

PERİFERİK DAMAR YARALANMALARINI

PERIPHERAL VASCULAR INJURIES

Dr.Melih KAPTANOĞLU Dr.Ahmet ÖNEN Dr.Şinasi MANDUZ Dr.Kasım DOĞAN

ÖZET: Amacımız kliniğimizde tedavi edilen olgulardaki vasküler yaralanmaların lokalizasyonunu, klinik bulgularını, cerrahi tedavilerini ve sonuçlarını tartışmaktır. Eylül 1987 - Nisan 1996 tarihlerinde kliniğimize vasküler yaralanma nedeniyle başvuran 87 hastaya ait kayıtlar retrospektif olarak değerlendirildi. 87 hastada 91 arteriyel, 48 venöz yaralanma vardı. 91 arteriyel yaralanmanın %49'u primer tamirle, %30'u safen interpozisyonu ile, %16'sı ligasyon uygulanarak, %3'ü protez greft ve %2'si safen anjioplasti ile onarıldı. Mortalite %4, amputasyon oranı %4'dür. Damar yaralanmalarında erken tanı ve tedavi hastanın yaşamının ve ilgili ekstremitenin kaybının önlenmesi ve ekstremit fonksiyonlarının korunması açısından en önemli faktördür. Vasküler travmalarda kısa yoldan tanıya ulaşip en doğru tedavinin erken dönemde yapılması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Arter, Ven, Damar Yaralanmaları.

SUMMARY: The aim of the study is to discuss the localizations, clinical pictures, surgical interventions and the results of our patients who suffered from vascular trauma. Between September 1987 and April 1996, 87 patients were admitted to our clinic. The records of the patients were retrospectively reviewed. 91 arterial and 48 venous traumas were encountered. Primary repair (49%), saphenous interposition (30%), ligation (16%), greft interposition (3%) and saphenous angioplasty (2%) were applied to 91 arterial injuries. The mortality rate was 4%. Amputation rate was 4%. Early diagnosis and treatment are the most important factors. Immediate diagnosis and early accurate treatment are mandatory.

Key Words: Artery, Vein, Vascular Trauma.

Periferik damar yaralanmalarının, günümüzde önemini giderek artmaktadır. Gittikçe artan silahlanma, terör olayları ve savaşlar, trafik ve iş kazaları, invaziv tedavi ve tanı yöntemleri, periferik damar yaralanmaları ile daha sık karşılaşmamıza neden olmaktadır. Trafik ve iş kazalarında daha çok künt damar yaralanmaları, diğer travmalar sonucu çoğunlukla penetran yaralanmalar ortaya çıkmaktadır (1,2). Lomber laminektomi, ortopedik girişimler, diagnostik yada terapötik kateterizasyonlar, perkütan organ biyopsileri, splenektomi, nefrektomi ve embolektomi operasyonları iyatrojenik damar yaralanmalarına neden olmaktadır (3). Artan olgu sayısı damar cerrahlarının tecrübelerini artırıp daha başarılı sonuçlar elde etmelerini sağlarken, bir taraftanda bu problem için onların bu konudaki detayları öğrenmelerini zorunlu kılmaktadır.

Kliniğimizde elde ettiğimiz sonuçları irdeleyip bu konudaki literatürle karşılaştırmak amacıyla bu çalışmayı hazırladık.

MATERİYEL-METOD

Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs-Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'ne Eylül 1987-Nisan 1996 tarihleri arasında, periferik damar yaralanması nedeniyle tedavi edilen 87 hastaya ait kayıtlar retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar hastaneye ilk başvurdukları andaki şikayet ve bulguları, travma nedeni, travma yeri, arteriyel yaralanmaya eşlik eden diğer patolojiler, tanı yöntemleri, uygulanan tedavi ve sonuçlarına göre değerlendirildiler. Eşlik eden lezyonların tedavisi için Ortopedi ve Nöroşirürji bölümleri ile birlikte çalışıldı. Vasküler yaralanmalar onarıldıktan sonra eklemlerin ve kırıkların fiksasyonu ve stabilizasyonu için Ortopedi bölümüne refakat edildi. Safen ven ve prostetik greft interpozisyonu yapılan olgularda beş gün boyunca günde bir kez 0.3ml. düşük molekül ağırlıklı Heparin (Fraxiparin) ile antikoagülasyon sağlandı. Hastaların arteriyel onarımları dijital muayene, doppler ve DSA ile takip edildi.

BULGULAR

Olguların %89'u (n=77) erkek, %11'i (n=10) kadındır. Olguların yaş dağılımı 8 ile 89 yıl arasında olup

Cumhuriyet Üniv. Tıp Fak. Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi ABD.
Yazışma Adresi: Dr. Melih KAPTANOĞLU
PK: 702 58141 Sivas.
20-22 Nisan 1996 İzmir'de VIII. Ulusal Damar Cerrahisi Kongresinde sunulmuştur.

yaş ortalaması 31 idi. 87 hastada 91 arteriyel yaralanma mevcuttu. 38 hastada delici-kesici aletle, 21 hastada künt travma sonucu, 15 hastada ateşli silahla, 3 hastada blastik yaralanma ve 10 hastada iyatrojenik yaralanma mevcuttu (Tablo-I). Lumbar laminektomi (1), nefrektomi (1), embolektomi (1), anjiyografi (1), cut-down (4), periferik kanülasyon (1) ve dializ (1) komplikasyonu olarak; 6 arteriyel, 5 venöz yaralanma meydana gelmiştir.

Tablo-I : Travma şekli

	Sayı	%
Delici-Kesici	38	44
Ateşli silah	15	17
Künt	21	25
Blastik	3	3
İyatrojenik	10	11
Toplam	87	100

Tablo-II: Yakınmalar ve ilk bulgular

	Sayı	%
Hipovolemi	28	28
Masif kanama	33	33
İskemi - Hematom	35	35
Yalancı anevrizma	2	2
A-V fistül	2	2

İlk bulgu olarak hastaların: %35'inde iskemi ve hematoma, %33'ünde kanama, %28'inde hipovolemik şok, %2'sinde A-V fistül oluşumu ve %2'sinde yalancı anevrizma vardı (Tablo-II). 91 arteriyel yaralanmadan 45'i (%50) alt ekstremitede, 34'ü (%38) üst ekstremitede, 8'i (%8) abdominal bölgede, 3'ü (%3) servikal bölgede ve biri (%1) toraksta idi (Tablo-III). Arteriyel yaralanmaya, ven yaralanması (48), kemik kırığı-eklem dislokasyonu (27), periferik sinir kesisi (19), tendon kesisi (13) ve diğer organ yaralanmaları (9) eşlik ediyordu. 14 hastaya (%16) konvansiyonel anjiyografi, 11 hastaya (%13) DSA (Resim-1) ile tanı konarken, 62 hasta (%71) fizik muayene ile karar verilerek ameliyata alındı. A-V fistülü olan iki hasta dışında tüm hastalar acil şartlarda operasyona alındılar. 59 (%68) hasta genç, 28 (%32) hasta lokal anestezi altında ameliyat edildiler. Arteriyel yaralanmaların %49'u primer tamirle, %30'u safen interpozisyonu ile, %16'sı ligasyon uygulanarak, %3'ü protez greft ve %2'si safen patch anjioplasti ile onarıldı. Eşlik eden 48 venöz yaralanmanın; %29'u ligate edilerek, %31'i

Tablo-III: Travmaların lokalizasyonu

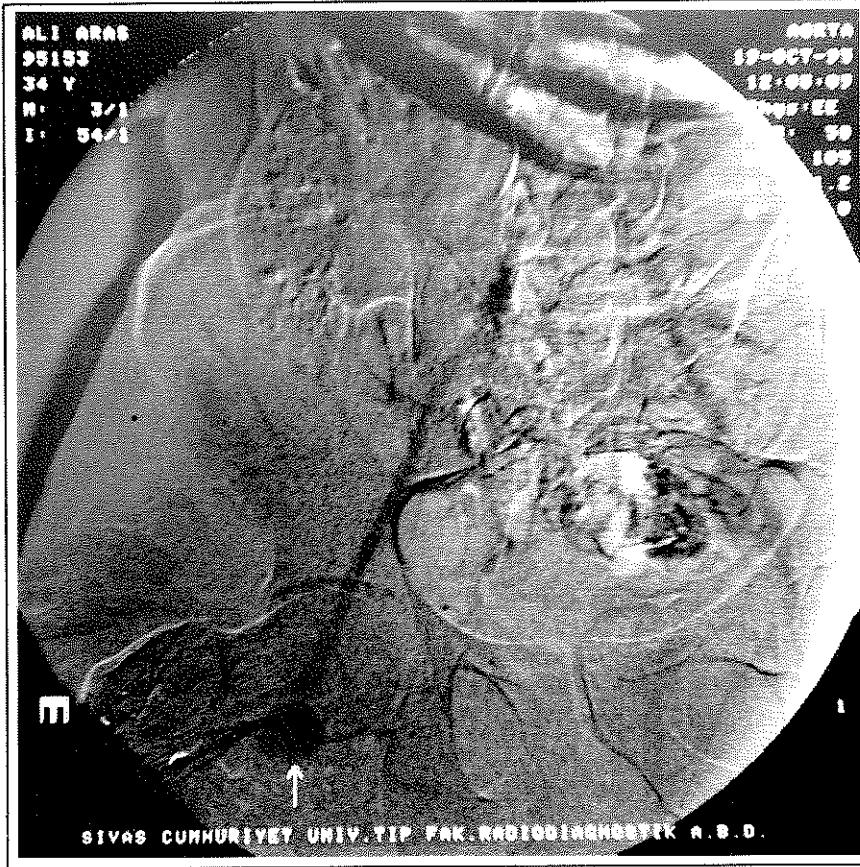
	Sayı	%
ALT EKSTREMİTE	45	50
C. femoral	7	8
S. femoral	5	5
Popliteal	14	16
Ant. tibial	7	8
Post. tibial	8	9
Peroneal	4	4
ÜST EKSTREMİTE	34	38
Aksiller	2	2
Brakial	11	13
Radial	13	14
Ulnar	8	9
ABDOMİNAL	8	8
M. superior	2	2
C. iliak	3	3
İ. iliak	1	1
E. iliak	2	2
SERVİKAL	3	3
C. karotis	2	2
Fasial	1	1
TORAKAL	1	1
interkostal	1	1
TOPLAM	91	100

primer sütün ile, %25'i otojen greft interpozisyonu ile onarıırken %15'ine ise herhangi bir müdahale yapılmadı (Tablo-IV). Hastaların ikisi çoklu organ yaralanması ve yetmezliği nedeniyle ameliyathanede eksitus oldu (%2). Bu iki hastada künt travmaya bağlı popliteal arter ve ven yaralanması mevcuttu. Femoro-distal popliteal pozisyonda safen interpozisyonu ile onarıldılar. Popliteal arter yaralanması olan ve femoropopliteal by-pass yapılan bir hasta erken postoperatif dönemde, kalp yetmezliği ile kaybedildi. 8 yaşındaki bir erkek hastada trafik kazasına bağlı açık batın yaralanması, inguinal ve anal bölgeyi içine alan perine yırtığı, hipovolemik şok ve akut böbrek yetmezliği vardı. Bu hastaya sol external iliak arter ile süperfisyal femoral arter arasına 6mm.lik PTFE grefti ile by-pass yapıldı.

Tablo-IV: Damar yaralanmalarına uygulanan tedavi yöntemleri ve sonuçları

	Arter		Ven		Toplam		Ampütasyon	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Primer onarım	44	49	15	31	59	42	1	1
Safen interpozisyonu	27	30	12	25	39	38	3	3
Ligasyon	15	16	14	29	29	22		
Graft interpozisyonu	3	3	-	-	3	2		
Anjioplasti	2	2	-	-	2	1		
Müdahale edilmeyen	-	-	7	15	7	5		
Toplam	91	100	48	100	139	100	4	4

Resim-I.a : Periferik damar yaralanmaları



Bu hasta ise geç postoperatif (26. gün) dönemde sepsise bağlı trombositopeni ve serebral (intraventricüler) kanama nedeniyle kaybedildi (%2).

Common femoral ve yüzeyel femoral arter arasına PTFE greft interpozisyonu yapılan hasta da ameliyat sonrası 15. günde greft trombozu gelişti ve trombolitik tedavi ile greft açıldı. Ateşli silah (saçma) yaralanmasına bağlı olarak tibialis ant. ve post. arterlerine safen interpozisyonu yapılan

bir hasta kas kanaması nedeniyle antikoagüle edilemedi ve bu hastada post-op 8. saatte greft trombozu gelişti. Her iki greft trombektomi yapılan hastada dolaşım sağlandı ve başka bir komplikasyon gelişmedi.

Bir hastaya 4. günde nekroz, üç hastaya da enfeksiyon nedeniyle amputasyon yapıldı. Amputasyonların hepsi diz üstü idi. Nekroz gelişen hasta 20. saatte, diğer hastalar 16., 26., ve 28. saatlerde kliniğimize başvurmuşlardı. 28. ve 26. saatlerde başvuran hastalara başka merkezlerde popliteal eksplorasyon yapıp popliteal arterleri bağlanmıştı. Tüm bu hastaların popliteal bölgelerinde, medial ve lateral yüzlerde kirliliği, açık yaraları ve çok parçalı kırıkları vardı.

19 hastadaki periferik sinir kesilerinin, 8'i aynı seansta, 5'i daha sonraki bir seansta onarılrken 6'sına müdahale edilmedi. Bu hastaların 11'inde pleji, 2'sinde artroz gelişirken, 6'sında ise herhangi bir sekel kalmamıştır.

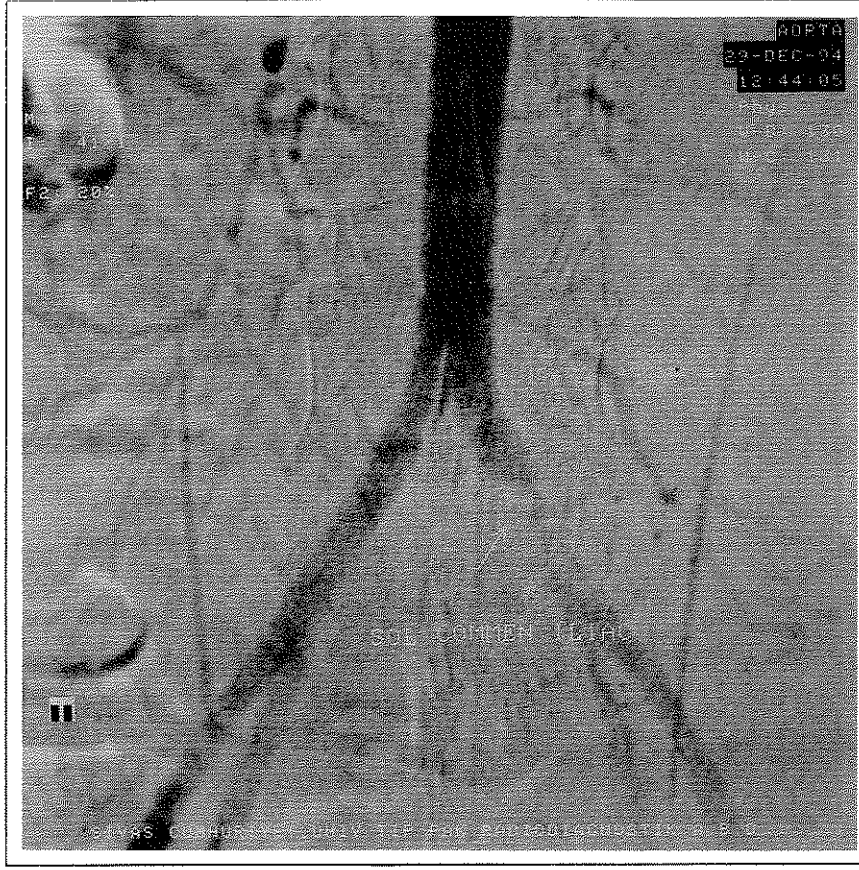
En kısa izlem süresi 1 ay, en uzun izlem süresi 29 ay, ortalama süre: 4

aydır. İzlem süresi içinde reoperasyon ve amputasyon yapılmamıştır. Mortalitemiz 4 hasta ile %4, genel amputasyon oranı da 4 hasta ile %5.5, erken tromboz %2 ve fonksiyon kaybı %12'dir.

TARTIŞMA

Travmatik damar yaralanmaları çoğunlukla ateşli silah, kesici-delici aletle penetran yaralanmalar ve kırıklar sonucu

Resim-1.b: Periferik damar yaralanmaları



oluşabilir. Bu yaralanmalar %65 oranında penetran, %35 oranında künt travma sonucu oluşabilir (1). Sivil hayattaki penetran yaralanmaların %30-50'si ateşli silahlarla oluşmaktadır (4,5). Bizim serimizde delici-kesici alet yaralanmalarına %44, künt travmalara %25 ve ateşli silah yaralanmalarına %17 oranında rastladık.

Günümüzde iatrojenik yaralanmalar hızla artmaktadır. İnvaziv radyolojik, diagnostik ve terapötik amaçlı kateterizasyonlar ve biopsiler, damarlara komşu bölgelerin operasyonları en önemli risk faktörleridir (3). Bizde bu oran %11'dir.

Travmatik damar yaralanmalarının %40'a yakın bir kısmı üst ekstremitede görülmektedir. Radial-ulnar %20, brakial %18. Alt ekstremitede en sık olarak femoral arterde %17, Popliteal-tibial arterlerde %10 oranında görülmektedir, bunların dışında damar yaralanmalarına, common karotis arterde %5, Subklavian arterde %7, aortada %10, ve iliak arterde %4 oranında rastlanır (6). Bizim çalışmamızda alt ekstremitede damar yaralanmalarına %50 oranında rastlanılmış, üst ekstremitede ise bu oran %38 olarak bulunmuştur. Bölgemizde olan trafik kazalarında, açık kırıklara, çok parçalı kırıklara ve eklem (diz) dis-

lokasyonlarına bağlı künt damar yaralanmaları meydana gelmekte ve bunlardan da alt ekstremitede daha fazla oranda etkilenmektedir.

Damar yaralanması olan hastalara tanı; öykü ve fizik muayene ile büyük oranda konabilmektedir. Hastaların çoğunda hipovolemik şok ve konfüzyon vardır. İlgili ekstremiteleri soğuk, soluk ve ağrılıdır. Travmalı hastalar hastaneye nakledilirken hipovolemi ve hipotermi gelişmektedir. Bu hastalar acil servislerde görüldüğünde çoğunlukla periferik nabızları digital muayene ile alınamamaktadır, bu durumda muayene doppler ile tamamlanmalıdır. Künt travmalarda arteriyel yaralanma yerinin tam lokalizasyonu için çoğu zaman anjiyografik tetkik yapılmalıdır. Penetran yaralanmalarda lokalizasyon kolaylıkla yapılabildiğinden anjiyografi her zaman zorunlu değildir. Özellikle aktif kanaması olan ve durumu hızla bozulan hastalara direk eksplorasyon yapılmalıdır. Ancak multiple penetran travma veya saçma ile olan ya-

ralanmalarda anjiyografi indikasyonu vardır. Anjiyografide çoğu zaman arterin devamlılığı künt bir şekilde sonlanmıştır. Daha az olarak, ekstrasvazasyon, yalancı anevrizma, yandaş venin erken boyanması, vazospazm veya irregüler damar lümeni şeklinde anjiyografik bulgulara rastlanır (7-11).

Travmatik damar yaralanmalarının tedavi sonuçlarını etkileyen faktörlerden biri de yandaş organ ve doku yaralanmalarıdır. Travmatik arter yaralanmalarına %50 yandaş ven, %40 periferik sinir yaralanması ve %10 oranında kemik kırıkları eşlik etmektedir (12,13). Bizde 91 arteriyel yaralanmaya, 48 venöz (%53), 19 (%21) periferik sinir ve 27 (%30) kemik yaralanması eşlik ediyordu.

Damar yaralanmalarına ilk dikkat edilecek nokta kanamanın kontrolü ve kaybedilen kanın yerine konulmasıdır. Bu nedenle hasta, ilk görüldüğü anda aktif olarak kanayan vasküler yapıları bası veya atravmatik klempajla kontrol altına alınmalı ve kan isteği yapılarak daha ayrıntılı cerrahi tedavi için ameliyathaneye getirilmelidir.

Damarların onarımında esas arter ve ven devamlılığının sağlanmasıdır. Vasküler onarımın yapılamadığı durumlarda ligasyon uygulanabilir. Ancak ligasyon her ana-

tomik bölgede uygulanamaz. Ligasyonu; subklavian, interkostal, internal torasik ve iliak arterlerin ayrıca internal jugüler, innominate, subklavian ve iliak venlerin iyi tolere ettiği bildirilmektedir. Daha periferde ise o bölgeyi besleyen alternatif damarların sağlam olduğu durumlarda (örn. ön kol, kruris) tek damarda ligasyon yapılabilir (5,6).

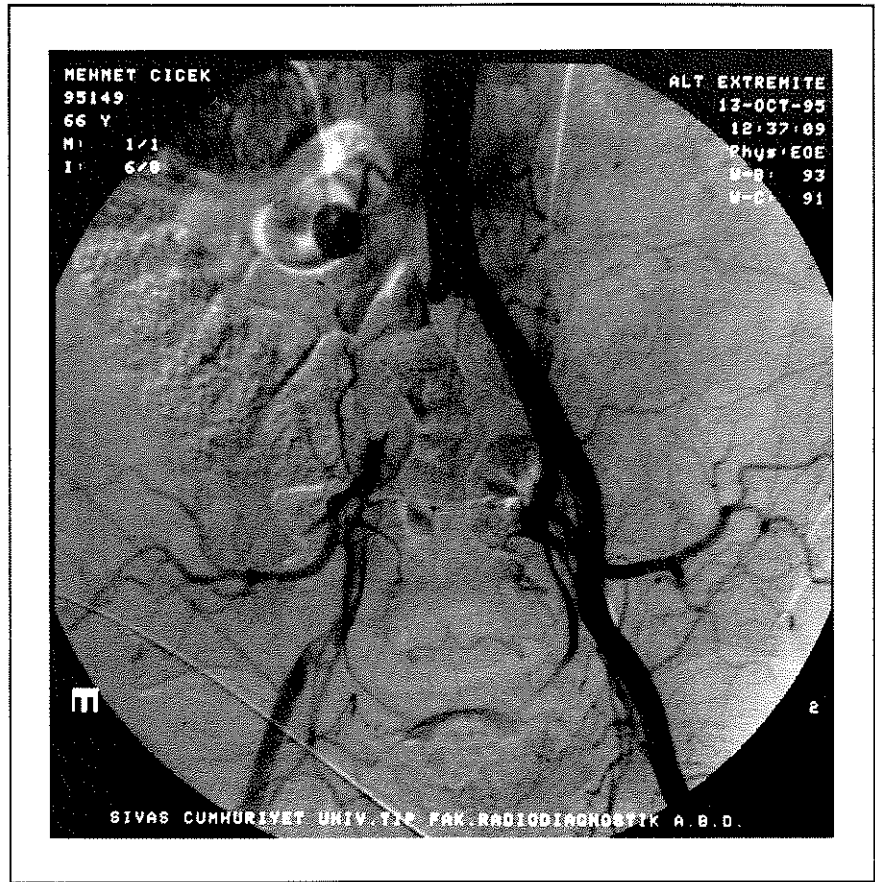
Vasküler travmalar; basit lateral sütür, patch anjioplasti, uc-uca anastomoz, greft interpozisyonu ve bypass gibi çeşitli tekniklerle onarılır. Lateral sütür daha çok aorta ve ana dalları gibi büyük damarlara uygulanabilir. Orta boy ve küçük damarlarda lateral sütür stenoza neden olabilir. Bu nedenle bu tür damarlarda otojen ven greft ile anjioplasti tercih edilmelidir. Damar yaralanmalarında en ideal greft materyali otojen ven (safen-sefalik) greftlerdir (14,15).

Biz serimizde, primer onarımı %42, patch anjioplastiyi %1, otojen ven greft interpozisyonunu %28, protez greft interpozisyonunu (1 Dacron, 2 PTFE) %2 ve alternatiflerin sağlam olduğu durumlarda ligasyonu %22 oranlarında uyguladık (Tablo-IV).

Künt karın travmalarında, emniyet kemeri kullanımına ve direksiyon çarpmasına bağlı, en sık olarak iliak arter yaralanmakta, çoğu zaman karşı iliak arter ve terminal aortada kontüzyon gelişmekte ve intra luminal trombus oluşmaktadır. Hem terminal aortanın kontrolü ve dönülmesi, hem de karşı iliaklara embolektomi yapılması ihtimali göz önüne alınır, bu hastalarda paramedian laparotomi tercih edilmelidir. 8 abdominal bölge yaralanmasında, tarafımızca yada Genel Cerrahi bölümünce sol paramedian laparotomi yapıldı (Resim-II) (16).

Alt ekstremitelerde yaralanmalarında dikkat edilecek en önemli nokta artere yandaş venin rekonstrüksiyonudur. Popliteal yada femoral venin onarımıyla; hem venöz hipertansiyon gelişmesi engellenir, hem kompartman sendromu önlenir, hem de onarılan arterin fonksiyonu artırılır. Ligasyonu savunan yazarlar olmasına rağmen genel eğilim venöz rekonstrüksiyon yönündedir (17-19). Bizde, 14 popliteal arter yaralanmasına eşlik eden 11 popliteal ven yaralanmasının 7'si safen interpozisyonu, 2'si uc-uca ve 2'si

Resim-II.a: Periferik damar yaralanmaları



ise side sütür ile onarıldı. Hiç birine ligasyon uygulanmadı.

Vasküler travmalarda amputasyon oranları %5 ile %28 arasındadır. Popliteal arter sivil hayatta %5-10, savaşlarda %20 oranında yaralanır (20,21). Bizim serimizde bu oran %16 ile ilk sıradadır. Literatürde en fazla amputasyonun görüldüğü yer %30-42.8 ile popliteal bölgedir (22-24). Ağır yaralanması (multiple injury) olan hastalarda bu oran %50'ye kadar çıkmaktadır. Bu bölgenin penetran yaralanmalarında amputasyon oranı %10'un altında iken, künt yaralanmalarında %32-85 arasındadır (25-27). Bizde de amputasyonlar sadece bu bölgede gerçekleştirilmiştir. Bu bölgede amputasyon oranımız 4 hasta ile %29, vasküler rekonstrüksiyon yaptığımız olgularda genel amputasyon oranımız %5.5'dur ve literatür bilgileriyle uyumludur.

En iyi sonuçlar; kapalı yaralarda elde edilmektedir. Kısa sürede hastaneye gelse bile kontamine yarası olanlarda sonuçlar daha kötüdür. Yabancı cisim parçacıklarının bulunduğu kirliliği ve kontamine yaralar enfeksiyon için büyük risk oluşturmaktadır (11). Enfeksiyon ise mortalite ve amputasyon oranını arttırmaktadır. Geniş debridman, iyi hemostaz, geniş spektrumlu antibiyotikler, aspiratif drenler ve hiperbarik oksijen kullanılarak bu risk azaltılabilir (19).

Kirli yarası olanlarda arteriyel ve venöz tamir yerleri canlı dokularla kapatılmalı, yara açık bırakılmalıdır. Greft patent olduğu halde, amputasyon uygulanan iki olgumuzda enfeksiyonla mücadelede yetersiz kalmıştır.

İskemiye veya venöz hipertansiyona bağlı olarak gelişen 'Kompartman Sendromu'nda fasiyotomiden kaçınılmamalıdır. Zamanında uygulanan fasiyotomilerle ekstremiteler kurtulmaktadır. Yapılan çalışmalarda %38 oranında fasiyotomi uygulanmıştır (10,12,15,28). Biz de fasiyotomiye %21 (18 hasta) oranında uyguladık.

Bu hastaların takibinde greft trombozu, greft stenozu, A-V fistül ve yabancı anevrizma oluşumu görülmektedir. A-V fistül ve yabancı anevrizmada tedavi cerrahidir. Cerrahi tekniklerin yetersiz uygulanmasına bağlı olmayan greft

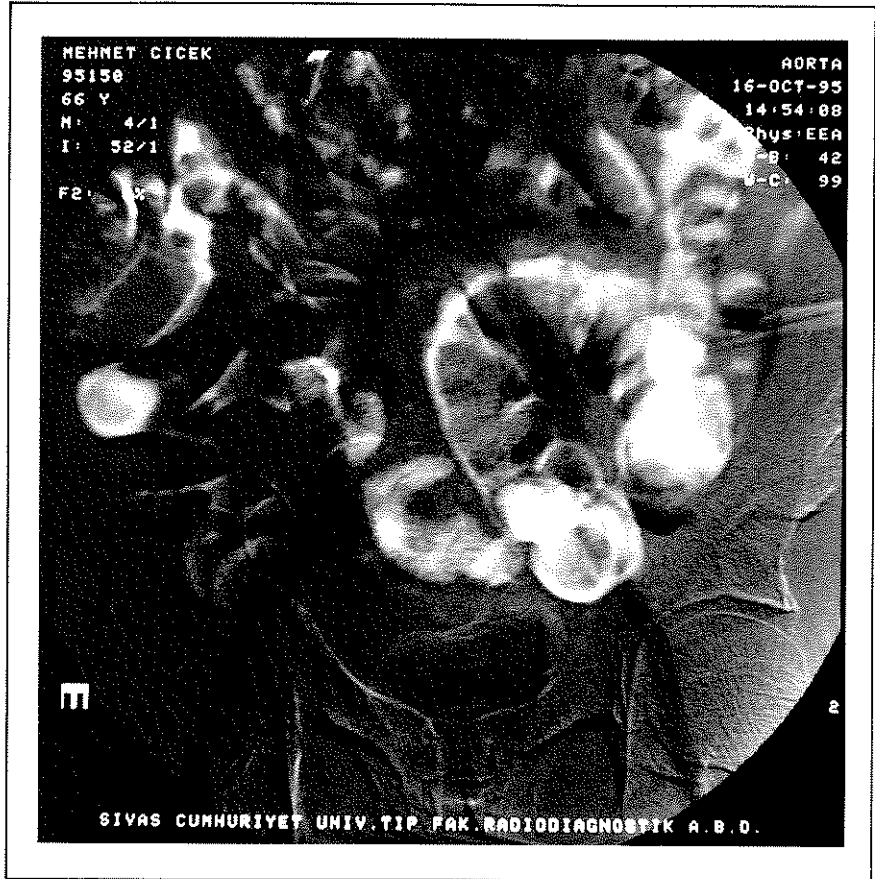
trombozlarında trombusün mekanik veya farmakolojik olarak çıkarılması gereklidir. Bu amaçla hastalarda kateter yönlendirilerek (Catheter-Directed) yapılan intraarteriyel trombolitik tedavi ile iyi sonuçlar alınmaktadır (29). Özellikle venöz greft materyalinde ya da distal vasküler yatakta sorunu olmayan hastalarda başarılı rekanalizasyonla %79'a varan 2 yıllık patensi sağlanabilmektedir (30). Greft stenozunda da invaziv radyolojik teknikler (rotacs, PTBA, stent) yetersiz kaldığında cerrahi düşünülmelidir (29,31).

Gerek amputasyon (%5.5), gerekse greft trombozu (%2.2) oranımızın düşük olmasını; Vasküler onarımın genellikle erken dönemde ve beraberinde venöz tamirin yapılmasına, ortopedik girişimlerin reperfüzyon sağlanana kadar ertelenmesine, gece gelen olgularda konvansiyonel anjiyografinin tarafımızdan süratle yapılmasına, post-op erken fasiyotominin ameliyathane koşullarında sıkça uygulanmasına, ameliyat sonrası antikoagülasyon sağlanmasına ve vasküler onarımın uzman hekimler tarafından yapılmasına bağlamaktayız.

KAYNAKLAR

1. Myers SI, Reed MK, Black CT, Burkhalter KJ, Lowry PA: Noniatrogenic pediatric vascular trauma. *J Vasc Surg*, 10:

Resim-II.b: Periferik damar yaralanmaları



258, 1989.

2. Bole PV, Purdy RI, Munda RT: Civilian arterial injuries. *Ann Surg*, 183: 13, 1976.
3. Kron J, Sutherland D, Rosch J, Morton MJ, Mc Andty JH: Arteriovenous fistula: A rare complication of arterial puncture for cardiac catheterization. *Am J Cardiol*, 55: 1445-1446, 1985.
4. Çekirdekçi A, Çifter Ç, Darçın T, Tetik Ö, Köksel O: Tahrip gücü yüksek ateşli silahlara bağlı ekstremitte damar yaralanmaları. *Damar Cerrahisi Dergisi*, 3: 66-69, 1994.
5. Keçegil T, Arıkan A, Kolbakır F, Keyik T, Erk K: Periferik vasküler yaralanmalar: 221 olgunun değerlendirilmesi. *Damar Cerrahisi Dergisi*, 4: 27-33, 1995.
6. William H, Erwin R, Malcolm O: *Vascular injuries of the extremities: Rutherford RB (ed), Vascular Surgery, Philadelphia, Saunders, 1989 pp: 613-637.*
7. Rich NM, Hughes CW: The fate of proshetic material used to repair vascular injuries in contaminated wounds. *Am J Surg*, 130: 712, 1975.
8. Robbs JV, Baker LW: Arterial trauma involving the limb. *J Trauma*, 18: 324, 1978.
9. Rutherford RB: Diagnostic evaluation of extremity vascular

- injuries. *Surg Clin North Am*, 68: 683-691, 1988.
10. Rich NM: Vascular trauma. *Surg Clin North Am*, 53: 1367-1391, 1973.
 11. Leutic V, Sosa I: Military vascular in Croteria. *Cardiovasc Surg*, 1: 1-6, 1993.
 12. Alexander JJ, Piatrowski JJ, Graham D, Franceschi D, King T: Outcome of complex vascular and orthopedic injuries of the lower extremity. *Am J Surg*, 162: 11, 1991.
 13. Cikrit DF, Dalsing MC, Braynt BJ, Lalka SG, Sawchuk AP, Schultz JE: An experience with upper extremity vascular trauma. *Am J Surg*, 160: 229, 1990.
 14. Wylie EJ, Perloff DL, Stonet RJ: Autogenous tissue revascularization technics in surgery for renovascular hypertension. *Ann Surg*, 170: 416, 1969.
 15. Wagner WH, Yellin AE, Weaver FA, Stain SC, Siegel AE: Acute treatment of penetrating popliteal artery trauma: the importance of soft tissue injury. *Ann Vasc Surg*, 8: 557-565, 1994.
 16. Mattox KL: Vascular trauma: Haimocivi H (ed) *Vascular Surgery*, Connecticut, Appleton and Lange, 1989 pp: 370-386.
 17. Rich NM: Principles and indications for primary venous repair. *Surgery*, 91: 492, 1982.
 18. Synder WH: Vascular injuries near the knee: an uptdated series and overview of the problem. *Surgery*, 91: 502, 1982.
 19. Flint LM, Richardson DJ: Arterial injuries with lower extremity fracture. *Surgery*, 93: 35-38, 1983.
 20. Feliciano DV, Bitondo CB, Mattox KL: Civilian trauma in the 1980's :a 1 year experience with 456 vascular and cardiac injuries. *Ann Surg*, 199-717, 1984.
 21. Synder WH: Popliteal and shank arterial injury. *Surg Clin North Am*, 68: 787-795, 1988.
 22. Radonic V, Baric D, Petricevic A, Andric D, Radonic S: Military injuries to the popliteal vessels in Croatia. *J Cardiovasc Surg*, 35: 27-32, 1994.
 23. Whitman GJR, McCroskey BL, Moore E: Traumatic popliteal and trifurcation injury determinants of limb salvage. *Am J Surg*, 154-681, 1987.
 24. Lazarides MK, Arvanitis DP, Kopadis GC, Tsoupaos SS, Dayantas JN: Popliteal artery and trifucation injuries: is it possible to predict the outcome? *Eur J Vasc Surg*, 8: 226-230, 1994.
 25. Weimann S, Nicolo M, Peter S: Civilian popliteal artery trauma. *J Cardiovasc Surg*, 28: 145-151, 1987.
 26. Feliciano DV, Herskowitz K, O'Gorman RB: Management of vascular injuries of the lower extremities. *J Trauma*, 28: 319-328, 1988.
 27. Krige JEJ, Spence RAJ: Popliteal artery trauma: A high risk injury. *Br J Surg*, 74: 91-94, 1987.
 28. Peck JJ, estman AB, Bergan JJ: Popliteal vascular trauma. *Arch Surg*, 125: 1339-1343, 1990.
 29. Comerato AJ, White JV: Overview of catheter-directed trombolytic therapy for arterial and graft occlusion: Comerato AJ (ed) *Trombolitic therapy*, Philedelphia, Lippincott Comp, 1995 pp: 225-252.
 30. Gardiner GA: Regional thrombolysis for failed lower extremity arterial bypass grafts: Comerato AJ (ed) *Trombolitic therapy*, Philadelphia, Lippincott Comp, 1995 pp: 279-289.
 31. Myerovitz MR, Goldhaber SZ, Reagan K: Recombinant tissue type plasminogen activator versus urokinase in peripheral arterial and greft acclusions: A randomised trial. *Radiology*, 175: 75-82, 1990.