

# Popliteal ve Distal Arter Yaralanmaları: (56 Olgunun Değerlendirilmesi)

Yahya ÜNLÜ\*, Mustafa CERRAHOĞLU\*, İbrahim YEKELER\*, Münacettin CEVİZ\*, Ünsal VURAL\*, Nazım DOĞAN\*\*, Hikmet KOÇAK\*

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Erzurum

\* Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\* Anesteziyoloji Anabilim Dalı

Günümüzde sık rastlanan popliteal arter ve distalindeki yaralanmalar gözden geçirilerek, sonuçları sunuldu.

Kliniğimizde Ocak 1983 - Temmuz 1997 tarihleri arasında popliteal arter ve distalindeki yaralanmalar nedeni ile müracaat eden 56 olgu retrospektif olarak incelendi. Hastaların 43'ü erkek (%77), 13'ü kadın (%23) olup yaş ortalaması 29.5 (10-60) idi. Olguların 28'i (%50) kesici-delici alet, 20'si (%36) ateşli silah, 8'i (%14) künt travma ile yaralanma sonucu müracaat etmişlerdi. Hastaların yaralanma ile hastaneye gelişi arasında geçen süre 2 saat - 4 gün (ortalama 11 saat) idi. Travmaların sıklık sırasına göre lokalizasyonları; popliteal arter 25 (%45), a.tibialis posterior 15 (%27), a. tibialis anterior 11 (%19), peroneal arter 5 (%9) idi. Cerrahi işlem olarak olguların 23'ünde (%41) ucuca anastomoz, 4'ünde (%7.2) lateral tamir, 23'ünde (%41) otolog safen ven greft interpozisyonu, 1'inde (%1.8) sentetik greft ile rekonstrüksiyon, 5'inde (%9) ligasyon yapıldı. 6 (%10.7) olguda amputasyon yapıldı. Mortalite 5 (%9) olguda görüldü.

Morbidite ve mortalite oranları nisbeten yüksek olan, acil cerrahi girişim gerektiren ve gecikildiğinde ekstremitayı ve hasta hayatını riske sokan periferik damar travmaları gözden geçirilerek tedavinin başarısını etkileyen faktörler incelenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Travma, popliteal ve distal arter yaralanmaları

GKDC Dergisi 1998; 6: 506-511

## Injuries of Popliteal and Distal Arterial (An Evaluation of 56 cases)

Purpose: Incurrent incidence of frequently injuries of popliteal and distal arteries were reviewed and presented.

Materials and methods: We studied retrospectively a fifty-six patients with popliteal and distal arterial injuries in our department between January 1983 - July 1997. 43 (77%) cases were male and 13 (28%) cases were female: The ages of patients range from 10 to 60 years (mean: 29.5). The causes of injuries were; the blunt-penetrating injuries in 28 cases (50%), the gunshot wounds in 20 cases (36%), the blunt injuries in 8 cases (14%). The time between the injury and getting to the hospital was ranged from 2 hours / endash to 4 days (mean: 11 hours). The vascular injury localisations in that order of frequency were popliteal artery in 25 cases (45%), tibialis posterior artery in 15 cases (27%), tibialis anterior artery in 11 cases (19%), peroneal artery in 5 cases (9%).

As the operative technique in these cases; in 23 cases (41%) end to end anastomosis, in 4 cases (7.2%) lateral repair, in 23 cases (41%) otolog saphenous vein graft interposition, in 1 cases (1.8%) synthetic graft insertion, in 5 cases (9%) simple ligations were performed. In 6 cases (10.7%) amputations were performed. Mortality rate was 9% (n=5).

Conclusion: In this study, we presented injuries of popliteal and distal arteries cases, which require emergency surgical intervention in the patients who the risks of related extremity and life and also have higher rate of morbidity and mortality.

**Key words:** Trauma, injuries of popliteal and distal arterial

## Giriş

Periferik arter yaralanmalarında müdahale geciktiginde, hasta hayatının ve ekstremitenin kurtarılması hala önemli bir sorundur. Ekstremitenin iskemiye maruz kalma süresi ne kadar kısa ise, morbidite de o kadar az olmaktadır (1-3). I. Dünya savaşında ligasyonla tedavi edilen popliteal arter yaralanmaları %73 oranında amputasyon ile sonuçlanıyordu (4). Kore savaşında arteriel yaralanmaların tamiri ile popliteal arter yaralanmasına bağlı amputasyon oranı %32'ye kadar düştü. Vietnam'da da bu oran %30'lara düşürülebilmektedir. Son on yılda bu oran bir seride %15-0'a başka bir seride ise %3.8-7.9'a kadar düşürülmüştür (4-6). Biz bu çalışmada popliteal arter ve distalindeki yaralanmaları retrospektif olarak gözden geçirdik. Tedavide başarıyı etkileyen faktörleri bu faktörlerin amputasyon ve mortaliteyi ne oranda etkileyebileceğini araştırdık.

## Materyal ve Metod

Ocak 1983 - Temmuz 1997 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'na müracaat eden popliteal arter ve distalinde yaralanma geçirmiş 56 olguya cerrahi girişim yapılmıştır. Hastaların 43'ü (%77) erkek, 13'ü (%23) kadın olup yaş ortalaması 29.5 (10-60) idi. Hastaların yaralanma ile hastaneye gelişi arasında geçen süre 2 saat - 4 gün (ortalama 11 saat) idi.

Etiyolojide hastaların 28'i (%50) kesici-delici alet yaralanması ile ilk sırayı alırken, bunu 20'si (%36) ateşli silah yaralanması ve 8'i (%14) künt travma ile yaralanma olgusu izliyordu (Tablo 1). Olguların semptom ve klinik bulgularına göre dağılımı Tablo 2'de görülmektedir. Travmaların sıklık sırasına göre lokalizasyonları; olguların 25'inde (%45) popliteal arter, 15'inde (%27) a. tibialis posterior, 11'inde (%19) a. tibialis anterior ve 5'inde (%9) peroneal arterde idi.

Olgularda pulsatil arteriyel kanamanın varlığı ve/veya distal nabızların alınamaması genellikle tanı için yeterli idi. Hastalara klinik ve fizik

muayene bulgularına ilaveten vasküler doppler uygulandı. Kemik fraktürü düşünülen hastalarda direkt grafi çekildi. Arteriyel kesi düzeyinin kesin olarak belirlenemediği olgularda, genel durumu iyi olan hastalara preoperatif (%73, n=41) genel durumu kötü olanlara ise perioperatif (%19, n=11) olarak anjiyografi yapıldı.

Olguların çoğunda arteriel yaralanmalara eşlik eden organ yaralanmaları da görülmüş olup, bunlardan venöz yaralanmalar ilk sırayı oluşturmaktaydı (Tablo 3).

Tablo 1. Olguların yaş gruplarına ve travma tiplerine göre dağılımı

Yaş Grupları	Penetran travma	Ateşli Silah ile	Künt travma	Toplam
0-10	1	1	0	2
11-20	6	4	0	10
21-30	12	8	1	21
31-40	5	3	2	10
41-50	2	1	4	7
51-60	2	2	0	4
60+	0	1	1	2
TOPLAM (%)	28 (%50)	20 (%36)	8 (%14)	5 (%100)

Tablo 2. Olguların semptom ve klinik bulgularına göre dağılımları

Semptom ve Klinik Bulgular	Hasta	Yüzde%
Ağrı	56	100
Solukluk	42	75
Nabız Kaybı	25	44.6
Kanama	36	64.3
Lokal Siyanoz	19	33.9
Hematom	18	32
Nabız Yetersizliği	14	25
Parezi ve Paralizi	11	19.6
Hipotansiyon ve Şok	4	7.1
Bül mevcudiyeti	1	1.8

Tablo 3. Travmaların arter ve eşlik eden organ yaralanmalarına göre dağılımı

Lokalizasyon	Verte	Kemikle	Sinirle	Tendonla	İzole arter
Popliteal arter	21	19	9	9	3
A.Tibialis Post.	11	3	9	5	2
A.Tibialis Anterior	9	5	3	8	2
A. Peronealis	1	1	0	2	3
TOPLAM	42	28	21	24	10

Cerrahi işlem, genel anestezi altında hasta tam monitorize edilerek yapıldı. Operasyonda, hastalar hemodinamik olarak stabilize edilip kanamalı arterin proksimal ve distali askıya alındı. Gerekli olgularda trombektomi yapıldı. Hastaların tümüne, artere klemp konmadan önce sistemik olarak 100 IÜ/kg heparin verildi. Ayrıca arterin proksimal ve distali %0.1'lik heparinli serum fizyolojik ile irriga edildi. Daha sonra gerekli radikal cerrahi işleme geçildi. Hastalarımızın tümüne tetanoz profilaksisi yapıldı ve postoperatif 5 gün antibiyoterapi uygulandı.

Geç müracaat eden ve ven yaralanmalarının eşlik ettiği hastalara düşük molekül ağırlıklı dekstran (Rheomacrodex) 500 cc/gün IV verildi. Kirli ve gecikmiş yaralanmalarda üçlü antibiyotik kombinasyonu tercih edildi. Venöz tamir yapılanlarda 3 gün sistemik heparinizasyon uygulandı.

## Sonuçlar

Cerrahi tedavide arteriyel devamlılığın sağlanması için primer tamir ve safen ven greft interpozisyonu en sık kullanılan teknikti (Tablo 4). Olgular; 7-16 gün (ortalama 9.5 gün) süre ile hospitalize edildi. Postoperatif erken dönemde 7 (%12.5) olguda lokal yara enfeksiyonu gelişti (Tablo 5). Bu olgularda antibiyograma uygun antibiyotik tedavisi ile debridman ve lokal yara bakımı yapıldı. 6 (%10.7) olguda erken dönemde tromboz gelişti. Bu hastalara trombektomi yapıldı. 3 hastada yeniden tromboz oluştu. Geç dönemde müracaat eden bu hastalardan 1'inde popliteal arter, diğer 2'sinde tibialis anterior ve posterior yaralanması mevcuttu. Bu olgulara amputasyon gerekti. Künt travmalı ve komplike yaralanmaları bulunan (arter, ven, kemik) ve

yumuşak dokuda ödem gelişen 17 (%30) olguda fasiyotomi uygulandı. 21 (%37.5) olguda sinir kesi vardı (Tablo 3). Bu olguların 13'ünde (%23.2) sinire primer tamir uygulandı (Tablo 4). (%12.5) olguda kalıcı periferik nörolojik defisit ve 2 (%3.6) olguda gazlı gangren görüldü. Gazlı gangren, geç başvurmuş (ortalama 48 saat sonra) komplike ve kirli yara lezyonu olan olgularda gelişti. Bu olgulara hastaneye gelir gelmez anaerobid başlanmıştır. Safen ven grefti ile arter ven tamiri, fraktür tesbiti ve geniş debridman yapılmasına rağmen gazlı gangren gelişimi önlenemedi. Anaerobik kültürde 1 hastada Clostridium perfringens üretilirdi. Diğer 1 hastada bakteri direkt yayma ile verifiye edildi. Klinik görünüm tipikti. Bu hastalara hastanemizde olmadığı için hiperbarik oksijen tedavisi uygulanamadı ve amputasyon gerekti. Diz altı 4, diz üstü 2 olmak üzere toplam 6 (%10.7) olguda amputasyon uygulandı. 3 olgu yaygın doku travması sonucu crush sendromu, 2 olgu septik şok nedeniyle kaybedildi (Tablo 5). Bunlar çoğunlukla çevre bölgelerden gelen ve geç müracaat eden olgulardı.

Tablo 5. Komplikasyonlar ve sonuçları

	Hasta Sayısı	Yüzde (%)
<b>KOMPLİKASYONLAR</b>		
Lokal Yara enfeksiyonu	7	12.5
Tromboz	6	10.7
Kalıcı periferik Nörolojik Kayıp	7	12.5
Gazlı Gangren	2	3.6
<b>AMPUTASYONLAR</b>		
Diz altı	4	7.1
Diz Üstü	2	3.6
<b>EKSİTUS NEDENLERİ</b>		
Crush Sendromu	3	5.6
Septik Şok	2	3.6

Tablo 4. Uygulanan cerrahi tedavi metodları

	A. Poplitea	A. Tibialis Posterior ve Anterior	A. Peronealis	TOPLAM (%)
Primer Tamir				27 (%48)
Uc-uca Anastomoz	14	7	2	23 (%41)
Lateral Tamir		1	3	4 (%7.2)
Otolog Safen Ven Greft	10	13		23 (%41)
Sentetik Greft	1			1 (%1.8)
Ligasyon		3	2	5 (%9)
Fasiyotomi	9	8		17 (%30)
Sinir Tamiri	8	5		13 (%23)

## Tartışma

Popliteal arter ve distalindeki yaralanmalarda; hastaların hastaneye septik şartlarda ve geç olarak ulaştırılmaları, ek patolojilerin bulunması, özellikle amputasyon oranını artırırken mortalliteyi de önemli oranda artırmaktadır. Popliteal arter künt travması, penetran yaralanmalara göre daha yüksek morbiditeye ve amputasyona neden olmaktadır (7,8).

Dünyanın farklı yerlerinde vasküler yaralanmaların sebepleri değişkenlik göstermektedir (7,9). Gelişmiş ülkelerde künt travmalar ilk sırayı oluşturmaktadır. Martin ve arkadaşları ateşli silah yaralanmalarının vasküler yaralanmaların %78'inden sorumlu olduğunu belirtmişlerdir (10). Ülkemizde ise çeşitli yayınlara göre, delici-kesici alet yaralanmalarının %50-60'luk oranlarda ilk sırayı aldığı belirtilmektedir (7,9,11,12). Bu oranlar bizim serimizle de uyumlu idi.

Hastaların hastaneye transportu esnasında turnike uygulaması, hayatı ve ekstremitayı kurtarmada oldukça yararlı bir yöntemdir (13). Vasküler yaralanması olan hastanın öncelikle vital fonksiyonlarının stabilize edilmesi gerekir. Bunun için; hava yolu açık tutulup, gerekli damar yolu açılarak, kanamanın kontrol altında tutulması öncelikle yapılmalıdır. Operasyon planını takiben uygun anestezi şekli seçildikten sonra (genellikle genel anestezi gerekir), kanama kontrolü ile beraber gerekli radikal işlem uygulanır (14).

Künt travmalarda vasküler yaralanmanın erken tanınması çok önemlidir. Distal pulsasyonların alınmaması ve eksternal hemoraji çoğu zaman tanı için yeterli olmaktadır (14). Ancak fizik muayene yanıltıcı olabilir. Vasküler yaralanma olduğu halde distal nabız palpe edilebilir. Peck ve arkadaşları önemli oranda popliteal arter yaralanması olan hastaların %10'unda nabız palpe edildiğini rapor etmişlerdir (15). Anjiyografinin, genel durumu iyi olan hastalarda preoperatif, genel durumu iyi olmayan ancak yaralanma lokalizasyonu nedeniyle gerekli olgulara

perioperatif olarak yapılması fikrine biz de katılıyoruz (7,9,10,14). Biz 41 olguda preoperatif ve 11 olguda ise perioperatif olarak kanama kontrolü sırasında bu işlemi gerçekleştirdik.

Periferik arter yaralanmalarında farklı cerrahi teknikler lezyon özelliğine göre değişmekle birlikte en fazla primer tamir yapılmaktadır (1,4,11,14,16,22). Komplet veya inkomplet damar yaralanmalarında lezyon uçları düzgün ve greft gerektirecek kadar fazla doku kaybı yoksa ve gerginlik olmadan damar uçları karşılıklı geliyorsa primer anastomozla tamir yapılmalıdır. Ayrıca inkomplet yaralanmalarda damar yan yüzündeki lezyon primer sutur ile tamir edilebilir (lateral tamir). Biz olgularımızın %48'inde primer tamir uyguladık (%41'inde ucuca anastomoz, %7'sinde lateral tamir).

Primer tamir olanağı olmayan olgularda, ilk seçilecek greft, otolog ven greftleri olmalıdır. Bunlar özellikle poplitea ve poplitea altı yaralanmalarda en ideal greftlerdir. Poplitea ve distalindeki arter yaralanmalarında, distal süperfisyal femoral arter ile proksimal tibioperoneal trunkusa kadar safen ven grefti ile by-pass önerilmektedir. Uygun otolog greftin olmadığı durumlarda sentetik greft tercih edilebilir (4,14,17). Bu düzeyde sentetik greftlerde tıkanıklık oranı yüksek bulunmaktadır. Değişik yayınlarda otojen ven greft açıklık oranlarının sentetik greftlere göre daha yüksek olduğu bildirilmektedir (6,10,14). Biz, toplam %43'lük greft uygulamamızın, %41'inde otolog greft tercih ederken, sadece 1 (~%2) olguda sentetik greft ile rekonstrüksiyon uyguladık.

Arteriyel yaralanmalara diğer organ yaralanmaları da iştirak edebilir. Birlikte görülen yaralanmaların onarımı morbidite açısından son derece önemlidir (7,9,14). 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 antikoagulan kulla-

nımını sınırlandırmaktadır (8,14). Bizim olgularda ilave ven yaralanması 21 olgu ile %37.5 idi. Bunların 9'unda venöz tamir yapılabilirdi. Ayrıca, vasküler yaralanma ile birlikte görülen kemik fraktürlerinde öncelikle kemiğin stabilize edilmesi gerekmektedir.

Radikal cerrahi müdahaleyi takiben en uygun yöntem steril dopplerle distal akıma bakmaktır. Distalde bifazik ve trifazik akım alınamıyorsa, peroperatif anjiyografi yapılmalıdır. Ayrıca arteriel spazmı önlemek için lokal papaverin veya nitrogliserin+verapamil solüsyonları uygulanabilir (6,18). Komplike geç müracaat eden olgularda arterin distali heparin + mannitol + ringer laktat kokteyl solüsyonu ile yıkanabilir. Biz bu yöntemi, 6 saatten geç müracaat eden olgularda rutin uygulamaktayız. İlave olarak; preoperatif ve postoperatif dönemde mikrosirkülasyon düzenleyicisi ve koagülasyonu geciktirmesi nedeniyle dekstran (Rheomacrodex) 500 ml/gün sistemik olarak kullanmayı önermekteyiz.

Alt ekstremité vasküler yaralanmaları morbidite ve mortalite yönünden önemlidir. Amputasyonun büyük kısmı alt ekstremitéde gerçekleşmektedir. Diz ve diz altı yaralanmaları yüksek amputasyon oranları ile birlikte (6,10). Popliteal bölge yaralanmaları diğer bölgelerdeki arter yaralanmalarına kıyasla daha önemli olup, özellikle birlikte ven ve kemik patolojisi olan olgularda %30'lara varan oranlarda amputasyona gitmektedir (4). Popliteal arter yaralanmaları tüm arter yaralanmalarının %10'undan daha azını kapsamına rağmen, tüm amputasyonların %65'inden fazlasını oluşturmaktadır (19). Popliteal arter ve distalindeki yaralanmalarda, preoperatif iskemi süresinin kısa oluşu, yumuşak doku kaybının az olması, sistemik antikoagulan kullanımı, venöz dönüşün sağlanması ve postoperatif yara enfeksiyonundan korunmanın sağlanması ile amputasyon oranında ve mortalitede çok bariz düzelme sağlanmaktadır (20,21). Snyder ve arkadaşları, 110 popliteal arter yaralanmasında

amputasyon oranının %12.7 olduğunu bildirmişlerdir (3). Bizim olgularımızda; 4 diz altı, 2 diz üstü olmak üzere toplam 6 (%10.7) olguya amputasyon yapılmıştır. Bazı cerrahlar komplike yaralanmalarda doku basıncı 30 mmHg'yi geçince fasiotomi yapılmasını önermektedirler (20,22,23). Biz olgularımızın 17'sinde (%30) fasiotomi uyguladık. 3 olgu Crush sendromu ve 2 olgu septik şoktan kaybedilmiştir (total mortalite %9).

Sonuç olarak, popliteal arter ve distalindeki yaralanmalarda; hasta naklinin hızlı ve uygun oluşu, erken hemostaz, preoperatif iskemi süresinin kısa olması, kan naklinin yapılması, aseptik şartların sağlanması, erken ve doğru tanı konulması, gerekli cerrahi tedavinin sağlanması, deneyimli ekip ve ekipmanın oluşturulması, iyi dikiş (monoflaman polipropilen) ve greft materyalinin kullanılması, sistemik antikoagulan kullanımı, perioperatif ve postoperatif uygun monitorizasyon ve yoğun bakım takibinin sağlanması, uygun antibiyoterapinin uygulanması amputasyon oranını, morbidite ve mortalite oranlarını azaltacaktır.

## Kaynaklar

1. Wagner WH, Calkins ER, Weaver FA, et al. Blunt popliteal artery trauma: one hundred consecutive injuries. *J Vasc Surg.* 1980; 7: 736.
2. Shah DM, Naraynsingh V, Leather RP, et al. Advances in the management of acute popliteal vascular blunt injuries. *J Trauma* 1985; 25: 793.
3. Snyder WH. Vascular injuries near the knee: an updated series and overview of the problem. *Surgery* 1982; 91: 502.
4. Fabian TC, Turkleson ML, Connelly TL, et al. Injury to the popliteal artery. *Ann. Surg.* 1982; 143: 225-228.
5. Feliciano DV, Herskowitz K, O' Garman RB, et al. Management of vascular injuries in the lower extremities. *J Trauma* 1988; 28: 319.
6. Ashworth EM, Dalsing MC, Glover JL, et al. Lower extremity vascular trauma: A comprehensive, aggressive approach. *J Trauma* 1988; 28: 329.

7. Ceviz M, Yekeler I, Ateş A, ve ark. Periferik arter yaralanmalarında cerrahi tedavi: 175 olgunun değerlendirilmesi. *Damar Cerrahisi Dergisi* 1996; 2: 66-72.
8. Pretre R, Brushchweiler I, Rossier J, et al. Lower limb trauma with injury to the popliteal vessels. *J. of Trauma* 1996; 40: 595-601.
9. Kahraman C, Taşdemir K, Yasım A, Emir-oğulları N. Periferik arter yaralanmaları (336 olgu nedeniyle). *Damar Cerrahisi Dergisi* 1998 (1); 24-30.
10. Martin LC, McKen>ney MG, Sasa JL, et al. Management of lower extremity arterial trauma. *J Trauma* 1994; 370 591-598.
11. Yayıoğlu A, Arıbal D, Tatlıoğlu E. Cerrahi damar hastalıkları. *Türkiye klinikleri yayınevi*, S: 229-232. 1978.
12. Özkökeli M, Günay R, Kayacıoğlu I ve ark. Periferik damar yaralanmaları. *GKDC Dergisi* 1998; 6: 249-253.
13. Lovric Z, Lehner V, Wertheimer B, et al. Tourniquet occlusion technique for lower extremity artery reconstruction in war wound. *J Cardio-vasc Surg* 1997; 38: 153-155.
14. Erwin R.T, William H.S, Malcolm O.P. Vascular injuries of the extremities. Edited by Robert B, Rutherford vascular surgery W.B. Saunders company vol. 1713, 1995.
15. Peck JJ, Eastman AB, Bergan JJ, et al. Popliteal vascular trauma. *Arch Surg* 1990; 125: 1339.
16. Hardy JD. *Hardy's Textbook of surgery*. Philadelphia: JB Lippincott, 1983.
17. Tünerir B, Beşoğul Y, Yavuz T, ve ark. Periferik arteriyel yaralanmalar ve tedavi sonuçları. *GKDC Dergisi* 1998; 6: 151-154.
18. Sasson L, Cohen AJ, Haurtman E, et al. Effect of topical vasodilators on internal mammary arteries. *Ann Thorac Surg*; 1995; 59: 494-6.
19. Menzojan JO, Doyle JE, Cantelmo NL, et al. A comprehensive approach to extremity vascular trauma. *Arch surg*. 1985; 120: 801-805.
20. Tominaga GT, Connolly JE, Wilson SE. Bilateral popliteal artery injury from bumper crush injury. *J Trauma*. 1996; 40: 311-312.
21. Solak H, Yeniterzi M, Yüksel T, et al. Injury of the peripheral Arteries and their surgical treatment, thoracic and cardiovasc surgeon 1990; 38: 96-98.
22. Lee RE, Öbeid FN, Horst HM, et al. Acute penetrating arterial injuries of the forearm. *am surgeon*, 1985; 5: 318.
23. Perry MO. Compartment syndromes and reperfusion injury. *Surgical Clinical of North America*. 68(4):1988; 853-864.

---

**Yazışma adresi:** Yard. Doç. Dr. Yahya ÜNLÜ  
Atatürk Mahallesi Üniversite Lojmanları  
38. Blok No: 8 25240 Erzurum  
Tlf: 0 442 235 00 86  
Fax: 0 442 316 63 40  
Mobil Tlf: 0 532 684 92 34

---