

# Penetrating Peripheral Vascular Injuries

## Penetran Periferik Vasküler Yaralanmalar

Yüksel Dereli<sup>1</sup>, Ramis Özdemir<sup>1</sup>, Nihan Kayalar<sup>2</sup>, Musa Ağrıç<sup>1</sup>, Kemalettin Hoşgör<sup>1</sup>, Ali Suat Özdiş<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Numune Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Abstract

**Objective:** We evaluated the surgical treatment of patients with penetrating peripheral vascular injury.

**Material and Methods:** Between January 2005 and January 2011, a total of 231 patients (184 male, 47 female and mean age 29.80 years) who underwent surgical treatment for penetrating peripheral vascular injury were evaluated retrospectively.

**Results:** The causes of injuries were stab wounds in 205 (88.74%) cases and gunshot wounds in 26 (11.26%) cases. Injuries were in the upper extremity in 144 (62.33%) cases and in the lower extremity in 87 (37.67%) cases. The most common anatomical locations of vascular injuries were the radial artery (54 lesions) and superficial femoral artery (37 lesions). As treatment; primary suture in 69 (29.87%) patients, end to end anastomosis in 97 (41.99%) patients, otogenous saphenous vein interposition in 33 (14.28%) patients, synthetic graft interposition in 11 (4.76%) patients and simple ligation in 21 (9.10%) patients were performed. Amputations were performed in 6 (2.59%) patients. Mortality rate was 1.29% with 3 cases.

**Conclusion:** Early diagnosis, urgent surgical intervention, and replacement of fluid and blood play a significant role in decreasing mortality and morbidity. (*JAEM 2012; 11: 15-8*)

**Key words:** Penetrating trauma, peripheral vascular injury, emergency surgery

**Received:** 04.04.2011

**Accepted:** 16.06.2011

### Özet

**Amaç:** Penetran periferik vasküler yaralanma tanısıyla cerrahi tedavi uygulanan olgular değerlendirildi.

**Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2005 ile Ocak 2011 tarihleri arasında, penetran periferik vasküler yaralanma tanısıyla cerrahi tedavi uygulanan 231 hasta (184 erkek, 47 kadın ve ortalama yaş 29.80) retrospektif olarak incelendi.

**Bulgular:** Etiyoloji 205 (%88.74) olguda kesici - delici alet yaralanması ve 26 (%11.26) olguda ateşli silah yaralanması idi. Yaralanma 144 (%62.33) olguda üst ekstremitede ve 87 (%37.67) olguda alt ekstremitede idi. Vasküler yaralanmaların en sık anatomik lokalizasyonu radial arter (54 lezyon) ve yüzeysel femoral arter (37 lezyon) idi. Tedavi olarak; 69 (%29.87) hastada primer tamir, 97 (%41.99) hastada uç-uca anastomoz, 33 (%14.28) hastada otojen safen ven interpozisyonu, 11 (%4.76) hastada sentetik greft interpozisyonu ve 21 (%9.10) hastada ligasyon uygulandı. 6 (%2.59) hastaya amputasyon uygulandı. Mortalite oranı 3 olgu ile %1.29 idi.

**Sonuç:** Periferik vasküler yaralanmalarda morbidite ve mortalitenin düşürülmesinde erken tanı, acil cerrahi müdahale, kan ve sıvı replasmanı önemli rol oynar. (*JAEM 2012; 11: 15-8*)

**Anahtar kelimeler:** Penetran travma, periferik vasküler yaralanma, acil cerrahi

**Alındığı Tarih:** 04.04.2011

**Kabul Tarihi:** 16.06.2011

### Giriş

Periferik damar yaralanmaları oldukça sık rastlanılan ve acil müdahale gerektiren yaralanmalardır. Tüm travmaların %2-3'ünü vasküler yaralanmalar oluşturmaktadır (1). Vasküler yaralanmaların yönetiminde en önemli gelişmeler savaşlar sırasında elde edilmiştir. Ligasyonun tek tedavi seçeneği olduğu dönemlerde mortalite oranları %80'ler seviyesinde iken, damar cerrahisindeki gelişmeler, başarılı anastomoz ve revaskülarizasyon teknikleri ile bu oran günümüzde %1-1.5 seviyelerine inmiştir (2). Mortalite, ekstremitenin kaybı veya fonksiyon kusurunun önlenmesi için vasküler yaralanmanın hızlı tespiti, sıvı veya kan replasmanı ve erken revaskülarizasyon çok önemlidir. Komşu venöz, nöral, kemik ve diğer doku yaralanmaları da morbidite ve mortalitede önemli rol oynadığı için, değerlendirmede

sadece arteriyel sisteme odaklanılmaması ve iyi bir sistemik değerlendirme hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada, kliniğimizde penetran periferik damar yaralanması nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 231 olgu retrospektif olarak değerlendirildi.

### Gereç ve Yöntem

Ocak 2005 ile Ocak 2011 tarihleri arasında, Konya Numune Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniğinde, penetran periferik vasküler yaralanma tanısıyla cerrahi tedavi uygulanan 231 hasta retrospektif olarak incelendi (Tablo 1). Hastaların 184'ü (%79.65) erkek, 47'si (%20.35) kadın, yaş ortalaması 29.80 (4-75 yaş) idi. Tanı için fizik muayenede aktif kanama gözlenmesi ve distal nabızların nonpalpabl olması genellikle yeterli kabul edilerek olgular operasyona alındı.

Tanıda şüphelenilen bazı stabil hastalarda doppler ultrasonografi kullanıldı. Operasyon radial ve ulnar arter yaralanması bulunan olgularda lokal anestezi altında uygulanırken diğer arter yaralanmalarında genel anestezi tercih edildi.

Operasyonda öncelikle kanama kontrol altına alındı. Hastaya 100İÜ/kg heparin yapıldıktan sonra kanayan damar kesi yerinin proksimal ve distalinden klempe edildi. Kanama kontrolünde güçlük çekilen olgularda üst ekstremitede brakial bölgeden manşon ile kompresyon uygulanırken, alt ekstremitede ise femoral insizyon yapılarak femoral artere klemp konuldu. Gerekli görülen olgularda Fogarty kateteri ile trombektomi uygulandıktan sonra vasküler onarım yapıldı. Postoperatif dönemde antikoagülasyon için, ligasyon uygulanan olgular hariç düşük molekül ağırlıklı heparin ve asetilsalisilik asit başlandı. Düşük molekül ağırlıklı heparin 3-5 gün sonra kesildi ve antikoagülasyona asetilsalisilik asit ile devam edildi. Tüm hastalara tetanoz ve antibiyotik profilaksisi uygulandı.

## Bulgular

Etiyoloji 205 (%88.74) olguda kesici-delici alet yaralanması, 26 (%11.26) olguda ise ateşli silah yaralanması idi. Künt travma ve iyatrojenik etiyolojiye sahip olgular çalışma dışı bırakıldı. Yaralanma 144 (%62.33) olguda üst ekstremitede ve 87 (%37.67) olguda alt ekstremitede idi. En sık yaralanma tespit edilen arter ise sağ radial arter idi (Tablo 2). Hastaların hastaneye geliş süresi ortalama 2 saat (20 dakika- 48 saat) idi.

Cerrahi tedavi olarak; 69 (%29.87) hastada primer tamir, 97 (%41.99) hastada uç-uca anastomoz, 33 (%14.28) hastada otojen safen ven interpozisyonu, 11 (%4.76) hastada sentetik greft interpozisyonu ve 21 (%9.10) hastada ligasyon uygulandı. Seksen altı (%37.22) olguda yandaş venöz yaralanma ve 36 (%15.58) olguda sinir yaralanması tespit edildi. Aksiller, brakial, femoral ve popliteal ven yaralanmalarında gerekli onarım yapılırken, diğer venöz yaralanmalarda ligasyon uygulandı. Eşlik eden kas, tendon, sinir ve kemik yaralanmaları perioperatif dönemde ilgili kliniklerle konsülte edilerek gerekli girişimler uygulandı. Dokuz olguda (%3.89) sinir kesisine bağlı defisit gözlemlendi ve bu hastalar nöroşürüj kliniği takibine yönlendirildi. 6 (%2.59) hastaya amputasyon uygulandı. Bu hastalarda genellikle etiyoloji ateşli silah yaralanması, yaralanma yeri popliteal trifrikasyon bölgesi ve gecikmiş vakalar idi. Mortalite oranı 3 olgu ile %1.29 olarak tespit edildi. Kaybedilen olgulardan birinde aksiller arter, birinde iliak arter ve diğerinde ise popliteal trifrikasyon bölgesi yaralanması mevcuttu.

## Tartışma

Periferik vasküler yaralanmaların en sık sebebi penetran travmalardır. Trafik kazalarındaki artış künt vasküler travma oranını da artırmaktadır. Şiddet olaylarının daha az olduğu gelişmiş kuzey avrupa ülkelerinde künt travmalar ve iyatrojenik sebepler, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise ateşli silah yaralanmaları daha sık görülmekte iken, ülkemizde kesici delici alet yaralanmaları ilk sırayı almaktadır (1). Penetran periferik vasküler yaralanmalar genç yaş grubunda ve erkeklerde daha sık görülmektedir (3). Çalışmamıza künt travma ve iyatrojenik etiyolojiye sahip olgular dahil edilmedi; etiyoloji 205 (%88.74) olguda kesici delici alet yaralanması, 26 (%11.26) olguda ise ateşli silah yaralanması idi. Çalışmamızda hastalarımız cinsiyet ve yaş grubu bakımından literatür verileri ile benzer bulundu (3).

Penetran periferik vasküler yaralanmalarda erken tanı ve cerrahi müdahale iskemi süresini kısaltır, morbidite ve mortalite oranını düşürür. Tanı için fizik muayene çoğunlukla yeterlidir (4). Aktif kanama ve periferik nabızların alınamaması vasküler yaralanmayı düşündürür. Klasik akut arterial iskemi bulgularının en az üç tanesinin varlığı eksplorasyon için yeterli olarak kabul edilmektedir ve revaskülasyon için zaman çok önemli olduğundan ilk 6-8 saatten sonra başvuran vakalarda kesin tanı koymak için ileri tetkik yöntemleri ile zaman kaybedilmemelidir (5). Ancak, kollateral dolaşım nedeniyle vasküler yaralanma olmasına rağmen periferik nabızlar palpe edilebilir veya vasküler yaralanma olmamasına rağmen, özellikle yaşlı hastalarda veya aterosklerotik hastalığı bulunanlarda veya hipovolemik

**Tablo 1.** Hastaların genel özellikleri

Cinsiyet	Kadın	%20.35 (n=47)
	Erkek	%79.65 (n=184)
Ortalama yaş	29.80 (4-75 yaş)	
Etiyoloji	Kesici-delici alet	%88.74 (n=205)
	Ateşli silah	%11.26 (n=26)
Ekstremitelokalizasyonu	Üst ekstremitelokalizasyonu	%62.33 (n=144)
	Alt ekstremitelokalizasyonu	%37.67 (n=87)
Uygulanan cerrahi tedavi	Primer tamir	%29.87 (n=69)
	Uç-uca anastomoz	%41.99 (n=97)
	Otojen ven interpozisyonu	%14.28 (n=33)
	Sentetik greft interpozisyonu	%4.76 (n=11)
	Ligasyon	%9.10 (n=21)
Yandaş ven yaralanması	%37.22 (n=86)	
Yandaş sinir yaralanması	%15.58 (n=36)	
Nörolojik defisit	%3.89 (n=9)	
Amputasyon	%2.59 (n=6)	
Mortalite	%1.29 (n=3)	

**Tablo 2.** Yaralanan arterlerin lokalizasyonu

Arter	Sayı (n)
Aksiller arter	10
Brakial arter	25
Radial arter	54
Ulnar arter	31
Eksternal iliak arter	9
Ana femoral arter	16
Yüzeysel femoral arter	37
Derin femoral arter	19
Gluteal arter	7
Popliteal arter	21
Posterior tibial arter	12
Anterior tibial arter	8
Peroneal arter	3

\*Bir hastada birden fazla arter yaralanması olabilir

şoka bağlı olarak periferik nabızlar palpe edilemeyebilir. Bu gibi şüpheli durumlarda doppler ultrasonografi veya anjiyografi gibi ileri tanı yöntemlerine gereksinim duyulur. Çalışmamızda, hemodinamisi stabil ve ekstremitte iskemisi için kritik zamanı geçmemiş olgularda tanıyı teyit için kolay ve çabuk uygulanabilmesi nedeniyle doppler ultrasonografinin kullanıldığını, anjiyografinin ise kullanılmadığını gözlemledik.

Travmalı hastalarda öncelikli hedef hayati tehlikenin ortadan kaldırılması ve vital bulguların stabil hale getirilmesidir. Özellikle büyük arteriyel yaralanmalarda hastalar acil servislere genellikle hipovolemik şok tablosu ile başvurmaktadır. Bu bakımdan, periferik vasküler yaralanmalı hastalarda en önemli müdahale kanamanın kontrol altına alınmasıdır. Daha sonra kan ve sıvı açığı replase edilmesi ve vakit kaybedilmeden revaskülarizasyon sağlanmalıdır. Kanayan vasküler uçlar bulunup klemp konulana kadar eksternal kompresyon kanama kontrolünde fayda sağlayabilir (6). Turnike de kullanılabilir; ancak kollateral dolaşımı olumsuz etkilemesi nedeniyle uzun süreli turnike uygulamasından kaçınılmalıdır. Arteriyel yaralanmalarda başarılı rekonstrüksiyonun ilk şartı revaskülarizasyonun yaralanmayı takiben ilk 8 saat içinde gerçekleştirilmesidir (7).

Periferik damar yaralanmalarında cerrahi tedavi yöntemi lezyonun özelliğine göre değişmekle birlikte en sık uygulanan teknikler primer sütün tamiri ve uç-uca anastomozdur (4). Düzgün kenarlı parsiyel ve total kesilerde 2 cm'ye kadar olan vasküler defektler primer olarak tamir edilebilir. Burada ateşli silah yaralanmaları özellik arz etmektedir. Vasküler yapıdaki defektli segment ve sağlam sınırlar ateşli silah yaralanmasının koraziv etkisi göz önüne alınarak değerlendirilmelidir. Aksi halde uygulanacak cerrahi tedavi sonrası rekürren iskemisi gelişebilir. Çalışmamızda ateşli silah yaralanmalarında vasküler yapıdaki defekt bölgesinde koraziv etki dikkate alınarak her iki uçtan 1-1.5 cm marjinal zon bırakıldı ve genellikle safen ven ile interpozisyon uygulandı.

Primer tamir yapılamayan arteriyel ve venöz yaralanmalarda, revaskülarizasyonun sağlanması için, yüksek açıklık oranları ve morbidite açısından otojen ven greftlerinin üstün olduğu bildirilmekte ve bu amaçla en sık safen ven kullanımı tercih edilmektedir (8). Revaskülarizasyon için uygun otojen venin bulunamadığı durumlarda sentetik greftler kullanılmaktadır (9). Revaskülarizasyon imkanı olmayan olgularda ligasyon bir tedavi seçeneği olabilir. Radial veya ulnar arter ile anterior veya posterior tibial arter yaralanmalarında, palmar veya plantar vasküler arkusun yeterli olmadığı olgularda revaskülarizasyon sağlanmasının gerekli olduğu, vasküler arkusun yeterli görüldüğü olgularda ise ligasyon uygulanabileceği belirtilmektedir (10). Çalışmamızda cerrahi tedavi olarak en sık kullanılan yöntemler primer sütün tamiri ve uç-uca anastomoz idi. Otojen ven grefti olarak safen ven, sentetik greft olarak Dacron veya PTFE greftler kullanıldı. Radial arter yaralanmalarında hasta genç, yaralanma dominant kolda ve elini aktif olarak kullanması gerekiyor ise revaskülarizasyon uygulandı; ileri yaşlı, lezyonun tamir veya anastomoz için uygun olmadığı, el mahareti gerektiren işlerle uğraşmayan ve yaralanmanın nondominant kolda olduğu olgularda ligasyon uygulandı. Bunun dışında gluteal arter yaralanmalarında ligasyon uygulandı.

Travmalı bir hastada müdahale önceliği vasküler yaralanmalar olmalıdır ve vasküler yaralanmaya müdahalenin gecikmesi mortalite veya ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Vasküler yaralanma yanında kemik fraktürlerinin de bulunduğu hastalarda, iskemisi süresini kısaltmak için vasküler tamirin kemik stabilizasyonundan önce yapılmasını savunanlar yanında, kemik stabilizasyonu sırasında vasküler yapılar-

da yeniden hasar gelişebileceğini ve öncelikle kemik stabilizasyonunun yapılması gerektiğini savunanlar da mevcuttur. Kritik iskemisi bulguları varsa en kısa sürede revaskülarizasyonun sağlanması gerekir, aksi halde kemik stabilizasyonu önce uygulanabilir veya kemik stabilizasyonu sırasında geçici arteriyel şantlar da kullanılabilir (11, 12). Çalışmamızda öncelikle vasküler tamir uygulandı, ortopedi ekipleri tarafından kemik stabilizasyonu sağlandıktan sonra vasküler yapılar tekrar kontrol edildi ve operasyon tamamlandı.

Periferik arteriyel yaralanmaların önemli bir bölümünde eşlik eden venöz yaralanma bulunmaktadır. Arter yaralanmalarıyla birlikte olan venöz yaralanmaların tamirinin prognozu olumlu etkilediği belirtilmektedir (13). Venöz yaralanmada defekt geniş, uzamış şok tablosu ve multipl organ yaralanması mevcutsa ligasyon uygulanabilir. Timberlake ve arkadaşları, 322 venöz yaralanmalı hastayı inceledikleri çalışmalarında, kombine arteriyel ve venöz yaralanma bulunan 239 hastanın 170'inde ve izole venöz yaralanma bulunan 83 hastanın 54'ünde ligasyon uygulamışlar ve hastaları ortalama 32 ay takip etmişlerdir. İzole venöz yaralanma bulunan grupta kalıcı ödem görülmezken, kombine arteriyel ve venöz yaralanma bulunan grupta 4 hastada kalıcı ödem geliştiğini tespit etmişlerdir (14). Çalışmamızda, aksiller, brakial, femoral ve popliteal ven gibi trunkal venlerin yaralanmalarında tamir uygulanırken, yüzeysel venlerin yaralanmalarında ligasyon uygulandı. Postoperatif dönemde kalıcı ödem gözlemedik. Periferik vasküler yaralanmalarda özellikle morbidite açısından önemli problemlerden biri de eşlik eden periferik sinir yaralanmalarıdır ve perioperatif dönemde mutlaka ilgili kliniklerle konsülte edilmelidir.

Vasküler yaralanmalarda iskemisi venöz oklüzyon ve crush yaralanma ile birlikte bulunabilir. Uzun süre iskemik kalan adalelerde revaskülarizasyon sonrası ödem ve kompartman sendromu gelişebilir. Doku basıncının artması sonrasında kompartman kaslarının arteriyel kan akımı kesilir. Basıncın yükselmeye devam etmesi ile büyük arterlerdeki kan akımı tamamen kesilebilir. Doku basıncının 30 mmHg'yi geçmesi durumunda fasiotomi önerilmektedir (2). Çalışmamızda başvuru anında kompartman sendromu tablosu bulunan ve gecikmiş crush yaralanmalarda revaskülarizasyon sonrası fasiotomi uyguladık.

Vasküler cerrahi alanındaki gelişmelere paralel olarak mortalite ve morbidite oranında belirgin bir düşüş sağlanmıştır. Künt travmalara bağlı arteriyel yaralanmalarda amputasyon oranı penetran yaralanmalara göre daha yüksektir (15). Popliteal bölge yaralanmaları önem arz etmekte; özellikle eşlik eden venöz yaralanma ve kemik patolojisi varsa amputasyon oranı artmaktadır (11, 12). Çalışmamızda, amputasyon oranı 6 olgu ile %2.59 idi. Bu hastalarda genellikle etiyo-loji ateşli silah yaralanması, yaralanma yeri popliteal trifikasyon bölgesi ve geç başvuran vakalar idi. Mortalite oranı 3 olgu ile %1.29 olarak tespit edildi. Kaybedilen olgulardan birinde aksiller arter, birinde iliak arter ve diğerinde ise popliteal trifikasyon bölgesi yaralanması mevcuttu.

## Sonuç

Periferik vasküler yaralanmalarda yaralanmanın şekli ve lokalizasyonu ile eşlik eden doku yaralanmalarının varlığı mortalite ve morbiditenin belirlenmesinde en önemli faktörlerdir. Hızlı transport, erken ve doğru tanı, kanama kontrolü, kan ve sıvı açığının yerine konulması ve erken revaskülarizasyon ekstremitte kaybı ve mortalitenin önlenmesi açısından çok önemlidir.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

### Kaynaklar

1. Weaver FA, Hood DB, Yellin AE. Vascular injuries of the extremities. In: Rutherford RB (ed) Vascular surgery. 5th ed. Philadelphia, WB Saunders Co, 2000: 862-71.
2. Menzoian JO, Doyle JE, Cantelmo NL, LoGerfo FW, Hirsch E. A comprehensive approach to extremity vascular trauma. Arch Surg 1985; 120: 801-5. [\[CrossRef\]](#)
3. Igun GO, Nwadiaro HC, Sule AZ, Ramyil VM, Dakum NK. Surgical experience with management of vascular injuries. West Afr J Med 2001; 20: 102-6.
4. 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: 96-8. [\[CrossRef\]](#)
5. Panetta TF, Hunt JP, Buechter KJ, Pottmeyer A, Batti JS. Duplex ultrasonography versus arteriography in the diagnosis of arterial injury: an experimental study. J Trauma 1992; 33: 627-35. [\[CrossRef\]](#)
6. Yavuz S, Tiryakioğlu O, Celkan A, Mavi M, Özdemir A. Periferik damar yaralanmalarında acil cerrahi girişimler. Damar Cerrahisi Dergisi 2000; 1: 15-20.
7. Padberg FT, Rubelowsky JJ, Hernandez MJ, Milazzo V, Swan KG, Lee BC, Hobson RW. Infrapopliteal arterial injury; prompt revascularization affords optimal limb salvage. J Vasc Surg 1992; 16: 877-86. [\[CrossRef\]](#)
8. Bastounis E, Pikoulis E, Leppaniemi AK, Michail P, Alexiou D. Revascularization of the limbs using vein grafts after vascular injuries. Injury 1998; 29: 105-8. [\[CrossRef\]](#)
9. Thomas JH, Pierce GE, Iliopoulos JL, Hermreck AS. Vascular graft selection. Surg Clin North Am 1988; 68: 865-74.
10. Ceviz M, Yekeler İ, Ateş A, Cerrahoğlu M, Becit N, Dağ Ö ve ark. Periferik arter yaralanmalarında cerrahi tedavi (175 vakanın değerlendirilmesi). Damar Cerrahisi Dergisi 1996; 2: 66-72.
11. Starr AJ, Hunt JL, Reinert CM. Treatment of femur fracture with associated vascular injury. J Trauma 1996; 40: 17-21. [\[CrossRef\]](#)
12. Winkelaar GB, Taylor DC. Vascular trauma associated with fractures and dislocations. Semin Vasc Surg 1998; 11: 261-73.
13. Perry MO. Vascular trauma. Bull NY Acad Med 1985; 61: 638-49.
14. Timberlake GA, Kerstein MD. Venous injury: to repair or ligate, the dilemma revisited. Am Surg 1995; 61: 139-45.
15. Kluger Y, Gonze MD, Pa ul DB, DiChristina DG, Townsend RN, Raves JJ, et al. Blunt vascular injury associated with closed mid-shaft femur fracture: a plea for concern. J Trauma 1994; 36: 222-5. [\[CrossRef\]](#)