

ALT EKSTREMİTE VASKÜLER TRAVMALARI

Ali Ahmet ARIKAN¹

GİRİŞ

Travma ve yaralanmalar dünya genelinde genç nüfus arasında önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir. Türkiye'deki ölümlerin %4.5'i yaralanma ve zehirlenmeye bağlı olarak gelişmekte olup bu durum 15-34 yaş arası ölümlerin en sık sebebidir. ⁽¹⁾

Alt ekstremitte vasküler yaralanması penetran ve künt mekanizmalar ile gerçekleşir. Ekstremitte travması tüm sivil travmaların %1-2'sini oluşturmaktadır, savaş alanlarında bu oran %72'ye kadar çıkmaktadır. ⁽²⁾ Alt ekstremitte vasküler yaralanmaları sıklıkla penetran mekanizmalar ile oluşmaktadır. Penetran damar yaralanmalarının 1/3'ü femoral arter yaralanmalarıdır. ⁽³⁾ Alt ekstremitte penetran yaralanmalarında %3,3 mortalite olduğu bildirilmiştir. ⁽⁴⁾

Tedavide genel prensipler vasküler tamirlerin ilk yapıldığı yıllardan itibaren çok değişime uğramamıştır. Yaralanma sonrası komplikasyonların sebepleri, zamanında teşhis edilemeyen vasküler yaralanmaların mevcudiyeti, onarım sonrası tromboz, enfeksiyon, periferik ödem, yalancı anevrizma, fistül oluşumudur. Alt ekstremitte vasküler yaralanmalarda hasar kontrol cerrahisi, turnike uygulamaları ve venöz onarımların sonuçları inceleme konusu olmaktadır. Vasküler yaralanmalar ile ilgili yüksek kanıt düzeyine sahip bir öneri yap-

mak zordur. Zira veriler çok farklı yaralanma kombinasyonları arasından elde edilmekte ve bu durum genel sonuçlar çıkarılması güçleşmektedir. ⁽⁵⁾

Bölümümüzde alt ekstremitte vasküler yaralanmaları, teşhisi, yaralanma nedeni ile oluşan komplikasyonlar ve bunlardan kaçınmak için kullanılan yöntemler ele alınmaktadır.

VAKA

Eylül 2018'de, 43 yaşında erkek hasta ateşli silah ile yaralanma nedeni ile aynı anda acil servise başvuran dört hastadan biri olarak acil servise getirildi. Hastanın arteriyel tansyonu 110/80, ritmi 110/dakika, dakika solunum sayısı 16, glaskow koma skoru 15 idi. Hemoglobün 12 g/dl bulundu. Muayenesinde hastanın sol alt ekstremitesinde ateşli silah yaralanması nedeni kırık bulguları mevcuttu. Kırık bölgesinden aktif kanama mevcut değildi. Her iki alt ekstremitede distal nabızlar açık, kapiller dolun yeterli ekstremitte sıcaktı. Popliteal fossa üzerinde üfürüm mevcuttu. BT anjio ile yapılan görüntülemelerde femoral arter ve vende yoğun kontrast dolunu mevcut olup popliteal fossada psödoanevrizma görüntüsü mevcuttu. Hastada akut gelişmiş arteriovenöz fistül teşhis edildi. (Resim 1) Yaralanma tek noktaya lokalize edildiği için prone pozisyonda eksternal fiksasyon sağlanması sonrası popliteal insizyon ile arter ve

¹ Dr. Öğr. Üyesi Ali Ahmet ARIKAN, Kocaeli Üniversitesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD., dr_aarikan@hotmail.com,

hastaya yaklaşıma yönelik bir ilk yardım eğitimi olan "Stop the Bleed" kampanyası ile sağlık çalışmasını dışı geniş bir kitlenin eğitimi ile kaza anından itibaren daha etkin bir hemostaz oluşturulması hedeflenmektedir.⁽⁶⁴⁾

Arteriovenöz Fistüller ve Yalancı Anevrizmalar

Teşhis edilemeyen çoğu sessiz arteriyel hasar distal dolaşımı etkilemeden spontan olarak iyileşir. Penetran askeri ve sivil yaralanmalarda teşhis edilemeyen gecikmiş komplikasyonların oranları benzerdir.⁽⁶⁵⁾ Geç komplikasyonlar yalancı anevrizma oluşumu (%42-52), arteriovenöz fistül oluşumu (%35), oklüzyon (%12-14, kanama (%3,5-7) olarak belirtilen oranlarda bildirilmiştir.^(66, 67) Arteriovenöz fistüller psödoanevrizmalar ile birliktelik gösterebilir. Travmatik arteriovenöz fistüller çoğunlukla penetran yaralanmalarda görülür, künt mekanizmalar ile oluşumları oldukça nadirdir. Arteriovenöz fistüllerin %15'i tanı anında asemptomatik olup ortalama 8 hafta içinde semptom yaratacak hale gelebilirler.⁽²⁴⁾ Geciken teşhisler sekonder etkileri ile oluşan semptomlar sonucunda teşhis edilir. Psödoanevrizmalar için bunlar bası-kitle etkisi, enfeksiyon, rüptür olabileceği gibi arteriovenöz fistüller için kalp yetmezliği, ekstremitede çap farkı, venöz hipertansiyon bulguları, pulsatil variköz venler olabilir.⁽²⁴⁾ Kronik dönemdeki arteriovenöz fistüllerin cerrahisi dokudaki venöz basınçta artış, arter duvarında incelleme ve geçirilmiş yaralanmaya bağlı çevre dokuda fibrozis nedeni ile komplike olabilir. Fistüller ven ligasyonu, greft interpozisyonu transvenöz fistül onarımı gibi cerrahi metodlar ile onarılmaktadır. Fistülün kapatılması ile nabızda düşme ve tansiyonda yükselme görülür (Nikoladoni-Branham belirtisi).⁽¹⁷⁾

Enfeksiyon

Açık kırığı olan hastalarda mümkün olan en erken dönemde sefazolin ve gentamisin (6 mg/kg/gün) ile antibiyotik profilaksisine başlanmalıdır.^(68, 69) Açık kırıklar yaklaşık 3-6 lt salin ile irige edilmelidir.⁽⁷⁰⁾ Ampirik antibiyotiklerin erken kullanımını mortaliteyi azaltmaktadır.⁽⁷¹⁾ Derin dokuların üzeri kapatılana kadar antibiyotiklerin devam edilmelidir. Vasküler onarımın 6. ayında yara

enfeksiyonu ve osteomyelit en sık komplikasyon olarak ortaya çıkmaktadır.⁽⁵⁹⁾

PEDİATRİK VAKALAR

Pediyatrik vasküler yaralanmalarda alt ekstremitelerde 2. sıklıkla yaralanır. Damar çapları ve ileride vasküler yetersizlik olamaması için sütür tekniğine dikkat edilmelidir. Pediyatrik damar yaralanmalarında damar açıklık oranları %87 olarak bildirilmiş, %13 fasyotomi ve %13 amputasyon gereksinimi oluşmuştur.⁽⁷²⁾ Pediyatrik popülasyon içerisinde travma sonrası venöz tromboemboli oluşma insidansı yetişkine göre daha düşüktür. 13 yaşından büyüklerde küçüklere göre risk artmıştır.⁽⁷³⁾ Pediyatrik arter yaralanmalarında vazospazm ve arterin retraksiyonu daha şiddetlidir. Bu sebeple lokal papaverin uygulanması ve anastomoz hatında gerginliğin önlenmesi için ven interpozisyonu düşünülmelidir.⁽⁷⁴⁾ Ayrıca tedaviyi uygulayan merkezlerin pediyatrik veya yetişkin hastalarda uzmanlaşmış olmasının yaralanma sonuçlarını etkilemediği gösterilmiştir.⁽⁷⁵⁾

KAYNAKLAR

- 1: Arikian AA, Selçuk E, Bayraktar FA. Predicting Outcomes of Penetrating Cardiovascular Injuries at a Rural Center by Different Scoring Systems. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2020;35(2):198-205.
- 2: Romagnoli A, DuBose J, Feliciano D. Through Thick or Thin: Disparities in Perioperative Anticoagulant Use in Trauma Patients. *The American Surgeon.* 2019;85(9):1040-1043.
- 3: Peck MA, Rasmussen TE. Management of blunt peripheral arterial injury. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2006;18(2):159-173.
- 4: Kauvar DS, Sarfati MR, Kraiss LW. National trauma database analysis of mortality and limb loss in isolated lower extremity vascular trauma. *J Vasc Surg.* 2011;53(6):1598-1603.
- 5: Martin MJ, McClellan JM, Salim A. *Popliteal Vessels. Penetrating Trauma: Springer; 2017. p. 499-509.*
- 6: Wahlberg E, Goldstone J. *Emergency vascular surgery: a practical guide: Springer; 2017.*
- 7: King DR. *Femoral Vessels. Penetrating Trauma: Springer; 2017. p. 493-497.*
- 8: Henry S. ATLS 10th edition offers new insights into managing trauma patients. *Bulletin of the American College of Surgeons [Internet][published 01 Jun. 2018.*
- 9: Bardes JM, Inaba K. Bleeding in Cardiac Surgery: Should Massive Transfusion Be in a 1: 1: 1 Ratio? *Difficult Decisions in Cardiothoracic Critical Care Surgery: Springer; 2019. p. 445-453.*

- 10: Feliciano DV. Pitfalls in the management of peripheral vascular injuries. *Trauma surgery & acute care open*. 2017;2(1).
- 11: Stannard JP, Schreiner AJ. Vascular Injuries following Knee Dislocation. *The Journal of Knee Surgery*. 2020;33(04):351-356.
- 12: Fox N, Rajani RR, Bokhari F, et al. Evaluation and management of penetrating lower extremity arterial trauma: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012;73(5):S315-S320.
- 13: Hamill ME. Computed Tomography in the Workup of Patients with Penetrating Trauma. *Penetrating Trauma*: Springer; 2017. p. 115-124.
- 14: Kalinowski M. Angiography and Interventional Radiology. *Penetrating Trauma*: Springer; 2012. p. 125-130.
- 15: Gurien LA, Kerwin AJ, Yorkgitis BK, et al. Reassessing the utility of CT angiograms in penetrating injuries to the extremities. *Surgery*. 2018;163(2):419-422.
- 16: Kauvar D, Kraiss L. Vascular trauma: extremity. *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy, E-Book*, Elsevier Health Sciences. 2018:7801 - 7840.
- 17: Zehle A. Peripheral and abdominal arterial injuries. *Vasc Surg*: Springer; 1989. p. 233-254.
- 18: van Dongen R, Heberer G. *Gefäßchirurgie*. Springer Verlag; 2004.
- 19: Harkin DW, Dunlop DM. Vascular trauma. *Surgery (Oxford)*. 2018;36(6):306-313.
- 20: Parker S, Handa A, Deakin M, et al. Knee dislocation and vascular injury: 4 year experience at a UK Major Trauma Centre and vascular hub. *Injury*. 2016;47(3):752-756.
- 21: Akingba AG, Robinson EA, Jester AL, et al. Management of vascular trauma from dog bites. *J Vasc Surg*. 2013;58(5):1346-1352.
- 22: King DR. Femoral Vessels. *Penetrating Trauma*: Springer; 2012. p. 465-469.
- 23: Martin MJ, Salim A. Peripheral Arterial Injuries from Penetrating Trauma. *Penetrating Trauma*: Springer; 2017. p. 485-486.
- 24: Perinjilil V, Maraqa T, Chavez Yenter A, et al. Traumatic arteriovenous fistula formation secondary to crush injury. *Journal of surgical case reports*. 2018;2018(9):rjy240.
- 25: Biagioni RB, Burihan MC, Nasser F, et al. Endovascular treatment of penetrating arterial trauma with stent grafts. *Vasa*. 2017.
- 26: Huynh TT, Pham M, Griffin LW, et al. Management of distal femoral and popliteal arterial injuries: an update. *Am J Surg*. 2006;192(6):773-778.
- 27: Inaba K, Aksoy H, Seamon MJ, et al. Multicenter evaluation of temporary intravascular shunt use in vascular trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016;80(3).
- 28: Williams TK, Clouse WD. Current concepts in repair of extremity venous injury. *Journal of vascular surgery Venous and lymphatic disorders*. 2016;4(2):238-247.
- 29: Kurtoglu M, Yanar H, Taviloglu K, et al. Serious lower extremity venous injury management with ligation: prospective overview of 63 patients. *The American Surgeon*. 2007;73(10):1039-1043.
- 30: : The EAST Practice Management Guidelines Work Group (2002). Management of Penetrating Venous Extremity Trauma (01/07/2020 tarihinde <https://www.east.org/education/practice-management-guidelines/penetrating-venous-extremity-trauma-management-of>).
- 31: Góes Junior AMO, Abib SCV, Alves MTS, et al. Venous Shunt Versus Venous Ligation for Vascular Damage Control: The Immunohistochemical Evidence. *Ann Vasc Surg*. 2017;41:214-224.
- 32: Marinho de Oliveira Góes Junior A, de Campos Vieira Abib S, de Seixas Alves MT, et al. To shunt or not to shunt? An experimental study comparing temporary vascular shunts and venous ligation as damage control techniques for vascular trauma. *Ann Vasc Surg*. 2014;28(3):710-724.
- 33: Meissner MH, Wakefield TW, Ascher E, et al. Acute venous disease: Venous thrombosis and venous trauma. *J Vasc Surg*. 2007;46(6, Supplement):S25-S53.
- 34: Timberlake GA, Kerstein MD. Venous injury: to repair or ligate, the dilemma revisited. *The American Surgeon*. 1995;61(2):139-145.
- 35: Kuralay E, Demirkiliç U, Özal E, et al. A quantitative approach to lower extremity vein repair. *J Vasc Surg*. 2002;36(6):1213-1218.
- 36: Parry NG, Feliciano DV, Burke RM, et al. Management and short-term patency of lower extremity venous injuries with various repairs. *The American Journal of Surgery*. 2003;186(6):631-635.
- 37: Percival T, Rasmussen T. Reperfusion strategies in the management of extremity vascular injury with ischaemia. *Army Inst. of Surgical Research Fort Sam Houston TX*, 2012.
- 38: Melton SM, Croce MA, Patton JH, Jr., et al. Popliteal artery trauma. Systemic anticoagulation and intraoperative thrombolysis improves limb salvage. *Ann Surg*. 1997;225(5):518-529.
- 39: Okochi M, Komuro Y, Ueda K. Selective and Continuous Transarterial Heparin Infusion: Postmicrosurgical Therapy of Lower Leg Reconstruction for Cases with Recipient Artery Damage. *World J Plast Surg*. 2019;8(3):298-304.
- 40: Maher Z, Frank B, Saillant N, et al. Systemic intraoperative anticoagulation during arterial injury repair: Implications for patency and bleeding. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2017;82(4).
- 41: Loja MN, Galante JM, Humphries M, et al. Systemic anticoagulation in the setting of vascular extremity trauma. *Injury*. 2017;48(9):1911-1916.
- 42: Boll JM, Dennis AJ, Gwinn E. Vascular Trauma to the Extremity: Diagnosis and Management. In: Dieter RS, Dieter JRA, Dieter IIIIRA, et al., editors. *Critical Limb Ischemia: Acute and Chronic*. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 217-239.
- 43: Zuchelli D, Divaris N, McCormack JE, et al. Extremity compartment syndrome following blunt trauma: a level I trauma center's 5-year experience. *J Surg Res*. 2017;217:131-136.
- 44: Demetriades D, Inaba K, Velmahos G. *Atlas of surgical techniques in trauma*: Cambridge University Press; 2020.
- 45: Jauregui JJ, Yarmis SJ, Tsai J, et al. Fasciotomy closure techniques: A meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2017;25(1):2309499016684724.

- 46: Kakagia D, Karadimas E, Drosos G, et al. Wound closure of leg fasciotomy: comparison of vacuum-assisted closure versus shoelace technique. A randomised study. *Injury*. 2014;45(5):890-893.
- 47: Alarhayem AQ, Cohn SM, Cantu-Nunez O, et al. Impact of time to repair on outcomes in patients with lower extremity arterial injuries. *J Vasc Surg*. 2019;69(5):1519-1523.
- 48: Rayamajhi S, Murugan N, Nicol A, et al. Penetrating femoral artery injuries: an urban trauma centre experience. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018;1-9.
- 49: Moniz MP, Ombrellaro MP, Stevens SL, et al. Concomitant orthopedic and vascular injuries as predictors for limb loss in blunt lower extremity trauma. *Am Surg*. 1997;63(1):24-28.
- 50: Perkins ZB, Yet B, Glasgow S, et al. Long-term, patient-centered outcomes of lower-extremity vascular trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2018;85(1S):S104-S111.
- 51: Bosse MJ, MacKenzie EJ, Kellam JF, et al. A prospective evaluation of the clinical utility of the lower-extremity injury-severity scores. *JBJS*. 2001;83(1):3.
- 52: Hohenberger GM, Konstantiniuk P, Cambiaso-Daniel J, et al. The Mangled Extremity Severity Score Fails to be a Good Predictor for Secondary Limb Amputation After Trauma with Vascular Injury in Central Europe. *World J Surg*. 2020;44(3):773-779.
- 53: de Mestral C, Sharma S, Haas B, et al. A contemporary analysis of the management of the mangled lower extremity. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013;74(2):597-603.
- 54: Gifford SM, Aidinian G, Clouse WD, et al. Effect of temporary shunting on extremity vascular injury: an outcome analysis from the Global War on Terror vascular injury initiative. *J Vasc Surg*. 2009;50(3):549-555; discussion 555-546.
- 55: Akula M, Gella S, Shaw CJ, et al. A meta-analysis of amputation versus limb salvage in mangled lower limb injuries—The patient perspective. *Injury*. 2011;42(11):1194-1197.
- 56: Bernhoff K, Björck M, Larsson J, et al. Patient Experiences of Life Years After Severe Civilian Lower Extremity Trauma With Vascular Injury. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016;52(5):690-695.
- 57: Myers RAM. Hyperbaric Oxygen Therapy for Trauma: Crush Injury, Compartment Syndrome, and Other Acute Traumatic Peripheral Ischemias. *Int Anesthesiol Clin*. 2000;38(1).
- 58: Mirasoglu B, Egeren E, Karakaya H, et al. Hyperbaric oxygen therapy for severe blast injury of lower extremity after terrorist attack: case report. *Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc*. 2019;46(1):75-79.
- 59: Harris AM, Althausen PL, Kellam J, et al. Complications Following Limb-Threatening Lower Extremity Trauma. *J Orthop Trauma*. 2009;23(1).
- 60: Stranix JT, Lee ZH, Jacoby A, et al. Not All Gustilo Type IIIB Fractures Are Created Equal: Arterial Injury Impacts Limb Salvage Outcomes. *Plast Reconstr Surg*. 2017;140(5).
- 61: Rounds AD, Burt KE, Leland HA, et al. Functional outcomes of traumatic lower extremity reconstruction. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2019;10(1):178-181.
- 62: Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, et al. Anesthetic, patient, and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total tourniquet time during total knee arthroplasty. *Anesth Analg*. 2006;102(3):950-955.
- 63: Teixeira PGR, Brown CVR, Emigh B, et al. Civilian Prehospital Tourniquet Use Is Associated with Improved Survival in Patients with Peripheral Vascular Injury. *J Am Coll Surg*. 2018;226(5):769-776.e761.
- 64: Lei R, Swartz MD, Harvin JA, et al. Stop the Bleed Training empowers learners to act to prevent unnecessary hemorrhagic death. *The American Journal of Surgery*. 2019;217(2):368-372.
- 65: Bhatti AM, Mansoor J, Khan HS. Delayed Presentation Of Missed Vascular Injuries And Pitfalls In Primary Treatment—Experience Of A Vascular Surgery Unit In Pakistan. *Journal of Bahria University Medical & Dental College*. 2018:258.
- 66: Yilmaz AT, Arslan M, Demirkiliç U, et al. Missed arterial injuries in military patients. *The American Journal of Surgery*. 1997;173(2):110-114.
- 67: Siddique MK, Majeed S, Irfan M, et al. Missed vascular injuries: presentation and outcome. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014;24(6):428-431.
- 68: Hoff WS, Bonadies JA, Cachecho R, et al. East Practice Management Guidelines Work Group: Update to Practice Management Guidelines for Prophylactic Antibiotic Use in Open Fractures. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2011;70(3).
- 69: Wahlgren CM, Riddez L. Penetrating vascular trauma of the upper and lower limbs. *Current Trauma Reports*. 2016;2(1):11-20.
- 70: Investigators F. A trial of wound irrigation in the initial management of open fracture wounds. *N Engl J Med*. 2015;373(27):2629-2641.
- 71: Bauman ZM, O’Keeffe T. *Intensive Care: Principles and Therapy*. Penetrating Trauma: Springer; 2017. p. 85-92.
- 72: Kirkilas M, Notrica DM, Langlais CS, et al. Outcomes of arterial vascular extremity trauma in pediatric patients. *J Pediatr Surg*. 2016;51(11):1885-1890.
- 73: Thompson AJ, McSwain SD, Webb SA, et al. Venous thromboembolism prophylaxis in the pediatric trauma population. *J Pediatr Surg*. 2013;48(6):1413-1421.
- 74: Peter SDS, Ostlie DJ. A review of vascular surgery in the pediatric population. *Pediatr Surg Int*. 2007;23(1):1-10.
- 75: Prieto JM, Van Gent JM, Calvo RY, et al. Evaluating surgical outcomes in pediatric extremity wvascular trauma. *J Pediatr Surg*. 2020;55(2):319-323.