

Rüptüre Abdominal Aort Anevrizmalarında Endovasküler Onarım Sonrası Gelişen Abdominal Kompartman Sendromu Tedavi Stratejileri ve Olgu Sunumu

Treatment Strategies of Abdominal Compartment Syndrome Following Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms and Case Report

İlknur AKKAYA,^a
Özgür ERSOY,^a
Sevi UMAROĞLU ÖZTÜRK,^a
Hakkı Tankut AKAY,^a
Atilla SEZGİN^a

^aKalp Damar Cerrahisi AD,
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 21.09.2016
Kabul Tarihi/Accepted: 01.12.2016

Yazışma Adresi/Correspondence:
İlknur AKKAYA
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Kalp Damar Cerrahisi AD,
Ankara, TÜRKİYE
dr.ilknurakkaya@hotmail.com

ÖZET Rüptüre abdominal aort anevrizması, yüksek peroperatif mortalite ve morbiditeye neden olması, hızlı tanı ve cerrahi onarıma ihtiyaç göstermesi bakımından önemini korumaktadır. Aort ile ilgili patolojilerde teknolojinin ve tecrübenin gelişmesi ile endovasküler onarım teknikleri (EVAR) cerrahi karşısında daha çok yer bulmaktadır. Ancak intraabdominal hipertansiyon ve abdominal kompartman sendromu (AKS) endovasküler abdominal aort anevrizması onarımı sonrasında görülebilecek ciddi komplikasyonlardır. AKS, rüptüre abdominal aort anevrizması nedeniyle onarım yapılmış olan hastaların yaklaşık %30'unda görülür ve yaklaşık %70'lik bir mortalite oranı ile ilişkilidir. Eğer AKS erken tanı konup doğru tedavi edilmez ise progresif organ disfonksiyonu ve ölüme yol açabilir. Tercih edilen tedavi yöntemi ise abdominal dekompresyon amacı ile laparatomidir. Abdominal dekompresyon tedavisi AKS gelişen hastalarda hayat kurtarıcı bir işlem olarak kabul edilmektedir. Bu olgu sunumunda rüptüre aort anevrizması için uygulanan EVAR sonucu gelişen abdominal kompartman sendromu vakamızı paylaşmak ve literatür bilgisini gözden geçirmeyi amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Endovasküler prosedürler; anevrizma, rüptüre; kompartman sendromları

ABSTRACT Ruptured abdominal aortic aneurysm (r-AAA) that causes a high preoperative morbidity and mortality remains an important issue since it needs rapid diagnosis and surgical repair. Upon advancements in technology and increased experience in pathologies related to aortic aneurysm, endovascular repair techniques have found more place over open surgery. However, intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome (ACS) are serious complications after endovascular aortic repair (EVAR) for r-AAA. ACS is observed in approximately 30% of patients that have repair for a ruptured abdominal aortic aneurysm, and is associated with a mortality rate of approximately 70%. If not recognized early and not treated in a correct manner, ACS may lead to progressive organ failure and death. The preferred treatment of ACS is to perform a laparotomy for decompression. Abdominal decompression therapy in patients with ACS is accepted as a life saving procedure. In this short report, we aimed to share our case with abdominal compartment syndrome after treating the patient with EVAR due to a ruptured abdominal aortic aneurysm, and to review the literature.

Key Words: Endovascular procedures; aneurysm, ruptured; compartment syndromes

Damar Cer Derg 2016

Aort anevrizmaları progresif bir hastalık olup yaşla birlikte insidansı artmaktadır.^{1,2} Anevrizma boyutları arttıkça rüptür riski de artmaktadır. Rüptüre abdominal aort anevrizması (r-AAA), yüksek peroperatif mortalite ve morbiditeye neden olması, hızlı tanı ve cerrahi onarıma ihtiyaç göstermesi bakımından önemini korumaktadır. Özellikle

retroperitoneal bölgeye açılan küçük aortik yırtıklar, az miktarda kan kaybı ile birlikte tromboza bağlı tamponade olsalar bile, tanı konduğu andan itibaren acil onarım endikasyonu vardır.

Aort ile ilgili patolojilerde teknolojinin ve tecrübenin gelişmesi ile endovasküler onarım teknikleri cerrahi karşısında daha çok yer bulmaktadır.³ Ancak endoleak, vasküler yaralanma, ekstremitte iskemisi gibi komplikasyonların dışında intraabdominal hipertansiyon (İAH) ve abdominal kompartman sendromu (AKS) endovasküler anevrizma onarımı (EVAR) sonrasında görülebilecek ciddi komplikasyonlardır.⁴

Bu yazımızın amacı, r-AAA nedeniyle uygulanan EVAR sonrası gelişen İAH ve AKS tedavi stratejilerini değerlendirmek ve olgu sunumunu paylaşmaktır.

OLGU SUNUMU

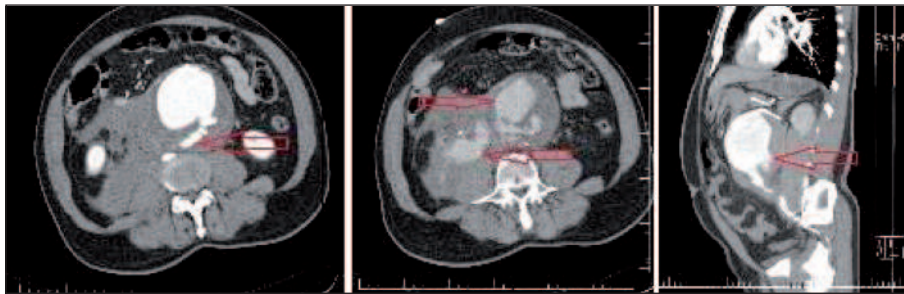
Ani başlayan karın ağrısı, tansiyon düşüklüğü ve fenalık hissi ile acil servise başvuran 68 yaşındaki erkek hastanın ilk değerlendirilmesinde hipotansiyon ve hipotermi saptandı. Yapılan fizik muayenede karında hassasiyet, laboratuvar değerlerinde hemoglobin-hematokrit değerlerinde düşüklük ve serum kreatinin değerinde yükseklik saptandı. Çekilen torakoabdominal bilgisayarlı tomografide en geniş çapı 108 mm olan, infrarenal yerleşimli abdominal aort anevrizması ve distalinden retroperitoneal aktif kanama ile birlikte sağ psoas kası boyunca inferiora uzanan ve en kalın yerinde 61 mm olarak ölçülen hematoma saptandı (Resim 1).

Hastanın sistolik kan basıncının 60 mmHg düzeyine düşmesi sebebiyle hasta acil olarak anjiyografi ünitesine alındı ve yapılan görüntüleme

sonrası aortik stent greft yerleştirilmesine karar verildi. Lokal anestezi ve sedasyon altında işlem yapıldı. Hastanın sol iliak arterinin oklüde olduğu ve anevrizma sakı ana iliak artere uzanmadığı için, hastaya uniliak stent greft yerleştirildi ve buna yine iliak uzatma yerleştirildi. İşlem sonrasında alınan görüntülerde tip I endoleak olması üzerine proksimale aortik uzatma, iliak arter akımının bozulmuş olarak izlenmesi üzerinden distale yeni iliak uzatma eklendi. İşlem sonrası alınan kontrol görüntülerinde iliak akımın normale döndüğü, aortta tip I endoleak'ın hemen hiç gözlenmediği saptandı ve hasta yoğun bakıma alındı (Resim 2).

Hastaneye başvurduğu sırada yüksek olan serum kreatinin değerleri yoğun bakım takibinde de tedrici olarak artış gösterdi. Arteriyel kan basıncı, santral venöz basınç, idrar çıkışı, mesane üzerinden intraabdominal basınç monitörizasyonu yapılarak ve hemoglobin ve hematokrit düzeyleri dikkate alınarak kristaloid, kolloid ve kan ürünü replasmanı yapıldı. Takibinde hemodinamik bulguları stabil ve genel durumu iyi seyreden hastanın postoperatif ikinci gününde ani gelişen karın ağrısı, hipotansiyon ve hemoglobin-hematokrit değerlerindeki düşüş nedeni ile kontrol tomografisi çekildi. Greft etrafında belirgin tip I endoleak olduğu, greft distal kesimi sağ komşuluğunda retroperitoneal bölgeye aktif kanamanın devam ettiği ve sağda retroperitoneal bölgedeki hematomun boyutlarında artış olduğu saptandı (Resim 3).

asta tekrar acil olarak anjiyografi ünitesine alınarak anevrizma sakı öncelikle trombin enjeksiyonu ile embolize edilmeye çalışıldı, ancak yeterli olmadı. Takiben hastanın sağ renal arterine chimney tekniğiyle stent yerleştirildi ve superior mezenterik arter orijininin inferiorundan başlayan



RESİM 1: Preoperatif bilgisayarlı tomografi görüntüleri.



RESİM 2: İşlem sonrası anjiyografi görüntüsü.

ikinci bir aortik uzatma stent greft yerleştirildi. İşlem sonrasında alınan görüntüde sağ renal arter ve süperior mezenterik arter akımlarının normal olduğu saptandı ve endoleak olmaması üzerine işlem sonlandırıldı (Resim 4).

Yoğun bakım takibinde hemodinamik parametreleri stabil seyretmesine rağmen, hastanın intraabdominal basıncı 16 mm Hg'ya yükseldi. Beraberinde parsiyel oksijen basıncı düşen hastaya mekanik ventilatör desteği başlandı. Hastanın 4 saat sonra ölçülen intraabdominal basınç değerinin 23 mm Hg saptanması üzerine, abdominal dekompresyon ve endoleak kontrolü amacıyla hasta ameliyata alındı. Median insizyon ile laparotomi yapıldı ve yaygın barsak nekrozu saptandı (Resim 5).

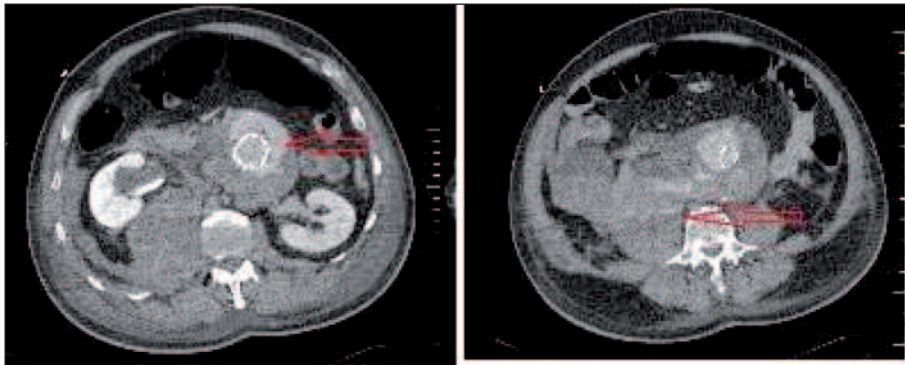
Segmenter ince barsak ve kolon rezeksiyonu yapıldıktan sonra retroperitoneal hematoma rüptüre olması nedeniyle drene edildi ve aortanın pos-

terolateral duvarındaki kaçak ve stent meshi görüldü. Teflonlu dikişler kullanılarak aort duvarı primer onarıldı. Endoleak'ın tamamen durduğundan emin olunduktan ve hemostaz sağlandıktan sonra, karın duvarı Bogota bag ile kapatıldı ve hasta yoğun bakıma alındı. Postoperatif 8. saatte hemodinamisi bozulan, inotropik destek ve sıvı replasmanına rağmen hipotansiyonu devam eden hasta exitus oldu.

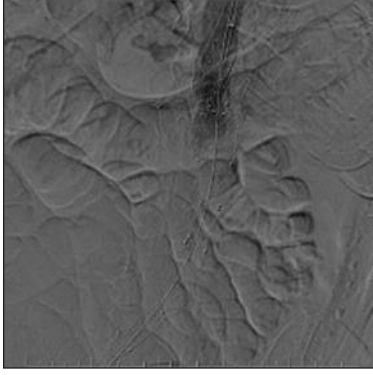
TARTIŞMA

Aort anevrizması nedeniyle uygulanan endovasküler tedavinin, açık cerrahi ile kıyaslandığında erken dönem sonuçlarının daha iyi olması tercih sebebidir. Rüptüre abdominal aort anevrizmasında EVAR uygulanması sonucunda mortalite %24, morbidite %44 olarak saptanmıştır.⁵ Aort ile ilgili patolojilerde teknolojinin ve tecrübenin gelişmesi ile endovasküler onarım teknikleri açık cerrahi karşısında daha çok yer bulmaktadır.³ Ancak uzun dönem sonuçları dikkate alındığında, endovasküler tedavinin en sık komplikasyonlarından biri olan endoleak gelişme riski nedeniyle açık cerrahiye olan üstünlüğü azalmaktadır. Endoleak, endovasküler tedavi sonrası anevrizma kesesinin herhangi bir sebeple büyümeye devam etmesi demektir. Endovasküler tedavi sonrası takiplerde erken dönemde kaçak görülme oranı %30-40 iken, geç dönemde bu oran %20-40'a düşmektedir.⁶

Endoleak sınıflaması White ve ark. tarafından tanımlanan ve Gilling-Smith ve ark. tarafından modifiye edilen klasifikasyona göre tarif edilmiştir.^{7,8} Günümüzde halen 5 tip endoleak sınıflaması kulla-



RESİM 3: a: Endoleak; b: Hematom.



RESİM 4: 2. İşlem sonrası anjiyografi görüntüsü.



RESİM 5: Nekroze barsak segmentleri.

nılmaktadır. Tip 1 ve tip 3 endoleakler, rüptür riskini artırdığı için fark edildiği anda yine endovasküler yöntemlerle tedavi edilmelidir. Tip 1 endoleak'in endovasküler yöntemlerle tedavi edilemediği durumlarda açık cerrahi ile anevrizmanın boyun kısmı dışarıdan daraltılabilir, ya da anevrizma kesesi açılarak stent çıkarılabilir. Diğer endoleak tiplerinin tedavi endikasyonları, takiplerde saptanan anevrizma çapındaki artışa göre belirlenebilir.⁹

Bizim olgumuzda saptanan tip 1 endoleak önce endovasküler yöntemle tedavi edilmiş, ancak sonrasında kaçağın devam etmesi üzerine açık cerrahi planlanarak anevrizma kesesi teflonlu dikişler ile daraltılarak onarılmıştır.

r-AAA'nın endovasküler ve açık onarımı sonrası, AKS erken dönemde önemli bir ölüm nedeni

dir.¹⁰⁻¹⁷ İntraabdominal hipertansiyon ve abdominal kompartman sendromu, kritik hasta kabul edilen hasta popülasyonunun yaklaşık %50'sinde gelişen patolojik bir durumdur ve ölüm için bağımsız bir risk faktörüdür. Abdominal kompartman sendromu 1984 yılında Kron ve ark., ve sonrasında da Fietsam tarafından tanımlanmıştır.^{10,18}

AKS, organ disfonksiyonu ile birlikte intraabdominal basıncın 20 mm Hg'nın üzerine çıkması ile karakterizedir.¹⁹⁻²¹ Bu durum, rüptüre abdominal aort anevrizmasında gözlenen retroperitoneal hematoma ile eşlik ettiği, yaygın visseral ödem, karın içi hacmin artması ya da abdominal duvarın dıştan basısı nedeniyle olabilir.^{14,22-23}

Dünya Abdominal Kompartman Sendromu Derneği (WSACS) tarafından önce 2006'da daha sonra 2007 ve 2009'da güncellenen kılavuzlar en son 2013 yılında güncellenmiş ve hastalara nasıl tanı konulur, tedavisi nasıl olmalıdır soruları cevap bulmuştur.

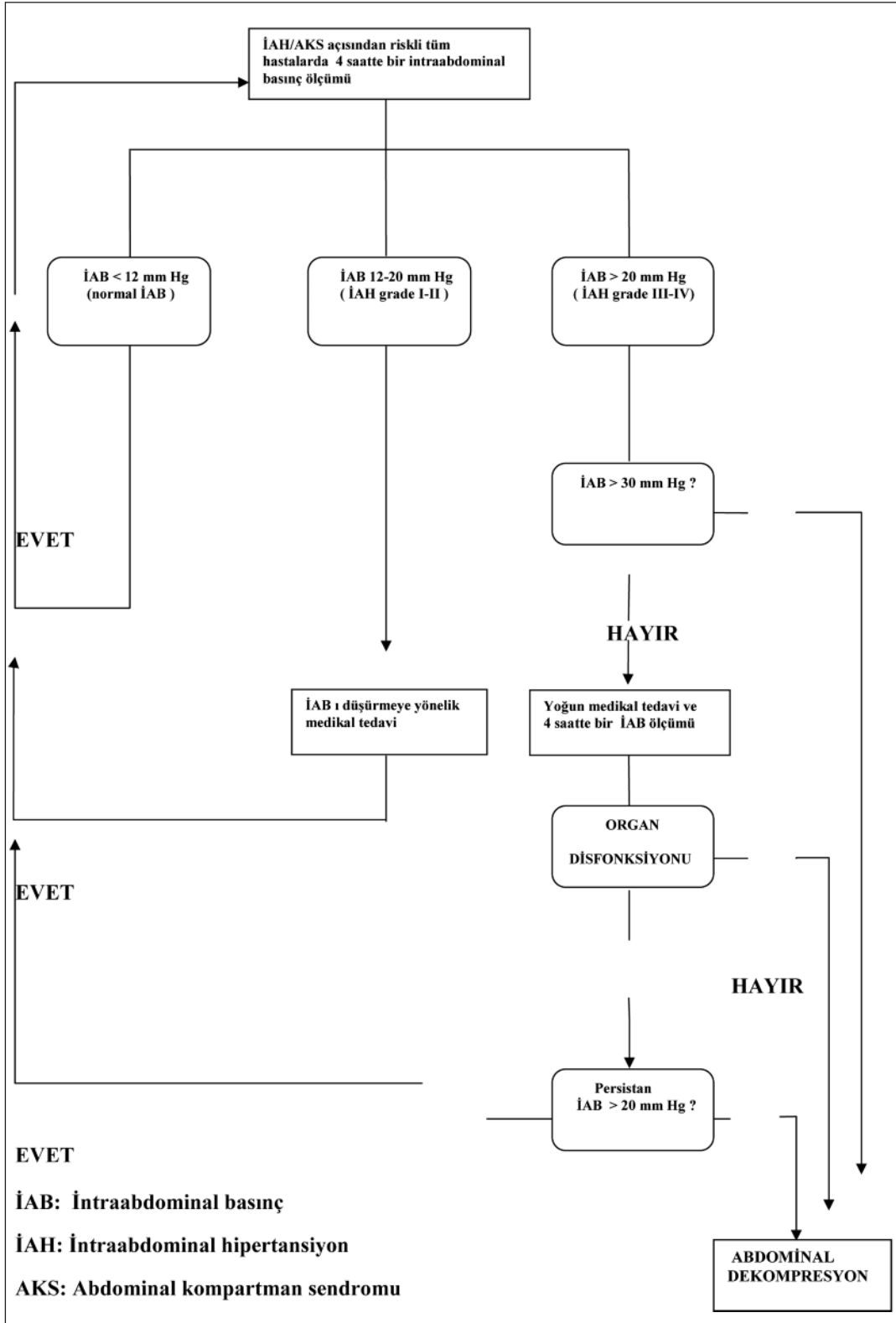
İntraabdominal basınç (İAB) kavramı abdominal kavitedeki kararlı durumdaki basıncı yansıtmak için kullanılan bir kavramdır. Referans değerleri mesane yoluyla yapılan aralıklı ölçümler sonrasında belirlenir. Ölçüm ekspiriumda, ve abdominal kasların kasılmadığından emin olarak, supin pozisyonda yapılır. Normal kişilerde 0-5 mmHg olarak bildirilir.²⁴ Kritik hastalarda ortalama basınç 5-7 mmHg'dır.¹⁹

İntraabdominal hipertansiyon (İAH) devamlı ya da tekrarlayan patolojik durumlarda 12 mmHg'nın üzerine çıkan İAB için kullanılan bir tanımdır.²⁵ Basınca göre 4 aşama tanımlanır.²⁴

Grade	İAB (mmHg)
I	12-15
II	16-20
III	21-25
IV	≥ 25

Abdominal perfüzyon basıncı (APB), abdominal kan akımını göreceli olarak yansıtır. Ölçümü ortalama arteriyel kan basıncından (OAB), İAB çıkarılarak yapılır (APB=OAB-İAB).

Abdominal kompartman sendromu (AKS), intraabdominal basıncın 20 mmHg'nın üzerinde ol-



ŞEKİL 1: Rüptüre abdominal aort anevrizması tamirinden sonra intraabdominal basınç ve postoperatif gözlem için algoritma.³⁵

ması ile birlikte yeni organ disfonksiyonu ya da organ yetmezliği tablosu varsa ortaya çıkar.¹⁹

AKS, rüptüre abdominal aort anevrizması nedeniyle onarım yapılmış olan hastaların yaklaşık

%30'unda görülür ve yaklaşık %70'lik bir mortalite oranı ile ilişkilidir.^{12,26} Djavani ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, rAAA nedeni ile açık onarım yapılan 27 hastanın 7 sinde, Mehta ve Mayer'in yaptığı iki farklı çalışmada da EVAR yapılan hastaların yaklaşık %20'sinde AKS geliştiği bildirilmiştir.²⁶⁻²⁸ Makar ve ark. tarafından yapılan başka bir araştırmada rAAA için uygulanan EVAR 'n intraabdominal basınç artışı ile ilişkisi, açık onarıma göre daha düşük oranda bulunmuştur.²⁹ Eğer AKS erken tanı konup doğru tedavi edilmez ise progresif organ disfonksiyonu ve ölüme yol açabilir.^{10,30,31} Genelde kabul gören düşünce, 20-25 mmHg'nın üzerinde devam eden karın içi basıncı olan hastalarda abdominal dekompresyon yapılmasıdır.³¹ Bu dekompresyon devamlı bakım şartlarında yapılabilir. Ancak dekompresyon yapılmadan önce hasta iyi resüsite edilmelidir. Viseral kan akımının artması hastayı hipovolemik şoka sokabilir. İyi resüstasyon yapılmış bir hastada erken dekompresyon diürez sağlar.

Abdominal dekompresyon endikasyonları; İAB'nın >20 mm Hg ya da abdominal perfüzyon basıncının <50-60 mm Hg olması ve yeni gelişen organ disfonksiyonu varlığı ya da hastada şok tablosu (sistolik kan basıncının <70 mm, Hg± Hemoglobin < 8 g/dL± pH < 7,3), > 5 L sıvı replasmanı, > 6 U eritrosit süspansiyonu transfüzyonu, vücut sıcaklığının < 35 °C olması, geniş retroperitoneal hematoma varlığı, masif barsak distansiyonu kriterlerinden en az birinin varlığıdır.^{12,28-34}

Açık onarım sonrası AKS ilişkili ölüm oranları genellikle %50'nin üzerinde ve %100'e yakın olarak belirtilmektedir. Mehta ve ark. EVAR sonrası AKS ilişkili mortalite oranını %57 olarak raporlamıştır.²⁷ Bu nedenle AKS'nin saptanması ve tedavisi yaşam koruyucu ve mutlak gereklidir.¹²⁻¹⁴

Bizim olgumuzda intraabdominal basınç ölçümü algoritmada belirtildiği gibi 4 saatte bir yapılarak takip edilmiş ve İAB 23 mm Hg olarak saptandığında hastaya abdominal dekompresyon amacı ile laparotomi uygulanmıştır (Şekil 1). Postoperatif dönemde intraabdominal basınç düşmüş ve kanama durmuş olmasına rağmen, hastanın yüksek doz inotropik ajan ihtiyacı olmuştur. Yapılan sıvı resusitasyonu ve inotropik desteğe rağmen, düşük kardiyak debi nedeniyle hasta exitus olmuştur.

EVAR sonrası İAH ve AKS yüksek oranda görülen ciddi komplikasyonlardır. Abdominal dekompresyon tedavisi AKS gelişen hastalarda hayat kurtarıcı bir işlem olarak kabul edilmektedir. AKS gelişmesi durumunda başarılı sonuçların elde edilebilmesi; AKS'nin erken tanınmasına, İAB'yi düşürmeye yönelik medikal tedavinin, ve gerekirse abdominal dekompresyon amacı ile laparatominin erken uygulanmasına bağlıdır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

- 1- United Kingdom EVAR Trial Investigators, Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT. et al. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. N Engl J Med 2010;362:1863-1871
- 2- Singh K, Bonna KH, Jacobsen BK. et al. Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study : The Tromso Study. Am J Epidemiol 2001;154:236-244
- 3- Earnshaw JJ, Birch Ph. Interpretation of the Randomized EVAR Trials. Acta Chir Belg 2006;106,139-140
- 4- Djavani K., Wanhainen A. and Björck M. Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome after Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. Eur J of Vasc Endovasc Surg. 2011, 41(6): pp.742-747
- 5- Rayt HS, Sutton AJ, London NJ, Sayers RD, Bown MJ.: A systematic review and meta-analysis of endovascular repair (EVAR) for ruptured abdominal aortic aneurysm. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2008 Nov;36(5):pp.536-544
- 6- Chuter TA, Faruqi RM, Sawhney R, Reilly LM, Kerlan RB, Canto CJ, et al. Endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. J Vasc Surg 2001;34:98-105
- 7- White GH, Yu W, May J, Chaufour X, Stephen MS. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. J Endovasc Surg 1997;4:152-68
- 8- Gilling-Smith G, Brennan J, Harris P, Bakran A, Gould D, McWilliams R.: Endotension after endovascular aneurysm repair: definition, classification, and strategies for surveillance and intervention. J Endovasc Surg 1999;6:305-307
- 9- Parıldar M. and Posacıoğlu H.: Endoleaks after endovascular aortic aneurysm repair: definition and treatment. Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2011;19:46-50

-
- 10- Fietsam R., Villalba M., Glover J.L., and Clark K.: Intra-abdominal compartment syndrome as a complication of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Am Surg* 1989; 6: pp. 396-402
 - 11- Oelschlager B.K., Boyle E.M., Johansen K., and Meissner M.H.: Delayed abdominal closure in the management of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1997; 5: pp. 411-415
 - 12- Rasmussen T.E., Hallett J.W., Noel A.A., Jenkins G., Bower T.C., Cherry K.J., et al: Early abdominal closure with mesh reduces multiple organ failure after ruptured abdominal aortic aneurysm repair: guidelines from a 10-year case-control study. *J Vasc Surg* 2002; 2: pp. 246-253
 - 13- Ciresi D.L., Cali R.F., and Senagore A.J.: Abdominal closure using nonabsorbable mesh after massive resuscitation prevents abdominal compartment syndrome and gastrointestinal fistula. *Am Surg* 1999; 8: pp. 720-724
 - 14- Loftus I.M., and Thompson M.M.: The abdominal compartment syndrome following aortic surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 2: pp. 97-109
 - 15- Loi P., De Backer D., and Vincent J.L.: Abdominal compartment syndrome. *Acta Chir Belg* 2001; 2: pp. 59-64
 - 16- McNelis J., Soffer S., Marini C.P., Jurkiewicz A., Ritter G., Simms H.H., et al: Abdominal compartment syndrome in the surgical intensive care unit. *Am Surg* 2002; 1: pp. 18-23
 - 17- Nathens A.B., Brenneman F.D., and Boulanger B.R.: The abdominal compartment syndrome. *Can J Surg* 1997; 4: pp. 254-258
 - 18- Kron I.L., Harman P.K., and Nolan S.P.: The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg* 1984; 199: pp. 28-30
 - 19- Malbrain M.L.N.G., Cheatham M.L., Kirkpatrick A., Sugrue M., Parr M., de Waele J., et al: Results from the international conference experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med* 2006; 32: pp. 1722-1732
 - 20- Sanchez N.C., Tenofsky P.L., Dort J.M., Shen L.Y., Helmer S.D., and Smith R.S.: What is normal intra-abdominal pressure? *Am Surg* 2001; 67: pp. 243-248
 - 21- Diebel L.N., Wilson R.F., Dulchavsky S.A., and Saxe J.: Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous, and hepatic microcirculatory blood flow. *J Trauma* 1992; 33: pp. 279-283
 - 22- Veith F.J., Ohki T., Lipsitz E.C., Suggs W.D., and Cynamon J.: The treatment of ruptured abdominal aneurysm with stent grafts: a new gold standard? *Semin Vasc Surg* 2003; 16: pp. 171-175
 - 23- Ohki T., and Veith F.J.: Endovascular grafts and other image-guided catheter-based adjuncts to improve the treatment of ruptured aortoiliac aneurysms. *Ann Surg* 2000; 232: pp. 466-479
 - 24- Muckart D.J.J., Ivatury R.R., Leppaniemi A, Smith R.S. Definitions. In: Ivatury R.R., Cheatham M.L., Malbrain M, Sugrue M, eds. *Abdominal Compartment Syndrome*. Georgetown, TX: Landis Bioscience; 2006:8-18
 - 25- World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Mission statement. World Society of the Abdominal Compartment Syndrome Website. <http://www.wsacs.org>. Accessed October 27, 2011
 - 26- Djavani K., Wanhainen A., and Björck M.: Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome following surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 31: pp. 581-584
 - 27- Mehta M., Darling R.C., Roddy S.P., Fecteau S., Ozsvath K.J., Kreienberg P.B., et al: Factors associated with abdominal compartment syndrome complicating endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2005; 42: pp. 1047-1051
 - 28- Mayer D., Rancic Z., Meier C., Pfammatter T., Veith F.J., and Lachat M.: Open abdomen treatment following endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2009; 50: pp. 1-7
 - 29- Makar R.R., Badger S.A., O'Donnell M.E., Loan W.Lau L.L., and Soong C.V.: The effect of abdominal compartment hypertension after open and endovascular repair of a ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2009; 49: pp. 866-872
 - 30- Acosta S., Lindblad B., and Zdanowski Z.: Predictors for outcome after open and endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007; 33: pp. 277-284
 - 31- Ivatury R.R., Diebel L., Porter J.M., Simon R.J. Intraabdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Surg Clin North Am* 1997;77: 783-800
 - 32- Levison J.A., Halpern V.J., Kline R.G., Faust G.R., and Cohen J.R.: Perioperative predictors of colonic ischemia after ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1999; 1: pp. 40-45
 - 33- McNelis J., Marini C.P., Jurkiewicz A., Fields S., Caplin D., Stein D., et al: Predictive factors associated with the development of abdominal compartment syndrome in the surgical intensive care unit. *Arch Surg* 2002; 2: pp. 133-136
 - 34- McNelis J., Marini C.P., and Simms H.H.: Abdominal compartment syndrome: clinical manifestations and predictive factors. *Curr Opin Crit Care* 2003; 2: pp. 133-136
 - 35- Björck M. and Wanhainen A.: Management of Abdominal Compartment Syndrome and the Open Abdomen *Eur J of Vasc Endovasc Surg*, 2014;47:pp. 279-287