



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Endovasküler aort tamirinde anestezi yaklaşımları: tek merkez deneyimi

Anesthesia approaches in endovascular aortic repair: single center experience

Mediha Türktan¹, Uğur Göçen²

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, ²Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana, Turkey

Cukurova Medical Journal 2019;44(4):1256-1261.

Abstract

Purpose: In recent years, endovascular aortic repair has been an alternative to open surgery due to its many advantages. The choice of anesthesia may be general, local or sedation depending on the preference of the anesthetist. In this study, we aimed to evaluate our anesthesia experience in endovascular aortic repair applications.

Materials and Methods: Thirty-eight patients underwent endovascular surgery for aortic aneurysm and/or dissection repair between January 2015 and December 2016 were evaluated retrospectively. Demographic data, concomitant diseases, length of stay hospital and intensive care unit, mortality and morbidity rates were examined.

Results: The mean age of the patients was 65.51 (39-82) and female/male ratio was 2/33. All of the patients were smokers and 82.9% of them had at least one additional disease. Local anesthesia and sedation combination was more preferred than general anesthesia. The mean length of stay hospital and intensive care were 2 and 5 days. After the procedure, acute renal failure developed in 4 cases and two of them died but the other two patients were discharged. In addition to crystalloid, colloid was used in two cases, erythrocyte suspension was used in six cases, and fresh frozen plasma was not used in any case. The mortality rate was found 5.7%, Type 3 dissection repair with general anesthesia was performed in two patients with mortality.

Conclusion: Local anesthesia and sedation combination provides a comfortable and safe working environment as well as general anesthesia for endovascular aortic repair in angio laboratories.

Keywords: Endovascular aort repair, anesthesia, retrospective

Öz

Amaç: Endovasküler aort tamiri son yıllarda birçok avantajı nedeniyle açık cerrahiye alternatif olmuştur. Anestezi seçimi anesteziistin tercihine bağlı olarak genel, lokal ya da sedasyon şeklinde olabilir. Bu çalışmada endovasküler aort tamiri uygulamalarındaki anestezi deneyimlerimizin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2015 ile Aralık 2016 yılları arasında, aort anevrizması ve/veya diseksiyonu tanısıyla endovasküler girişim yapılan 35 olgu retrospektif olarak değerlendirildi. Olguların demografik verileri, eşlik eden hastalıkları, hastanede ve yoğun bakımda kalış süreleri, mortalite ve morbidite oranları incelendi.

Bulgular: Olguların yaş ortalaması 65.51 (39-82), kadın erkek oranı 2/33 idi. Olguların hepsinin sigara içicisi olduğu ve %82.9'unda kliniğe eşlik eden en az bir ek hastalığının olduğu gözlemlendi. Anestezi seçiminde lokal anestezi ve sedasyon kombinasyonunun genel anestezi uygulamasına göre daha fazla tercih edilmiş olduğu görüldü. Yoğun bakımda kalma süresi ortalama 2 gün, hastanede kalma süresi ise ortalama 5 gün idi. Girişim sonrası 4 olguda akut böbrek yetmezliği geliştiği, iki olguda prognozun mortal seyrettiği, diğer iki olgunun şifa ile taburcu olduğu gözlemlendi. Sıvı rejimi uygulamasında kristaloitlere ek olarak iki olguda kolloid, altı olguda eritrosit süspansiyonu kullanıldığı, hiçbir olguda taze donmuş plazma kullanılmadığı gözlemlendi. Mortalite oranı %5.7 idi ve mortalite gelişen iki olguda da genel anestezi eşliğinde Tip 3 diseksiyon tamiri yapıldığı gözlemlendi.

Sonuç: Anjio laboratuvarlarında endovasküler aort tamiri girişimleri için sedasyon eşliğinde lokal anestezi uygulamaları, genel anestezi uygulamaları kadar güvenli ve konforlu bir çalışma ortamı sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Endovasküler aort tamiri, anestezi

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Mediha Türktan, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Ana Bilim Dalı, Adana, Turkey E-mail: mediturktan@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 01.11.2018 Kabul tarihi/Accepted: 28.03.2019 Çevrimiçi yayın/Published online: 15.09.2019

GİRİŞ

Torakal ve abdominal aort anevrizma cerrahisi; sahip olduğu yüksek mortalite ve morbidite nedeniyle hem hasta hem de cerrah ve anestezi için oldukça stresli vakalardır. Genellikle eşlik eden hastalıklar ve yaş faktörü olayı daha da karmaşık hale getirebilir.

Son yıllarda artan oranda uygulanmakta olan endovasküler girişimler torakal ve abdominal aort anevrizması ve diseksiyonu tamirinde de endovasküler aort tamiri (EVAR) ve torakal endovasküler aort tamiri (TEVAR) şeklinde başarı ile yapılmaktadır. Açık cerrahiye kıyasla daha az hemodinamik bozukluk, daha az postoperatif ağrı ve daha az kan kaybı söz konusudur. Bununla birlikte mortalite ve morbiditede azalma, hastanede kalma sürelerinde kısalma ve yoğun bakım ihtiyacında azalma gibi pozitif katkıları da bulunmaktadır¹⁻³. Tüm bu nedenlerden ötürü özellikle infrarenal aort anevrizma tamirinde ilk seçenek olarak yerini almıştır^{4,5}.

Bu tür vakalarda uygulanacak cerrahi teknik kadar uygulanacak anestezi tekniği de önemlidir. Anestezi tercihi doğrultusunda lokal, genel, rejonel, sedasyon ya da bunların kombinasyonları şeklinde bir anestezi protokolü uygulanabilir. Geleneksel olarak genel anestezi uygulamaları uzunca bir süre tercih edilen anestezi yöntemi olmuştur. Ancak endovasküler girişimlerin minimal invaziv cerrahi grubuna dahil olması ve cerrahiye bağlı stres yanıtın daha düşük olması lokal anestezi uygulamalarının popülerliğini arttırmıştır. Bugün için, lokal anestezinin endovasküler girişimlerde güvenli, etkili ve kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu kabul edilmekle birlikte genel anesteziye kıyasla hastanede kalış süresini, kardiyopulmoner mortalite ve morbiditeyi azalttığını gösteren küçük seri şeklinde çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmada kurumumuzda iki yıl boyunca yapılmış olan EVAR ve TEVAR uygulamalarındaki anestezi deneyimlerimizin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul onayı alındıktan sonra (02.03.2018, toplantı sayısı:75, karar no:57) Ocak 2015 ile Aralık 2016 yılları arasında, aort anevrizması ve/veya diseksiyonu tanısıyla EVAR ya da TEVAR ile girişimsel uygulama yapılan 35 olgunun hasta dosyaları ve anestezi kayıt formları

retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya, belirtilen tarihlerde endovasküler aort tamiri yapılan tüm olgular dahil edildi.

Hasta dosyalarından, olguların demografik verileri (cinsiyet, yaş), eşlik eden hastalıkları, Amerikan Anestezistler Birliği (ASA) risk sınıflaması skorları, yandaş hastalıkları, uygulanan cerrahi girişim (EVAR ya da TEVAR), hastanede ve yoğun bakımda kalış süreleri ve mortalite oranları incelendi. Anestezi kayıtlarından ise uygulanan anestezi tipi (genel ya da sedasyon eşliğinde lokal anestezi), girişim sırasında uygulanan intravenöz (iv) sıvı tedavisi ve miktarı incelendi.

İstatistiksel analiz

Veriler istatistiksel analizinde SPSS 16.0 Windows versiyonu kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortanca (minimum-maksimum) olarak, kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve yüzde olarak belirtildi.

BULGULAR

Endovasküler girişimlerin tümü kalp damar cerrahisi, anestezi ve radyologdan oluşan aynı ekip tarafından anjiyo laboratuvarında gerekli ameliyat koşulları sağlandıktan sonra gerçekleştirildi. Olguların yaş ortalaması 65.51 (39-82), kadın erkek oranı 2/33 idi. Olguların hepsinin sigara içicisi olduğu ve % 82.9'unda kliniğe eşlik eden en az bir ek hastalığının olduğu gözlemlendi.

Tüm olguların elektrokardiyografi (EKG), periferik oksijen saturasyonu (SaO₂) ve noninvaziv kan basıncı ölçümü ile rutin olarak monitörize edildiği saptandı. Genel anestezi uygulanacak olgulara genel anestezi induksiyonu sonrası, sedasyon uygulanacak olgulara sedasyon uygulanması sonrası sağ radial arter kanülasyonu yapılarak invaziv kan basıncı ölçümü yapıldığı saptandı. Genel anestezi uygulamasında induksiyonda iv 1-2 mg.kg⁻¹ propofol, 1 µg.kg⁻¹ fentanil kullanıldığı, kas gevşekliliği sağlamak için veküronyum bromür 0,1 mg.kg⁻¹ uygulanmasını takiben olguların entübe edildiği belirlendi. Anestezi idamesinin % 1-2 sevofluran ve % 50+50 azot protoksit ve oksijen karışımı ile sağlandığı gözlemlendi. Sedasyon uygulamalarında cerrahın yaptığı lokal anesteziye ek olarak iv 2 mg midazolam ve 0.5-1 mg.kg⁻¹ ketamin hidroklorür yapıldığı gözlemlendi. Analjezi amaçlı tüm olgulara 0.1 mg.kg⁻¹ morfin hidroklorür yapıldığı saptandı.

Abdominal aort anevrizması tanılı olgu sayısına paralel olarak EVAR uygulamasının TEVAR uygulamasına göre daha fazla olduğu, uygulanacak anestezi seçiminde lokal anestezi ve sedasyon kombinasyonunun genel anestezi uygulamasına göre daha fazla tercih edilmiş olduğu görüldü. Yoğun bakımda kalma süresi ortalama 2 gün, hastanede kalma süresi ise ortalama 5 gün olarak tespit edildi. Girişim sonrası komplikasyon oranı değerlendirildiğinde; 4 olguda akut böbrek yetmezliği geliştiği, bu olgularının hepsinde koroner arter hastalığı olmakla beraber en az bir ek hastalık bulunduğu, Tip 3 diseksiyon tanılı iki olguda prognozun mortal seyrettiği, diğer iki olgunun şifa ile taburcu olduğu gözlemlendi.

Sıvı rejimi uygulamasında her hastada birinci tercihin kristaloid olduğu, ek olarak iki olguda kolloid, altı olguda eritrosit süspansiyonu kullanıldığı, hiçbir olguda taze donmuş plazma kullanılmadığı gözlemlendi.

Olguların 1 yıllık sağ kalım değerlendirilmesinde erken postoperatif dönemde exitus olan 2 olgu dışında mortalite gözlenmediği tespit edildi, mortalite oranı 5.7 idi. Mortalite gelişen olguların her ikisinde de genel anestezi eşliğinde Tip 3 diseksiyon tamiri yapıldığı gözlemlendi. Demografik veriler, eşlik eden hastalıklar, hastanede ve yoğun bakımda kalış süreleri, uygulanan anestezi tipi, cerrahi ve anestezi süreleri, mortalite oranları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Olguların demografik verileri, uygulanan girişim ve anestezi tipi, cerrahi ve anestezi süreleri

| | Hasta sayısı (n) ya da ortalama (minimum-maksimum) | % |
|--------------------------------|--|-----------|
| Cinsiyet (Erkek/Kadın) | 33/2 | 94.3/5.7 |
| Yaş (yıl) | 65.51 (39-82) | - |
| Ek hastalık | | |
| - Hipertansiyon | 18 | 51.4 |
| - Koroner arter hastalığı | 13 | 37.1 |
| - Akciğer hastalığı | 7 | 20 |
| - Prostat | 5 | 14.3 |
| - Diyabet | 4 | 11.4 |
| - Nörolojik hastalık | 2 | 5.7 |
| - Böbrek yetmezliği | 2 | 5.7 |
| ASA | | |
| - 1 | 1 | 2.9 |
| - 2 | 24 | 68.6 |
| - 3 | 10 | 28.6 |
| Uygulanan girişim (EVAR/TEVAR) | 27/8 | 77.1/22.9 |
| Uygulana anestezi tipi | | |
| - Lokal anestezi+sedasyon | 27 | 77.1 |
| - Genel anestezi | 8 | 22.9 |
| Yoğun bakım süresi (gün) | 2.17 (0-19) | - |
| Hastanede kalma süresi (gün) | 5.17 (1-19) | - |
| Komplikasyon | | |
| - ABY | 4 | 11.4 |
| - Girişim bölgesinde hematoma | 1 | 2.9 |
| Anestezi süresi (dakika) | 111 (60-250) | - |
| Cerrahi süresi (dakika) | 99.71 (50-230) | - |
| Sıvı tedavisi | | |
| - Kristaloid (ml) | 815.71 (500-2000) | - |
| - Kolloid | 2 | 5.7 |
| - Eritrosit süspansiyonu | 6 | 17.1 |
| Mortalite | 2 | 5.7 |

ASA: American Society of Anesthesiologists, EVAR: endovasküler aort tamiri, TEVAR: torakal endovasküler aort tamiri, ABY: akut böbrek yetmezliği

TARTIŞMA

Açık aort cerrahisine alternatif olarak pratiğe girmiş olan endovasküler girişimler mortalite ve morbiditede önemli oranda azalma sağlamıştır. Uygulanacak anestezi tipi anesteziistin tecrübesine ve tercihine bağlı olarak değişmektedir. Bugün için kabul edilen yaklaşım, hastanın kliniği, anesteziistin tecrübesi ve cerrahi ihtiyaçlar doğrultusunda anestezi tipini belirlemek şeklindedir.

Endovasküler girişim; açık cerrahiye kıyasla daha az invaziv olması, daha az hemodinamik dalgalanmaya sebep olması, yoğun bakım ihtiyacında azalma gibi pek çok avantajı nedeniyle özellikle riskli hastalarda tercih sebebidir. Lokal anestezi uygulaması ile genel anesteziye kıyasla yoğun bakım ihtiyacı, hastanede yatış süresi, kardiyopulmoner mortalite ve morbiditede azalma olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte her iki anestezi uygulaması arasında mortalite açısından fark olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır⁶⁻²¹. Bu konuda yapılmış en kapsamlı çalışma olan EUROSTAR çalışmasında, EVAR girişimleri uygulanan rejyonel anestezi ile genel anesteziye kıyasla komplikasyon, yoğun bakım ihtiyacı ve hastanede kalış süresinde azalma olduğu belirtilmiştir¹¹. Bazı klinikler ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflaması I-II olan hastalarda genel anesteziyi, ASA III-IV olanlarda ise lokal ya da rejyonel anesteziyi önermektedir²².

Yapılan çalışmalarda karmaşık yapıdaki anevrizmalar, obesite, geçirilmiş alt batin cerrahisi gibi faktörler EVAR uygulamaları sırasında genel anestezi uygulanması endikasyonu olarak belirtilmiştir^{23,24}. Çalışmamıza dahil olan 35 hastanın biri hariç hepsi ASA II-III olup yaş ortalamaları 65 idi ve anestezi uygulayıcıların büyük çoğunluğunun lokal anestezi ve sedasyon kombinasyonunu (n=27) genel anesteziye (n=8) tercih ettikleri gözlemlendi. Bununla birlikte exitus olan iki hastaya da genel anestezi uygulanmış olduğu ancak mortalitenin anestezi tipinden çok hasta profili [yandaş hastalıklar, yaş, mevcut medikal problem (Tip 3 diseksiyon)] kaynaklı olduğu düşünüldü. Çalışmamıza dahil olan hastalar yoğun bakım ihtiyacı gözetilmeksizin en az bir gün süreyle gözlem amaçlı yoğun bakımda takip edildikleri tespit edildi. Bununla birlikte olguların ortalama yoğun bakım süreleri 2.17 gün, hastanede yatış süreleri 5.17 gün iken genel anestezi uygulanan olgularda bu sürelerin daha uzun olduğu gözlemlendi (sırasıyla 5.28 ve 10.86 gün). Bu değerler, her ne kadar çalışmamızda iki grup karşılaştırması yapılmamış olsa da, lokal anestezi

eşliğinde sedasyon uygulamasının genel anesteziye kıyasla hastane ve yoğun bakım sürelerini azalttığına dair mevcut literatürle uyumlu gözükmektedir.

Endovasküler girişimler sırasında lokal anestezi uygulaması, getirdiği pek çok avantajın yanı sıra teknik güçlükler, artmış barsak peristaltizmi nedeniyle görüntü kalitesinde bozulma, uzamış girişim, hasta konforunda bozulma, stent yerleştirilmesi sırasında hastanın ağrı hissetmesi gibi istenmeyen sonuçlara da yol açabilir^{5,9-11,13}. Girişim süresine uzama, iskemik bacak ağrısı gibi nedenlerle hastanın hareket etme isteği de cerrahin girişimini engelleyebilir. Ek olarak hastanın artmış stresi ya da ağrı hissetmesi kardiyovasküler semptomlarda artışla sonuçlanabilir¹⁰. Bu nedenle lokal anestezi uygulanan olgularda sedasyon yapılması istenmeyen olumsuz durumları azaltabilir. Endovasküler uygulamalar için lokal anestezi kullanımı sedasyon eşliğinde yapıldığında oldukça güvenli ve konforlu bir ortam sağlamaktadır.

Aortun endovasküler tamiri sonrasında böbrek yetmezliği prevalansı % 3-20 arasında değişmekle birlikte korkulan bir komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Risk faktörleri arasında diyabet, ileri yaş, kullanılan kontrast madde miktarı, ameliyat öncesi ve ameliyat sırasında yetersiz hidrasyon ve nefrotoksik ilaç kullanımı sayılabilir^{23,25-27}. Ek olarak, renal damarların içindeki mikroemboliler, stent yerleştirme sırasındaki renal arterde oluşturulan travma, inflamatuvar ve iskemik yanıtlar etyolojide rol oynayabilir^{27,28}. İncelenen olguların 4 tanesinde (%11.4) girişim sonrası böbrek yetmezliği gelişmiş, Tip 3 diseksiyon tanımlı 2 hasta hariç diğer ikisinin klinik tablosu hidrasyon ile düzelmiştir. Akut böbrek yetmezliği gelişen olgularda cerrahi sürenin 110-230 dakika, anestezi süresinin 120-245 dakika, mortalite görülen olgularda ise sırasıyla 240-245 dakika ve 220-230 dakika olduğu görüldü. Bu sonuçlara bakarak cerrahi ve anestezi süresindeki uzamanın daha fazla kontrast kullanımına neden olarak postoperatif böbrek yetmezliğinde rol oynayabileceği düşünüldü.

Son yıllarda endovasküler girişimler açık cerrahinin yerini almakla beraber uygulamaların hibrit ameliyathanelerde yapılması önerilmektedir. Ancak hibrit ameliyathanemiz olmadığından tüm girişimler anjio ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Belirlenen tarihlere endovasküler girişim yapılan olgu sayımızın azlığı ve hibrit ameliyathanemizin olmaması çalışma kısıtlılıkları arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak; anjio laboratuvarlarında EVAR ve

TEVAR girişimleri için lokal anestezi eşliğinde sedasyon uygulamalarının genel anestezi uygulamaları kadar rahat, güvenli ve konforlu bir çalışma ortamı sağladığını düşünmekteyiz. Uygulanan yöntem her ne olursa olsun, hastanın yakın takibi, girişim süresinin kısa tutulması, cerrah-anestezist-radyolog iş birliğinin mortalite ve morbiditeyi azaltmada önemli olduğu unutulmamalıdır.

Yazar Katkıları: Çalışma konsepti/Tasarımı: MT, UG; Veri toplama: MT, UG; Veri analizi ve yorumlama: MT; Yazı taslağı: MT; İçeriğin eleştirel incelenmesi: MT; Son onay ve sorumluluk: MT, UG; Teknik ve malzeme desteği: MT, UG; Süpervizyon: MT, UG; Fon sağlama (mevcut ise): yok.

Bilgilendirilmiş Onam: Katılımcılardan yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Author Contributions: Concept/Design : MT, UG; Data acquisition: MT, UG; Data analysis and interpretation: MT; Drafting manuscript: MT; Critical revision of manuscript: MT; Final approval and accountability: MT, UG; Technical or material support: MT, UG; Supervision: MT, UG; Securing funding (if available): n/a.

Informed Consent: Written consent was obtained from the participants.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support

KAYNAKLAR

- Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R et al. Dutch randomized endovascular aneurysm management (DREAM) trial group. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2004;351:1607-18.
- Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM et al. Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. Two year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2005;352:2398-405.
- United Kingdom EVAR Trial Investigators, Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D et al. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med.* 2010;362:1863-71.
- Lo RC, Buck DB, Herrmann J, Hamdan AD, Wyers M, Patel VI et al. Risk factors and consequences of persistent type II endoleaks. *J Vasc Surg.* 2016;63:895-901.
- Noh M, Choi BM, Kwon H, Han Y, Ko GY, Kwon TW et al. General anesthesia versus local anesthesia for endovascular aortic aneurysm repair. *Medicine (Baltimore).* 2018;97:e11789.
- De Virgilio C, Romero L, Donayre C, Meek K, Lewis RJ, Lippmann M et al. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair with general versus local anesthesia: a comparison of cardiopulmonary morbidity and mortality rates. *J Vasc Surg.* 2002;36:988-91.
- Parra JR, Crabtree T, McLafferty RB, Ayerdi J, Gruneiro LA, Ramsey DE et al. Anesthesia technique and outcomes of endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2005;19:123-9.
- Verhoeven EL, Cinà CS, Tielliu IF, Zeebregts CJ, Prins TR, Eindhoven GB et al. Local anesthesia for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2005;42:402-9.
- Geisbüsch P, Katzen BT, Machado R, Benenati JF, Pena C, Tsoukas AI. Local anaesthesia for endovascular repair of infrarenal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42:467-73.
- Edwards MS, Andrews JS, Edwards AF, Ghanami RJ, Corriere MA, Goodney PP et al. Results of endovascular aortic aneurysm repair with general, regional, and local/monitored anesthesia care in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program database. *J Vasc Surg.* 2011;54:1273-82.
- Ruppert V, Leurs LJ, Steckmeier B, Buth J, Umscheid T. Influence of anesthesia type on outcome after endovascular aortic aneurysm repair: an analysis based on EUROSTAR data. *J Vasc Surg.* 2006;44:16-21.
- Ruppert V, Leurs LJ, Rieger J, Steckmeier B, Buth J, Umscheid T. Risk-adapted outcome after endovascular aortic aneurysm repair: analysis of anesthesia types based on EUROSTAR data. *J Endovasc Ther.* 2007;14:12-22.
- Karthikesalingam A, Thrumurthy SG, Young EL, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Thompson MM. Locoregional anesthesia for endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2012;56:510-9.
- Hajibandeh S, Hajibandeh S, Adasonla K, Antoniou SA, Barrie J, Madan M et al. Loco-regional versus general anaesthesia for elective endovascular aneurysm repair- results of a cohort study and a meta-analysis. *Vasa.* 2018;47:209-217.
- Bettex DA, Lachat M, Pfammatter T, Schmidlin D, Turina MI, Schmid ER. To compare general, epidural and local anaesthesia for endovascular aneurysm repair (EVAR). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;21:179-84.
- Wax DB, Garcia C, Campbell N, Marin ML, Neustein S. Anesthetic experience with endovascular aortic aneurysm repair. *Vasc Endovascular Surg.* 2010;44:279-81.
- Wylie SJ, Wong GT, Chan YC, Irwin MG. Endovascular aneurysm repair: a perioperative perspective. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56:941-9.
- Elisha S, Nagelhout J, Heiner J, Gabot M. Anesthesia case management for endovascular aortic aneurysm repair. *AANA J.* 2014;82:145-52. 5.
- Smaka TJ, Cobas M, Velazquez OC, Lubarsky DA. Perioperative management of endovascular abdominal aortic aneurysm repair: update 2010. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2011;25:166-76.
- Franz R, Hartman J, Wright M. Comparison of anesthesia technique on outcomes of endovascular

- repair of abdominal aortic aneurysms: a five-year review of monitored anesthesia care with local anesthesia vs. general or regional anesthesia. *J Cardiovasc Surg.* 2011;52:567-77.
21. Van Orden K, Farber A, Schermerhorn ML, Goodney PP, Kalish JA, Jones DW et al. Local anesthesia for percutaneous endovascular abdominal aortic aneurysm repair is associated with fewer pulmonary complications. *J Vasc Surg.* 2018;68:1023-9.e2.
 22. Güneş T, Yılık L, Yetkin U, Yürekli İ, Özdemir B, Yazman S et al. Abdominal aort anevrizması tamirinde açık konvansiyonel ve endovasküler cerrahi tedavinin karşılaştırılması. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi.* 2012;20:515-23.
 23. Yağan Ö, Özyılmaz K, Taş N, Hancı V. Abdominal aort anevrizmalarının endovasküler tamiri için genel ve rejyonel anestezi tekniklerinin retrospektif analizi. *Türk J Anaesth Reanim.* 2015;43:35-40.
 24. Bahia SS, Karthikesalingam A, Thompson MM. Abdominal aortic aneurysms: endovascular options and outcomes-proliferating therapy, but effective? *Prog Cardiovasc Dis.* 2013;56:19-25.
 25. Carpenter JP, Fairman RM, Barker CF, Golden MA, Velazquez OC, Mitchell ME et al. Endovascular AAA repair in patients with renal insufficiency: strategies for reducing adverse renal events. *Cardiovasc Surg.* 2001;9:559-64.
 26. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, Verzini F, Haulon S, Waltham M et al. Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41:S1-58.
 27. Saratzis A, Melas N, Mahmood A, Sarafidis P. Incidence of acute kidney injury (AKI) after endovascular abdominal aortic aneurysm repair (EVAR) and impact on outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;49:534-40.
 28. Saratzis AN, Goodyear S, Sur H, Saedon M, Imray C, Mahmood A. Acute kidney injury after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Endovasc Ther.* 2013;20:315-30.