

Ekstremit  BT Anjiyografi

Dr.  nder TOMRUK



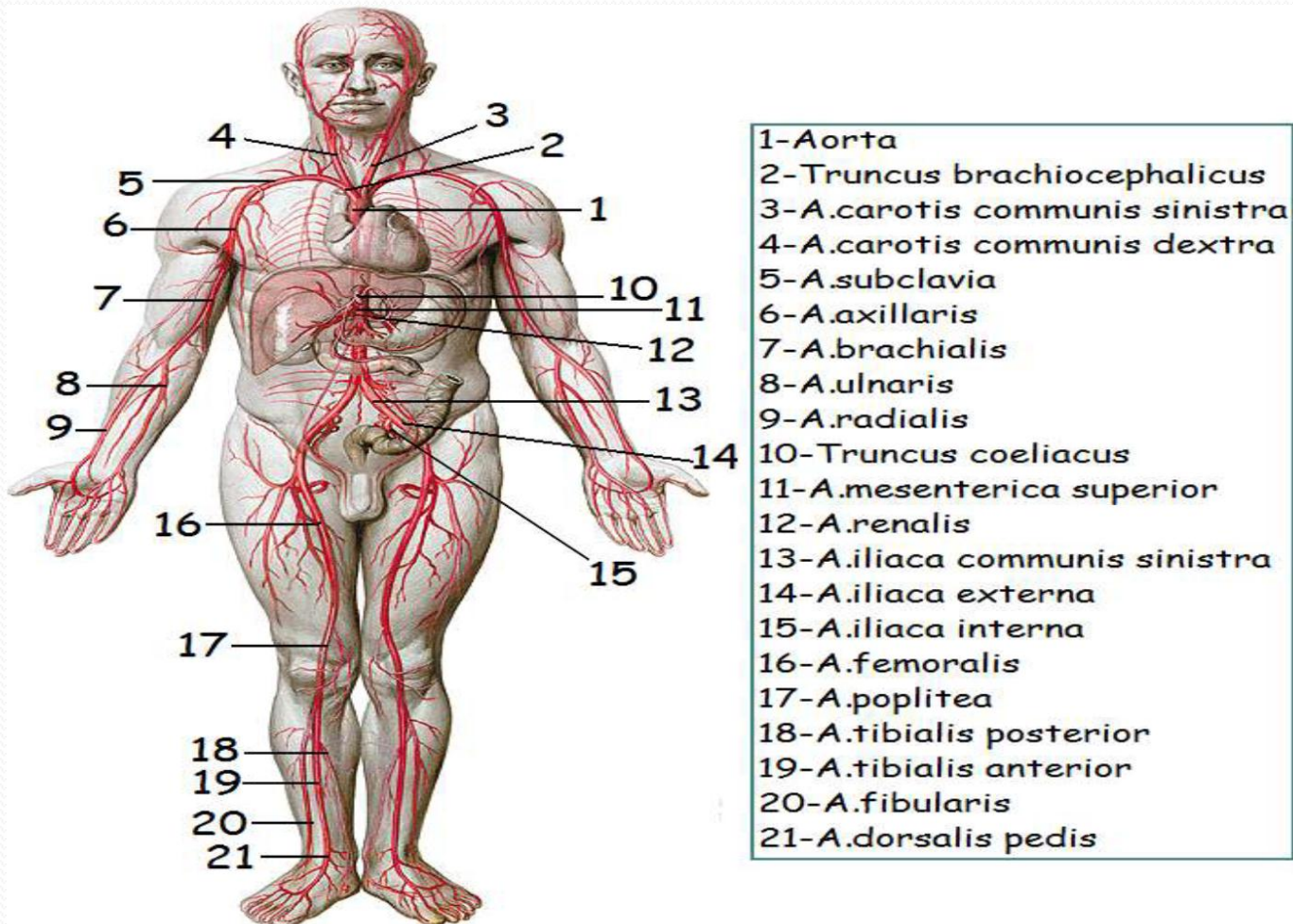
GİRİŞ

- Altın Standart → Katater Anjiyografi
- Son yıllarda kateter anjiyografisi yerine BTA
- Arteriyel yaralanmanın tespitinde BTA hassasiyeti yüksek

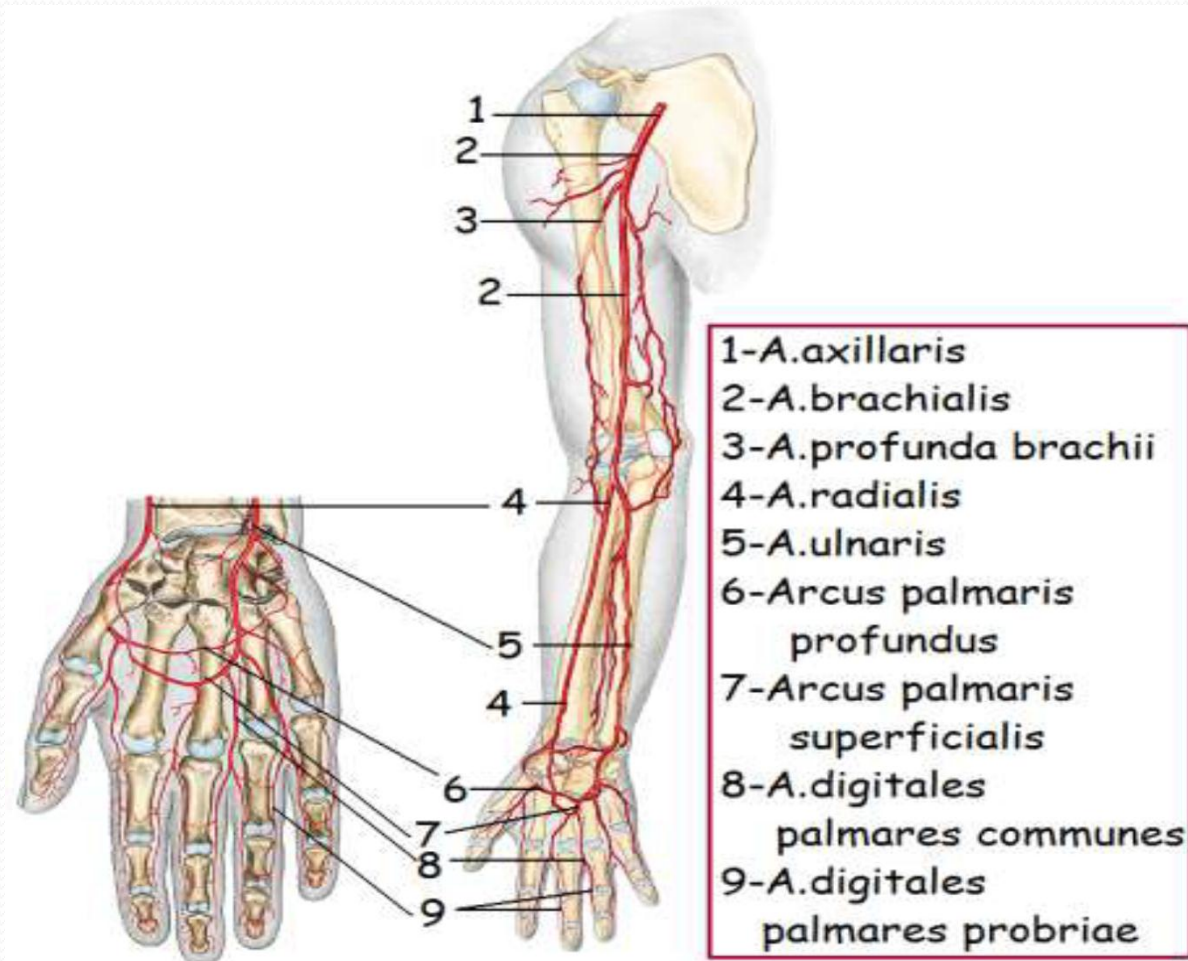
Epidemiyoloji ve Etiyoloji

- Alt ekstremitte yaralanmaları orta yaşlı erkeklerde sık
- Alt ekstremitede görülen vasküler yaralanmaların çoğu;
 - Ateşli silah veya bıçaklanma
 - Motosiklet veya otomobil kazaları

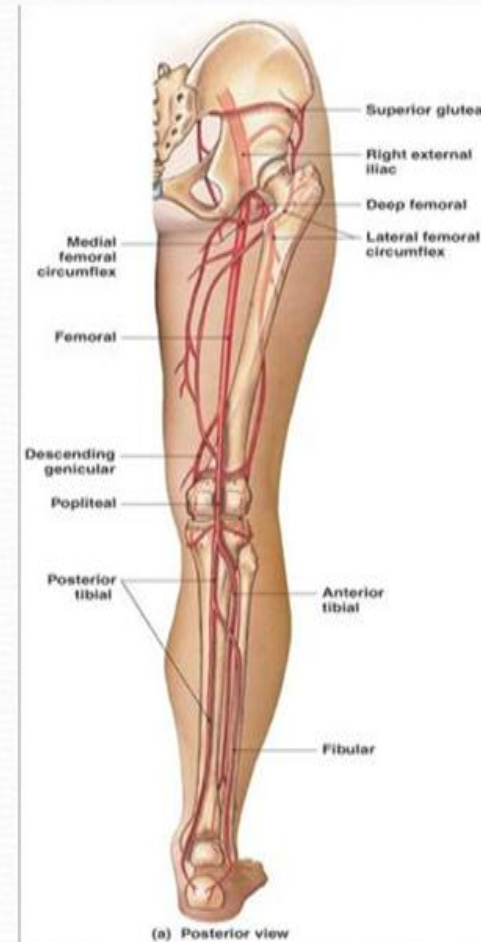
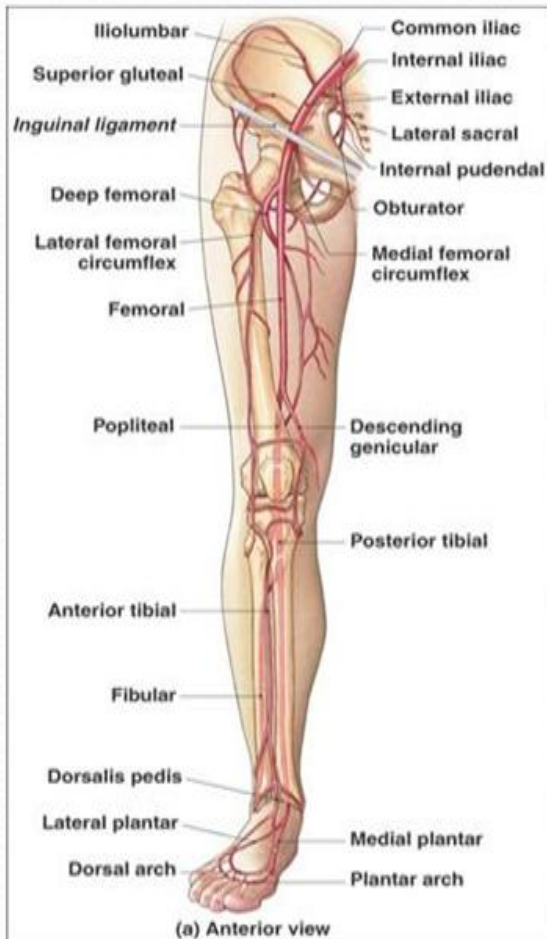
Anatomi



Üst Ekstremité



Alt Ekstremité



Görüntüleme Yöntemleri

- Ekstremité iskemisi, tıbbi acil durum
 - Morbidite ve mortalitesi sık
 - Tahmini insidansı, 1.5/10.000 /yıl
 - Tedaviye başlamak için hızlı tanı gerekli
 - Görüntüleme yöntemleri;
 - Noninvaziv dupleks USG,
 - **Çok kesitli helikal BTA,**
 - Manyetik rezonans anjiyografi (MRA),
 - Kateter bazlı konvansiyonel anjiyografi
-
- Santistevan JR. Acute Limb Ischemia An Emergency Medicine Approach. Emerg Med Clin N Am 35 (2017) 889-909
 - Fritz L, Efron DT, Fishman EK. State-of-the-art 3DCT angiography assessment of lower extremity trauma: typical findings, pearls, and pitfalls. Emerg Radiol (2013) 20:175-84.

Çok Kesitli Helikal BTA

- Tıkanıklık tespitinde;
 - Duyarlılık → % 94
 - Özgüllük → % 100
- MRI da benzer duyarlılık ve özgüllüğe sahip
 - Ancak daha az ulaşılabilir ve zaman alıcı

- Santistevan JR. Acute Limb Ischemia An Emergency Medicine Approach. Emerg Med Clin N Am 35 (2017) 889-909

BTA ve MRA Avantajları

- BTA;
 - MR uyumlu olmayan pace veya ICD'li hastalara çekilebilir
 - Tarama süreleri MRA'dan daha hızlı
 - Klostrofobi daha az
- MRA;
 - Nefrotoksik iyotlu kontrast kullanımı yok
 - Radyasyon yok

BTA ile Katater Anjiyografi

Avantaj ve Dezavantajları 1

	BTA	Katater Anjiyografi
Çalışma süresi	Genelde 10-15 dk	↑
Ulaşılabilirlik	Acil servislerin çoğunda var	Anjiyografi ünitesi gerekir
Ekip	Özel bir ekibe gerek yok	Uzman ekipler 7/24 hizmet vermeli
İnvazivlik	Periferik venden enjeksiyon	Santral arteriyel enjeksiyon
Kontrast madde	≤ 100 mL kontrast	Daha yüksek kontrast gerekir
İşlem zamanı	↓	↑
Hasta Monitörizasyonu	Kritik hastaların monitörizasyonuna her iki teknik de izin verir	

BTA ile Katater Anjiyografi

Avantaj ve Dezavantajları 2

	BTA	Katater Anjiyografi
Transport yeri	Genellikle acil servise yakın	Daha uzak mesafededir
Entegrasyon	Politravma durumlarında diğer BT'lere entegre edilebilir	Ek bir çalışma gerektirir
Verilerin reformu	Yaralanma tespiti ve ameliyat planlamada çok düzlemli ve 3 boyutlu görüntülere izin verir	Görüntü düzenlemesi sınırlıdır
Global değerlendirme	Nörovasküler, yumuşak doku ve kemik yapılar (% 38 vakada kırık mevcut) kolayca değerlendirilir	Değerlendirme genellikle damar lümeniyle sınırlı
Doğruluk	Kateter bazlı anjiyografiden daha az doğru olabilir (duyarlılık% 90-100, özgüllük % 98.7-100)	Referans standardı

BTA ile Katater Anjiyografi Avantaj ve Dezavantajları

	BTA	Katater Anjiyografi
Tedavi	Tanı konur, tedavi yapılmaz	Tanı ve tedavi kombine edilir
Nondiagnostik çalışmalar	Belki % 10 kadar yüksek	↓
Komplikasyon	Düşük	Vasküler yaralanma ve plak embolizasyonu dahil yaklaşık % 1
Fiyat	↓	↑

Vasküler Hasarın Klinik Bulguları

Sert Bulgular	Yumuşak Bulgular
Pulsatil kanama veya hematom	Hikayede ciddi kanama olması
Distal nabız yokluğu	Karşı ekstremiteye göre azalmış nabız
Belirgin distal iskemi	Kemik yaralanması veya proksimalde delici yara
Sesli üfürüm	Nörolojik anormallik
Palpabl tril	

Klinik Bulgular

- Sert vasküler yaralanma belirtileri;
 - Vasküler yaralanmada yüksek pozitif prediktif değere sahip
 - İntraoperatif arteriyogram ve ameliyathanede eksplorasyon için mutlak endikasyon
 - Klasik sert arteriyel yaralanma belirtileri az sayıda yaralanmada görülür
 - Bazı vasküler yaralanmalar klinik olarak gizlidir
 - Kanama kontrollü ve hemodinamik olarak stabil hastalarda BTA
 - Anstabil hastalarda acil cerrahi girişim

Lower extremity trauma

Active hemorrhage, expanding hematoma, or severe ischemia?

Yes

No

Intraoperative arteriogram and vascular repair
consider MDCT angiography in hemorrhage controlled and hemodynamically stable patients

High to intermediate risk for vascular injury
(pulse deficit, shotgun wound, nerve deficit, "soft signs", Ankle-Brachial Index ≤ 0.9)

Low risk for vascular injury
(Ankle-Brachial Index > 0.9 , no "hard" or "soft" signs)

MDCT
angiography

Observation

Teknik 1

- 64 kesit ve üzeri BT kullanılması avantajları;
 - Geliştirilmiş uzamsal çözünürlük ($<0,4$ mm),
 - Hızlı görüntü elde etme ve
 - Verileri yeniden yapılandırma hızı (saniyede 40 bölüme kadar)

Teknik 2

	Yetişkin	Çocuk ve Adolesan
Tepe voltajı [KVp]	120	100-120
Tüp şarjı [mAs]	120-200	150-200
Rotasyon Zamanı (sn)	0.5	0.5
Dedektör Kolimasyonu [mm]	0.6	0.6
Kesit kalınlığı [mm]	0.75	0.75
Yeniden yapılanma aralığı [mm]	0.5	0.5
Eğim	0.9	0.9
İV kontrast	Evet	Evet

Teknik 3

- Kontrendike değilse, 100 ve 120 mL İV kontrast madde 4-5 mL/sn'lik hızla verilir
- Uygun görüntüleme zamanlaması önemlidir
 - 40-45 sn'lik gecikme genellikle alt ekstremitelerin orta veya geç arteriyel faz görüntülenmesini en iyi şekilde sağlar.
 - Bolus veya test bolusu alternatiftir, ancak travma durumlarında zaman kritiktir ve ön hazırlıkta gecikme daha uygun olabilir.
 - Arteriyel fazdan 25-35 sn sonra ikinci bir görüntü venöz görüntüleme sağlar.

Teknik 4

- Radyasyon maruziyetini azaltmak için;
 - Anatomik kapsama alanı ilgilenilen bölgeye sınırlandırılmalı
 - Çift kaynaklı teknoloji kullanılmalı,
 - Daha yüksek perde,
 - Modifiye dilim kalınlığı,
 - Azaltılmış mA'lar,
 - 80-100 kV tüp akımı,
 - Flaş dönüş hızı
 - Doz azaltma algoritmaları kullanılmalı

Teknik 5

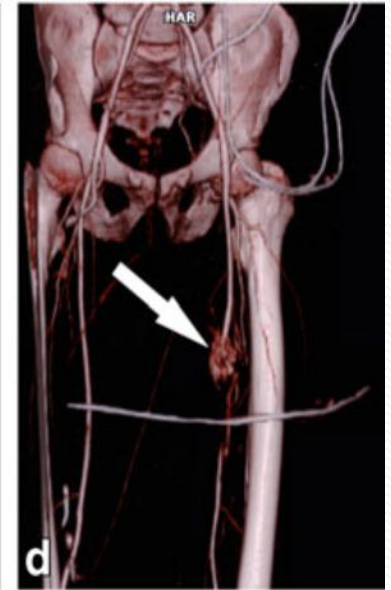
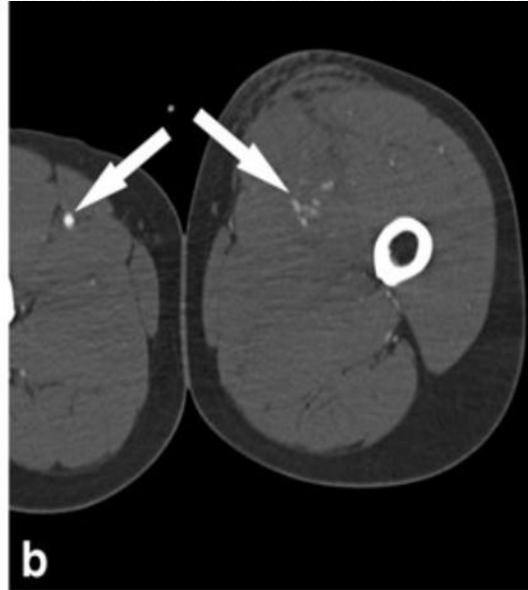
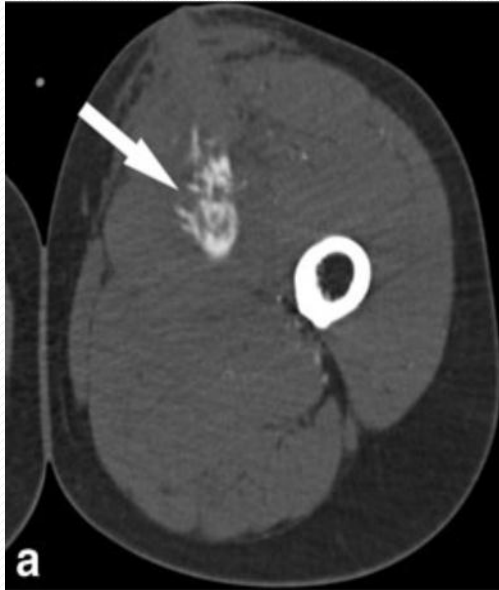
- Artefaktları azaltmak için;
 - Pik voltajın arttırılması,
 - Artan pik voltaj radyasyon dozunu da arttırır
 - Tüp şarjının arttırılması,
 - Mümkün olan en küçük kolimasyonun kullanılması,
 - Ekran BT ölçeğinin uzatılması ve
 - Hastanın tekrar konumlandırılması yer alır

Görüntüleme Bulguları

- Hematom,
- Aktif ekstremitasyon,
- Vazospazm,
- Darlık,
- Dış kompresyon,
- Tıkanma,
- İntimal yaralanma ve diseksiyon,
- Arteriyovenöz fistüller,
- Psödoanevrizma

Olgu 1

- Sol femoralde penetran yaralanma;
- MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Sol femoral arterde sola kıyasla kontrast kaçağı
- Kollateral dolaşım yoluyla uzak beslenme var



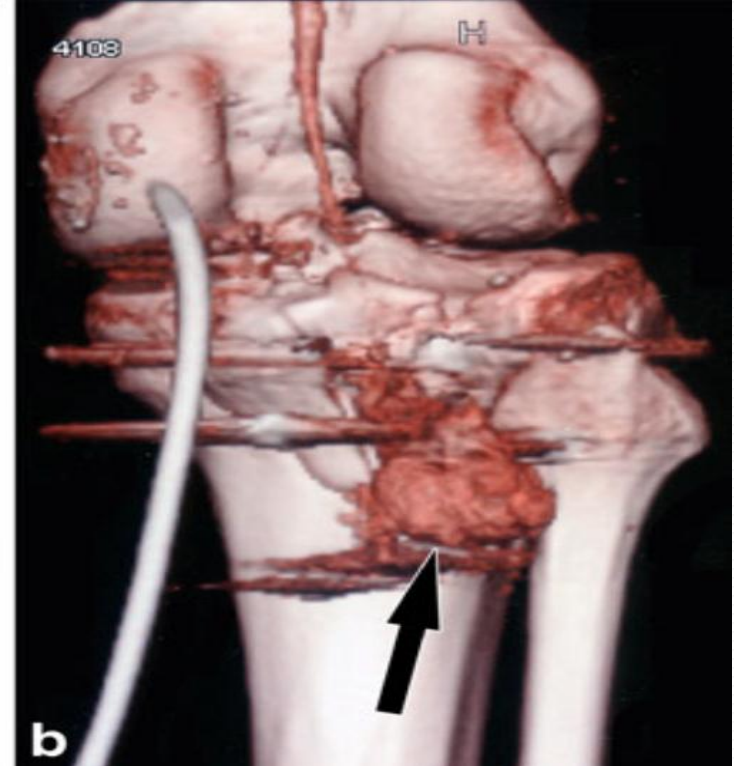
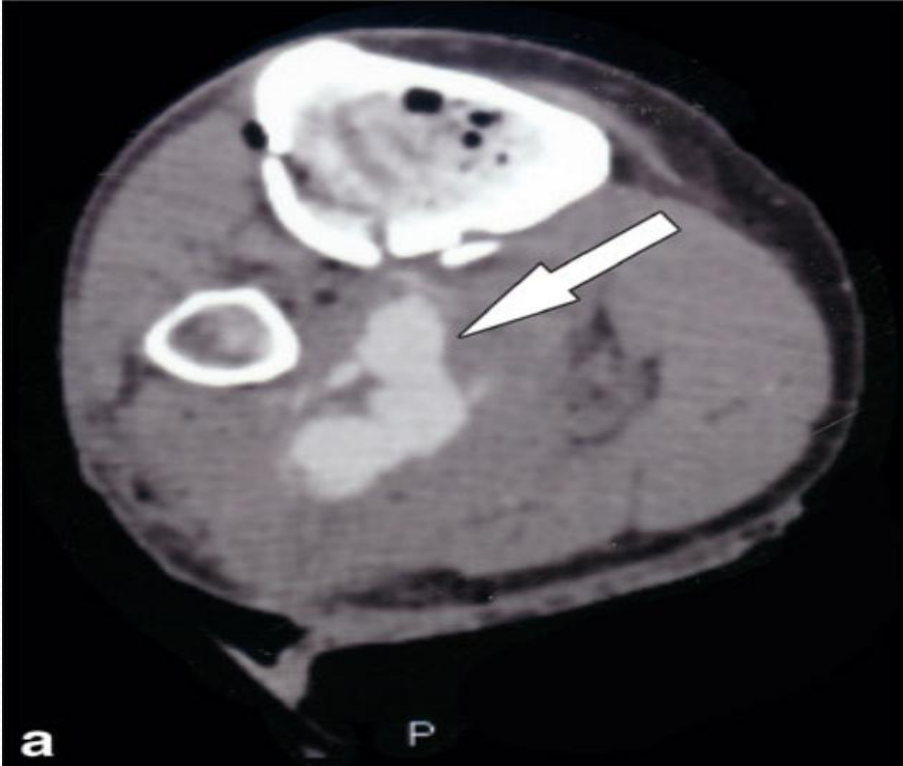
Olgu 2

- Sol femorel penetran yaralanma,
- MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Küçük arteriyel dallardan köken alan küçük bir aktif kanama odağına sahip yumuşak bir doku hematomu



Olgu 3

- Proksimal tibia bölgesinin penetran yaralanması
- MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Popliteal arterden kaynaklanan aktif kanama



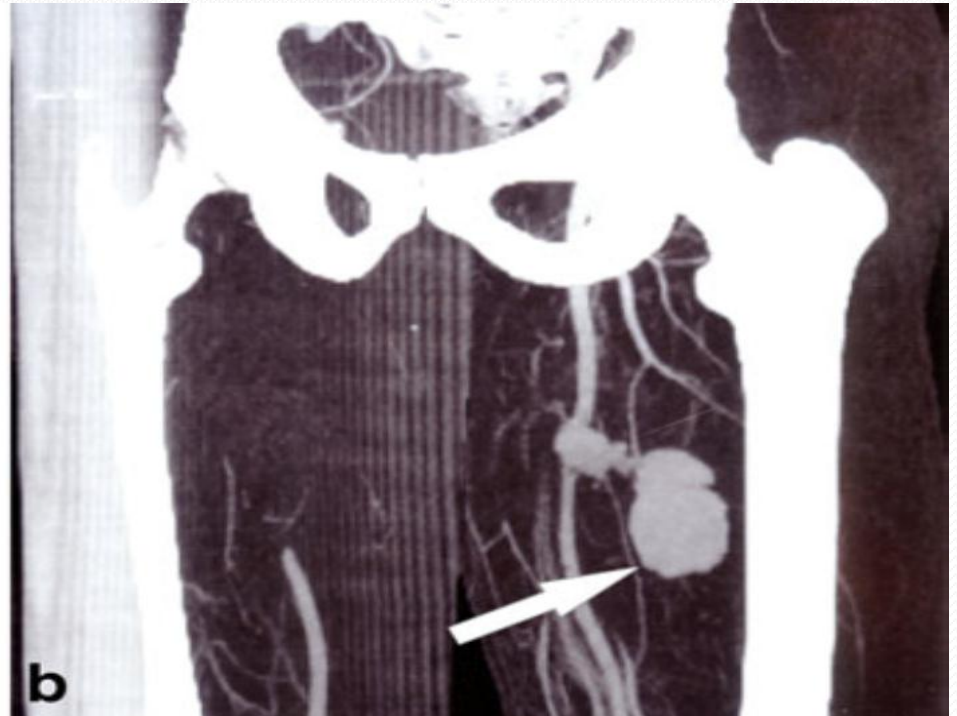
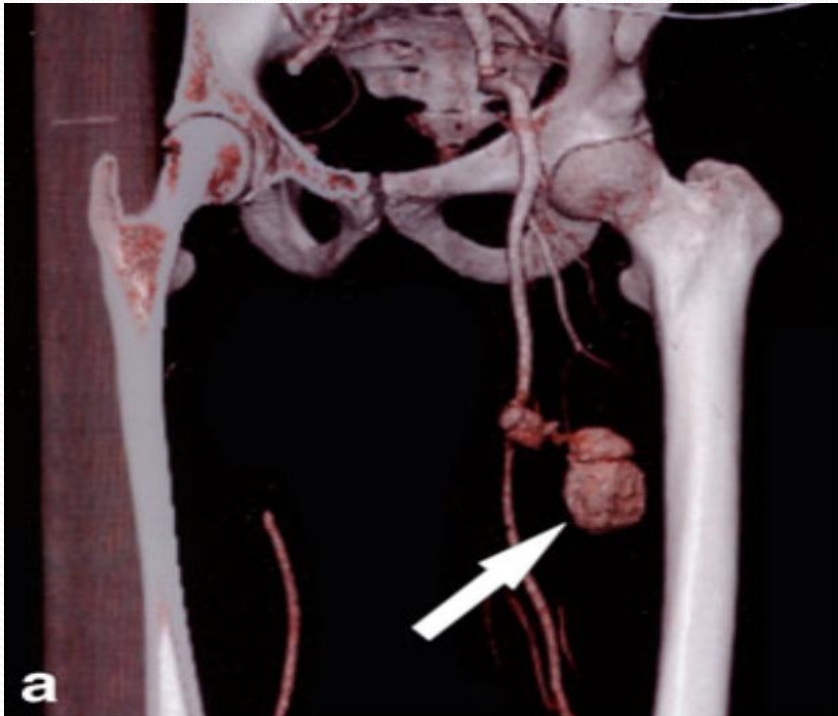
Olgu 4

- Femur kırığının internal fiksasyon açık redüksiyonunu takiben MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Kırık bölgesinin yakınında distal yüzeyel femoral arterden kaynaklanan psödoanevrizma



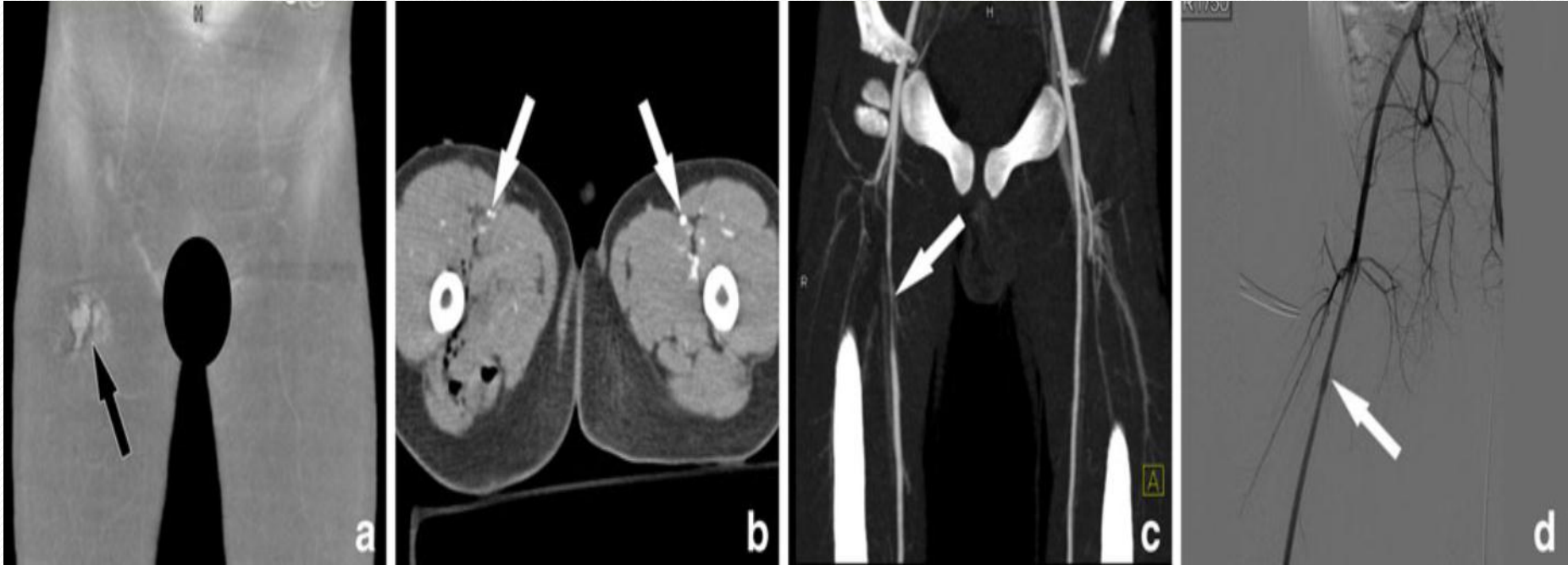
Olgu 5

- Sol femoral akut penetran bir yaralanmanın MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Hematom ile distal yüzeyel femoral arterden kaynaklanan aktif kanama



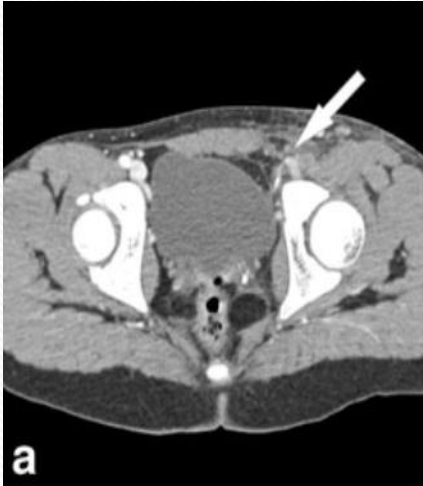
Olgu 6

- Sağ femoral akut penetran yaralanma MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
 - Sağ yüzeyel femoral arterde Vazospazm
- DSA'da diseksiyon yok (d)



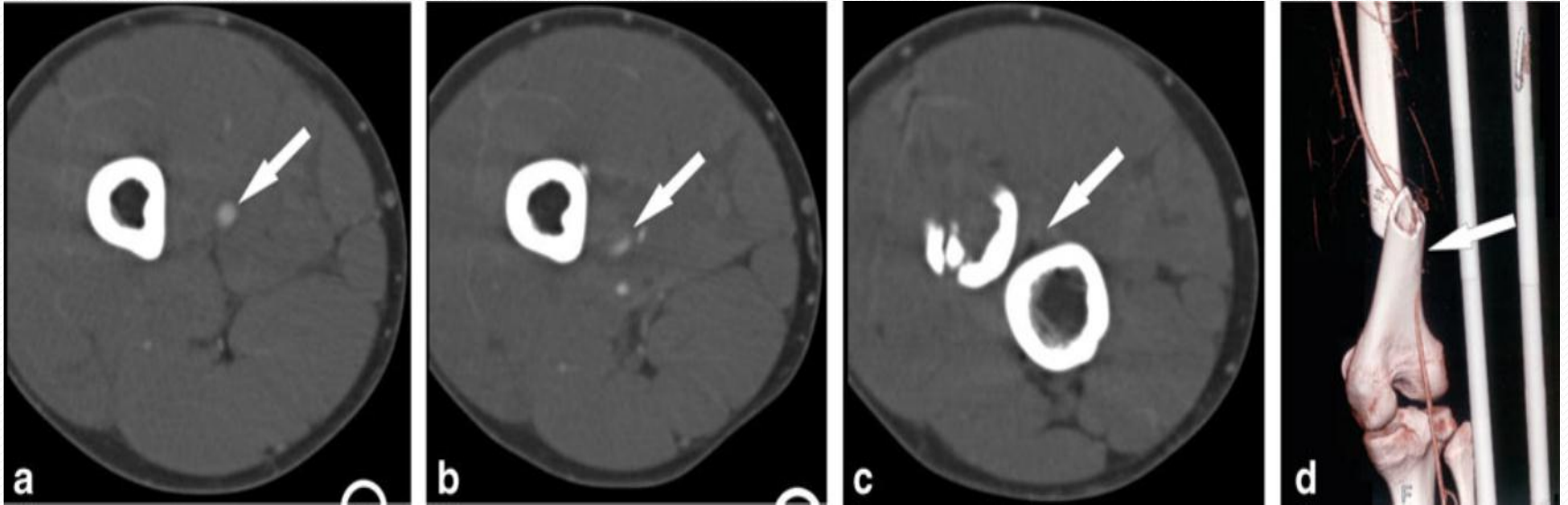
Olgu 7

- Sol kasık bölgesinde künt travma, MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Sol common femoral arterde dolum defekti
- Cerrahi eksplorasyonda intima yırtığıyla ilişkili trombüs



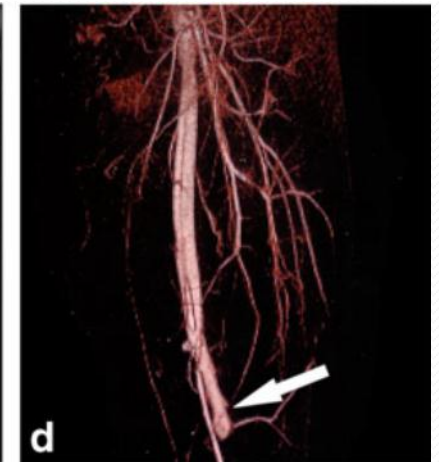
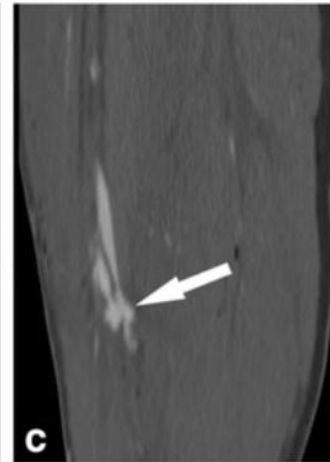
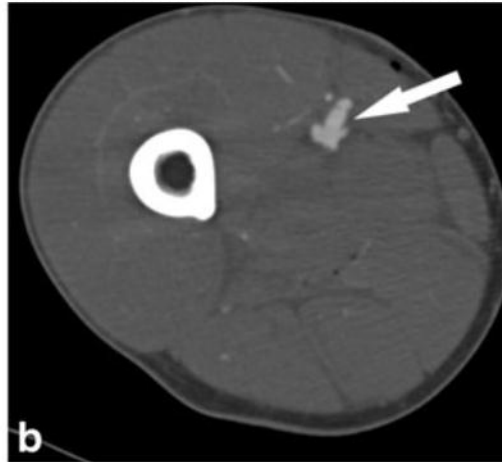
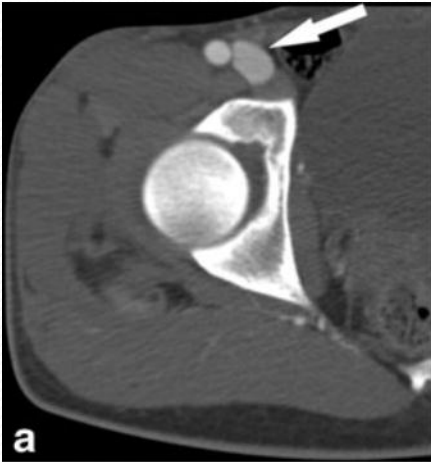
Olgu 8

- Deplase femur fraktürü, MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Femur parçaları arasında arteriyel kompresyona bağlı distal yüzeyel femoral arterde dolum defekti



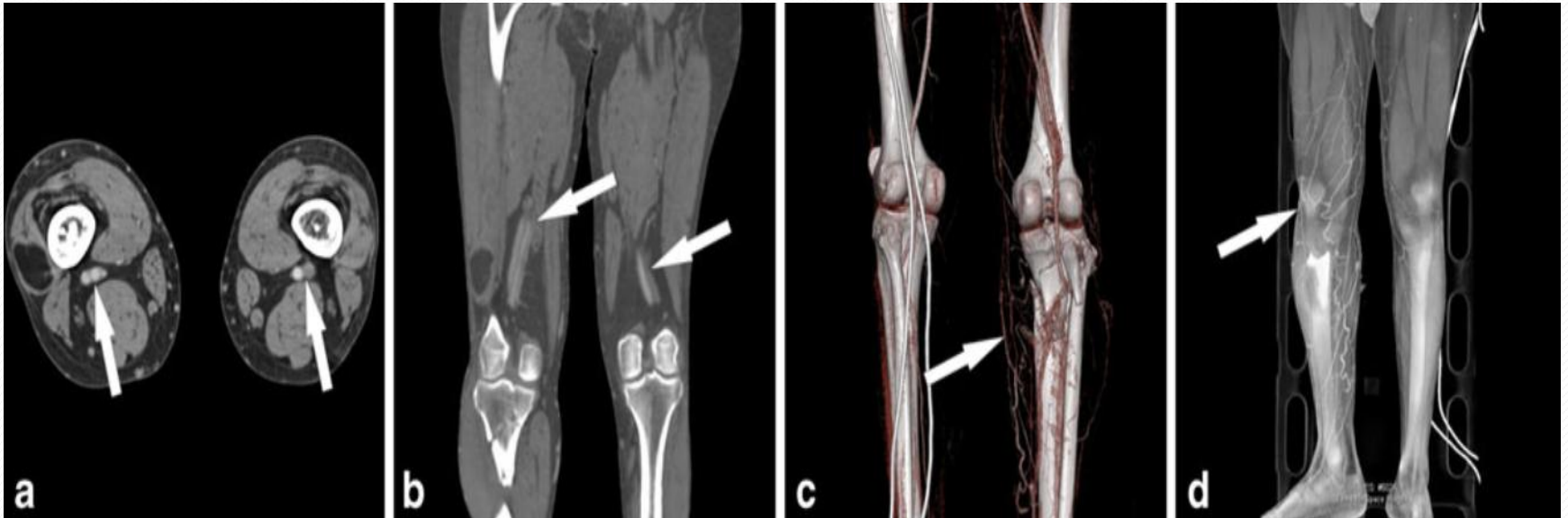
Olgu 9

- Sağ femoral penetran yaralanma, MDBTA ve 3D BT görüntüleri
- Sağ femoral travmatik arteriyovenöz fistülüne sekonder erken venöz kontrastlanma



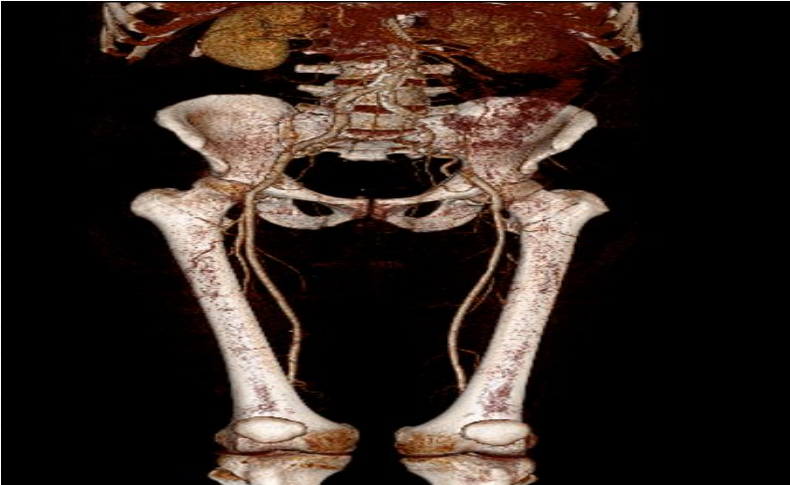
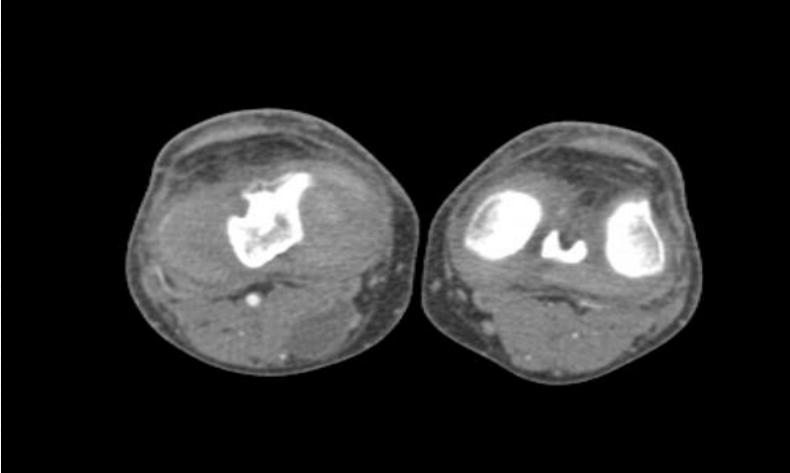
Olgu 10

- Sağ tibia açık kırığı
- MDBTA ve 3D BT görüntüleri,
- Distal femoral venin erken venöz kontrast tutulumu
- Kateter anjiyografide AV fistül yok



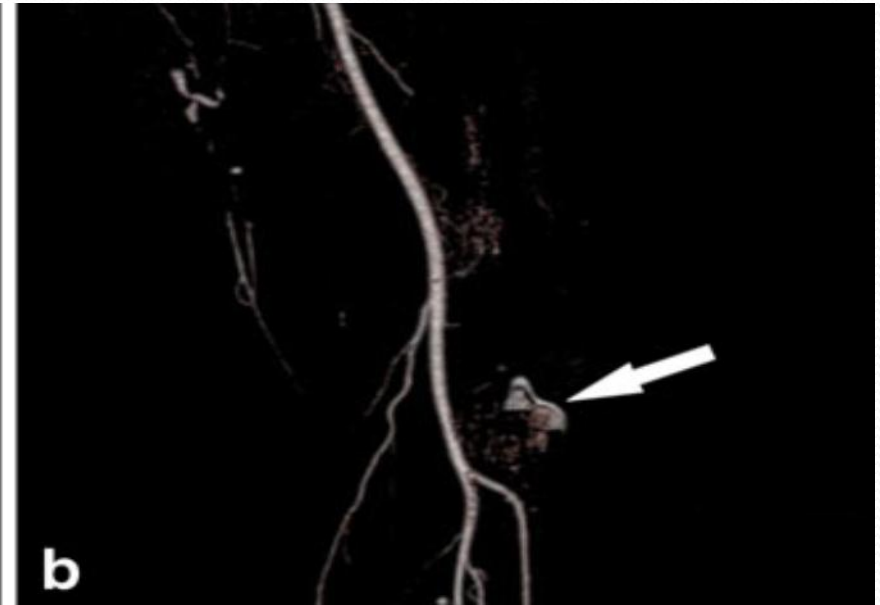
Olgu 11 (SDÜ)

- 56 Yaş E, Sol bacakta ağrı, LDH hikayesi mevcut



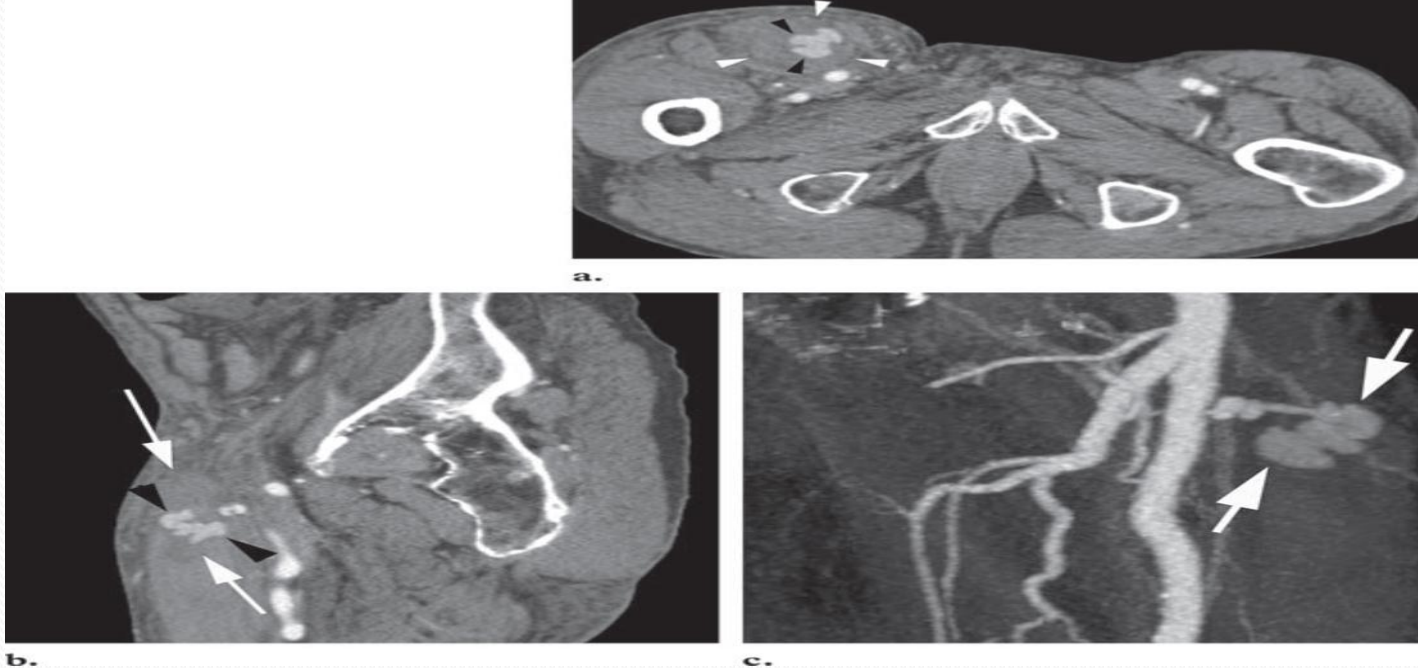
MIP (Maksimum intensity projection) ve VRT (Volume rendering technique) görüntüleme

- Ekstremitelerde kemiğin çıkarılması veya
- Opak yabancı madde bulunduğunda gerekir
- Aktif kanama görüntüsü



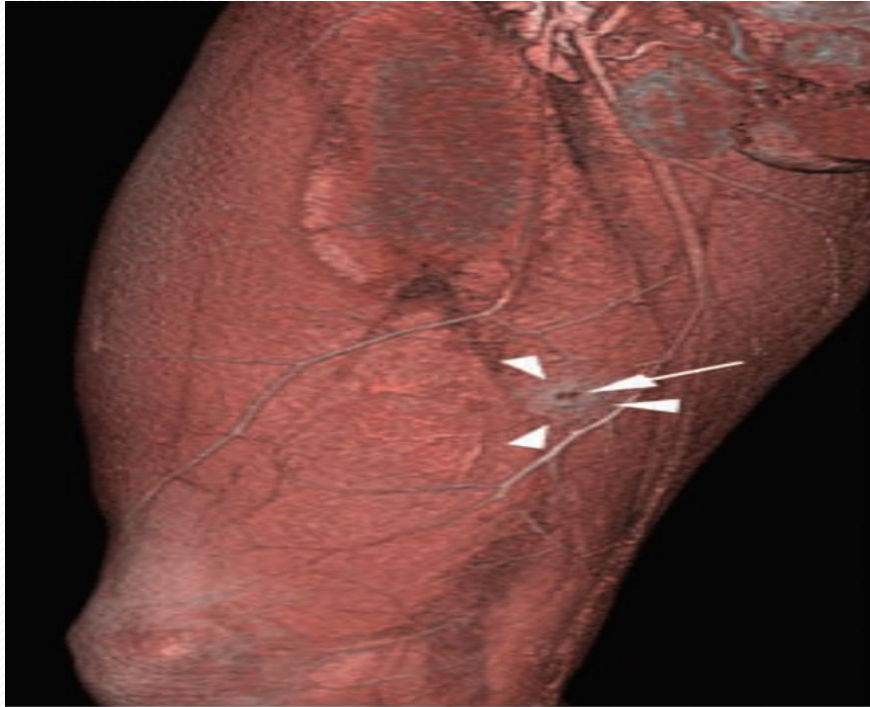
Olgu

- 57 yaş erkek kasıkta delici alet yarası.
- a) BT, b) MPR : a. femoralis anterolateralde psödoanevrizma ve hematoma
- c) MIP görüntüsü: Sağ SFA dalında psödoanevrizma

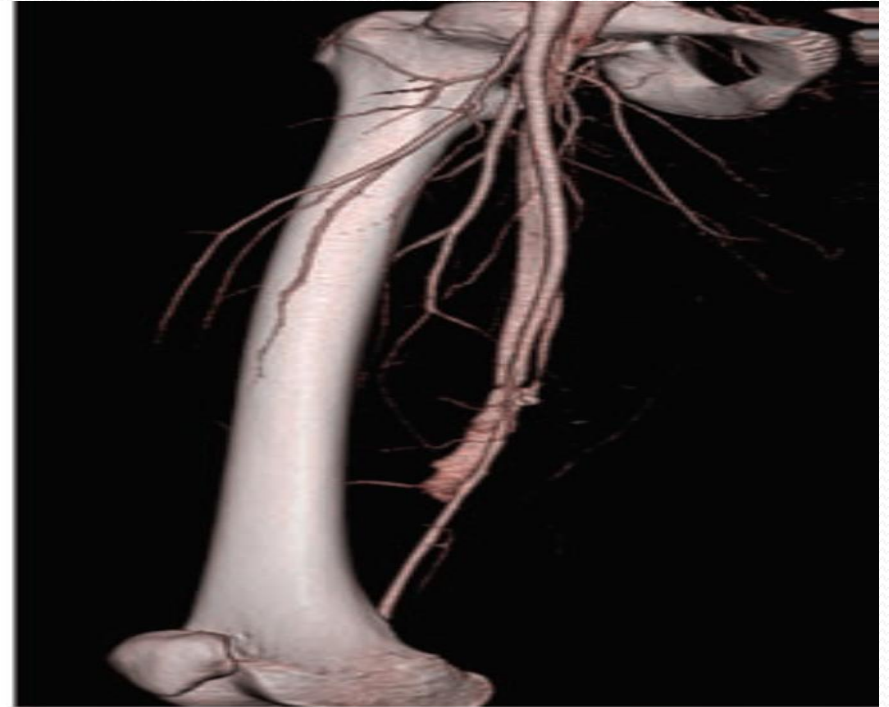


Olgu 2

- 16 yaş erkek, sağ baldırda ateşli silah yaralanması.
- a) Sagital oblik renk kodlu VR görüntü; çevresindeki hematoma ve ödemle kurşun giriş yeri
- b) Düzeltilmiş VR görüntüsü; Arteriyovenöz fistül



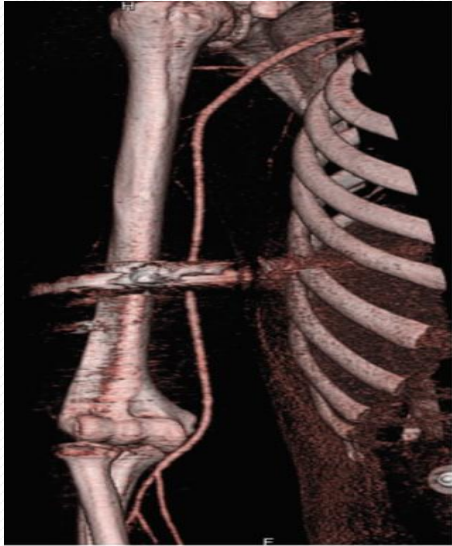
a.



b.

Olgu 3

- 30 Yaş erkek sağ üst ekstremitede ateşli silah yaralanması
- a) Koronal VR, b) Koronal MIP, c) Sagittal VR
- Mermi parçaları brakiyal arter değerlendirmesini kısıtlar, ancak ekstravaze kontrast madde yok



a.



b.



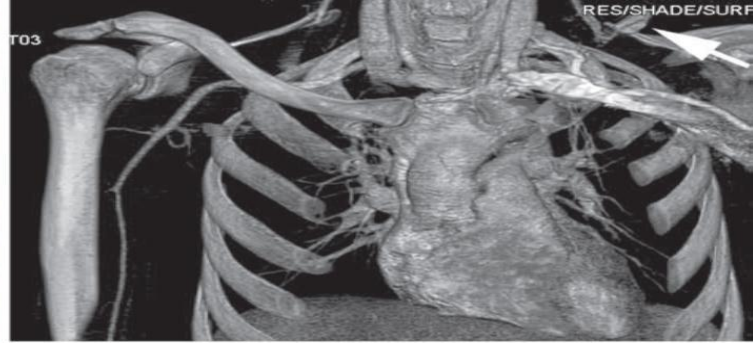
c.

Olgu 3

- 41 yaş erkek sol omuzdan bıçaklanma.
- Koronal VR (a, b)
- MIP görüntü(c),
- Ana subklavian arter yan dalında psödoanevrizma



a.



b.



c.

Olgu 4

- Metal fragmanlar yalancı lezyon yaratatıp lezyonları gizleyebilir
- Parçalanmış bir merminin neden olduğu popliteal arterde segmental “psödooklüzyon” 3D BT görüntüleri
- Aksiyel MDBTA’da damar normal



Yeni Gelişmeler

- Yüksek perde çift kaynaklı MDBT (yani, Flash teknolojisi) gibi yeni nesil BT tarayıcılar;
 - Kritik hastalarda daha hızlı çalışmalara izin verecektir.
- İkili enerji MDBT teknolojisi;
 - Özellikle gelişmiş kemik çıkarma algoritmaları için değerli olabilir ve radyasyon dozunu daha da azaltır.

Özet

- MDBTA hızlı, invazif olmayan ve vasküler komplikasyonların doğru teşhisine izin verir.
- Bireyselleştirilmiş enjeksiyon protokolleri, yüksek tanısal görüntü kalitesi sağlar.
- Radyasyona maruziyetini azaltmak için çeşitli stratejiler mevcuttur.
- Gelişmiş görselleştirme tekniklerine aşina olmak, ekstremit vasküler yaralanma işaretlerini ve kalıplarını doğru tanımlama yeteneğini artıracaktır.
- MDBTA, yaralanma derecesini, yerini ve türünü göstererek, vasküler hasarın karakterizasyonuna ve uygun tedavinin belirlenmesine yardımcı olur.

Soru ve Katkılarınız