






## Rüptüre abdominal aort anevrizmalarında endovasküler onarım sonrası abdominal kompartman sendromunun tedavi stratejileri: Olgu sunumu

Treatment strategies of abdominal compartment syndrome following endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: A case report

İlknur Akkaya , Özgür Ersoy , Sevi Umaroğlu Öztürk , Hakkı Tankut Akay , Atilla Sezgin 

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### ÖZ

Rüptüre abdominal aort anevrizmaları (rAAA), yüksek ameliyat sırası mortalite ve morbiditeye neden olması ve hızlı tanı ve cerrahi onarıma ihtiyaç göstermesi bakımından önemini korumaktadır. Aort ile ilgili patolojilerde teknolojinin gelişmesi ve deneyimin artması ile endovasküler anevrizma onarım (EVAR) teknikleri, açık cerrahi karşısında daha fazla yer bulmaktadır. Ancak intraabdominal hipertansiyon ve abdominal kompartman sendromu (AKS), endovasküler abdominal aort anevrizması onarımı sonrasında görülebilecek ciddi komplikasyonlardır. Endovasküler rAAA onarımı sonrasında AKS erken tanı ve tedavi sağlanmaz ise, ilerleyici organ disfonksiyonu ve ölüme yol açabilir. Bu durumda tercih edilen tedavi yöntemi, abdominal dekompresyon amacı ile laparatomidir. Abdominal dekompresyon tedavisi, AKS gelişen hastalarda hayat kurtarıcı bir işlemdir. Bu yazıda, rAAA için uygulanan EVAR sonrasında AKS gelişen bir olgu literatür verileri ışığında sunuldu.

**Anahtar sözcükler:** Anevrizma; kompartman sendromları; endovasküler işlemler; rüptüre.

### ABSTRACT

Ruptured abdominal aortic aneurysms (rAAA) still remain important, as they may lead to high intraoperative mortality and morbidity and require prompt diagnosis and surgical repair. Upon the advancements in technology and increased experience in aorta-related pathologies, endovascular aneurysm repair (EVAR) techniques have found more place over open surgery. However, intraabdominal hypertension and abdominal compartment syndrome (ACS) are serious complications which can be encountered following endovascular repair of rAAAs. Abdominal compartment syndrome may lead to progressive organ dysfunction and mortality following endovascular rAAA repair, if early diagnosis and treatment are unable to be provided. In this case, laparotomy for abdominal decompression is the preferred treatment of choice. Abdominal decompression treatment is a life-saving procedure in patients with ACS. In this article, we present a case in whom ACS developed following EVAR for rAAA in the light of literature data.

**Keywords:** Aneurysm; compartment syndromes; endovascular procedures; ruptured.

Aort anevrizmaları progresif bir hastalık olup yaşla birlikte insidansı artmaktadır.<sup>[1,2]</sup> Anevrizma boyutları arttıkça rüptür riski de artmaktadır. Rüptüre abdominal aort anevrizması (rAAA), yüksek ameliyat sırası 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.

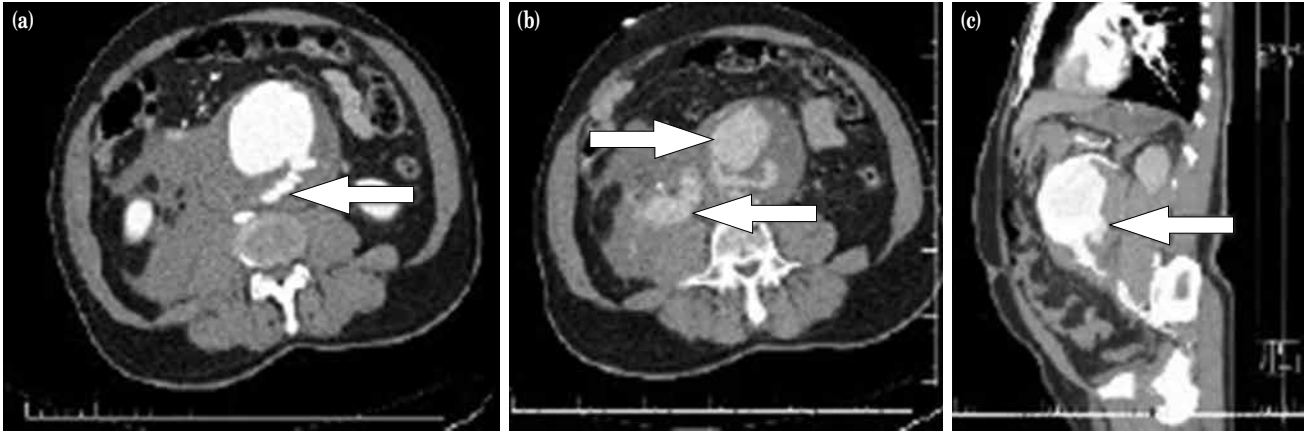
Aort ile ilgili patolojilerde teknolojinin gelişmesi ve deneyimin artması ile endovasküler onarım teknikleri cerrahi karşısında daha fazla yer bulmaktadır.<sup>[3]</sup> Ancak kaçak, vasküler yaralanma, ekstremitte iskemisi gibi

**Geliş tarihi:** 21 Eylül 2016 **Kabul tarihi:** 01 Aralık 2016

**Yazışma adresi:** Dr. İlknur Akkaya, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 06490 Bahçelievler, Ankara, Türkiye.  
e-posta: dr.ilknurakkaya@hotmail.com

### Atıf:

Akkaya İ, Ersoy Ö, Umaroğlu Öztürk S, Akay HT, Sezgin A. Rüptüre abdominal aort anevrizmalarında endovasküler onarım sonrası abdominal kompartman sendromunun tedavi stratejileri: Olgu sunumu. Damar Cer Derg 2018;27(3):159-165



Şekil 1. Ameliyat öncesi bilgisayarlı tomografi görüntüleri.

komplikasyonların dışında intraabdominal hipertansiyon (İAH) ve abdominal kompartman sendromu (AKS) endovasküler anevrizma onarımı (EVAR) sonrasında görülebilecek ciddi komplikasyonlardır.<sup>[4]</sup>

Bu yazının amacı, rAAA nedeniyle uygulanan EVAR sonrası gelişen İAH ve AKS tedavi stratejilerini değerlendirmek ve bu deneyimi paylaşmaktır.

## OLGU SUNUMU

Ani başlayan karın ağrısı, tansiyon düşüklüğü ve fenalık hissi ile acil servise başvuran 68 yaşındaki erkek hastanın ilk değerlendirmesinde hipotansiyon ve hipotermi saptandı. Fizik muayenesinde karında hassasiyet, laboratuvar değerlerinde hemoglobin-hematokrit değerlerinde düşüklük ve serum kreatinin değerinde yükseklik saptandı. Torakoabdominal bilgisayarlı tomografisinde en geniş çapı 108 mm olan, infrarenal yerleşimli AAA ve distalinden retroperitoneal aktif kanama ile birlikte sağ psoas kası boyunca inferiora uzanan ve en kalın yerinde 61 mm olarak ölçülen hematoma saptandı (Şekil 1).

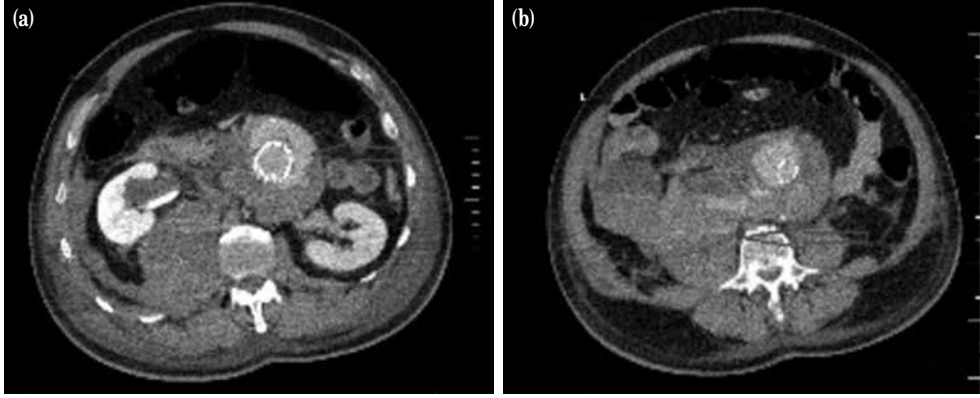
Hastanın sistolik kan basıncının 60 mmHg düzeyine düşmesi nedeniyle hasta acil olarak anjiyografi ünitesine alındı ve yapılan görüntüleme sonrası aortik stent greft yerleştirilmesine karar verildi. Lokal anestezi ve sedasyon altında işlem yapıldı. Hastanın sol iliyak arterinin tıkalı olduğu ve anevrizma sakı ana iliyak artere uzanmadığı için, hastaya uniliyak stent greft yerleştirildi ve buna yine iliyak uzatma yerleştirildi. İşlem sonrasında alınan görüntülerde tip 1 kaçak olması üzerine proksimale aortik uzatma, iliyak arter akımının bozulmuş olarak izlenmesi üzerine de distale

yeni iliyak uzatma eklendi. İşlem sonrası alınan kontrol görüntülerinde iliyak akımının normale döndüğü, aortta tip 1 kaçağın hemen hiç gözlenmediği saptandı ve hasta yoğun bakıma alındı (Şekil 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 yapıldı ve hemoglobin



Şekil 2. İşlem sonrası anjiyografi görüntüsü.



Şekil 3. (a) Kaçak, (b) Hematom.

ve hematokrit düzeyleri dikkate alınarak kristaloid, kolloid ve kan ürünü replasmanı yapıldı. Takibinde hemodinamik bulguları stabil ve genel durumu iyi seyreden hastanın ameliyat sonrası ikinci gününde ani gelişen karın ağrısı, hipotansiyon ve hemoglobin-hematokrit değerlerindeki düşüş nedeni ile kontrol tomografisi çekildi. Greft etrafında belirgin tip 1 kaçak olduğu, greft distal kesimi sağ komşuluğunda retroperitoneal bölgeye aktif kanamanın devam ettiği ve sağda retroperitoneal bölgedeki hematomun boyutlarında artış olduğu saptandı (Şekil 3).

Hasta 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 süperior mezenterik arter

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

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

Segmenter ince bağırsak ve kolon rezeksiyonu yapıldıktan sonra retroperitoneal hematomun



Şekil 4. İkinci işlem sonrası anjiyografi görüntüsü.



Şekil 5. Nekroze bağırsak segmentleri.

rüptüre olması nedeniyle drene edildi ve aortun posterolateral duvarındaki kaçak ve stent meshi görüldü. Teflonlu dikişler kullanılarak aort duvarı primer onarıldı. Kaçağın tamamen durduğundan emin olunduktan ve hemostaz sağlandıktan sonra, karın duvarı Bogota bag ile kapatıldı ve hasta yoğun bakıma alındı. Ameliyat sonrası sekizinci saatte hemodinamisi bozulan, inotropik destek ve sıvı replasmanına rağmen hipotansiyonu devam eden hasta kaybedildi.

## TARTIŞMA

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

Kaçak sınıflaması White ve ark.<sup>[7]</sup> tarafından tanımlanan ve Gilling-Smith ve ark.<sup>[8]</sup> tarafından modifiye edilen sınıflandırmaya göre tarif edilmiştir. Günümüzde halen 5 tip kaçak sınıflaması kullanılmaktadır. Tip 1 ve tip 3 kaçaklar, rüptür riskini artırdığı için fark edildiği anda yine endovasküler yöntemlerle tedavi edilmelidir. Tip 1 kaçağın endovasküler yöntemlerle tedavi edilemediği durumlarda açık cerrahi ile anevrizmanın boyun kısmı dışarıdan daraltılabilir ya da anevrizma kesesi açılarak stent çıkarılabilir. Diğer kaçak tiplerinin tedavi endikasyonları, takiplerde saptanan anevrizma çapındaki artışa göre belirlenebilir.<sup>[9]</sup>

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

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

nidir.<sup>[10-17]</sup> İntraabdominal hipertansiyon ve AKS, kritik hasta kabul edilen hasta nüfusunun yaklaşık %50'sinde gelişen patolojik bir durumdur ve ölüm için bağımsız bir risk faktörüdür. Abdominal kompartman sendromu 1984 yılında Kron ve ark.,<sup>[18]</sup> sonrasında da Fietsam ve ark.<sup>[10]</sup> tarafından tanımlanmıştır.

Abdominal kompartman sendromu, organ disfonksiyonu ile birlikte intraabdominal basıncın 20 mmHg'nın üzerine çıkması ile karakterizedir.<sup>[19-21]</sup> Bu durum, rAAA'da gözlenen retroperitoneal hematoma da eşlik ettiği, yaygın visseral ödem, karın içi hacmin artması ya da abdominal duvarının dıştan basısı nedeniyle olabilir.<sup>[14-22,23]</sup>

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 ekspiryumda ve abdominal kasların kasılmadığından emin olarak, sırtüstü pozisyonda yapılır. Normal kişilerde 0-5 mmHg olarak bildirilmiştir.<sup>[24]</sup> Kritik hastalarda ortalama basınç 5-7 mmHg'dır.<sup>[19]</sup>

İntraabdominal hipertansiyon devamlı ya da tekrarlayan patolojik durumlarda 12 mmHg'nın üzerine çıkan İAB için kullanılan bir tanımdır.<sup>[25]</sup> Basınca göre dört aşama tanımlanır.<sup>[24]</sup>

Grade	İAB (mmHg)
1	12-15
2	16-20
3	21-25
4	≥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, intraabdominal basıncın 20 mmHg'nın üzerinde olması ile birlikte yeni organ disfonksiyonu ya da organ yetmezliği tablosu varsa ortaya çıkar.<sup>[19]</sup>

Abdominal kompartman sendromu, rAAA nedeniyle onarım yapılmış olan hastaların yaklaşık

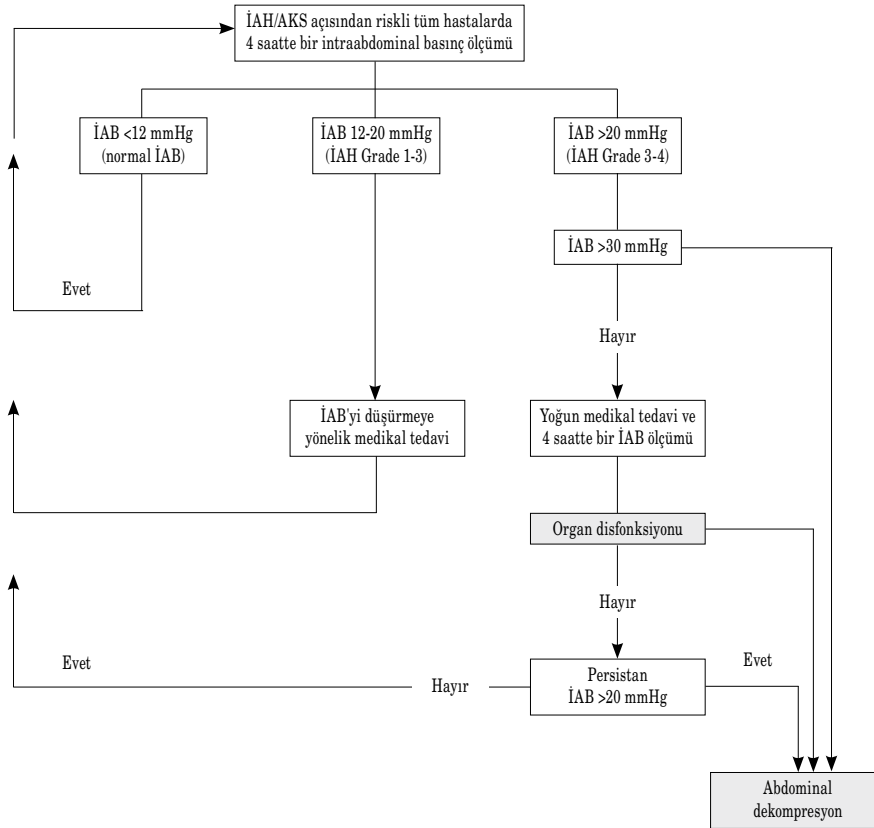
%30'unda görülür ve yaklaşık %70'lik bir mortalite oranı ile ilişkilidir.<sup>[12-26]</sup> Djavani ve ark.<sup>[26]</sup> tarafından yapılan bir çalışmada, rAAA nedeni ile açık onarım yapılan 27 hastanın yedisinde, Mehta ve ark.<sup>[27]</sup> ile Mayer ve ark.nın<sup>[8]</sup> yaptıkları iki farklı çalışmada da EVAR yapılan hastaların yaklaşık %20'sinde AKS geliştiği bildirilmiştir. Makar ve ark.<sup>[29]</sup> tarafından yapılan başka bir çalışmada rAAA için uygulanan EVAR'ın İAB artışı ile ilişkisi, açık onarıma kıyasla daha düşük bulunmuştur. Eğer AKS erken tanı konup doğru tedavi edilmez ise progresif organ disfonksiyonuna ve ölüme yol açabilir.<sup>[10-30,31]</sup> Genelde kabul gören düşünce, 20-25 mmHg'nın üzerinde devam eden karın içi basıncı olan hastalarda abdominal dekompresyon yapılmasıdır.<sup>[31]</sup> Bu dekompresyon devamlı bakım şartlarında yapılabilir. Ancak dekompresyon yapılmadan önce hasta iyi resüsite edilmelidir. Viseral kan akımının artması hastayı hipovolemik şoka sokabilir. İyi resüsitasyon yapılmış bir hastada erken dekompresyon diürez sağlar.

#### Abdominal dekompresyon endikasyonları;

İntraabdominal basıncın >20 mmHg'ya da abdominal perfüzyon basıncının <50-60 mmHg 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 bağırsak distansiyonu kriterlerinden en az birinin varlığıdır.<sup>[12-28-32-34]</sup>

Açık onarım sonrası AKS ilişkili ölüm oranları genellikle %50'nin üzerinde ve %100'e yakın olarak belirtilmiştir. Mehta ve ark.<sup>[27]</sup> EVAR sonrası AKS ilişkili mortalite oranını %57 olarak bildirmişlerdir. Bu nedenle AKS'nin saptanması ve tedavisi yaşam koruyucudur ve mutlak gereklidir.<sup>[12-14]</sup>

Bizim olgumuzda İAB ölçümü algoritmada (Şekil 6) belirtildiği gibi dört saatte bir yapılarak takip edildi ve İAB 23 mmHg olarak saptandığında



**Şekil 6.** Rüptüre abdominal aort anevrizması tamirinden sonra intraabdominal basınç ve ameliyat sonrası gözlem için algoritma.<sup>[35]</sup> İAH: İntraabdominal hipertansiyon; AKS: Abdominal kompartman sendromu; İAB: İntraabdominal basınç.



hastaya abdominal dekompresyon amacı ile laparotomi uygulandı.<sup>[35]</sup> Ameliyat sonrası dönemde İAB'nin düşmesine ve kanamanın durmasına rağmen, hastanın yüksek doz inotropik ajan ihtiyacı oldu. Yapılan sıvı resüsitasyonu ve inotropik desteğe rağmen, düşük kardiyak debi nedeniyle hasta kaybedildi.

Endovasküler anevrizma onarımı sonrası İAH ve AKS yüksek oranda görülen ciddi komplikasyonlardır. Abdominal dekompresyon tedavisi AKS gelişen hastalarda hayat kurtarıcı bir işlem olarak kabul edilmektedir. Abdominal kompartman sendromu 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 çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

#### Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

### KAYNAKLAR

1. United Kingdom EVAR Trial Investigators, Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D, Sculpher MJ. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med* 2010;362:1863-71.
2. Singh K, Bønaa KH, Jacobsen BK, Bjørk L, Solberg S. Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study: The Tromsø Study. *Am J Epidemiol* 2001;154:236-44.
3. Earnshaw JJ, Birch P. Interpretation of the randomized EVAR trials. *Acta Chir Belg* 2006;106:139-40.
4. Djavani Gidlund K, Wanhainen A, Björck M. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41:742-7.
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;36:536-44.
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;6:305-7.
9. Parıldar M, Posacıoğlu H. Endoleaks after endovascular aortic aneurysm repair: definition and treatment. *Turk Gogus Kalp Dama* 2011;19:46-50.
10. Fietsam R Jr, Villalba M, Glover JL, Clark K. Intra-abdominal compartment syndrome as a complication of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Am Surg* 1989;55:396-402.
11. Oelschlager BK, Boyle EM, Johansen K, Meissner MH. Delayed abdominal closure in the management of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1997;173:411-5.
12. Rasmussen TE, Hallett JW, Noel AA, Jenkins G, Bower TC, Cherry KJ, 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;2:246-53.
13. Ciresi DL, Cali RF, Senagore AJ. Abdominal closure using nonabsorbable mesh after massive resuscitation prevents abdominal compartment syndrome and GI fistula. *Am Surg* 1999;65:720-4.
14. Loftus IM, Thompson MM. The abdominal compartment syndrome following aortic surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:97-109.
15. Loi P, De Backer D, Vincent JL. Abdominal compartment syndrome. *Acta Chir Belg* 2001;101:59-64.
16. Mcnelis J, Soffer S, Marini CP, Jurkiewicz A, Ritter G, Simms HH, et al. Abdominal compartment syndrome in the surgical intensive care unit. *Am Surg* 2002;68:18-23.
17. Nathens AB, Brennenman FD, Boulanger BR. The abdominal compartment syndrome. *Can J Surg* 1997;40:254-8.
18. Kron, IL, Harman, PK, and Nolan, SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg*. 1984; 199: 28-30.
19. Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Intensive Care Med 2006; 32:1722-1732.
20. Sanchez NC, Tenofsky PL, Dort JM, Shen LY, Helmer SD, Smith RS. What is normal intra-abdominal pressure? *Am Surg* 2001;67:243-8.
21. Diebel LN, Wilson RF, Dulchavsky SA, Saxe J. Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous, and hepatic microcirculatory blood flow. *J Trauma* 1992;33:279-82.
22. Veith FJ, Ohki T, Lipsitz EC, Suggs WD, Cynamon J. Treatment of ruptured abdominal aneurysms with stent grafts: a new gold standard? *Semin Vasc Surg* 2003;16:171-5.
23. Ohki T, Veith FJ. Endovascular grafts and other image-guided catheter-based adjuncts to improve the treatment of ruptured aortoiliac aneurysms. *Ann Surg* 2000;232:466-79.
24. Muckart DJJ, Ivatury RR, Leppaniemi A, Smith RS. Definitions. In: Ivatury RR, Cheatham ML, Malbrain M, Sugrue M, editors. *Abdominal Compartment Syndrome*. Georgetown, TX: Landis Bioscience. Landis Bioscience; 2006. p. 19-68.

25. World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Mission statement. World Society of the Abdominal Compartment Syndrome Website. Available from: <http://www.wsacs.org>. [Accessed: October 27, 2011]
26. Djavani K, Wanhainen A, Björck M. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome following surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31:581-4.
27. Mehta M, Darling RC, Roddy SP, Fecteau S, Ozsvath KJ, Kreienberg PB, et al. Factors associated with abdominal compartment syndrome complicating endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2005;42:1047-51.
28. Mayer D, Rancic Z, Meier C, Pfammatter T, Veith FJ, Lachat M. Open abdomen treatment following endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2009;50:1-7.
29. Makar RR, Badger SA, O'Donnell ME, Loan W, Lau LL, Soong CV. The effects of abdominal compartment hypertension after open and endovascular repair of a ruptured abdominal aortic aneurysm 2009;49:866-72.
30. Acosta S, Lindblad B, Zdanowski Z: Predictors for outcome after open and endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:277-84.
31. Ivatury RR, Diebel L, Porter JM, Simon RJ. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Surg Clin North Am* 1997;77:783-800.
32. Levison JA, Halpern VJ, Kline RG, Faust GR, Cohen JR. Perioperative predictors of colonic ischemia after ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1999;1:40-5.
33. McNelis J, Marini CP, 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;2:133-6.
34. McNelis J, Marini CP, Simms HH. Abdominal compartment syndrome: clinical manifestations and predictive factors. *Curr Opin Crit Care* 2003;2:133-6.
35. Björck M. and Wanhainen A. Management of Abdominal Compartment Syndrome and the Open Abdomen *Eur J of Vasc Endovasc Surg* 2014;47:279-87.