

## Periferik Damar Yaralanmalarına Yaklaşım

## Approach to Peripheral Vascular Injuries

Nazmiye SELÇUK KAPISIZ,<sup>a</sup>  
Hasan Fahri KAPISIZ<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi,

<sup>b</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
Yenimahalle Devlet Hastanesi,  
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 20.09.2013

Kabul Tarihi/Accepted: 30.01.2014

Yazışma Adresi/Correspondence:

Nazmiye SELÇUK KAPISIZ

Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi,

Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Ankara,

TÜRKİYE/TURKEY

nazselkap@gmail.com

**ÖZET Amaç:** Periferik damar yaralanmaları yüksek morbidite ve mortalite oranları ile birlikte. Hasta hayatı ve ekstremitenin kurtarılması için erken tanı ve müdahale gereklidir. Bu retrospektif klinik çalışma, periferik damar yaralanmalarına yaklaşımda önemli faktörleri, ilgili literatür ile birlikte incelemek amacıyla planlanan araştırma yazısıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Eylül 2008-Mart 2011 tarihleri arasında periferik damar yaralanması nedeniyle ameliyat edilen 63 olgu etiyo-loji, yaralanma yeri, eşlik eden lezyonlar, uygulanan tedaviler ve komplikasyonlar açısından değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Kırk beş erkek, 18 kadın olmak üzere toplam 63 hasta (yaş ortalaması: 31, yaş sınırı:17-65) periferik damar yaralanması nedeniyle opere edildi. En sık yaralanma nedeni 37 hasta ile kesici-delici alet yaralanmasıydı. Hastaneye geliş süresi 0-5 saat arasında değişmekteydi. Yaralanma bulguları en belirgin olarak 29 (%46) hastada kanama, 25 (%39,6) hastada iskemi, 9 (%14,2) hastada hematoma şeklindeydi. Hastaların %19'unda üst ekstremitte arter yaralanmaları, %81'inde alt ekstremitte arter yaralanmaları görülmekteydi. Venöz yaralanmalar tüm hastaların %49,2'sinde mevcuttu. Kas ve tendon yaralanmaları 27 (%42,8) hastada, fraktür12 (%19) hastada, sinir yaralanması 10 (%15,8) hastada tespit edildi. **Sonuç:** Üst ekstremitte yaralanmalarında en sık radial arter yaralanması görülürken, alt ekstremitte yaralanmalarında sıklık sırası ana femoral arter, eksternal iliak arter, popliteal arter ve yüzeysel femoral arter şeklindeydi. Venöz yaralanmalarda en sık olarak ana femoral ven ve daha az sıklıkla yüzeysel femoral ven yaralanması mevcut olup, venöz yaralanmaların çoğuna arteriyel yaralanma da eşlik etmekteydi. Olgu sayımız istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç için yeterli olmamakla beraber, literatür verileri de dikkate alınarak, hastaneye ulaşma süresi, erken müdahale, yaralanma bölgesi (alt ekstremitte-üst ekstremitte, proksimal-distal), yaralanma tipi (kesici-delici, künt, ateşli silah, iatrojenik), ek yaralanmalar (kas-tendon, kemik fraktürü, sinir), müdahale sıralaması (revaskülarizasyon-stabilizasyon), kompartman sendromunun erken tanınması, gerektiğinde erken amputasyon kararının zamanında alınması, özellikle motor ve duyu defisiti göz önünde bulundurularak postoperatif takibe önem verilmesi periferik vasküler yaralanmalarına yaklaşımda önem verilmesi gereken konulardır. Ancak olgu sayımızın az olmasından dolayı, vasküler yaralanmalarda yaklaşımda dikkat edilmesi gereken hususlar ile morbidite ve mortaliteyi etkileyen faktörlerin daha büyük olgu serilerini içeren prospektif çalışmalarla incelenmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Vasküler sistem yaralanmaları; kol yaralanmaları; bacak yaralanmaları

**ABSTRACT Objective:** Peripheral vascular injuries are accompanied with high morbidity and mortality. Early diagnosis and management are necessary for the salvage of life and extremity. This retrospective study was planned to examine the factors in the management of cases admitted with peripheral vascular injuries together with the relevant literature. **Material and Methods:** The cases operated for peripheral vascular injuries between September 2008-March 2011 were evaluated retrospectively in terms of injury site, associated lesions, applied treatments and complications. **Results:** We studied forty-five males, eighteen woman, totally sixty-three patients (mean age:31, age range: 17-65) who had surgical operation for peripheral vascular injuries. The most common cause of injury was cutting-piercing tool injury in thirty seven patients. The duration for the arrival to hospital was 0-5 hours. Injury findings were most notably bleeding in 26 patients(%46), ischemia in 25 patients (39.6%), hematoma in 9 patients(14.2%). Upper extremity arterial injuries were seen in 19% of patients and lower extremity arterial injuries were seen in 81% of patients. Venous injuries were present in 49.2% of patients. Muscle and tendon injuries were seen in 27(42.8%) patients, fractures were seen in 12 patients(19%), nerve injuries were present in 10 patients(15.8%). **Conclusion:** Radial arter was the most affected artery in upper extremity injuries. Common femoral artery, external iliac artery, popliteal artery and superficial femoral artery were the most affected artery in lower extremity injuries. Common femoral vein and less frequently superficial femoral vein were the most affected vein in venous injuries and venous injuries were usually accompanied by the arterial injuries. Although the number of our cases is not sufficient for obtaining a statistically significant result, taking into account literature data; arrival time, early intervention, the area of injury (lower extremity and upper extremity, proximal-distal), type of injury (penetrating, blunt, firearm, iatrogenic), additional injuries (muscle-tendon, bone fractures, nerve), intervention ranking (revascularization-stabilization), early recognition of the compartment syndrome, decision taken in time of the early amputation if necessary, giving importance to postoperative follow up of especially motor and sensory deficits are impotent issues that should be taken into account in approach to peripheral vascular injuries. Since number of cases in our study is small, prospective studies containing larger case series should be planned to examine the factors affecting morbidity and mortality and the issues to be considered in approach to vascular injuries.

**Key Words:** Vascular system injuries; arm injuries; leg injuries

**T**ravmatik damar yaralanmaları, trafik kazaları, iş kazaları, terör olayları, savaşlar, silahlı çatışmalar, kesici alet ile yaralanmalar sonrası oluşabilir. Ülkemiz gibi genç ve hızla gelişen toplumlarda, alkol kullanımının da artması ile şiddet olayları daha da artmıştır. Bunun sonucunda da acile başvuran travmatik damar yaralanmalarının acil cerrahi girişimlerin önemli bir kısmını oluşturduğu görülmektedir.

Periferik damar yaralanmaları morbidite ve mortalite oranları yüksek olan yaralanmalardır. Hasta hayatı ve ekstremitenin kurtarılması erken tanı ve erken müdahale ile mümkündür. Literatürde tüm travmaların %2-3'ünü vasküler travmaların oluşturduğu belirtilmektedir.<sup>1,2</sup>

Periferik damar yaralanmasında yaralanmanın yeri, etiolojisi, tipi ve boyutu, eşlik eden organ yaralanmaları morbidite ve mortaliteyi etkilediği düşünülen faktörlerden bazılarıdır. Bu çalışmada periferik damar yaralanması nedeniyle opere edilen 63 hasta retrospektif olarak değerlendirildi, yaklaşımda dikkat edilmesi gereken hususlar ile morbidite ve mortaliteyi etkileyen faktörler literatür eşliğinde incelendi.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Eylül 2008-Mart 2011 tarihleri arasında periferik damar yaralanması nedeniyle opere edilen 63 [45 (%71,4) erkek, 18 (%28,5) kadın; ortalama yaş 31; yaş sınırı 17-65] hasta retrospektif olarak incelendi. Primer amputasyon kararı verilen hastalar çalışmaya dâhil edilmedi. Amputasyon kararı vasküler cerrah, ortopedist ve plastik cerrah tarafından ortak olarak alındı. Etik kurul onayı alınmadı. Retrospektif acil hastaların alındığı bir çalışma olması nedeniyle bilgilendirilmiş olur formu alınmadı.

Damar yaralanması nedeniyle gelen hastalarda aktif kanama, büyüyen pulsatil hematoma, soğuk ve soluk ekstremiteler, distal nabızların azlığı ve yokluğu ile berber nörolojik defisit arteriyel yaralanma bulguları olarak kabul edildi. Kanama direkt bası ile kontrol edildi, turnike kullanılmadı. Hastanın hemodinamik stabilizasyonu sağlandıktan sonra aktif kanamalı hastalar Doppler ultrasonografi veya anjiyografi yapılmadan cerrahiye alındı. Cerrahi müda-

hale radial ve ulnar arter yaralanmalarında lokal anestezi, diğer tüm olgularda ise genel anestezi altında yapıldı. Yaralanma bölgesi izotonik serum fizyolojik ile bol yıkanarak yabancı maddelerden temizlendi. İleri derecede yumuşak doku ve kas yaralanması olan hastalarda viable olmayan dokular geniş olarak debride edildi. Damarlar proksimal ve distalden vasküler klemplerle klemlenmeden önce heparin (100 IU/kg) intravenöz (iv) olarak antikoagülasyon için verildi. Gerek görülen olgularda, uygun ölçülerde Fogarty kateteri ile trombektomi uygulandı. Trombektomi yapılan olgularda arterin proksimaline ve distaline, %0,1'lik heparinize serum fizyolojik verildi. Vasküler defekt 2 cm'den küçükse primer anastomoz tercih edildi. Primer onarıma uygun olmayan olgularda öncelikle otojen greft kullanıldı. Olgularının %80'inin ateşli silah ve kesici-delici alet yaralanması olması dolayısıyla enfekte kabul edeceğimiz bölgelerde ilk tercih safen ven grefti idi. Otojen greft kullanılmayan olgularda sentetik greftler kullanıldı. Distal nabzın oluşması başarılı tamir olarak kabul edildi.

Endoluminal şant hiçbir hastada kullanılmadı. Tüm büyük venöz yaralanmalar postoperatif venöz hipertansiyonu ve kompartman sendromunun gelişimini önlemek için tamir edildi. Eşlik eden tendon, sinir, kemik ve doku yaralanmalarına ilgili branşlar tarafından girişimde bulunuldu. Hastaların hepsine tetanoz ve antibiyotik profilaksisi uygulandı. Preoperatif işlemden önce 1000 mg, işlem sonrası 24 saat boyunca 4x500 mg sefazolin verildi. Postoperatif beş gün antibiyotik devam edildi. Kirli yarası olan hastalarda üçlü antibiyotik tedavisi (Sefazolin 500 mg 4x1, amikasin 500 mg 2x1, ornidazol 500 mg 2x1) uygulandı. Tüm hastalara postoperatif beş-yedi gün sistemik heparin (4x2500 u iv) verildi. Alt ekstremitte ortopedik fraktürü olan hastalarda, derin venöz tromboz ve buna sekonder pulmoner emboli riskini minimize etmek için, profilaksi dozunda düşük molekül ağırlıklı heparin 10 gün boyunca uygulandı. Hastanın kliniği ve mobilizasyon durumuna göre antikoagülasyon süresi yeniden değerlendirildi. Diğer hastalar üç ay oral 100 mg asetil salisilik asit önerisiyle taburcu edildi. Hastalar poliklinik kayıtlarından da retrospektif olarak tarandı ve postoperatif dönemde poliklinik

kontrolüne gelen hastaların kısa ve orta dönemdeki muayene bulguları kaydedildi.

## BULGULAR

Periferik damar yaralanması nedeniyle 45 (%71,4)'i erkek, 18 (%28,5)'i kadın toplam 63 hasta opere edildi. Ortalama yaş 31; yaş sınırı 17-65 arasında değişmekteydi. Hastaneye geliş süresi 0 dakika ile 5 saat arasındaydı. Yaralanma ile cerrahinin başlaması arasındaki zaman aralığı yaklaşık olarak üç saattti. En sık yaralanma nedeni %58,7 oranla kesici-delici alet yaralanmasıydı (Tablo 1).

Yaralanma bulguları en belirgin olarak 29 (%46) hastada kanama, 25 (%39,6) hastada iskemi, 9 (%14,2) hastada hematoma şeklindeydi (Tablo 2). Hastaların %19'unda üst ekstremitte arter yaralanmaları, %81'inde alt ekstremitte arter yaralanmaları görülmekteydi. Venöz yaralanmalar tüm hastaların %49,2'sinde mevcuttu (Tablo 3). Vasküler yaralanma lokalizasyonları incelendiğinde, üst ekstremitte yaralanmalarında en sık radial arter yaralanması görülmekteydi. Üst ekstremitte bir hastada brakial ven yaralanması mevcuttu. Alt ekstremitte yaralanmalarında sıklık sırası ana femoral arter, eksternal iliak arter, popliteal arter ve yüzeysel femoral arter şeklindeydi. Venöz yaralanmalarda en sık olarak ana femoral ven ve daha az sıklıkla yüzeysel femoral ven yaralanması tespit ettik. Sadece üç hastada venöz yaralanma tek başına mevcuttu. Diğer tüm venöz yaralanmalara arteriyel yaralanma da eşlik etmekteydi.

Vasküler yaralanma nedenine göre yaralanma lokalizasyonları incelendiğinde, kesici-delici alet yaralanmaları daha çok alt ve üst ekstremitteyi etkileyebilirken, ateşli silah yaralanmaları ve künt travmalar alt ekstremitteyi etkilemekteydi. İatrojenik yaralanma bir hastada kalça protezi operasyonu sırasında gelişen derin femoral arter yaralanmasıydı. Derin femoral arterin ligasyonu ile kanama kontrol edildi.

Cerrahi tedavide uygulanan yöntemler sıklık sırasına göre primer tamir, uç uca anastomoz, sentetik greft interpozisyonu ve safen greft interpozisyonu şeklindeydi (Tablo 4). Tablo 3'te belirtildiği gibi safen ven greft kullanım oranımız %17,5, sen-

**TABLO 1:** Vasküler yaralanma nedenleri.

Vasküler yaralanma nedeni	Hasta sayısı	%
Kesici delici alet yaralanması	37	58,7
Ateşli silah yaralanması	15	23,8
Künt yaralanma	10	15,8
İatrojenik yaralanma	1	1,6
Toplam	63	100

**TABLO 2:** Yaralanma bulguları.

Yaralanma bulguları	Hasta sayısı	%
Kanama	29	46
İskemi	25	39,6
Hematoma	9	14,2

**TABLO 3:** Yaralanma lokalizasyonları.

Yaralanma yeri	Hasta sayısı	%
Üst ekstremitte arter yaralanmaları	12	(%19)
Alt ekstremitte arter yaralanmaları	51	(%81)
Venöz yaralanmalar	31	(%49,2)

**TABLO 4:** Cerrahi tedavide uygulanan yöntem.

Uygulanan yöntem	Hasta sayısı	%
Primer tamir	17	27
Patch plasti	4	6,3
Uç uca anastomoz	14	22,2
Safen ven interpozisyonu	11	17,5
Sentetik greft interpozisyonu	13	20,6
Ligasyon	4	6,4
Toplam	63	100

etik greft kullanım oranımız %20,6 olarak tespit edildi.

Olguların çoğunda damar yaralanmalarına ek olarak başka organ yaralanmaları da görüldü. Kas ve tendon yaralanmaları 27 (%42,8) hastada, fraktür 12 (%19) hastada, sinir yaralanması 10 (%15,8) hastada tespit edildi (Tablo 5). İlgili branşlarca gereken cerrahi uygulandı. Perioperatif dönemde

**TABLO 5:** Ek yaralanmalar.

Ek yaralanmalar	Hasta sayısı	%
Kas ve tendon yaralanmaları	27	42,8
Fraktür	12	19
Sinir yaralanması	10	15,8

yedi hasta çoklu organ yaralanmasına bağlı kaybedildi. Perioperatif takipte künt travma nedeniyle gelen popliteal arter dalları yaralanması olan bir hasta ile popliteal arter ve ven yaralanmaları birlikte olan bir hastada yapılan uç uca anastomozlar çalışmadı ve iki hasta sırasıyla postoperatif ikinci ve üçüncü günlerde diz altı amputasyona gitti. Künt travma nedeniyle yaygın kas hasarı ve femur fraktürü, femoral arter ve femoral ven yaralanması birlikte olan bir hastada yapılan arter ve vene, safen ven greft interpozisyonu sonuç vermedi. Hastaya femoral arter ve ven ligasyonu uygulanarak diz üstü amputasyon yapıldı. Mevcut ampute kısımda kompartman sendromu gelişmesi ve hastada sepsis bulgularının başlaması üzerine tekrar operasyona alınan hastaya geniş yara debridmanı ve kalça de-zartikülasyonu uygulandı.

Postoperatif takiplerde radial arter uç uca anastomozu yapılan bir hastada, el iskemisine yol açmayan oklüzyon gelişti. Venöz ligasyon yapılan hastalarda gelişen ödem, elevasyon ile kontrol edildi. Brakiyal arter, ven ve brakiyal pleksus kesisi olan bir hastada cerrahi tedavi sonrası takiplerinde sekel motor ve duyu defisiti kaldı. Popliteal ven uç uca anastomozu ve popliteal vene safen greft interpozisyonu uygulanan iki hastada sırasıyla postoperatif yedinci ve 31. günlerde oklüzyon gelişti ve medikal tedavi ile takip edildi.

## TARTIŞMA

Tüm travmaların %2-3'ünü oluşturan periferik vasküler yaralanmaların mortalite ve morbiditeleri yüksektir. Terör olayları, intihar girişimleri, saldırılar, alkol ve ilaç bağımlılığı ve silah sahipliği sonucunda daha çok görülen penetran yaralanmalar damar yaralanmalarının en büyük sebebidir (%50-90). Damar yaralanmalarının ikinci büyük sebebi, künt travmalardır. Bunlar trafik kazaları, yüksek-

ten düşme ve ezilme yaralanmaları sonucunda olurlar.<sup>3</sup>

Vasküler yaralanmaların sebepleri dünyanın farklı yerlerinde farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde, şiddet olaylarının az olması nedeniyle künt travmalar ilk sırayı oluşturmaktayken Amerika Birleşik Devletleri'nde ateşli silahla olan penetran yaralanmalar ilk sırayı almaktadır.<sup>1-4</sup> Ülkemizde de penetran travmalar %50-70 oranla ilk sırayı almaktadır.<sup>5,6</sup> Bizim serimizde, %58,7 kesici delici alet yaralanması, %23,8 ateşli silah yaralanması ile penetran yaralanmalar en sık yaralanma sebebiydi ve genç hasta oranı (ortalama yaş: 31) ile erkek sayısı literatürle uyumlu olarak fazlaydı.<sup>6,7</sup>

Vasküler yaralanma ile başvuran hastalarda hemodinamik stabilizasyon sağlanmalı, kanama kaybı direkt bası ile yapılmalı, kollateral dolaşımı korumak için turnike kullanılmamalıdır. Yaralanan ekstremitenin klinik muayenesi vasküler yaralanmayı dışlamak açısından güvenilir bir diagnostik yaklaşımdır. Fizik muayenede penetran yaradan kanama, pulsatil hematoma, distal nabız yokluğu, tanı için yeterlidir.<sup>8</sup> Muhtemel sinir hasarlarını pre ve postoperatif olarak hastanın hikâyesi ve fizik muayenesi ile sorgulamak, gerektiğinde elektromyografi ile değerlendirmek, hastanın sadece vasküler açıdan değil nörolojik açıdan da takibi önemlidir, çünkü bu hasarlar uzun dönemde sakatlıklara sebep olabilir.<sup>9</sup>

Damar yaralanmalarında yaralanma şekli ve yeri, ek lezyon olup olmaması ve erken cerrahi girişim, morbidite ve mortaliteyi belirleyen önemli faktörlerdir.<sup>10,11</sup>

Üst ekstremitate arter yaralanmaları nadir ve hayatı tehdit etmeyen yaralanmalar olsa da, iyileşme sürecini önemli derecede etkileyebilmekte, yandaş sinir yaralanmaları da içeriyorsa önemli morbiditeye sebep olabilmektedir.<sup>12</sup> Kesici-delici alet yaralanmaları, üst ekstremitate görülen en sık yaralanma tipidir. Bunun dışında künt travmalar, ateşli silah yaralanmaları, suprakondiler fraktürler ve humerus dislokasyonları da üst ekstremitate vasküler yaralanmalarına, özellikle de brakiyal arter yaralanmalarına sebep olabilir.<sup>13</sup>

Franz'ın çalışmasında beş yıllık periyotta travma hastalarının %0,74'ünde üst ekstremitte arter yaralanması tespit edilmiş, yaralanmaların %73'ünün kesici delici alet, %27'sinin künt travma nedeniyle olduğu belirtilmiştir. Arteriyel dağılım %8,2 aksiller arter, %25,2 brakiyal arter, %32,7 radial arter, %32,1 ulnar arter şeklinde sunulmuştur. Kesici-delici alet yaralanmaları ile künt yaralanmalar arasında, proksimal ile distal arteriyel yaralanmalar arasında sonuç açısından bir fark bulunmamıştır.<sup>14</sup> Bizim çalışmamızda %19 oranında üst ekstremitte arter yaralanması tespit edilmiştir. Oranın bu kadar yüksek olması, toplam olgu sayımızın azlığı ve çalışmanın, iş kazalarının sık yaşandığı sanayi bölgesine yakın bir merkezde yapılması ile açıklanabilir.

Üst ekstremitte yaralanmalarında klinik muayene genellikle yeterlidir. Subklavyen ve aksiller arter yaralanması tanısı, kolda kimi zaman iskemi bulgularının olmaması nedeniyle zor olmaktadır.<sup>15</sup> Özellikle aksiller ve subklavyen arter yaralanmalarında zengin kollateral dolaşım nedeniyle distal nabızlar korunmuş olabilir. Bu durumda değerlendirme dikkatli yapılmalıdır. Özellikle kesici delici alet yaralanması sonucu oluşan üst ekstremitte vasküler yaralanmaları genellikle anjiyografiye gerek duyulmadan tamir edilebilir.<sup>16</sup> Şüpheli olgularda Doppler ultrasonografinin de üst ekstremitte yaralanmalarında anjiyografi kadar sensitif ve spesifik olduğu gösterilmiştir.<sup>17</sup> Biz, üst ekstremitte daha çok distal damar yaralanması olan olgularımızda, ultrasonografi ya da anjiyografiye gerek duymadan cerrahi girişim uyguladık. Ancak fizik muayene ve ultrasonografi ile vasküler yaralanmanın belirsizliği devam ediyorsa veya multipl vasküler yaralanma mevcutsa, anjiyografi yapılması önerilmektedir.<sup>17</sup>

Üst ekstremitte vasküler yaralanmalarında nörolojik hasar mevcutsa, başarılı vasküler tamire rağmen ekstremitte fonksiyonunu olumsuz yönde etkiler. Vasküler tamir esnasında brakiyal pleksüsün muayenesi ve nörojenik bir defisit oluşturup oluşturmadığı incelenmelidir. Eşlik eden sinir hasarı varsa bu tamirin erken dönemde planlanması yaklaşımın daha kolay ve sonuçların daha elverişli olmasını sağlar.<sup>17</sup> Bir olgumuzda, brakiyal arter ya-

ralanmasına median sinir yaralanması eşlik etmekteydi. Median sinir uç uca yaklaştırılarak tamir edildi. Vasküler tamir sonrasında bu hastada sekel duyu ve motor nörolojik defisit kaldı.

Üst ekstremitte arter yaralanmalarında, zengin kollateral dolaşım olması nedeniyle, belirgin nekrotik değişiklikler olmadığı sürece, tüm hastalarda iskemi süresine bakılmaksızın cerrahi tamir önerilmektedir.<sup>18</sup>

Üst ekstremitte venöz yaralanmalar ise cerrahi girişim öncesinde genellikle zor tanınırlar ve venöz tamir konusu net değildir. Brakiyal ve kol venleri, ödem az görüldüğünden ligasyon ile tedavi edilebilir. Bununla beraber, maksimum venöz dönüş gerektiren ciddi yumuşak doku yaralanması durumunda venöz tamir gerekmektedir.<sup>19</sup>

Alt ekstremitenin vasküler yaralanmalarının çoğu, eşlik eden kemik, sinir, yumuşak doku yaralanması olmadıkça başarılı olarak tamir edilir.<sup>20</sup> Bizim çalışmamızda %81 oranında alt ekstremitte yaralanması tespit ettik. Olguların çoğunda damar yaralanmalarına ek olarak başka organ yaralanmaları da görüldü. Kas ve tendon yaralanmaları hastaların %42,8'inde, fraktür hastaların %19'unda, sinir yaralanması hastaların %15,8'inde vasküler yaralanmaya eşlik etmekteydi. Serimizde, kesici-delici alet yaralanmalarının daha çok alt ve üst ekstremitteyi beraber etkilediği, ateşli silah yaralanmaları ve künt travmaların ise daha çok alt ekstremitteyi etkilediğini tespit ettik.

İliak damarlardaki yaralanmalar, yüksek morbidite ve mortalite ile zorlu bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda kısaltılmış laparotominin [asidoz, hipotermi ve koagülopati üçlüsü kritik yaralı bir hastada kısır döngüye sebep olur ve durdurulamazsa ölümcül olabilir, bu tür hastalarda enterik yaralanmaların ligasyonu, vasküler klemplerin yerinde bırakılması, geçici intravasküler şantların kullanılması, yaygın kanayan yüzeylerin tamponlarla kapatılması, Moskito klempler ile sadece batın cildinin geçici olarak kapatılması teknikleri kullanılarak hastanın genel durumu (asidoz, hipotermi ve koagülopati) düzeltildikten sonra batın operasyonun tamamlanması] iliak yaralanmalarda mortaliteyi azalttığı, ekstra-



natomik baypasın ekstremitte iskemisini önlemek için gecikmeden yapılması gerektiği, vasküler protezlerin kullanımında barsak yaralanmalarının eşlik etmesinin greft enfeksiyonunu artırmadığı görülmüştür. Bu hastalarda ven ligasyonu sonrası erken fasiotomi ve ekstremitte şişliği, derin ven trombozu ve pulmoner embolizme karşı profilaksi önerilmektedir.<sup>21</sup> Bizim beş olgumuzda eksternal iliak arter ve ven yaralanması birlikte mevcuttu. İki olguda laparotomiye gerek duyuldu ve politetrafloroetilen (PTFE) greft interpozisyonu yapıldı. Bir olguda patch plasti, iki olguda primer tamir uygulandı. Venöz lezyonlara primer tamir uygulandı.

Femoral damarlardaki yaralanmalar yüksek morbidite ve düşük mortalite ile ilişkilidir. Popliteal arter ve ven yaralanmalarında erken tamir ve erken fasiotomi başarılı sonuç verir. Ana veya eksternal iliak venlerin ligasyonu düşük oranda uzun süreli bacak şişliği ile ilişkilidir.<sup>22</sup> Ligasyona göre venöz tamir daha iyi uzun dönem sonuçlara sahiptir.<sup>23</sup>

Akut alt ekstremitte morbiditesi, ekstremitte travmasının boyutu ile ilişkilidir. Yumuşak doku, sinir ve kemik hasarı, venöz sekel kronik morbiditeye sebep olur.<sup>2</sup> Serimizde, %33 hastada ana femoral arter ve ven, %7,9 hastada yüzeysel femoral arter ve ven yaralanması mevcuttu. Çoklu organ yaralanması olan iki hasta başarılı revaskülarizasyona rağmen, diğer organ yaralanmaları sebebiyle kaybedildi. Diğer hastalarda revaskülarizasyon sonuçları iyiydi. Popliteal arter ve ven dallarında tam kat kesi ile birlikte parçalı kemik fraktürü olan iki hastada revaskülarizasyon başarılı olamayacağından amputasyon kararı verildi.

İzole alt ekstremitte vasküler yaralanmasında yaklaşık olarak %10 mortalite ve ekstremitte kaybı görülür.<sup>24</sup> Ekstremitte kırık ve dislokasyonlarının eşlik ettiği vasküler yaralanmalarda %10 ile %40 arasında değişen oranlarda amputasyon ve yüksek mortalite riski bulunmaktadır.<sup>5,25</sup> Mortalite penetran yaralanma ve proksimal arterden kanama ile ilişkili iken, erken ekstremitte kaybı künt distal vasküler yaralanmalarda (özellikle popliteal ve tibial) daha siktir. Sinir yaralanması veya yumuşak doku yaralanması ekstremitte kaybına sebep olmaz, ancak

akut durumda yakalanamayan gecikmiş amputasyonlara sebep olabilirler.<sup>24</sup> Diz altı multipl arter yaralanmaları, eşlik eden iki kemik fraktürü, kompartman sendromu gelişimi, yumuşak doku hasarı, alt ekstremitte arteriyel yaralanmaları sonrası amputasyon açısından diğer önemli risk faktörleridir. Profilaktik fasiotominin daha sık yapılması ve en az iki krural arterin tamir edilmesi ile amputasyon riskinin azaltılabileceği bildirilmiştir.<sup>26</sup> Yapılan bir çalışmada, amputasyon oranları femoral arter yaralanmaları için %26,1, popliteal arter yaralanmaları için %53,8, tibial arter yaralanmaları için %38 olarak bulunmuştur. Popliteal ve femoral lokalizasyonlarda ikiden fazla uzun kemik fraktürünün amputasyon için öngördürücü bir faktör olduğu bildirilmiştir. Tibial arterler için amputasyon oranları bir-damar için %20, iki damar için %33, üç damar için %100 olarak bildirilmiştir. Amputasyon için öngördürücü faktörlerin, künt yaralanma, nabızsız ekstremitte, arteriyel tamir ihtiyacı, yaralanan tibial damarların artan sayısı, multipl uzun kemik fraktürü olduğu ( $p<0,05$ ) belirtilmiştir. Distal vasküler yaralanmalar ile birlikte kompleks ortopedik fraktürlerin olduğu yaralanmalarda ekstremitte kaybının daha çok görüldüğü, iki ya da daha fazla uzun kemik kırığının tüm üç lokalizasyonda amputasyon için öngördürücü olduğu rapor edilmiştir.<sup>27</sup> Kesici-delici alet yaralanmaları amputasyona en az yol açan yaralanma tipiyken, ateşli silah yaralanmaları amputasyona en çok yol açan yaralanma tipidir. Ekstremitte kaybı için en önemli risk faktörü başarısız revaskülarizasyondur.<sup>28</sup>

Primer tamir imkânı olmayan hem arter hem de venlerde, greft seçiminde ilk tercih edilecek venler, uzun süre açıklık oranı ve enfeksiyonlara direnci yüksek olan otojen venler olmalıdır.<sup>29</sup> Bunlar özellikle poplitea ve poplitea altı yaralanmalarda en ideal greftlerdir. Büyük damar yaralanmalarında ve uygun otojen venin bulunmadığı durumlarda sentetik greftler kullanılmaktadır.<sup>30,31</sup> PTFE ve ven greft kullanımı, iliak ve femoral arterlerin tamirinde eşit patensiye sahiptir. Ancak PTFE greftlerin popliteal lokalizasyonda kullanımı belirgin olarak daha kötüdür. Bu lokalizasyonda ven grefti kullanılmalıdır. Greft oklüzyonu ve amputasyon, künt mekanizmalı popliteal ve tibial yaralanmalarda

daha sık görülmektedir.<sup>3</sup> Tablo 3'te belirtildiği gibi safen ven greft kullanım oranımız %17,5, sentetik greft kullanım oranımız %20,6 olarak tespit edildi. Büyük damar yaralanması olan durumlar ile hastanın kliniğinin kötü olup, safen greft çıkarmanın zaman kaybıyla sonuçlanacağı durumlarda sentetik greft kullanıldı. Bu nedenle safen ven grefti ve sentetik greft kullanım oranlarımız birbirine yakın çıkmıştır. Sentetik greft olarak, PTFE greft tercih edildi.

Thomas ve ark.nın çalışmasında, popliteal bölge yaralanmalarının diğer bölgelerdeki arter yaralanmalarına kıyasla daha önemli olduğu, özellikle birlikte ven ve kemik patolojisi olan olgularda %30'lara varan oranlarda amputasyona gittiği belirtilmektedir.<sup>30</sup> Popliteal arter yaralanmaları tüm arter yaralanmalarının %10'undan daha azını kapsamasına rağmen, tüm amputasyonların %65'inden fazlasını oluşturmaktadır.<sup>32</sup>

Arter yaralanmasına ven yaralanmasının da eşlik ettiği durumlarda artere yapılan girişimin başarısını arttırmak için ven de tamir edilmelidir.<sup>33</sup> Şayet ligasyon yapılmışsa postoperatif dönemde ödemi azaltmak için ekstremitenin elevasyonu şarttır. Doku basıncının 30 mmHg'yi geçen durumlarda fasiyotomi önerilmektedir. Fasiyotominin greft açık kalma oranını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir.<sup>3,34</sup>

Ciddi şekilde yaralanmış olan ekstremitede primer amputasyon veya revaskülarizasyon kararının verilmesi oldukça zordur. Amputasyon kararının verilmesinde objektif olarak yardım sağlayan skorlama sistemleri mevcuttur. Bunlar MESS (Mangled Extremity Severity Score) PSI (Predictive Salvage Index), Johansen skorlama sistemi, LSI (Limb Salvage Index) skorlama sistemleridir.<sup>35-38</sup> Bu tip hastalarda multidisipliner (ortopedi, vasküler cerrahi, plastik ve rekonstrüktif cerrahi) yaklaşım uygulanmalıdır. Hastada rekonstrüksiyonu mümkün olmayan künt yaralanma olması, ekstremitede motor-sensoriyel kayıp olması, tümüyle soğuk olup ekstremitenin kapiller venöz dönüşünün olmaması, yüzeysel venlerin kollapsı, hastada sıvı resüsitasyonuna rağmen düzelmeyen ve ısrar eden hipotansiyon ve şok tablosunun bulunması ya da hayatı

tehdit eden birincil önceliği bulunan diğer bir organ yaralanmasının olması durumunda primer amputasyon uygulanmalıdır.<sup>39</sup>

Distal periferik nabızları veya aktif kanaması olmayan hastalarda dislokasyon ya da kemik fraktürüne sekonder olarak ekstremitte konfigürasyonunun bozulmasına bağlı arteriyel kıvrılma veya spazm olabileceği akılda bulundurulmalı, eğer iskemi süresi de uzun değilse öncelikle acil servis girişim odasında manuel traksiyon ve atel ile ekstremitte stabilizasyonu sağlanmalıdır. Bu stabilizasyon sonrası fizik muayenede vasküler yaralanma bulguları sebat ediyorsa hastalar operasyona alınmalıdır. Ancak ekstremitte viabilitesi yönünden sorunu olmayan, bununla birlikte şüpheli pozitif vasküler yaralanma bulguları olan hastalara preoperatif verifikasyon yönünden noninvaziv (ultrasonografi), ya da invaziv (anjiyografi) tanısal yöntemler mutlak uygulanmalıdır.<sup>39</sup>

Künt alt ekstremitte yaralanması olan hastalarda rutin arteriyografik inceleme sonucunda, rekonstrüksiyon gerektiren arteriyel yaralanma oranının %7,5 olduğu gösterilmiştir. Üstelik bu hastalarda yaralanma varlığı ve lokalizasyonunun fizik muayene ve noninvaziv Doppler ultrasonografi ile kolayca konabildiği, bu yüzden preoperatif anjiyografinin uygun olgularda selektif olarak yapılması gerektiği belirtilmektedir. İskemi süresi uzun olan ve majör vasküler yaralanma bulgusu olan hastalar arteriyografi çekilmeksizin ameliyata alınmalıdır, aksi durumda cerrahi prosedürde oluşacak gecikme nedeniyle hasta morbiditesi artar. Üstelik arteriyografinin yalancı pozitif sonuçları da vardır.<sup>40</sup> Arteriyel tamir sonrası anjiyografi ile hastaların %8'inde revizyon ihtiyacı olduğu gösterilmiştir.<sup>41</sup>

Arter ve ven birlikte yaralandı ise, yaralanan ven venöz dönüş için majör ve tek ise, venöz rekonstrüksiyon öncelikle yapılmalıdır, aksi durumda ise venöz ligasyon uygulanıp hızla arteriyel rekonstrüksiyon yapılmalıdır.<sup>42</sup> Arteriyel yaralanmalara diğer organ yaralanmaları da iştirak edebilir. Birlikte görülen yaralanmaların onarımı morbidite açısından son derece önemlidir. En sık venöz sistem yaralanmaları görülmektedir. Arter

yaralanmalarının yanında ven yaralanmalarının da bulunması prognozu olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca bu olgularda ilave kemik fraktürü ve yumuşak doku hasarının bulunması kanama potansiyelini artırdığından antikoagülan kullanımını sınırlandırmaktadır.<sup>43</sup>

Vasküler rekonstrüksiyon ve ortopedik stabilizasyondan hangisinin öncelikle yapılması gerektiği tartışmalıdır. İskemi süresi uzun ise vasküler rekonstrüksiyon öncelikle uygulanmalı veya intravasküler şant kullanılmalıdır. Ancak kemik mobilitesinin fazla olduğu, iskemi süresinin uzun olmadığı ve hemodinamik stabilitenin bulunduğu hastalarda ortopedik stabilizasyonun öncelikle yapılmasının uygun olduğu düşünülmektedir. Üstelik bu süre içerisinde yaralanma olmayan diğer ekstremiteden safen ven de temin edilebilir.

Çalışmamızda vasküler yaralanma lokalizasyonları incelendiğinde üst ekstremitte yaralanmalarında en sık radial arter yaralanması görülürken, alt ekstremitte yaralanmalarında sıklık sırası ana femoral arter, eksternal iliak arter, popliteal arter ve yüzeysel femoral arter şeklindeydi. Venöz yaralanmalarda en sık olarak ana femoral ven ve daha az sıklıkla yüzeysel femoral ven yaralanması mevcut

olup, venöz yaralanmaların çoğuna arteriyel yaralanma da eşlik etmekteydi.

Serimizde, kesici-delici alet yaralanmalarının daha çok alt ve üst ekstremitteyi beraber etkilediği, ateşli silah yaralanmaları ve künt travmaların ise daha çok alt ekstremitteyi etkilediği tespit edilmiştir. Olgu sayısı istatistiksel çalışma için yeterli olmamakla beraber, literatür verileri de dikkate alınarak, hastaneye ulaşma süresi, erken müdahale, yaralanma bölgesi (alt ekstremitte-üst ekstremitte, proksimal-distal), yaralanma tipi (kesici-delici, künt, ateşli silah, iatrojenik), ek yaralanmalar (kastendon, kemik fraktürü, sinir), müdahale sıralaması (revaskülarizasyon-stabilizasyon), kompartman sendromunun erken tanınması, gerektiğinde erken amputasyon kararının zamanında alınması, özellikle motor ve duyu defisiti göz önünde bulundularak postoperatif takibe önem verilmesi periferik vasküler yaralanmalarına yaklaşımda önem verilmesi gereken konulardır. Ancak olgu sayımızın az olmasından dolayı, vasküler yaralanmalarda yaklaşımda dikkat edilmesi gereken hususlar ile morbidite ve mortaliteyi etkileyen faktörlerin daha büyük olgu serilerini içeren prospektif çalışmalarla incelenmesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Weaver FA, Hood DB, Yelhin AE. Vascular injuries of the extremities. In: Rutherford RB, ed. *Vascular Surgery*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Company; 2000. p.862-71.
- Cargile JS 3rd, Hunt JL, Purdue GF. Acute trauma of the femoral artery and vein. *J Trauma* 1992;32(3):364-70.
- Martin LC, McKenney MG, Sosa JL, Ginzburg E, Puente I, Sleeman D, et al. Management of lower extremity arterial trauma. *J Trauma* 1994;37(4):591-8.
- Oller DW, Rutledge R, Clancy T, Cunningham P, Thomason M, Meredith W, et al. Vascular injuries in a rural state: a review of 978 patients from a state trauma registry. *J Trauma* 1992;32(6):740-5.
- Ceviz M, Yekeler I, Ates A, Cerrahoglu M, Becit N, Dag O, et al. [Surgical treatment in peripheral arterial injuries: Evaluation of 175 cases]. *Damar Cerrahisi Dergisi* 1996;5(2): 66-72.
- Tünerir B, Beşoğlu Y, Yavuz T, Al-Eqaidat A, Aslan R, Kural T, et al. [Peripheral arterial injuries and treatment results]. *GKDC Derg* 1998;6(2):151-4.
- Memiş Z, Kurt N, Gülhan Y, Yıldırım M, Toprak M, Kavlaçoğlu B, et al. [Vascular injuries]. *Clinical Development* 1996;9(5-6): 4215-20.
- Solak H, Yeniterzi M, Yüksek T, Eren N, Ceran S, Göktoğan T. Injuries of the peripheral arteries and their surgical treatment. *Thorac Cardiovasc Surg* 1990;38(2):96-8.
- Van Waes OJ, Van Lieshout EM, Hogendoorn W, Halm JA, Vermeulen J. Treatment of penetrating trauma of the extremities: ten years' experience at a Dutch level 1 trauma center. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013;21:2. doi: 10.1186/1757-7241-21-2.
- Özkökeli M, Günay R, Kayacioğlu İ, Sarıkaya S, Yazar M, Akçar M. [Peripheral vascular injuries]. *GKDC Derg* 1998;6(3):249-53.
- Razmadze A. Vascular injuries of the limbs: a fifteen-year Georgian experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;18(3):235-9.
- Franz RW, Goodwin RB, Hartman JF, Wright ML. Management of upper extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. *Ann Vasc Surg* 2009;23(1):8-16.
- McCready RA. Upper-extremity vascular injuries. *Surg Clin North Am* 1988;68(4):725-40.
- Franz RW, Skytta CK, Shah KJ, Hartman JF, Wright ML. A five-year review of management of upper-extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. *Ann Vasc Surg* 2012;26(5):655-64.
- Fitridge RA, Raptis S, Miller JH, Faris I. Upper extremity arterial injuries: experience at the Royal Adelaide Hospital, 1969 to 1991. *J Vasc Surg* 1994;20(6):941-6.
- Pillai L, Luchette FA, Romano KS, Ricotta JJ. Upper-extremity arterial injury. *Am Surg* 1997;63(3):224-7.
- Ergunes K, Yilic L, Ozsoyler I, Kestelli M, Ozbek C, Gurbuz A. Traumatic brachial artery injuries. *Tex Heart Inst J* 2006;33(1):31-4.



18. Ekim H, Tuncer M. Management of traumatic brachial artery injuries: a report on 49 patients. *Ann Saudi Med* 2009;29(2):105-9.
19. Orcutt MB, Levine BA, Gaskill HV, Sirinek KR. Civilian vascular trauma of the upper extremity. *J Trauma* 1986;26(1):63-7.
20. Galambos B, Banga P, Kövesi Z, Németh J, Jakab L, Czigány T. [Treatment of limb injuries at a regional center]. *Magy Seb* 2007;60(2):95-8.
21. Carrillo EH, Spain DA, Wilson MA, Miller FB, Richardson JD. Alternatives in the management of penetrating injuries to the iliac vessels. *J Trauma* 1998;44(6):1024-9; discussion 1029-30.
22. Oliver JC, Bekker W, Edu S, Nicol AJ, Navsaria PH. A ten year review of civilian iliac vessel injuries from a single trauma centre. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012;44(2):199-202.
23. Thomas DD, Wilson RF, Wiencek RG. Vascular injury about the knee. Improved outcome. *Am Surg* 1989;55(6):370-7.
24. Kauvar DS, Sarfati MR, Kraiss LW. National trauma databank analysis of mortality and limb loss in isolated lower extremity vascular trauma. *J Vasc Surg* 2011;53(6):1598-603.
25. al-Salman MM, al-Khawashki H, Sindigki A, Rabee H, al-Saif A, al-Salman Fachartz F. Vascular injuries associated with limb fractures. *Injury* 1997;28(2):103-7.
26. Topal AE, Eren MN, Celik Y. Lower extremity arterial injuries over a six-year period: outcomes, risk factors, and management. *Vasc Health Risk Manag* 2010;6:1103-10.
27. Moniz MP, Ombrellaro MP, Stevens SL, Freeman MB, Diamond DL, Goldman MH. Concomitant orthopedic and vascular injuries as predictors for limb loss in blunt lower extremity trauma. *Am Surg* 1997;63(1):24-8.
28. Hafez HM, Woolgar J, Robbs JV. Lower extremity arterial injury: results of 550 cases and review of risk factors associated with limb loss. *J Vasc Surg* 2001;33(6):1212-9.
29. Bastounis E, Pikoulis E, Leppäniemi AK, Michail P, Alexiou D. Revascularization of the limbs using vein grafts after vascular injuries. *Injury* 1998;29(2):105-8.
30. Thomas JH, Pierce GE, Iliopoulos JI, Hermreck AS. Vascular graft selection. *Surg Clin North Am* 1988;68(4):865-74.
31. Feliciano DV, Mattox KL, Graham JM, Bitondo CG. Five-year experience with PTFE grafts in vascular wounds. *J Trauma* 1985;25(1):71-82.
32. Erwin RT, William HS, Malcolm OP. Vascular injuries of the extremities. In: Robert B, ed. *Rutherford Vascular Surgery*, Vol. 1713. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia/London/Toronto/Montreal Sydney/Tokyo: W.B. Saunders Co; 1995.
33. Hobson RW 2nd, Howard EW, Wright CB, Collins GJ, Rich NM. Hemodynamics of canine femoral venous ligation: significance in combined arterial and venous injuries. *Surgery* 1973;74(6):824-9.
34. Mattox KL. Vascular trauma. In: Haimovici H, ed. *Vascular Surgery*. Norwalk California: Appleton and Lange; 1989. p.370-85.
35. Gregory RT, Gould RJ, Peclert M, Wagner JS, Gilbert DA, Wheeler JR, et al. The mangled extremity syndrome (M.E.S.): a severity grading system for multisystem injury of the extremity. *J Trauma* 1985;25(12):1147-50.
36. Howe HR Jr, Poole GV Jr, Hansen KJ, Clark T, Plonk GW, Koman LA, et al. Salvage of lower extremities following combined orthopedic and vascular trauma. A predictive salvage index. *Am Surg* 1987;53(4):205-8.
37. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST Jr. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma* 1990;30(5):568-72; discussion 572-3.
38. Russell WL, Sailors DM, Whittle TB, Fisher DF Jr, Burns RP. Limb salvage versus traumatic amputation. A decision based on a seven-part predictive index. *Ann Surg* 1991;213(5):473-80; discussion 480-1.
39. Gökşin İ, Önem G, Saçar M, Rendeci O, Baltarlı A, Yılık L, et al. [Vascular injury associated with the dislocation or fracture in the extremity]. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2001;9(3):163-7.
40. Applebaum R, Yellin AE, Weaver FA, Oberg J, Pentecost M. Role of routine arteriography in blunt lower-extremity trauma. *Am J Surg* 1990;160(2):221-4.
41. Pasch AR, Bishara RA, Lim LT, Meyer JP, Schuler JJ, Flanigan DP. Optimal limb salvage in penetrating civilian vascular trauma. *J Vasc Surg* 1986;3(2):189-95.
42. Timberlake GA, O'Connell RC, Kerstein MD. Venous injury: to repair or ligate, the dilemma. *J Vasc Surg* 1986;4(6):553-8.
43. Ünlü Y, Cerrahoğlu M, Yekeler İ, Ceviz M, Vural Ü, Koçak H, et al. [Injuries of popliteal and distal arterial (An Evaluation of 56 cases)]. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 1998;6(6):506-11.