arteriyel yaralanması olan hastaların acil transarteriyel embolizasyon ile tedavisinde %100 teknik başarı bildirmişlerdir. Bu çalışmada hastaların kısa ve uzun dönem takiplerinde de tekrar kanama saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda bıçaklanma sonrası evre 3 hepatik yaralanması ve sol hepatik arterden aktif ekstrevasyonu olan olgu başarılı embolizasyon ile tedavi edildi. Postoperatif sağ hepatik arter kanaması olan bir olguda ve postoperatif gastroduodenal arter kanaması olan bir olguda da tek seans endovasküler embolizasyon ile kanama durduruldu.

Yapılan çalışmalarda dalak yaralanması olan hastaların splenik embolizasyon ile nonoperatif yönetiminde başarı oranları %61 ile %100 arasında bildirilmiştir (100-107). Evre 1 ve 2 dalak yaralanmaları gözlem ile yönetilebilir. BT'de aktif kontrast ekstrevasyonu, splenik vasküler yaralanma, evre 3-4 yaralanma ve büyük hemoperiton varlığında anjiyografi ve embolizasyon yapılabilir (108) .

Scalfani ve arkadaşları (102) künt splenik travma nedeniyle splenik arter embolizasyonu yaptıkları 172 olguda %98.5 başarı sağlamışlardır. Haan ve arkadaşları (107) künt travma sonrası 132 olguda splenik arter embolizasyonu uygulamış ve %90 başarı oranı sağlamışlardır. Bu çalışmaya göre yaralanmanın derecesi arttıkça başarı oranı düşmektedir. Ancak grade 4 ve 5 yaralanmalarda da %80 üzerinde başarı oranları bildirilmiştir. Davis ve arkadaşları (100) künt dalak yaralanması olan olgularda posttravmatik splenik arter psödoanevrizmalarında embolizasyonun nonoperatif tedavi başarısını %61' e çıkardığını belirtmişlerdir. Smith ve arkadaşları (109) 2006 yılında

yayınladıkları çalışmada 41 olguda splenik arter embolizyonu sonucu % 73 başarı sağlamışlardır. Bessaod ve arkadaşları (106) evre 3 ve 4 dalak yaralanması veya bilgisayarlı tomografide aktif kontrast ekstravazasyonu görülen 37 olgu ile yaptıkları çalışmada embolizasyonun başarısını %97 olarak tespit etmişlerdir. Yaralanmanın derecesi, hastanın hemodinamik durumu ve hemoperitoneumun miktarı nonoperatif tedavinin başarısını etkileyen faktörlerdir (4). Bizim çalışmamızda da travma sonrası BT' de evre 3 dalak yaralanması (3cm'den derin parankimal lacerasyon) olan olgu tek seansta başarılı embolizasyon ile tedavi edildi.

Embolizasyon iatrojenik, künt ve penetran renal yaralanmalarda etkili bir tedavi yöntemidir (110-112). Renal vasküler yaralanmanın en sık bulgusu hematüri ve perinefritik hematomdur, ancak kanama miktarı travmanın ciddiyetini göstermeyebilir (113). Anjiyografi renal vasküler yaralanmaların değerlendirilmesinde ve tedavisinde %100' e varan başarı oranına sahiptir (110, 114). Hemodinamik instabilite yoksa renal yaralanmalar konservatif olarak tedavi edilir (88). Renal pelvis avülsiyonu ve vasküler pedinkül yaralanması cerrahi endikasyonudur (115). Sıklıkla evre 1-3 renal yaralanmalarda konservatif tedavi uygulanır (116). Daha yüksek gradeli yaralanmalar ve anstabil hastalara acil cerrahi müdahale gerekir (117). Ancak vasküler pedinkül yaralanması yoksa BT bulguları aktif ekstravazasyonu gösteren yüksek gradeli yaralanmalar da embolizasyon ile başarıyla tedavi edilmiştir (112). Nuss ve arkadaşlarının 2009' da yaptıkları çalışmada (118) evre 3 ve 4 renal travmalı hastalarda 4 cm'den büyük perirenal hematom renal rim boyutu ve aktif intravasküler kontrast ekstravazasyonunun embolizasyon ihtiyacını gösterdiği belirtilmiştir. Brewer ve arkadaşları 2009 yılında yayınladıkları çalışmalarında (93) grade 5 renal renal yaralanmalarda hemodinamik olarak anstabil olmalarında rağmen acil perkütan embolizasyonun güvenilir ve etkili olduğunu göstermişlerdir.

Bizim çalışmamızda evre 2 renal yaralanması olan iki olgu, evre 3 renal yaralanması olan bir olgu endovasküler embolizasyon ile başarılı bir şekilde tedavi edildi.

İatrojenik yaralanmalar renal vasküler lezyonların en sık sebebidir. AVF, arteriokaliksiyal fistül, psödoanevrizma veya perirenal hematom şeklinde görülebilirler (110, 119). Perkütan nefrolitotomi minimal invaziv bir teknik olmasına rağmen klinik olarak belirgin kanamaya yol açabilir. Kanama, sık görülen ve istenmeyen en önemli komplikasyondur. Transfüzyon gerektiren kanama oranları literatürde %5-18 arasında bildirilmiştir (120). İntraoperatif kanama sıklıkla venöz kaynaklıdır. Amplatz kılıf ile

parankimal kanama durdurulabilir veya renal parankimde balon katater şişirilerek venöz kanamaya tampon oluşturulabilir (121, 122). Postoperatif arteriyel kanama akut veya geç dönemde görülebilir. Çoğu olguda, ciddi kanamaların küçük intrarenal damarlardan ziyade segmental arterlerden kaynaklandığı belirtilmektedir (123). Perkütan nefrolitotomi sonrası kanamaların ancak % 0,3-1,4'ü anjiyografik müdahale gerektirir (124). Anjiyografide en sık bulgular arteriovenöz fistül, psödoanevrizma ve renal segmental arter laserasyonudur (125, 126).

Selektif renal embolizasyon renovasküler komplikasyonların tedavisinde en uygun tekniktir. Yüzde seksenden fazla başarı oranı ve düşük komplikasyon oranına sahiptir (127). Somani ve arkadaşlarının (128) çalışmasında travma, iatrojenik zedelenme ve spontan kanaması olan 14 olgunun 13'ünde anjiyografi ile kanamanın kontrolü sağlanmıştır. Richstone ve arkadaşları (126) açık ve perkütan nefrolitotomi, böbrek biyopsisi ve spontan kanaması olan olguların %95 'sinde, Jain ve arkadaşları (129) 35 olgu ile yaptıkları çalışmada olguların %85.4' ünde başarılı embolizasyon gerçekleştirmişlerdir. Ancak embolizasyonun önleyemediği, parsiyel hatta total nefrektomi gereken vakalar da bildirilmiştir (124).

Bizim çalışmamızda 13 olguya perkütan nefrolitotomi sonrası kanama nedeniyle embolizasyon yapıldı. Bu olgulardan biri endovasküler embolizasyon sonrası takiplerinde tekrarlayan hematüri geliştiği için cerrahi ile tedavi edilmiştir. Başka bir olgu ise takiplerinde tekrar kanaması olması üzerine ikinci kez endovasküler embolizasyon ile tedavi edilmiştir. Bu iki olgu dışında embolizasyon yapılan diğer 11 olguda endovasküler embolizasyon tek seferde başarı ile tedavi saptanmıştır (başarı oranı %84. 6).

Perkütan nefrolitotomiye bağlı renal vasküler lezyonların tedavisinde selektif anjiyoembolizasyon altın standart tekniktir (127).

Travma sonrası pelvik kırıklara bağlı kanama görülebilir. Pelvik yumuşak dokular, pelvik venler ve kırık uçları venöz kanamaya neden olabilir. Travma sırasında lasere olan ana arterler de diğer kanama nedenidir. Anjiyografi pelvik kırığa bağlı arteriyel kanamaların tanı ve tedavisinde altın standart yöntemdir (130, 131). Bu kanamaların çoğu tek bir arteriyel embolizasyon seansı ile tedavi edilebilir (131, 132). Ancak bazı olgularda rekürren kanama nedeniyle tekrar anjiyografi gerekebilir (131, 132).

Sugahara ve arkadaşları hemodinamik olarak anstabil 34 olgu ile yaptıkları çalışmada (133) pelvik kanamanın durdurulmasında endovasküler embolizasyonun başarı

oranını %76 ve mortalite oranını %33 olarak belirtmişlerdir. Hölting ve arkadaşları (134) pelvik kanaması olan 20 olguda embolizasyon sonrası dolaşım stabilizasyonu sağlamışlar, ancak multiorgan yetmezliği ve diğer sebeplere bağlı olarak mortalite oranını %55 olarak belirtmişlerdir. Agolini ve arkadaşları (135), pelvik kanaması olan 15 olguda yaptıkları çalışmada pelvik embolizasyon ile tüm olgularda başarı sağlamışlardır. Hamill ve arkadaşları (136) pelvik embolizasyon yapılan 20 olguda %90 başarı sağladıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada sekiz olguda kanamanın devam etmesi üzerine ikinci kez embolizasyon yapılmış ve bu olguların dördü kanama nedeniyle kaybedilmiştir. Velhamos ve arkadaşları (137), bilateral internal iliak arter embolizasyonu yapılan künt pelvik travmalı 30 olguda başarı oranını %97 olarak belirtmişlerdir. Cook ve arkadaşları (138), anstabil pelvik kırığı olan ve hemodinamik olarak anstabil olan, sistolik kan basıncı < 90 mmHg, 23 olguda endovasküler embolizasyon yapmışlardır. Bu çalışmada mortalite oranı %43 olarak belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda travma nedenli sekiz, kurşunlanma ve bıçaklanma nedenli birer olguya pelvik kanama nedeniyle endovasküler embolizasyon yapıldı. Olguların dokuzu hemodinamik olarak stabildi. Bir olgu (olgu 4) hemodinamik olarak anstabil olmasına rağmen endovasküler embolizasyon ile tedavi edildi. Tüm olgularda kanama başarıyla durduruldu (%100 erken teknik başarı). Ancak hemodinamik instabilitesi olan olgu eşlik eden çoklu organ yaralanması nedeniyle işlemiden iki gün sonra ex oldu.

Künt travma sonrası mezenterik hematoma nadir görülür (139). Mezenterik laserasyon minimalse, sadece lokalize hematoma mevcutsa, pnömoperiton ve barsak duvarında kalınlaşma gibi bulgular yoksa konservatif tedavi yapılabilir (139-141).

Süperior mezenterik arter psödoanevrizması travmatik yaralanmalarda nadir görülür (142). Mezenterik arterde psödoanevrizma varlığında, embolizasyon tekniği ve kullanılacak embolizan ajan seçimi önemlidir (143). Sandviç tekniğinde rüptüre damar segmenti (psödoanevrizma) proksimaline ve distaline koil yerleştirilerek veya akım yönünde yüksek konsantrasyonda embolizan madde enjekte edilerek hapsedilir (144). Ayrıca mezenterik yaralanmalarda, birkaç haftadan birkaç aya kadarki geç dönemde barsak rüptürü ve stenozu bildirilmiştir. Bu nedenle bu olguların takibi önemlidir.

Asayama ve arkadaşları (141) künt abdominal travma sonrası mezenterik hematomu olan 43 yaşındaki olguda arteriyal embolizasyon ile başarılı tedavi sağladıklarını bildirmişlerdir. Bu olguda kanayan damarın distaline ulaşamadığı için sadece

proksimalinden koil ile embolizasyon sağlanmıştır. Zehrgam ve arkadaşları (145) laparoskopik apendektomi sonrası süperior mezenterik arter dallarında psödoanevrizma tespit edilen iki olguda endovasküler embolizasyon ile başarılı olmuşlardır. Yeo ve arkadaşları (146) penetran abdominal travma nedeniyle süperior mezenterik arterde psödoanevrizma, süperior mezenterik arter ve ven arasında arteriovenöz fistül gelişen olguya endovasküler stent greft uygulamış ve başarılı olmuşlardır. Shrikhande ve arkadaşları (147) Whipple operasyonu sonrası süperior mezenterik arter psödoanevrizması tespit edilen olguyu stent greft ile tedavi etmişlerdir. Au-Yong ve arkadaşları (148) süperior mezenterik arterde travma sonrası psödoanevrizma tespit edilen olguda kaplı stent ile başarılı tedavi sağlamışlardır. Bizim çalışmamızda çoklu organ travması nedeniyle opere olan ve operasyon sonrası süperior mezenterik arter psödoanevrizması tespit edilen bir olgu NBCA- lipiodol karışımı ile embolizasyon yapılarak tedavi edildi.

Transarteriyel embolizasyonun etkinliği uygun embolizan ajan seçimine bağlıdır. Endovasküler tedavide gelfoam, koil, polivinil alkol partikülleri ve NBCA gibi çok çeşitli embolizan ajanlar kullanılabilir. Materyal seçimi damarın şekline, çapına, akım paternine, elde mevcut olan embolizan ajanın türüne ve radyoloğun bilgisine göre yapılmalıdır (149-154).

Koillerin birkaç milimetreden birkaç santimetreye değişen boyutları ve çeşitli şekillerdeki konfigürasyonları mevcuttur. Özellikle damarın beslediği organ kollaterallerle iyi besleniyorsa ve tedavi için kalıcı embolizasyona ihtiyaç varsa koiller kullanılabilir (155). Koiller proksimal embolizasyonda oldukça etkilidirler ve sandviç tekniğinde kullanılabilirler. Sandviç tekniği tipik olarak dalak veya karaciğer gibi potansiyel kollateralleri olan bölgelerde kullanılır. Rüptüre hepatik arterde sürekli akımın olmaması veya splenik arterde izole psödoanevrizma gibi durumlarda sandviç tekniği kullanılabilir. Yeterli oklüzyon için sıklıkla birden fazla koil gerektiğinden maliyet ve işlem zamanının fazla olması koillerin dezavantajlarıdır (150). Çalışmamızda sağ hepatik arter, sol hepatik arter ve sol internal iliak arter kanaması olan üç olguya koil ile embolizasyon yapıldı.

Partiküller küçük damarların kalıcı oklüzyonu için en sık kullanılan ajanlardır (156). Uniform olmayan polivinil alkol partikülleri, komprese edilebilir ve daha düzgün şekilli ekstrüde polivinil alkol partikülleri, yuvarlak ve homojen şekilli trisakril jelatin mikrosferleri partiküler embolizan ajanların çeşitlerindendir. Küçük damarların kalıcı oklüzyonunda nekroz istenmiyorsa sıklıkla partiküller kullanılır. Partikül boyutu arttıkça

iskemi riski azaldığından böyle durumlarda daha büyük (>300 mm) partiküller kullanılır (156). Ancak enjeksiyonu sırasında kontrolü zordur ve literatürde istenmeyen embolizasyona neden olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle ulaşılması zor ve süperselektif kataterizasyonu yapılamayan lezyonlarda kullanılması tavsiye edilmektedir (149). Çalışmamızda ikisi renal arter, biri perineal arter, biri pubik arter, ikisi obturator arterden aktif kanaması olan toplam altı olguda partiküler embolizan ajan kullanıldı.

Siyanakrilatlar kan gibi iyonik ortamda polimerize olurlar. Polimerizasyona sıklıkla inflamasyon da eşlik eder (156). "İodinize oil" ile polimerizasyon gecikir, karışım radyopak hale gelir ve oklüzyonun tam yerinin görülmesini sağlayarak hedef dışı embolizasyonu önler (60). Düşük viskozitesi nedeniyle mikrokataterlerden kolayca enjekte edilir, çabuk ve stabil embolizasyon sağlar (157). Doku ölümünün istendiği ve/veya tolere edilebildiği durumlarda siyanakrilatlar kullanılabilir (156). Ancak hızlı enjeksiyon nedeniyle reflü olursa hedef dışı embolizasyon görülebilir (149).

Bizim çalışmamızda, NBCA- lipiodol karışımı ile embolizasyon yapılan 18 olgunun 13'ünde renal arterde, birinde internal iliak arterde, birinde gastroduodenal arterde, birinde süperior mezenterik arterde, birinde splenik arterde, birinde sağ derin femoral arterde aktif kanama mevcuttu. Renal arter kanaması olan ve DSA' da aktif ekstrevasiyon görülen iki olguda işlemten sonra tekrar kanama görüldü. Bu olgulardan biri ikinci seans NBCA- lipiodol karışımı kullanılarak tekrar embolizasyon ile tedavi edilirken, biri operasyon ile tedavi edildi. Renal arter kanaması olan üç olguda kanama nedeni arteriovenöz fistüldü. Bu üç olguda tek seansta başarılı embolizasyon sağlandı.

Bazı durumlarda kanamanın geçici olarak durdurulması gerekebilir. Daha sonra damar iyileşmesi ve rekanalizasyon gelişir. Pelvik travmaya bağlı büyük damar yaralanmalarında geçici embolizasyona ihtiyaç vardır. Bu amaçla gelfoam kullanılabilir (155). Arter tipik olarak iki-üç hafta içinde rekanalize olur. Otolog pıhtı ise çok çabuk lizise uğradığından kalıcı embolizasyon için sık kullanılmaz (155). Çalışmamızda travmaya bağlı pudental arter yaralanması olan üç olguya otolog pıhtı ile embolizasyon yapılmıştır.

Ayrıca renal arteriovenöz fistülü olan bir olguda coil ve NBCA-lipiodol birlikte kullanılarak embolizasyon yapılmıştır.

Ponksiyona bağlı hematoma, psödoanevrizma, arteriovenöz fistül, kataterizasyona bağlı diseksiyon, perforasyon, tromboz, emboli, koaksiyal sistemlerde intraluminal

tromboz ve emboli, çeşitli embolizan ajanların kullanımına bağlı gelişen komplikasyonlar embolizasyonun genel komplikasyonlarından.

Hepatik yaralanmalarının nonoperatif tedavisinde safra koleksiyonu veya bilioma sık görülen komplikasyonlardandır (94). Hepatik nekroz, perihepatik veya intrahepatik abse gelişebilir. Embolizan ajanın hepatik, pankreatik ve splenik dallara reflüsü bu olayı hızlandırır. Bilioma veya hepatik abse perkütan bilier drenaj ile tedavi edilebilir (85, 94). Safra yolları daha çok arteriyel sistemden beslendiği için arteriyel embolizasyon duvar nekrozuna, stenoza ve safra kaçağına neden olabilir (85, 158-160). Embolinin sistik artere reflüsüne bağlı olarak akut kolesistit veya safra kesesi perforasyonu gelişebilir. Diğer bir komplikasyon ise çölyak arter diseksiyonu ve psödoanevrizma oluşumudur (161). Abdominal kompartman sendromu da görülebilecek komplikasyonlar arasındadır (162, 163).

Mohr ve arkadaşları (98) künt veya penetran hepatik yaralanma sonrası anjiyografik embolizasyon yaptıkları 26 olgunun 11'inde komplikasyon geliştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada en sık görülen komplikasyon safra kaçağı olarak belirtilmiştir. Carrafiello ve arkadaşları 2008 yılında yayınladıkları çalışmalarında (85) hepatik arter yaralanması nedeniyle embolizasyon yaptıkları yedi olgudan sadece birinin takiplerde hepatik abse geliştiğini ve bunun da medikal tedavi ile kontrol edildiğini belirtmişlerdir. Pachter ve arkadaşlarının çok merkezli çalışmasında (164) karaciğer yaralanmasında nonoperatif tedavide komplikasyon oranı %5 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada en sık görülen komplikasyon kanama olarak belirtilmiştir. Goldman ve arkadaşları (163) ise hepatik yaralanmalarda embolizasyon sonrası komplikasyon oranını %12 olarak belirtmişlerdir. Gaarder ve arkadaşlarının çalışmasında (99) hepatik yaralanması olan beş olgunun ikisinde embolizasyon sonrası nekroz gelişmiştir. Monnin ve arkadaşları künt hepatik travma sonrası arteriyel embolizasyonun etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında (47) 14 olgunun ikisinde anjiyografiye bağlı safra kesesi enfaktı bildirmişlerdir. Bu çalışmada karaciğere bağlı abdominal kompartman sendromu ve bilier komplikasyonlar daha sık görülmüştür. Bizim çalışmamızda iki olguya hepatik arteriyel kanama nedeniyle embolizasyon yapıldı. Bu olguların erken ve geç dönem takiplerinde komplikasyon saptanmadı.

Renal arter diseksiyonu, renovasküler hipertansiyon, psödoanevrizma ve arteriovenöz fistül embolizasyon tedavisinin komplikasyonları arasındadır. Ayrıca böbrek

yetmezliği olan hastalarda kontrast maddenin kullanılması sakıncalı olduğundan bu hastalarda cerrahi tedavi düşünülebilir (93). Ana renal arterin selektif olmayan embolizasyonu veya renal arterin birden çok dalının oklüzyonu postembolizasyon sendromu, sistemik hipertansiyon ve böbrek fonksiyon bozukluğuna neden olabilir. Embolizasyon hedef damar ile sınırlı olsa bile büyük bir damar orijininin oklüde edildiğinde hipertansiyon gelişebilir. Oklüde damarın parsiyal rekanalizasyonu da stenoz oluşturarak hipertansiyona neden olabilir (110, 165, 166)

Schwartz ve arkadaşları (167) renal embolizasyon yapılan 121 olgunun 74'ünde postembolizasyon sendromu bildirmişlerdir. Jain ve arkadaşlarının çalışmasında (129) bu oran %63.4 iken, Somani ve arkadaşlarının çalışmasında (128) % 50 olarak belirtilmiştir. Sofocleous ve arkadaşları (166) renal arterlerde lobar ve interlobar dal yaralanmalarında parankimal kayıp oranının %30' un altında olduğunu belirtmişlerdir. Chatziioannou ve arkadaşları (168) ise ortalama parankimal iskemik alanın %11.7 olduğunu rapor etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda embolizasyon sonrası renal arter diseksiyonu %7.5 oranında bildirilmiştir (111). Mavili ve arkadaşları (149) renal arter kanaması nedeniyle embolizasyon yaptıkları 15 olgunun birinde segmental dalda iatrojenik diseksiyon bildirmişlerdir. Koil migrasyonu ise % 2-3 oranında bildirilmiştir (112, 167). Yine Schwartz ve arkadaşlarının 121 olgu ile yaptıkları çalışmada (167) iki olguda koil migrasyonu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda çeşitli nedenlerle renal arter kanaması olan 16 olguya embolizasyon yapıldı. Renal abse, arteriyel hipertansiyon gibi komplikasyonların hiçbiri bizim olgularımızda görülmemiştir.

Splenik yaralanmaların nonoperatif tedavisinde embolizasyonun genel komplikasyonlarının yanında splenik abse ve splenik enfarkt görülebilir (107, 169, 170).

Haan ve arkadaşları 2004 yılındaki çalışmalarında (31) splenik yaralanmalarında splenik arter embolizasyonu sonrası major komplikasyon oranını %20 olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada en sık görülen komplikasyon kanama ve splenik enfarkt olmuştur. Yine Haan ve arkadaşlarının (107), 2005 yılındaki çalışmalarında embolizasyon sonrası komplikasyon oranı % 6 olarak saptanmıştır. Killeen ve arkadaşlarının çalışmasında (170), distal embolizasyon sonrası enfarkt oranı %100, proksimal embolizasyon sonrası enfarkt oranı ise %63 olarak bildirilmiştir. Bu enfarktların sekelsiz iyileştiği belirtilmektedir. Ekeh ve arkadaşları (169), 15 olguda splenik arter embolizasyonu sonrası major komplikasyon oranını %27 (kanama, enfarkt, abse, kontrast

nefropatisi), minor komplikasyon oranını % 53 olarak belirtmişlerdir. Smith ve arkadaşları (109), splenik arter embolizasyonu sonrası 41 olguda gelişen komplikasyonları değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada üç olguda femoral arter diseksiyonu, femoral arteriovenöz fistül ve splenik arter diseksiyonu gibi işleme bağlı komplikasyonlar gelişmiştir. Splenik abse, derin ven trombozu, plevral efüzyon görülen diğer komplikasyonlar arasında belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda travma sonrası splenik arter kanaması olan bir olgu embolizasyon ile tedavi edildi. Bu olguda işlem sırasında veya sonrasında major ya da minör komplikasyon tespit edilmedi.

Pelvik travmaya bağlı kanamaların embolizasyon ile tedavisinde en sık komplikasyonlardan biri ponksiyon yerinde görülen kasık hematodur. Embolizasyona bağlı gluteal nekroz ise olguların %5' inden azında bildirilmiştir (171-173).

Ramirez ve arkadaşları 2004 yılında yayınladıkları çalışmalarında (174) pelvik kırıklara bağlı bilateral internal iliak arter embolizasyonun ürogenital fonksiyon üzerindeki uzun dönem etkilerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada pelvik kırığı olan hastalarda bilateral internal iliak arter embolizasyonu yapılan ve yapılmayanlar arasında ürogenital fonksiyon açısından fark olmadığı, disfonksiyonun öncelikle pelvik kırığa bağlı geliştiği belirtilmiştir. Cook ve arkadaşları (138), pelvik kırık sonrası kanama nedeniyle arteriyel embolizasyon yapılan 24 olgunun birinde gluteal enfarkt birinde eksternal iliak arterde psödoanevrizma bildirmişlerdir. Suzuki ve arkadaşları (171), pelvik kırığa bağlı kanama nedeniyle arteriyel embolizasyon yapılan 165 olgunun 12' sinde gluteal kas ve cilt nekrozu bildirmişlerdir. Sugahara ve arkadaşları (133), pelvik kırık sonrası kanama nedeniyle arteriyel embolizasyon yapılan 34 olgunun birinde gluteal cilt ve kas nekrozu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda sekiz olgu travma, bir olgu bıçaklanma, bir olgu ise kurşunlanmaya bağlı pelvik kanama nedeniyle arteriyel embolizasyon ile tedavi edildi. Komplikasyon görülmedi.

Sonuç olarak, çalışmamızda posttravmatik veya postoperatif abdominopelvik kanama sebebiyle başvuran 31 olguda 32 embolizasyon işlemi yapıldı. Hemodinamisi stabil olan 16 olgu embolizasyon işlemi öncesi abdominal BT tetkiki ile değerlendirildi. BT ile değerlendirilen tüm hastalarda aktif kanama varlığı BT ile tespit edilebildi. Tüm seanslarda embolizasyon işlemleri başarı ile gerçekleştirildi. İşlem sırasında ve işlem sonrasında komplikasyon izlenmedi. İki olguda tekrar kanama görüldü. Bu olgular dışındaki olguların endovasküler tedavi sonrası takiplerinde kanama tespit edilmedi.

Travma olgularından biri eşlik eden organ yaralanmaları nedeniyle işlemden iki gün sonra exoldu.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Posttravmatik ve postoperatif abdominopelvik kanamalarda BT daha düşük hızlardaki kanamayı saptayabilir. Bu nedenle BT, tanısal amaçlı katater anjiografinin yerini almaktadır.
2. Bu çalışmada BT ile değerlendirilen tüm olgularda aktif kanama BT ile gösterilmiştir. Aktif kanama BT ile tespit edilirse katater anjiografi sadece tedavi amacıyla yapılabilir.
3. Çalışmamızda endovasküler embolizasyon ile tedavi edilen 31 olgunun 29'unda kanama tek seansta durdurulurken yalnızca iki olguda tekrar kanama nedeniyle ikinci kez tedavi gerekmiştir.
4. Endovasküler embolizasyon posttravmatik ve postoperatif abdominopelvik kanamaların tedavisinde güvenilir ve etkin bir metoddur.
5. Çalışmamızda endovasküler embolizasyon işlemi sırasında ve sonrasında komplikasyon görülmemesi literatürde yöntemin düşük morbidite oranları belirten diğer çalışmaları desteklemektedir.
6. Posttravmatik ve postoperatif abdominopelvik kanamaların tedavisinde endovasküler embolizasyon yapılacak hastaların seçimi önemlidir. Geçmişte sadece hemodinamik olarak stabil olgulara uygulanırken günümüzde hemodinamisi anstabil olgularda da başarı ile uygulanabilmektedir.
7. Çalışmamızda pelvik yaralanması olan anstabil bir olguda başarılı embolizasyon ile kanama durdurulmuştur. Endovasküler embolizasyon, uygun olgular seçildiğinde anstabil hemodinamide de tedavi seçeneği olabilir.

7. ÖZET

TRAVMATİK VE POSTOPERATİF ABDOMİNOPELVİK KANAMALARDA EMBOİZASYONUN ETKİNLİĞİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, travmatik ve postoperatif abdominopelvik kanaması olan olgularda endovasküler embolizasyonun etkinliğinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Metot: Bu amaçla, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji bölümüne Ocak 2006 ile eylül 2012 tarihleri arasında posttravmatik veya postoperatif abdominopelvik kanama sebebiyle başvuran ve endovasküler embolizasyon yapılan 31 olgu çalışmaya dahil edildi. Travma veya operasyon sonrası hemodinamisi stabil olan 16 olgu kanama varlığını ve/veya lokalizasyonunu tespit için embolizasyon işlemi öncesi abdominal BT tetkiki ile değerlendirildi. Tüm olgulara (31 olgu) DSA ve embolizasyon işlemi uygulandı.

Bulgular: Otuzbir olgunun 16'sında kanama nedeni geçirilmiş cerrahi operasyon, 15'inde ise travma idi. BT ile değerlendirilen tüm hastalarda aktif kanama varlığı BT ile tespit edilebildi. Otuzbir olguda toplam 32 embolizasyon işlemi yapıldı. Kanamanın yerine ve damarın akım karakteristiklerine göre embolizan ajan olarak NBCA-lipiodol karışımı, PVA partikülleri, koil ve otolog pıhtı kullanıldı. Tüm seanslarda embolizasyon işlemleri başarı ile gerçekleştirildi (%100 erken teknik başarı). İşlem sırasında ve işlem sonrasında komplikasyon izlenmedi. Bir olguda tekrar kanama nedeniyle ikinci kez endovasküler embolizasyon yapıldı. Yine bir olguda tekrar kanama nedeniyle cerrahi tedavi uygulandı. Travma olgularından biri eşlik eden organ yaralanmaları nedeniyle işlemden iki gün sonra ex oldu. Bu olgular dışındaki olguların endovasküler tedavi sonrası takiplerinde kanama tespit edilmedi (%93.3 geç teknik başarı).

Sonuç: BT, noninvaziv ve hızlı bir yöntem olması, daha düşük hızlardaki kanamayı saptayabilmesi nedeniyle aktif kanamanın tespitinde tanısal amaçlı katater anjiyografi yerine kullanılabilir. Endovasküler embolizasyon aktif kanamanın durdurulmasında güvenilir ve etkin bir metoddur. Günümüzde uygun olgular seçildiğinde endovasküler embolizasyon anstabil olgularda da aktif kanamanın durdurulmasında tedavi seçeneği olabilir.

Anahtar Kelimeler: Aktif kanama, endovasküler tedavi, bilgisayarlı tomografi.

8. İNGİLİZCE ÖZET

EFFICIENCY OF EMBOLIZATION IN TRAUMATIC AND POSTOPERATIVE ABDOMINOPELVIC BLEEDING

Aim: The aim of this study is to evaluate the efficiency of embolization in traumatic and postoperative abdominopelvic hemorrhage.

Material and Method: For this purpose, 31 patients admitted to Karadeniz Technical University Radiology department with posttraumatic and postoperative abdominopelvic hemorrhage between january 2006- september 2012 and treated with endovascular embolization are included in this study. In 16 patients those are hemodynamically stable, abdominal CT was performed to detect presence and/or localization of active hemorrhage. All patients (31 patients) underwent DSA and endovascular embolization.

Results: Etiology of hemorrhage was surgical operation in 16 and trauma in 15 patients. Active hemorrhage was detected in all patients those evaluated with CT. 32 embolization procedures were done in 31 patients. According to localization and flow characteristics of hemorrhage NBCA-lipiodol, PVA particles, coils and autologous clot were the agents used in embolization. In all procedures embolization is successfully done (100% early technical success). No complications were observed during or after embolization. Because of recurrent hemorrhage one patient was treated with second embolization seance and one patient with surgery. One of the trauma patients death two days after the embolization because of concomitant multiorgan injury. Beyond these patients recurrent hemorrhage wasn't seen in other patients (93.3% late technical success).

Conclusion: CT is a noninvasive, rapid method and has lower threshold for active hemorrhage rate, therefore may be used in detecting active hemorrhage instead of DSA. Endovascular embolization is an efficient and safe method in treatment of active hemorrhage. Beside stable patints, unstable patients may also be candidates for endovascular embolization in treatment of active hemorrhage in selected suitable conditions.

Key Words: Active hemorrhage, endovascular treatment, computed tomography.

9. KAYNAKLAR

1. Lopera, J.E: Embolization in trauma: principles and techniques. in Seminars in interventional radiology. Thieme Medical Publishers, 2010
2. Hibner, M: The place of angiographic arterial embolization in managing postoperative bleeding. CME, 9: 53-58, 2004
3. Goffette, P.P. ve P.-F. Laterre: Traumatic injuries: imaging and intervention in post-traumatic complications (delayed intervention). European radiology. 12(5): 994-1021, 2002
4. Mayglothling, J.A., J.M. Haan, and T.M. Scalea: Blunt splenic injuries in the adolescent trauma population: the role of angiography and embolization. J Emerg Med. 41(1): 21-8, 2011
5. Gabella G: Gray's Anatomy, WilliamsPL, BannisterLH, and B. MM, Editors. Churchill Livingstone, New York, 1995, p. 1547.
6. Valji K: Vascular and interventional radiology, Elsevier,Philadelphia, 2006, p.102-104
7. Gabella G: Gray's Anatomy, WilliamsPL, BannisterLH, and B. MM, Editors, Churchill Livingstone, New York, 1995, p. 1558.
8. Shinozaki T, Arita S, Watanabe H, Chigira M.: Aneurysm of a persistent sciatic artery. Archives of orthopaedic and trauma surgery, 117(3): 167-169,1998
9. Brantley, S.K., E.E. Rigdon, ve S. Raju: Persistent sciatic artery: embryology, pathology, and treatment. Journal of vascular surgery, 18(2): 242-248, 1993
10. Gabella G: Gray's Anatomy, WilliamsPL, BannisterLH, and B. MM, Editors., Churchill Livingstone: New York,1995, p. 1557
11. Valji K: Renal arteries and veins.Vascular and interventional radiology, Elsevier, Philadelphia, 2006, pp.204-207

12. Urban, B.A., L.E. Ratner, ve E.K. Fishman: Three-dimensional Volume-rendered CT Angiography of the Renal Arteries and Veins: Normal Anatomy, Variants, and Clinical Applications1. Radiographics, 21(2): 373-386, 2001
13. Gupta, A. ve R. Tello: Accessory renal arteries are not related to hypertension risk: a review of MR angiography data. American Journal of Roentgenology, 182(6): 1521-1524, 2004
14. Platt J, Ellis J, Korobkin M, Reige K.: Helical CT evaluation of potential kidney donors: findings in 154 subjects.American journal of roentgenology, 169(5): 1325-1330, 1997
15. Rankin, S., W. Jan, ve C. Koffman: Noninvasive Imaging of Living Related Kidney Donors Evaluation with CT Angiography and Gadolinium-Enhanced MR Angiography. American Journal of Roentgenology,177(2): 349-355, 2001
16. Shokeir A, El-Diasty T, Nabeeh A, et al.: Digital subtraction angiography in potential live-kidney donors: a study of 1000 cases. Abdominal imaging, 19(5): 461-465, 1994
17. Kornblith, P., S. Boley, ve B. Whitehouse: Anatomy of the splanchnic circulation. The Surgical clinics of North America, 72(1): 1-30, 1992
18. Nebesar R, Kornblith P, Pollard J, Michels N.: Celiac and superior mesenteric artery a correlation of angiograms and dissections. J Pancreas, 11, 2010
19. Valji K: Mesenteric arteries in Vascular and interventional radiology. Elsevier, Philadelphia, 2006, pp. 240-245
20. Vandamme, J. ve G. Der Schuren: Re-evaluation of the colic irrigation from the superior mesenteric artery. Cells Tissues Organs, 95(4): 578-588, 1976
21. VanDamme, J.-P. ve J. Bonte: Vascular anatomy in abdominal surgery. Thieme Verlag, New York, 1990
22. ValjiK, Hepatic, systemic and portal vascular systems, in Vascular and interventional radiology. Elsevier, Philadelphia, 2006, pp. 269-275
23. Pieters, P.C., W.J. Miller, ve J.H. DeMeo: Evaluation of the portal venous system: complementary roles of invasive and noninvasive imaging strategies. Radiographics, 17(4): 879-895, 1997
24. Graf O, Boland G, Kaufman JA, Warshaw AL, Fernandez del Castillo C, Mueller P.: Anatomic variants of mesenteric veins: depiction with helical CT venography. American journal of roentgenology,168(5): 1209-1213, 1997

25. Ishigami K, Zhang Y, Rayhill S, Katz D, Stolpen A.: Does variant hepatic artery anatomy in a liver transplant recipient increase the risk of hepatic artery complications after transplantation? *American Journal of Roentgenology*, 183(6): 1577-1584, 2004
26. Koops A, Wojciechowski B, Broering D, Adam G, Krupski-Berdien G.: Anatomic variations of the hepatic arteries in 604 selective celiac and superior mesenteric angiographies. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26(3): 239-244, 2004
27. Kopka L, Rodenwaldt J, Vosshenrich R, ve ark.: Hepatic Blood Supply: Comparison of Optimized Dual Phase Contrast-enhanced Three-dimensional MR Angiography and Digital Subtraction Angiography1. *Radiology*, 211(1): 51-58, 1999
28. Liu DM, Salem R, Bui JT, ve ark.: Angiographic considerations in patients undergoing liver-directed therapy. *Journal of vascular and interventional radiology*, 16(7): 911-935, 2005
29. Brenchley J, Walker A, Sloan J, Hassan T, Venables H.: Evaluation of focussed assessment with sonography in trauma (FAST) by UK emergency physicians. *Emergency medicine journal*, 23(6): 446-448, 2006
30. Soto, J.A. and S.W. Anderson, Multidetector CT of blunt abdominal trauma. *Radiology*, 265(3): 678-693, 2012
31. Haan JM, Biffl W, Knudson MM, ve ark.: Splenic embolization revisited: a multicenter review. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 56(3): 542-547, 2004
32. Mele TS, Stewart K, Marokus B, O'Keefe GE.: Evaluation of a diagnostic protocol using screening diagnostic peritoneal lavage with selective use of abdominal computed tomography in blunt abdominal trauma. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 46(5): 847-852, 1999
33. Williams, M.D., D. Watts, ve S. Fakhry: Colon injury after blunt abdominal trauma: results of the EAST Multi-Institutional Hollow Viscus Injury Study. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 55(5): 906-912, 2003
34. Ekeh AP, Saxe J, Walusimbi M, ve ark.: Diagnosis of Blunt Intestinal and Mesenteric Injury in the Era of Multidetector CT Technology-Are Results Better? *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 65(2): 354-359, 2008
35. Neal MD, Peitzman AB, Forsythe RM, ve ark.: Over reliance on computed tomography imaging in patients with severe abdominal injury: is the delay worth the risk? *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 70(2): 278-284, 2011

36. Lane MJ, Katz DS, Shah RA, Rubin GD, Jeffrey RB, Jr.: Active arterial contrast extravasation on helical CT of the abdomen, pelvis, and chest. *Am J Roentgenol*, 171(3): 679-85, 1998
37. Sivit, C., M. Peclet, ve G. Taylor: Life-threatening intraperitoneal bleeding: demonstration with CT. *Radiology*, 171(2): 430-430, 1989
38. Shanmuganathan, K., S.E. Mirvis, ve E.R. Sover: Value of contrast-enhanced CT in detecting active hemorrhage in patients with blunt abdominal or pelvic trauma. *Am J Roentgenol*, 161(1): 65-9, 1993
39. Valji K: Standard angiographic and interventional techniques, in *Vascular and interventional radiology*. Elsevier, Philadelphia, 2006, pp. 15-21
40. Fukumoto Y, Tsutsui H, Tsuchihashi M, Masumoto A, Takeshita A.: The incidence and risk factors of cholesterol embolization syndrome, a complication of cardiac catheterization: a prospective study. *Journal of the American College of Cardiology*, 42(2): 211-216, 2003
41. Katzenschlager R, Ugurluoglu A, Ahmadi A, ve ark.: Incidence of pseudoaneurysm after diagnostic and therapeutic angiography. *Radiology*, 195(2): 463-466, 1995
42. Toursarkissian B, Allen BT, Petrincec D, ve ark.: Spontaneous closure of selected iatrogenic pseudoaneurysms and arteriovenous fistulae. *Journal of vascular surgery*, 25(5): 803-809, 1997
43. Baş K, Künt batın travması sonucu gelişen solid organ yaralanmalarına güncel yaklaşım. Uzmanlık tezi. 2005, Dr Lütfi Kırdar Kartal eğitim ve araştırma hastanesi İstanbul
44. Drooz AT, Lewis CA, Allen TE, ve ark.: Quality improvement guidelines for percutaneous transcatheter embolization. *Journal of vascular and interventional radiology*, 14(9): 237-242, 2003
45. Şentürk Ç, Transarteryal embolizasyonda kullanılan embolik ajanların etkinliklerinin tavşan böbrek modelinde anjiyografik ve histopatolojik olarak karşılaştırılması. Uzmanlık tezi. 2007, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir
46. Wahl WL, Ahrns KS, Chen S, Hemmila MR, Rowe SA, Arbabi S.: Blunt splenic injury: operation versus angiographic embolization. *Surgery*, 136(4): 891-899, 2004
47. Monnin V, Sengel C, Thony F, ve ark.: Place of arterial embolization in severe blunt hepatic trauma: a multidisciplinary approach. *Cardiovascular and interventional radiology*, 31(5): 875-882, 2008

48. Gomes, A.S., J.F. Lois, ve R. McCoy: Angiographic treatment of gastrointestinal hemorrhage: comparison of vasopressin infusion and embolization. *American Journal of Roentgenology*, 146(5): 1031-1037, 1986
49. Darcy, M: Treatment of lower gastrointestinal bleeding: vasopressin infusion versus embolization. *Journal of vascular and interventional radiology*, 14(5): 535-543, 2003
50. Lang E, Picus D, Marx M, Hicks M, Friedland G.: Massive upper gastrointestinal hemorrhage with normal findings on arteriography: value of prophylactic embolization of the left gastric artery. *American journal of roentgenology*, 158(3): 547-549, 1992
51. Nichols, D.M., D.G. Connell, ve H.J. Burhenne: Embolization of the left gastric artery in the absence of angiographic extravasation. *Cardiovascular and interventional radiology*, 9(4): 195-198, 1986
52. Vaidya, S., K.R. Tozer, ve J. Chen: An overview of embolic agents. in *Seminars in interventional radiology*, Thieme Medical Publishers, 2008
53. Valji K: Standard angiographic and interventional techniques, in *Vascular and interventional radiology*. Elsevier, Philadelphia, 2006. pp. 40-44
54. Spahn DR, Cerny V, Coats TJ, ve ark: Management of bleeding following major trauma: a European guideline. *Crit Care*, 11(1): 17, 2007
55. Abada, H.T. ve J. Golzarian: Gelatine sponge particles: handling characteristics for endovascular use. *Techniques in vascular and interventional radiology*, 10(4): 257-260, 2007
56. Barth, K.H., J.D. Strandberg, and R.I. White JR: Long term follow-up of transcatheter embolization with autologous clot, oxycel and gelfoam in domestic swine. *Investigative radiology*, 12(3): 273-280, 1977
57. Laurent, A.: Microspheres and nonspherical particles for embolization. *Techniques in vascular and interventional radiology*, 10(4): 248-256, 2007
58. Jander, H.P. ve Russinovich N.A.: Transcatheter gelfoam embolization in abdominal, retroperitoneal, and pelvic hemorrhage. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 36(5): 274, 1981
59. Pelage J-P, Le Dref O, Beregi J-P, ve ark.: Limited uterine artery embolization with trisacryl gelatin microspheres for uterine fibroids. *Journal of vascular and interventional radiology*, 14(1): 15-20, 2003
60. Pollak, J.S. ve R.I. White Jr: The use of cyanoacrylate adhesives in peripheral embolization. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 12(8): 907-913, 2001

61. Martin ML, Dolmatch BL, Fry PD, Machan LS.:Treatment of type II endoleaks with Onyx. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 12(5): 629-632, 2001
62. Castaneda F, Goodwin SC, Swischuk JL, ve ark.: Treatment of pelvic arteriovenous malformations with ethylene vinyl alcohol copolymer (Onyx). *Journal of vascular and interventional radiology*, 13(5): 513-516, 2002
63. Tuncel E: Radyolojik yöntemler, Klinik radyoloji. Nobel Tip Kitabevi, İstanbul, 2012, s. 213.
64. Akgül E, Hipervasküler tümörlerde preoperatif endovasküler embolizasyon. Uzmanlık tezi. 1996, Çukurova Üniversitesi, Adana
65. Poletti PA, Wintermark M, Schnyder P, Becker CD.: Traumatic injuries: role of imaging in the management of the polytrauma victim (conservative expectation). *European Radiology*, 12(5): 969-78, 2002
66. Yoon W, Kim JK, Jeong YY, Seo JJ, Park JG, Kang HK.: Pelvic arterial hemorrhage in patients with pelvic fractures: detection with contrast-enhanced CT. *Radiographics*, 24(6): 1591-605; 1605-6, 2004
67. Maturen KE, Adusumilli S, Blane CE, ve ark.: Contrast-enhanced CT accurately detects hemorrhage in torso trauma: direct comparison with angiography. *J Trauma*, 62(3): 740-5, 2007
68. Willmann JK, Roos JE, Platz A, ve ark.: Multidetector CT: detection of active hemorrhage in patients with blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol*, 179(2): 437-44, 2002
69. Anderson SW, Lucey BC, Rhea JT, Soto JA.: 64 MDCT in multiple trauma patients: imaging manifestations and clinical implications of active extravasation. *Emerg Radiol*, 14(3): 151-9, 2007
70. Hagiwara A, Minakawa K, Fukushima H, Murata A, Masuda H, Shimazaki S.: Predictors of death in patients with life-threatening pelvic hemorrhage after successful transcatheter arterial embolization. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 55(4): 696-703, 2003
71. Yoon W, Jeong YY, Shin SS, ve ark.: Acute massive gastrointestinal bleeding: detection and localization with arterial phase multi-detector row helical CT. *Radiology*, 239(1): 160-7, 2006
72. Roy-Choudhury S, Gallacher D, Rankin S, Woodburn P, Steers J, Adam A.: Multislice CT (MSCT) versus digital subtraction angiography (DSA): sensitivity and lower limit of detection of active bleeding in a phantom [abstr]. *RSNA, Oak Brook, IL*, 2005

73. Thompson BE, Munera F, Cohn SM, ve ark.: Novel computed tomography scan scoring system predicts the need for intervention after splenic injury. *J Trauma*, 60(5): 1083-6, 2006
74. Schurmann K, Bucker A, Jansen M, Tacke J, Schmitz-Rode T, Gunther RW.: Selective CT mesentericography in the diagnostics of obscure overt intestinal bleeding: preliminary results. *Rofo*, 174(4): 444-51, 2002
75. Dondelinger R, Trotteur G, Ghaye B, Szapiro D.: Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission. *European radiology*, 12(5): 979-993, 2002
76. Walker, T.G., G.M. Salazar, ve A.C. Waltman: Angiographic evaluation and management of acute gastrointestinal hemorrhage. *World J Gastroenterol*, 18(11): 1191-201, 2012
77. Clark, P.: Scientific posters. *Pediatr Radiol*, 39(2): 288-327, 2009
78. Nusbaum, M. ve S. Baum: Radiographic Demonstration of Unknown Sites of Gastrointestinal Bleeding. *Surg Forum*, 14: 374-5, 1963
79. Nusbaum M, Baum S, Blakemore WS, Finkelstein AK.: Demonstration of Intra-Abdominal Bleeding by Selective Arteriography. Visualization of Celiac and Superior Mesenteric Arteries. *JAMA*, 191: 389-90, 1965
80. Baum S, Nusbaum M, Blakemore WS, Finkelstein AK.: The preoperative radiographic demonstration of intra-abdominal bleeding from undetermined sites by percutaneous selective celiac and superior mesenteric arteriography. *Surgery*, 58(5): 797-805, 1965
81. Gupta S, Luna E, Kingsley S, Prince M, Herrera N.: Detection of gastrointestinal bleeding by radionuclide scintigraphy. *Am J Gastroenterol*, 79(1): 26-31, 1984
82. Alavi, A. ve E.J. Ring: Localization of gastrointestinal bleeding: superiority of ^{99m}Tc sulfur colloid compared with angiography. *AJR Am J Roentgenol*, 137(4): 741-8, 1981
83. Kuhle, W.G. ve R.G. Sheiman: Detection of Active Colonic Hemorrhage with Use of Helical CT: Findings in a Swine Model. *Radiology*, 228(3): 743-752, 2003
84. Roy-Choudhury SH, Gallacher DJ, Pilmer J, ve ark.: Relative threshold of detection of active arterial bleeding: in vitro comparison of MDCT and digital subtraction angiography. *AJR Am J Roentgenol*, 189(5): 238-46, 2007
85. Carrafiello G, Lagana D, Dizonno M, Cotta E, Ianniello A, Fugazzola C.: Emergency percutaneous treatment in iatrogenic hepatic arterial injuries. *Emerg Radiol*, 15(4): 249-54, 2008

86. Velmahos GC, Toutouzas KG, Vassiliu P, ve ark.: A prospective study on the safety and efficacy of angiographic embolization for pelvic and visceral injuries. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 53(2): 303-308, 2002
87. Kushimoto S, Koido Y, Omoto K, ve ark.: Immediate postoperative angiographic embolization after damage control surgery for liver injury: report of a case. *Surg Today*, 36(6): 566-9, 2006
88. Wallis, A., M.D. Kelly, ve L. Jones : Angiography and embolisation for solid abdominal organ injury in adults-a current perspective. *World J Emerg Surg*, 5: 18, 2010
89. David Richardson J, Franklin GA, Lukan JK, ve ark.: Evolution in the management of hepatic trauma: a 25-year perspective. *Ann Surg*, 232(3): 324-30, 2000
90. Ciraulo DL, Luk S, Palter M ve ark.: Selective hepatic arterial embolization of grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the nonoperative management of traumatic hepatic injuries. *J Trauma*, 45(2): 353-8; 358-9, 1998
91. Asensio JA, Roldan G, Petrone P, ve ark.: Operative management and outcomes in 103 AAST-OIS grades IV and V complex hepatic injuries: trauma surgeons still need to operate, but angioembolization helps. *J Trauma*, 54(4): 647-53; 653-4, 2003
92. Wahl WL, Ahrns KS, Brandt MM, Franklin GA, Taheri PA.: The need for early angiographic embolization in blunt liver injuries. *J Trauma*, 52(6): 1097-101, 2002
93. Brewer Jr ME, Strnad BT, Daley BJ, ve ark.: Percutaneous embolization for the management of grade 5 renal trauma in hemodynamically unstable patients: initial experience. *The Journal of urology*, 181(4): 1737-1741, 2009
94. Sriussadaporn S, Pak-art R, Tharavej C, Sirichindakul B, Chiamanantapong S.: A multidisciplinary approach in the management of hepatic injuries. *Injury*, 33(4): 309-315, 2002
95. Croce MA, Fabian TC, Menke PG, ve ark.: Nonoperative management of blunt hepatic trauma is the treatment of choice for hemodynamically stable patients. Results of a prospective trial. *Annals of surgery*, 221(6): 744, 1995
96. Durham RM, Buckley J, Keegan M, Fravell S, Shapiro MJ, Mazuski J.: Management of blunt hepatic injuries. *Am J Surg*, 164(5): 477-81, 1992
97. Pachter HL, Spencer FC, Hofstetter SR, Liang HG, Coppa GF.: Significant trends in the treatment of hepatic trauma. Experience with 411 injuries. *Annals of surgery*, 215(5): 492, 1992
98. Mohr A, Lavery R, Barone A, ve ark.: Angiographic embolization for liver injuries: low mortality, high morbidity. *The Journal of trauma*, 55(6): 1077, 2003

99. Gaarder C, Naess PA, Eken T, ve ark.: Liver injuries--improved results with a formal protocol including angiography. *Injury*, 38(9): 1075-83, 2007
100. Davis KA, Fabian TC, Croce MA, ve ark.: Improved success in nonoperative management of blunt splenic injuries: embolization of splenic artery pseudoaneurysms. *J Trauma*, 44(6): 1008-13; 1013-5, 1998
101. Haan J, Ilahi ON, Kramer M, Scalea TM, Myers J.: Protocol-driven nonoperative management in patients with blunt splenic trauma and minimal associated injury decreases length of stay. *J Trauma*, 55(2): 317-21; 321-2, 2003
102. Sclafani SJ, Shaftan GW, Scalea TM, ve ark.: Nonoperative salvage of computed tomography-diagnosed splenic injuries: utilization of angiography for triage and embolization for hemostasis. *J Trauma*, 39(5): 818-25; 826-7, 1995
103. Haan J, Scott J, Boyd-Kranis RL, Ho S, Kramer M, Scalea TM.: Admission angiography for blunt splenic injury: advantages and pitfalls. *J Trauma*, 51(6): 1161-5, 2001
104. Hagiwara A, Yukioka T, Ohta S, Nitatori T, Matsuda H, Shimazaki S.: Nonsurgical management of patients with blunt splenic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. *AJR Am J Roentgenol*, 167(1): 159-66, 1996
105. Dent D, Alsabrook G, Erickson BA, ve ark.: Blunt splenic injuries: high nonoperative management rate can be achieved with selective embolization. *J Trauma*, 56(5): 1063-7, 2004
106. Bessoud B, Denys A, Calmes JM, ve ark.: Nonoperative management of traumatic splenic injuries: is there a role for proximal splenic artery embolization? *AJR Am J Roentgenol*, 186(3): 779-85, 2006
107. Haan JM, Bochicchio GV, Kramer N, Scalea TM.: Nonoperative management of blunt splenic injury: a 5-year experience. *J Trauma*, 58(3): 492-8, 2005
108. Raikhlin A, Baerlocher MO, Asch MR, Myers A.: Imaging and transcatheter arterial embolization for traumatic splenic injuries: review of the literature. *Canadian Journal of Surgery*, 51(6): 464. 2008
109. Smith HE, Biffl WL, Majercik SD, Jednacz J, Lambiase R, Cioffi WG.: Splenic artery embolization: have we gone too far? *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 61(3): 541-546, 2006
110. Fisher, R.G., Y. Ben-Menachem, ve C. Whigham: Stab wounds of the renal artery branches: angiographic diagnosis and treatment by embolization. *AJR Am J Roentgenol*, 152(6): 1231-5, 1989

111. Corr, P. ve G. Hacking: Embolization in traumatic intrarenal vascular injuries. Clin Radiol, 43(4): 262-4, 1991
112. Dinkel, H.P., H. Danuser, ve J. Triller: Blunt renal trauma: minimally invasive management with microcatheter embolization experience in nine patients. Radiology, 223(3): 723-30, 2002
113. Sauk, S. ve D.A. Zuckerman: Renal artery embolization. Semin Intervent Radiol, 28(4): 396-406, 2011
114. Eastham, J.A., T.G. Wilson, ve T.E. Ahlering: Urological evaluation and management of renal-proximity stab wounds. J Urol, 150(6): 1771-3, 1993
115. McAninch JW, Carroll PR, Klosterman PW, Dixon CM, Greenblatt MN.: Renal reconstruction after injury. J Urol, 145(5): 932-7, 1991
116. Broghammer, J.A., M.B. Fisher, ve R.A. Santucci: Conservative management of renal trauma: a review. Urology, 70(4): 623-9, 2007
117. Teigen CL, Venbrux AC, Quinlan DM, Jeffs RD.: Late massive hematuria as a complication of conservative management of blunt renal trauma in children. J Urol, 147(5): 1333-6, 1992
118. Nuss GR, Morey AF, Jenkins AC, ve ark.: Radiographic predictors of need for angiographic embolization after traumatic renal injury. J Trauma, 67(3): 578-82; 582, 2009
119. Poulakis V, Ferakis N, Becht E, Deliveliotis C, Duex M.: Treatment of renal-vascular injury by transcatheter embolization: immediate and long-term effects on renal function. J Endourol, 20(6): 405-9, 2006
120. Michel, M.S., L. Trojan, ve J.J. Rassweiler: Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol, 51(4): 899-906; 906, 2007
121. Rastinehad AR, Andonian S, Smith AD, Siegel DN.: Management of hemorrhagic complications associated with percutaneous nephrolithotomy. J Endourol, 23(10): 1763-7, 2009
122. Gupta, M., G.C. Bellman, ve A.D. Smith: Massive hemorrhage from renal vein injury during percutaneous renal surgery: endourological management. J Urol, 157(3): 795-7, 1997
123. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M.: Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. J Endourol, 18(8): 715-22, 2004

124. Patterson DE, Segura JW, LeRoy AJ, Benson RC, Jr., May G.: The etiology and treatment of delayed bleeding following percutaneous lithotripsy. *J Urol*, 133(3): 447-51, 1985
125. Kessaris DN, Bellman GC, Pardalidis NP, Smith AG.: Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol*, 153:604-8, 1995
126. Richstone L, Reggio E, Ost MC, ve ark.: First Prize (tie): Hemorrhage following percutaneous renal surgery: characterization of angiographic findings. *J Endourol*, 22(6): 1129-35, 2008
127. Soyer P, Desgrippes A, Vallee JN, Rymer R.: Intrarenal pseudoaneurysm after percutaneous nephrostolithotomy: endovascular treatment with N-butyl-2-cyanoacrylate. *Eur Radiol*, 10(8): 1358, 2000
128. Somani BK, Nabi G, Thorpe P, McClinton S.: Endovascular control of haemorrhagic urological emergencies: an observational study. *BMC Urol*, 6: 27, 2006
129. Jain V, Ganpule A, Vyas J, ve ark.: Management of non-neoplastic renal hemorrhage by transarterial embolization. *Urology*, 74(3): 522-6, 2009
130. Panetta T, Sclafani SJ, Goldstein AS, Phillips TF, Shaftan GW.: Percutaneous transcatheter embolization for massive bleeding from pelvic fractures. *J Trauma*, 25(11): 1021-9, 1985
131. Gourlay D, Hoffer E, Routt M, Bulger E.: Pelvic angiography for recurrent traumatic pelvic arterial hemorrhage. *J Trauma*, 59(5): 1168-73; 1173-4, 2005
132. Fang JF, Shih LY, Wong YC, Lin BC, Hsu YP.: Repeat transcatheter arterial embolization for the management of pelvic arterial hemorrhage. *J Trauma*, 66(2): 429-35, 2009
133. Sugahara T, Saito R, Murakami R, Miyazaki T.: Clinical evaluation of transcatheter arterial embolization for the management of retroperitoneal bleeding in cases of pelvic fracture. *Nihon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi*, 64(4): 197-203, 2004
134. Holting T, Buhr HJ, Richter GM, Roeren T, Friedl W, Herfarth C.: Diagnosis and treatment of retroperitoneal hematoma in multiple trauma patients. *Arch Orthop Trauma Surg*, 111(6): 323-6, 1992
135. Agolini SF, Shah K, Jaffe J, Newcomb J, Rhodes M, Reed JF: Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage. *J Trauma*, 43(3): 395-9, 1997
136. Hamill J, Holden A, Paice R, Civil I.: Pelvic fracture pattern predicts pelvic arterial haemorrhage. *Aust N Z J Surg*, 70(5): 338-43, 2000

137. Velmahos GC, Chahwan S, Hanks SE, ve ark.: Angiographic embolization of bilateral internal iliac arteries to control life-threatening hemorrhage after blunt trauma to the pelvis. *The American surgeon*, 66(9): 858-862, 2000
138. Cook, R.E., J.F. Keating, ve I. Gillespie: The role of angiography in the management of haemorrhage from major fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br*, 84(2): 178-82, 2002
139. Nolan BW, Gabram SG, Schwartz RJ, Jacobs LM.: Mesenteric injury from blunt abdominal trauma. *Am Surg*, 61(6): 501-6, 1995
140. Dowe MF, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Steiner RC, Cooper C.: CT findings of mesenteric injury after blunt trauma: implications for surgical intervention. *AJR Am J Roentgenol*, 168(2): 425-8, 1997
141. Asayama Y, Matsumoto S, Isoda T, Kunitake N, Nakashima H.: A case of traumatic mesenteric bleeding controlled by only transcatheter arterial embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 28(2): 256-8, 2005
142. Tulsyan N, Kashyap VS, Greenberg RK, ve ark.: The endovascular management of visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms. *J Vasc Surg*, 45(2): 276-83; 283, 2007
143. Vidjak, V., K. Novacic, ve M. Slavica: Embolisation of posttraumatic superior mesenteric artery pseudoaneurysm in a patient with short bowel syndrome preceding bowel transplantation. *Case Rep Radiol*, 2011: 539340, 2011
144. Defreyne L, Vanlangenhove P, De Vos M, ve ark.: Embolization as a First Approach with Endoscopically Unmanageable Acute Nonvariceal Gastrointestinal Hemorrhage1. *Radiology*, 218(3): 739-748, 2001
145. Zia Z, Thurley PD, Pollock JG, DeNunzio M, Bungay P, Whitaker SC.: The diagnosis and endovascular management of superior mesenteric artery (SMA) branch pseudoaneurysms after appendectomy. *Vascular and endovascular surgery*, 46(1): 54-57, 2012
146. Yeo KK, Dawson DL, Brooks JL, Laird JR.: Percutaneous treatment of a large superior mesenteric artery pseudoaneurysm and arteriovenous fistula: a case report. *J Vasc Surg*, 48(3): 730-4, 2008
147. Shrikhande GV, Khan SZ, Gallagher K, Morrissey NJ., Endovascular management of superior mesenteric artery pseudoaneurysm. *J Vasc Surg*, 53(1): 209-11, 2011
148. Au-Yong I, Watson NF, Boereboom CL, Bowling TE, Abercrombie JF, Whitaker SC.: Endovascular treatment of a Superior Mesenteric Artery Syndrome variant secondary to traumatic pseudoaneurysm. *World Journal of Emergency Surgery*, 5(1): 7, 2010

149. Mavili E, Donmez H, Ozcan N, Sipahioglu M, Demirtas A.: Transarterial embolization for renal arterial bleeding. *Diagn Interv Radiol*, 15(2): 143-7, 2009
150. Cantasdemir M, Adaletli I, Cebi D, Kantarci F, Selcuk ND, Numan F.: Emergency endovascular embolization of traumatic intrarenal arterial pseudoaneurysms with N-butyl cyanoacrylate. *Clin Radiol*, 58(7): 560-5, 2003
151. Kish JW, Katz MD, Marx MV, Harrell DS, Hanks SE.: N-butyl cyanoacrylate embolization for control of acute arterial hemorrhage. *J Vasc Interv Radiol*, 15(7): 689-95, 2004
152. Schoder M, Cejna M, Langle F, Hittmaier K, Lammer J.: Glue embolization of a ruptured celiac trunk pseudoaneurysm via the gastroduodenal artery. *Eur Radiol*, 10(8): 1335-7, 2000
153. Yamakado K, Nakatsuka A, Tanaka N, Takano K, Matsumura K, Takeda K.: Transcatheter arterial embolization of ruptured pseudoaneurysms with coils and n-butyl cyanoacrylate. *J Vasc Interv Radiol*, 11(1): 66-72, 2000
154. Parildar, M., I. Oran, ve A. Memis: Embolization of visceral pseudoaneurysms with platinum coils and N-butyl cyanoacrylate. *Abdom Imaging*, 28(1): 36-40, 2003
155. Lubarsky, M., C.E. Ray, ve B. Funaki: Embolization agents-which one should be used when? Part 1: large-vessel embolization. *Semin Intervent Radiol*, 26(4): 352-7, 2009
156. Lubarsky, M., C. Ray, ve B. Funaki: Embolization agents-which one should be used when? Part 2: small-vessel embolization. *Semin Intervent Radiol*, 27(1): 99-104, 2010
157. Kish JW, Katz MD, Marx M, Harrell DS, Hanks SE.: N-butyl cyanoacrylate embolization for control of acute arterial hemorrhage. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 15(7): 689-695, 2004
158. Hagiwara A, Murata A, Matsuda T, Matsuda H, Shimazaki S.: The efficacy and limitations of transarterial embolization for severe hepatic injury. *J Trauma*, 52(6): 1091-6, 2002
159. Ohtsuka Y, Iwasaki K, Okazumi S, ve ark.: Management of blunt hepatic injury in children: usefulness of emergency transcatheter arterial embolization. *Pediatr Surg Int*, 19(1-2): 29-34, 2003
160. Huang XQ, Huang ZQ, Duan WD, Zhou NX, Feng YQ.: Severe biliary complications after hepatic artery embolization. *World J Gastroenterol*, 8(1): 119-23, 2002

161. Petroianu, A.: Arterial embolization for hemorrhage caused by hepatic arterial injury. *Dig Dis Sci*, 52(10): 2478-81, 2007
162. Yang EY, Marder SR, Hastings G, Knudson MM.: The abdominal compartment syndrome complicating nonoperative management of major blunt liver injuries: recognition and treatment using multimodality therapy. *J Trauma*, 52(5): 982-6, 2002
163. Goldman R, Zilkoski M, Mullins R, Mayberry J, Deveney C, Trunkey D.: Delayed celiotomy for the treatment of bile leak, compartment syndrome, and other hazards of nonoperative management of blunt liver injury. *Am J Surg*, 185(5): 492-7, 2003
164. Pachter HL, Knudson MM, Esrig B, ve ark.: Status of nonoperative management of blunt hepatic injuries in 1995: a multicenter experience with 404 patients. *J Trauma*, 40(1): 31-8, 1996
165. Heye S, Maleux G, Van Poppel H, Oyen R, Wilms G.: Hemorrhagic complications after nephron-sparing surgery: angiographic diagnosis and management by transcatheter embolization. *AJR Am J Roentgenol*, 184(5): 1661-4, 2005
166. Sofocleous CT, Hinrichs C, Hubbi B, ve ark.: Angiographic findings and embolotherapy in renal arterial trauma. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 28(1): 39-47, 2005
167. Schwartz MJ, Smith EB, Trost DW, Vaughan ED.: Renal artery embolization: clinical indications and experience from over 100 cases. *BJU international*, 99(4): 881-886, 2007
168. Chatziioannou A, Brountzos E, Primetis E, ve ark.: Effects of superselective embolization for renal vascular injuries on renal parenchyma and function. *European journal of vascular and endovascular surgery*, 28(2): 201-206, 2004
169. Ekeh AP, McCarthy MC, Woods RJ, Haley E.: Complications arising from splenic embolization after blunt splenic trauma. *Am J Surg*, 189(3): 335-9, 2005
170. Killeen KL, Shanmuganathan K, Boyd-Kranis R, Scalea TM, Mirvis SE.: CT findings after embolization for blunt splenic trauma. *J Vasc Interv Radiol*, 12(2): 209-14, 2001
171. Suzuki T, Shindo M, Kataoka Y, ve ark.: Clinical characteristics of pelvic fracture patients with gluteal necrosis resulting from transcatheter arterial embolization. *Arch Orthop Trauma Surg*, 125(7): 448-52, 2005
172. Takahira N, Shindo M, Tanaka K, Nishimaki H, Ohwada T, Itoman M.: Gluteal muscle necrosis following transcatheter angiographic embolisation for retroperitoneal haemorrhage associated with pelvic fracture. *Injury*, 32(1): 27-32, 2001

173. Yasumura K, Ikegami K, Kamohara T, Nohara Y.: High incidence of ischemic necrosis of the gluteal muscle after transcatheter angiographic embolization for severe pelvic fracture. *J Trauma*, 58(5): 985-90, 2005
174. Ramirez J, Velmahos G, Best C, Chan L, Demetriades D.: Male sexual function after bilateral internal iliac artery embolization for pelvic fracture. *The Journal of trauma*, 56(4): 734, 2004