



Elektivna visceralna hibridna rekonstrukcija aneurizme torakoabdominalne aorte tipa III

Elective visceral hybrid repair of type III thoracoabdominal aortic aneurysm

Ivan Marjanović*, Miodrag Jevtić†, Sidor Mišović*, Uroš Zoranović*,
Aleksandar Tomić*, Siniša Rusović‡, Momir Šarac*

*Klinika za vaskularnu hirurgiju, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija;

‡Institut za radiologiju, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija; †Rektorat,
Univerzitet odbrane, Beograd, Srbija

Apstrakt

Uvod/Cilj. Aneurizme torakoabdominalne aorte (TAAA) tipa III predstavlja proširenje aorte od nivoa 6. rebra, pa sve do dela aorte ispod odvajanja renalnih arterija, zahvatajući sve visceralne grane aorte. Visceralna hibridna rekonstrukcija TAAA tipa III predstavlja proceduru razvijenu u svetu zadnjih godina, a koja podrazumeva kombinaciju klasične i endovaskularne hirurgije u rekonstrukciji aorte, od nivoa odvajanja leve podključne arterije, pa sve do račve bedrenih arterija. **Prikaz bolesnika.** U radu je prikazan bolesnik muškog pola, star 75 godina, kod koga je učinjena elektivna visceralna hibridna rekonstrukcija TAAA tipa III. Bolesniku je kompjuterizovanom skenerskom aortografijom početkom 2010. godine dijagnostikovana TAAA tipa III sa najvećim poprečnim prečnikom od 92 mm. Početak aneurizme bio je u nivou šestog rebra, a kraj na 1 cm distalno od odvajanja renalnih arterija. Aneurizma je vršila kompresiju na jednjak, zbog čega je bolesnik imao otežan akt gutanja naročito čvrste hrane, česte bolove u leđima i lumbalnom delu kičme. Od drugih komorbidnih stanja, bolesnik se duže vreme lečio od hronične opstruktivne bolesti pluća i hipertenzije. U opštoj endotrahealnoj anesteziji, uz epiduralnu analgeziju, kod bolesnika je učinjena visceralna hibridna rekonstrukcija TAAA koja predstavlja kombinaciju klasične, otvorene vaskularne hirurgije i endovaskularne procedure. Klasična vaskularna hirurgija

podrazumevala je visceralnu rekonstrukciju *by pass* procedurom sa distalne, normalne aorte, svih visceralnih grana: celijskog trunkusa, gornje mezenterične arterije i obe renalne arterije, uz ligiranje istih na samom odstupu od aorte. U sledećem aktu, sinhrono endovaskularnom tehnikom izvršena je ekskluzija kompletne aneurizmatički izmenjene torakoabdominalne aorte torakalnim stent-graftom. Postoperativni tok protekao je uredno, a bolesnik je otpušten kući 21. postoperativnog dana. Na kontrolnoj skenerskoj aortografiji, tri meseca nakon izvedene operacije vaskularni status bolesnika bio je uredan sa funkcionalnim visceralnim *by pass*-evima, urednom pozicijom stent-grafta i bez značajnog endolika. **Zaključak.** Visceralna hibridna rekonstrukcija TAAA tipa III predstavlja komplementarnu hiruršku tehniku torakofrenolaparotomijskom pristupu, kompletne otvorene rekonstrukcije TAAA, a da se pri tome ne ugoržava bezbednost bolesnika. Ovaj pristup predstavlja daleko manju traumu za bolesnika, a naročito je značajan kod bolesnika sa brojnim komorbidnim stanjima, jer nema torakotomije, dok je ishemijskoreperfuziona povreda organizma svedena na minimum, zbog kratkotrajnog prekida cirkulacije kroz aortu u infrarenalnom delu.

Ključne reči:

aneurizma, torakalna; hirurgija, vaskularna, procedure; dijagnoza; prognoza; postoperativne komplikacije; lečenje, ishod.

Abstract

Introduction. According to the classification given by Crawford et al. type III thoracoabdominal aortic aneurysm (TAAA) is dilatation of the aorta from the level of the rib 6 to the separation of the aorta below the renal arteries, capturing all the visceral branch of aorta. Visceral hybrid reconstruction of TAAA is a procedure developed in recent years in the world, which involves a combination of conventional, open and endovascular aortic reconstruction surgery at the

level of separation of the left subclavian artery to the level of visceral branches of aorta. **Case report.** We presented a 75-years-old man, with elective visceral hybrid reconstruction of type III TAAA. Computerized scanning (CT) angiography of the patient showed type III TAAA with the maximum transverse diameter of aneurysm of 92 mm. Aneurysm started at the level of the sixth rib, and the end of the aneurysm was 1 cm distal to the level of renal arteries. Aneurysm compressed the esophagus, causing the patient difficulty in swallowing act, especially solid food, and fre-

quent back pain. From the other comorbidity, the patient had been treated for a long time, due to chronic obstructive pulmonary disease and hypertension. In general endotracheal anesthesia with epidural analgesia, the patient underwent visceral hybrid reconstruction of TAAA, which combines classic, open vascular surgery and endovascular procedures. Classic vascular surgery is visceral reconstruction using by-pass procedure from the distal, normal aorta to all visceral branches: celiac trunk, superior mesenteric artery and both renal arteries, with ligation of all arteries very close to the aorta. After that, by synchronous endovascular technique a complete aneurysmal exclusion of thoracoabdominal aneurysm with thoracic stent-graft was performed. The postoperative course was conducted properly and the patient left the Clinic for Vascular Surgery on postoperative

day 21. Control CT, performed 3 months after the surgery showed that the patient's vascular status was uneventful with functional visceral by-pass and with good position of a stent-graft without a significant endoleak. **Conclusion.** Visceral hybrid reconstruction represents a complementary surgical technique to that with open reconstruction of TAAA. This approach is far less traumatic to a patient, and is especially important in patients with lot of comorbidities, because there is no need for thoracotomy, and ischemic-reperfusion injury of the body is reduced to a minimum.

Key words:

aortic aneurysm, thoracic; vascular surgical procedures; diagnosis; prognosis; postoperative complications; treatment outcome.

Uvod

Torako-abdominalna aneurizma aorte (TAAA) je patološko proširenje aorte za više od 50% njenog normalnog prečnika u delu od odvajanja leve potključne arterije, pa sve do račve ilijačnih arterija, pri čemu su zahvaćene i visceralne grane aorte. Tip III TAAA, po podeli koju su dali Crawford i sar.^{1, 2} predstavlja proširenje aorte od nivoa 6. rebra, pa sve do dela aorte ispod odvajanja renalnih arterija, zahvatajući sve visceralne grane aorte.

Otvorena, klasična rekonstrukcija TAAA podrazumeva torakofrenolaparotomijski pristup aorti, rekonstrukciju iste uz implantaciju svih visceralnih grana aorte u graft. Ovakva hirurška procedura praćena je, zbog značajne ishemijske perfuzione povrede organizma, kao i mutilantnosti, i značajne traume ove hirurške procedure, velikim brojem perioperativnih i postoperativnih komplikacija i značajnom stopom smrtnosti koja se po podacima nacionalne baze podataka Sjedinjenih Američkih Država kreće oko 20%, a po hirurškom Registru kardiovaskularnih bolesti Velike Britanije oko 34%³⁻⁵.

Razvoj endovaskularne hirurgije krajem XX veka omogućio je primenu ove hirurške tehnike za lečenje, osim izolovanih aneurizmi abdominalne i torakalne aorte, i kompleksnih aneurizmi torakoabdominalne aorte. U tom smislu, endovaskularna hirurgija razvijala se u dva pravca. Jedan pravac bio je stvaranje bifurkacionih i tubularnih stent graftova sa fabrički implantiranim visceralnim granama, radi izvođenja kompletne rekonstrukcije TAAA endovaskularnom tehnikom. Ova procedura je tehnološki i tehnički jako zahtevna, ali početni rezultati ohrabruju⁶.

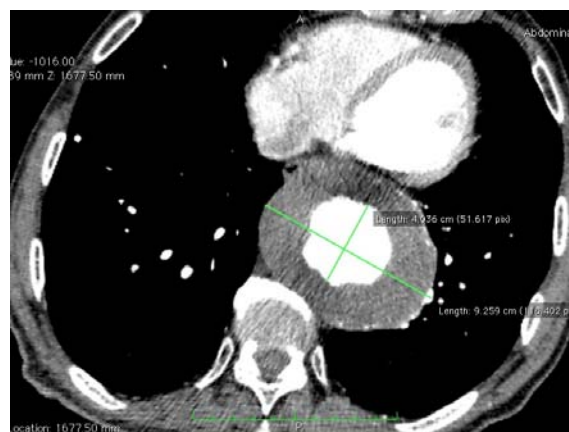
Drugi način rekonstrukcije kompleksnih TAAA bio je usmeren ka hibridnim rekonstrukcijama, tj. ka kombinaciji klasične i endovaskularne rekonstrukcije TAAA. Prvi objavljeni rezultati malih serija bolesnika pojavili su se u svetskoj literaturi 2002. i 2003. godine sa opisom hibridne visceralne retrogradne rekonstrukcije grana aorte uz endovaskularno isključenje aneurizme iz cirkulacije stent-graftom, i ti rezultati bili su jako ohrabrujući. Autori su kao osnovne prednosti ove metode u odnosu na klasičnu, otvorenu rekonstrukciju TAAA, navodili da nema torakotomije i klemovanja aorte iznad

odstupa celijačnog trunkusa, kao i da nema potrebe za uspostavljanjem šanta između levog srca i distalnih organa⁷⁻¹⁰.

Prikaz bolesnika

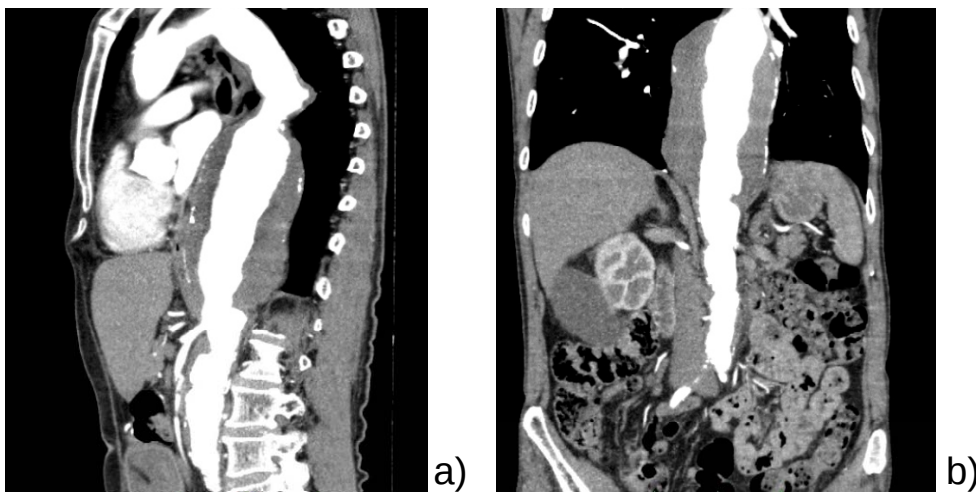
U radu je prikazan bolesnik muškog pola, star 75 godina, kod koga je urađena elektivna visceralna hibridna rekonstrukcija TAAA tipa III.

Kod bolesnika početkom 2010. godine, skenerskom aortografijom dijagnostikovana je TAAA tipa III sa najvećim poprečnim prečnikom aneurizme od 92 mm u nivou aorte neposredno iznad dijafragme, sa masivnim parijetalnim trombom (slika 1). Aneurizma je zahvatala sve visceralne arterije aorte i prostirala se do nivoa 1 cm distalno od odvajanja renalnih aretrija (slika 2).



Sl. 1 – Poprečni presek aneurizmatički izmenjene aorte u nivou iznad dijafragme

Prečnik normalnog dela descendente torakalne aorte proksimalno od aneurizme bio je 29 mm, a prečnik distalnog dela abdominalne aorte iznad račvi ilijačnih arterija bio je 26 mm. Ukupna dužina aneurizmatički izmenjene torakoabdominalne aorte bila je 30 cm. Ovi parametri bili su neophodni zbog određivanja proksimalne i distalne zone fiksiranja torakalnog stent-grafta.



Sl. 2 – a) aksijalni presek i b) sagitalni presek torakoabdominalne aneurizme aorte (TAAA)

Zbog kompresije jednjaka i traheje od strane aneurizme, bolesnik se žalio na otežan akt gutanja, naročito čvrste hrane, i suv nadražajni kašalj. Takođe, zbog kompresije na okolne nervne strukture, bolesnik je imao povremeno bolove kako u predelu grudne, tako i u predelu lumbalne kičme.

Od drugih komorbidnih stanja, važno je napomenuti da se bolesnik duže vreme lečio od hronične opstruktivne bolesti pluća i hipertenzije.

Uzimajući u obzir sve navedene parametre, doneta je odluka da se kod bolesnika učini visceralna hibridna rekonstrukcija TAAA, a da se za ekskluziju aneurizme endovaskularno plasiraju dva torakalna stent-grafta: TAG 3420 i TAG 3115 (proizvođač GORE).

U opštoj endotrahealnoj anesteziji uz epiduralnu analgeziju, učinjena je medijalna laparotomija. Bolesnik je imao dve centralne venske linije i arterijski monitoring postavljen preoperativno. Prvi deo hibridne rekonstrukcije TAAA sastojao se od klasične, otvorene revaskularizacije visceralnih i bubrežnih grana aorte.

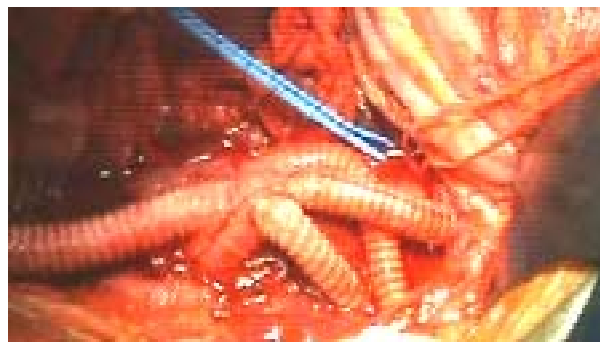
Pozicija bolesnika bila je na leđima, u ravnom položaju.

Gornjom i donjom medijalnom laparotomijom, po otvaranju trbušne duplje, nakon pomeranja tankih creva desno lateralno i poprečnog kolona kranijalno, presecanjem retroperitoneuma pristupilo se abdominalnoj aorti i ilijačnim arterijama. Nakon toga, ispreparisane su u nivou odvajanja od aorte i zaomčene redom: leva i desna bubrežna arterija, gornja mezenterična arterija i celijačni trunkus.

Zatim se pristupilo kreiranju grafta za visceralnu hibridnu rekonstrukciju. U tu svrhu iskorišćen je standardni bifurkacioni Y dakronski graft prečnika 16×8 mm, gde je bočno na samoj račvi sa obe strane anastomoziran po jedan dakronski graft prečnika 8 mm. Takođe, na telo osnovnog grafta sa gornje strane anastomoziran je još jedan dakronski graft prečnika 10 mm na oko 1 cm od račve koji je služio kao uvodnik za torakalne stent-graftove.

Nakon heparinizacije bolesnika (1 mg/kg heparina) pristupilo se kreiranju vaskularnih anastomoza. Najpre je kreirana anastomoza distalne abdominalne aorte iznad same račve ilijačnih arterija sa telom grafta, po tipu lateroterminalne anastomoze. Nakon toga se graft retrogradno usmerio i kreirane su redom anastomoze četiri kraka grafta sa visceralnim i bubrežnim granama aorte: obe bubrežne arterije, gornja mezenterična arterija i celijačni trunkus. Sve visceralne anastomoze između grafta i arterija urađene su kao terminolateralne anastomoze, uz proksimalno ligiranje arterija na odstupu od aorte nakon sonografske dopler potvrde prohodnosti kreiranih anastomoza. Ligiranje visceralnih grana aorte neposredno po odstupu je neophodno da bi se po endovaskularnoj ekskluziji aneurizme stent-graftom sprečio endolik tipa II. Takođe, važno je napomenuti neophodnost kreiranja takozvane „S” krivine grafta koji se anastomozira sa gornjom mezenteričnom arterijom, da ne bi, nakon spuštanja mezoa crva na anatomske pozicije, došlo do presa-vijanja i opstrukcije istog.

Zatim se pristupilo endovaskularnoj rekonstrukciji torakoabdominalne aorte. Kroz levu brahijalnu arteriju, najpre je plasiran pigtejl kateter i vrh doveden u početni deo descedentne aorte. Učinjena je kontrastna aortografija, i određen nivo proksimalnog i distalnog vrata aneurizme, kao i mesto anastomoze hibridnog grafta sa aortom i ustanovljena prohodnost svih visceralnih anastomoza. Kroz postavljeni dakronski graft (10 mm) kao uvodnik (slika 3), plasiran je preko žičane sajle najpre dilatator sa šitom 22 Fr, kroz koji su endovaskularno sprovedene u poziciju dva torakalna PTEF stent-grafta: TAG 3420 i TAG 3115, uz preklapanje dva grafta u dužini od 5 cm.



Sl. 3 – Završni izgled anastomoza visceralne hibridne rekonstrukcije torakoabdominalne aneurizme aorte (TAAA)

Trajanje klemovanja abdominalne aorte bilo je 16 minuta. Topla ishemija desnog bubrega iznosila je 16 minuta, levog bubrega 23 minuta, organa koje ishranjuje gornja mezenterična arterija 20 minuta, i organa koje perfunduje celijačni trunkus 22 minuta.

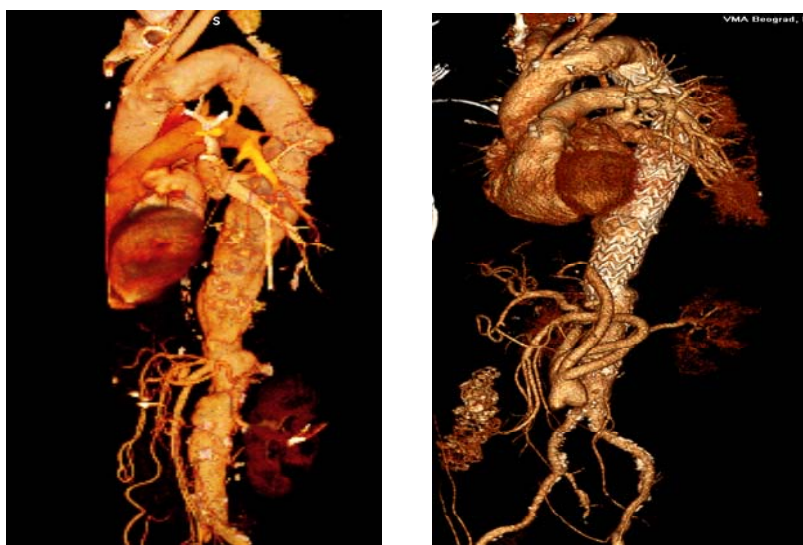
Nakon završene operacije bolesnik je premešten u hiruršku intenzivnu negu, gde je zadržan naredna 72 sata sa mehaničkom ventilacijom u trajanju od 48 sati, a onda preveden na samostalno disanje.

Bolesnik je otpušten sa klinike 21. dan nakon operacije. Na kontrolnoj skenerskoj aortografiji, tri meseca nakon izvedene operacije, vaskularni status bolesnik bio je uredan sa urednom pozicijom stent-grafta, bez značajnog endolika i sa prohodnim svim visceralnim anastomozama. Na slici 4 prikazana je skenerska aortografija kompletne aorte pre operacije i kontrolni snimak tri meseca nakon visceralne hibridne rekonstrukcije.

kalnim stent-graftom. Komplikacije ove hirurške tehnike mogu biti opšte i specifične. Opšte komplikacije su: paraplegija, ishemija bubrega kao i organa trbušne duplje, plućna i srčana insuficijencija, infekcija i krvarenje. Specifične komplikacije koje su karakteristične za endovaskularnu proceduru su: endolik i disekcija zida aorte¹².

Endolik predstavlja perzistentni protok krvi u aneurizmatskoj vreći nakon endovaskularne ekskluzije aneurizme, koji može dovesti do uvećanja aneurizme i njene rupture sa smrtnim ishodom. Upravo ligiranje svih visceralnih grana koje se revaskularizuju, na samom odstupu od aorte, kao i pravilno preoperativno planiranje torakalnih stent-graftova i zona fiksiranja, predstavljaju najbolju prevenciju pojave endolika i svih komplikacija koje nosi.

Hibridna visceralna rekonstrukcija TAAA naročito je pogodna za bolesnika sa prethodnim rekonstruktivnim procedurama na ushodnoj aorti, luku aorte i abdominalnoj aorti,



Sl. 4 – Skenerska aortografija torakoabdominalna aneurizma aorte (TAAA) tipa III pre (levo) i posle (desno) hibridne rekonstrukcije

Diskusija

Rekonstrukcija TAAA predstavlja najveći izazov u vaskularnoj hirurgiji kako sa tehničke strane, tako i u pogledu preoperativne strategije i postoperativne terapije.

Osnovne komplikacije koje mogu ozbiljno ugroziti zdravlje bolesnika, su visceralna i bubrežna ishemija, kao i ishemijska povreda kičmene moždine (posledična paraplegija), komplikacije koje mogu nastati kako tokom same hirurške rekonstrukcije TAAA, tako i u postoperativnom toku¹¹.

Hibridna visceralna retrogradna rekonstrukcija predstavlja komplementarnu proceduru otvorenoj, klasičnoj rekonstrukciji aneurizme torakoabdominalne aorte. Hibridna visceralna rekonstrukcija TAAA podrazumeva rekonstrukciju u dva koraka. Najpre se vrši revaskularizacija *by-pass* procedurom visceralnih i bubrežnih grana aorte uz njihovo proksimalno ligiranje, a nakon toga, sinhrono, u drugom aktu, vrši se endovaskularno isključenje (ekskluzija) aneurizme tora-

kalnim stent-graftom. Komplikacije ove hirurške tehnike mogu biti opšte i specifične. Opšte komplikacije su: paraplegija, ishemija bubrega kao i organa trbušne duplje, plućna i srčana insuficijencija, infekcija i krvarenje. Specifične komplikacije koje su karakteristične za endovaskularnu proceduru su: endolik i disekcija zida aorte¹².

Prikazanom bolesniku uspešno je učinjena elektivna visceralna hibridna rekonstrukcija aneurizme torakoabdominalne aorte tipa III što nas je ohrabrilo da nastavimo sa operacijama u ovoj oblasti.

Zaključak

Hibridna visceralna retrogradna rekonstrukcija aneurizme TAAA tipa III predstavlja komplementarnu proceduru torakofrenolaparotomijskoj otvorenoj, klasičnoj rekonstrukciji, a da se pri tome ne ugoržava bezbednost bolesnika i sigurnost adekvatne rekonstrukcije aorte. Ova procedura predstavlja daleko manju traumu za bolesnika, a naročito je značajna kod bolesnika sa velikim komorbiditetom, jer nema torakotomije i klemovanja aorte proksimalno od celijačnog trunkusa i svih komplikacija koje iz toga proizilaze.

L I T E R A T U R A

1. *Crawford ES*. Thoracoabdominal and abdominal aortic aneurysms involving renal, superior mesenteric and coeliac arteries. *Ann Surg* 1974; 179(5): 763–72.
2. *Crawford ES, Crawford JL, Safi HJ, Coselli JS, Hess KR, Brooks B*, et al. Thoracoabdominal aortic aneurysms: preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operations in 605 patients. *J Vasc Surg* 1986; 3(3): 389–404.
3. *Rigberg DA, McGory ML, Zingmond DS, Maggard MA, Agustin M, Lawrence PF*, et al. Thirty-day mortality statistics underestimate the risk of repair of thoracoabdominal aortic aneurysms: a statewide experience. *J Vasc Surg* 2006; 43(2): 217–22; discussion 223.
4. *Derrow AE, Seeger JM, Dame DA, Carter RL, Ozaki CK, Flynn TC*, et al. The outcome in the United States after thoracoabdominal aortic aneurysm repair, renal artery bypass, and mesenteric revascularization. *J Vasc Surg* 2001; 34(1): 54–61.
5. United Kingdom Cardiac Surgical Register. Miscellaneous operations for acquired heart disease 1999/2000. Available from: <http://www.scts.org/doc/5487> [accessed 2009 March 10].
6. *Siegenthaler MP, Weigang E, Brehm K, Euringer W, Baumann T, Uhl M*, et al. Endovascular treatment for thoracoabdominal aneurysms: outcomes and results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 34(4): 810–9.
7. *Rimmer J, Wolfe JH*. Type III thoracoabdominal aortic aneurysm repair: a combined surgical and endovascular approach. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 26(6): 677–9.
8. *Kotsis T, Scharrer-Pamler R, Kapfer X, Lienwald F, Görich J, Sunder-Plassmann L*, et al. Treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms with a combined endovascular and surgical approach. *Int Angiol* 2003; 22(2): 125–33.
9. *Watanabe Y, Ishimaru S, Kawaguchi S, Shimazaki T, Yokoi Y, Ito M*, et al. Successful endografting with simultaneous visceral artery bypass grafting for severely calcified thoracoabdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2002; 35(2): 397–9.
10. *Kieffer E, Chiche L, Godet G, Koskas F, Bahnini A, Bertrand M*, et al. Type IV thoracoabdominal aneurysm repair: predictors of postoperative mortality, spinal cord injury, and acute intestinal ischemia. *Ann Vasc Surg* 2008; 22(6): 822–8.
11. *Bicknell CD, Riga CV, Wolfe JH*. Prevention of paraplegia during thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37(6): 654–60.
12. *Drinkwater SL, Böckler D, Eckstein H, Cheshire NJ, Kotelis D, Wolf O*, et al. The visceral hybrid repair of thoraco-abdominal aortic aneurysms—a collaborative approach. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38(5): 578–85.
13. *Chiesa R, Tshomba Y, Melissano G, Marone EM, Bertoglio L, Setacci F*, et al. Hybrid approach to thoracoabdominal aortic aneurysms in patients with prior aortic surgery. *J Vasc Surg* 2007; 45(6): 1128–35.

Primljen 28. IX 2010.
Prihvaćen 08. II 2011.