

## Ендоваскуларно лечење анеуризми аорте: прелиминарни резултати

Лазар Давидовић, Момчило Чолић, Игор Кончар, Дејан Марковић, Душан Костић,  
Илијас Чинара, Слободан Цветковић

Клиника за васкуларну хирургију, Институт за кардиоваскуларне болести,  
Клинички центар Србије, Београд, Србија

### КРАТАК САДРЖАЈ

**Увод** Ендоваскуларно лечење анеуризми аорте је у клиничку праксу уведено почетком деведесетих година двадесетог века. Због изузетно високе цене ендоваскуларних стент-графтова и познатих проблема у којима је наша земља била претходних 15 година, ове процедуре су код нас почеле да се примењују тек недавно.

**Циљ рада** Циљ рада је био да се прикажу прелиминарна искуства у ендоваскуларном лечењу аортних анеуризми на Клиници за васкуларну хирургију Института за кардиоваскуларне болести Клиничког центра Србије у Београду.

**Методе рада** Ендоваскуларно лечење је примењено код 33 болесника (30 мушкараца) с анеуризмом аорте старих 42-83 године. Код 23 болесника је установљена анеуризма трбушне аорте, односно илијачних артерија (код једног болесника с хроничном руптуром), а код 10 је лечена анеуризма грудне аорте различите етиологије: код три болесника дегенеративна анеуризма силазног дела грудне аорте, код четири трауматска руптура грудне аорте на типичном месту (три хроничне после 2-20 година и једна акутна у оквиру политрауме), код једног болесника с Марфановим синдромом дисекантна анеуризма грудне аорте, код два болесника пенетрантни атеросклеротски улкус, а код једног болесника торакоабдоминална анеуризма тип II која је оперисана хибридном процедуром. Индикација за ендоваскуларно лечење једног болесника била је истмична локализација анеуризме грудне аорте удружена с политраумом, док су индикације за лечење осталих болесника била пропратна стања која су ове болеснике чинила високоризичним за хируршко лечење (старосно доба, обољења срца и плућа, цереброваскуларни инсулт, претходно отварање грудног коша, односно трбушне дупље, ниска ејекциона фракција, претходна ларингектомија, идиопатска тромбоцитопенија). Сви болесници из ове групе су имали најмање три поменута фактора ризика. За анеуризме грудне аорте коришћен је ендоваскуларни стент-графт *Medtronic Valiant*<sup>®</sup>, а за анеуризму трбушне аорте *Medtronic Talent*<sup>®</sup>, с одговарајућим системима за постављање и отпуштање графтова. Код по три болесника је, по завршеној ендоваскуларној процедури, хируршки реконструисана анеуризма феморалне артерије, односно након имплантације ортоуниилијачног стент-графта урађен феморо-феморални тзв. *cross over* бајпас.

**Резултати** Током операције, у непосредном постоперационом току и током периода надгледања од просечно 1,6 година један болесник је преминуо, код два се јавио ендолик типа 1, а код једног оклузија графта. Код по једног болесника урађена је конверзија у отворену процедуру и постпункциона псеудоанеуризма аксиларне артерије. Других компликација (раст анеуризме, колапс, деформитет и миграција ендоваскуларног стент-графта) није било.

**Закључак** Имајући у виду медицинске и економске аспекте, сматрамо да је ендоваскуларно лечење аортних анеуризми оправдано пре свега код особа с трауматском акутном анеуризмом грудне аорте, али и код старих и високоризичних болесника, чије је хируршко лечење анеуризме грудне или трбушне аорте праћено високом стопом смртности.

**Кључне речи:** аортна анеуризма; ендоваскуларно лечење; трауматска анеуризма

### УВОД

Септембра 1990. године Пароди (*Parody*) [1] је у Буенос Ајресу урадио прву успешну имплантацију ендоваскуларног стент-графта (енгл. *endovascular aortic repair – EVAR*) због анеуризме трбушне аорте. Он је свакако дао најзначајнији допринос за почетни развој ове процедуре деведесетих година двадесетог века [2]. Отада до данашњег дана ендоваскуларна хирургија се развија великом брзином. Њена све чешћа примена произлази из чињенице да се употребом ове методе избегавају општа ендотрахеална анестезија, отварање грудног коша, екстензивно препарисање и „високо” клевовање аорте код грудне анеуризме, али и отварање трбушне дупље код анеуризме трбушне аорте. У почетку је овакав начин лечења анеуризми био ограничен када су анеуризмом захваћена исходишта грана лука аорте, висцералних или реналних артерија. Али комбинација отворених и ендоваскуларних процедура, као и технолошки развој *EVAR*, решава овај проблем и даје све ви-

ше места методама ендоваскуларне хирургије у лечењу анеуризматске болести грудне и трбушне аорте. У протеклом периоду ендоваскуларно лечење аорте се није примењивало у Србији искључиво због економских разлога.

### ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се прикажу прелиминарна искуства и резултати ендоваскуларног лечења анеуризме грудне и трбушне аорте на Клиници за васкуларну хирургију Института за кардиоваскуларне болести Клиничког центра Србије у Београду.

### МЕТОДЕ РАДА

Истраживање је обухватило 33 болесника која су због анеуризматске болести аорте подвргнута процедури *EVAR* током 2007. и 2008. године на Клиници за васкуларну хирургију Института за кар-

диоваскуларне болести КЦС. Десет болесника лечено је од анеуризме грудне аорте, а 23 од анеуризме трбушне аорте, односно илијачних артерија. Код свих испитаника су установљена бар три фактора ризика од наведених, услед којих је хируршко лечење било неприхватљиво ризично: старост преко 80 година, обољења срца и плућа, цереброваскуларни инсулт, претходно отварање грудног коша, односно трбушне дупље, ниска ејекциона фракција, претходна ларингектомија, идиопатска тромбоцитопенија. Њихова учесталост приказана је у табели 1.

Од 23 болесника с анеуризмом трбушне аорте, код два болесника је дијагностикована изолована анеуризма илијачне артерије, а код једног болесника су установљене хронична руптура анеуризме трбушне аорте и идиопатска тромбоцитопенија. Анеуризме грудне аорте у овој серији болесника биле су разноврсне етиологије. Код три болесника дијагностикована је дегенеративна анеуризма силазног дела грудне аорте, код четири трауматска руптура грудне аорте на типичном месту (три хроничне после 2-20 година и једна акутна у оквиру политрауме), један болесник с Марфановим синдромом оперисан је због дисекантне анеуризме грудне аорте, код два болесника утврђен је пенетрантни атеросклеротски улкус (ПАУ), док је један болесник с торакоабдоминалном анеуризмом типа II оперисан хибридном процедуром (субдијафрагмални сегмент реконструисан је отвореном методом – ресекција анеуризме и аортобиилијачни бајпас с реимплантацијом висцералних, реналних и проходних интеркосталних грана, а затим процедуром EVAR – уградња стент-графта у грудни сегмент анеуризме).

**Табела 1.** Учесталост фактора ризика међу оперисаним болесницима

**Table 1.** Risk factor rate among surgically treated patients

Фактор ризика Risk factor	Број болесника Number of patients
Кардиомиопатија (ејекциона фракција мања од 30%) Cardiomyopathy (ejection fraction lower than 30%)	18 (57%)
Инфаркт миокарда Myocardial infarction	9 (29%)
Реваскуларизација миокарда Coronary artery bypass grafting	6 (21%)
Поодмакла животна доб Elderly patient	12 (43%)
Цереброваскуларни инсулт Cerebrovascular insult	6 (14%)
Хостилни абдомен Hostile abdomen	5 (14%)
Претходне операције трбушне аорте Previous surgery of abdominal aorta	4 (7%)
Прудензов церебело-перитонеумски шант Cerebello-peritoneal shunt	1 (4%)
Хронична опструктивна болест плућа Chronic obstructive pulmonary disease	8 (28%)
Кронова болест, дерматоза трбуха Crohn's disease, inguinal and abdominal dermatosis	2 (7%)
Ларингектомија, нефректомија Laryngectomy, nephrectomy	2 (7%)
Идиопатска тромбоцитопенија Idiopathic thrombocytopenia	1 (3%)

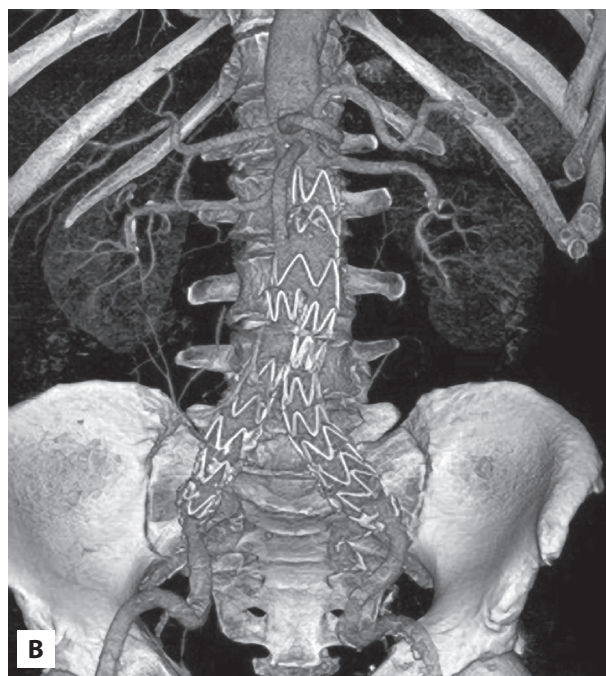
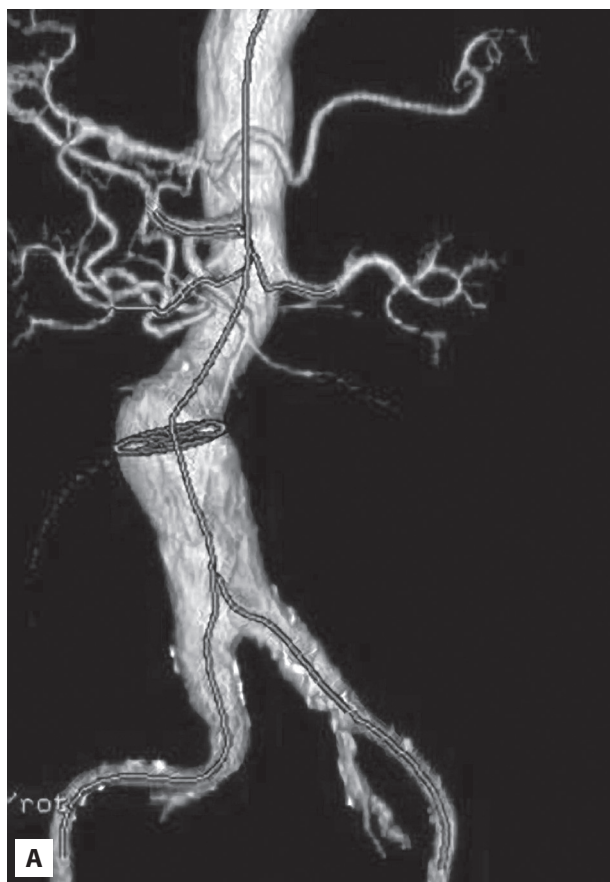
Код 32 болесника обављена је ултразвучна, ангиографска и MSCT дијагностика, док је једна болесница подвргнута само спиралној компјутеризованој томографији (CT) и аортографији, те након тога хитно оперисана. EVAR је код 32 болесника извођен у условима континуиране перидуралне аналгезије, а код једног у условима опште ендотрахеалне анестезије. Током извођења поступка примењиван је стандардни мониторинг кардиореспираторних функција. Поступак је извођен у условима опште хепаринизације (100 и.ј. на килограм телесне тежине), да би на крају процедуре хепарин био неутрализован протамин-сулфатом и помоћу машине за спасавање крви током операције. Код три болесника су, због локализације анеуризматског проширења, односно дужине уграђених стент-графтова, примењивани мониторинг притиска и дренажа цереброспиналне течности ради превенције исхемије кичмене мождине. Код анеуризме грудне аорте хируршки се приступало десној феморалној артерији, изузев код једне болеснице, код које је, због имобилизације десне натколенице, приступљено левој феморалној артерији, уз истовремено пунктирање леве аксиларне артерије због увођења ангиографског катетера. Код анеуризми трбушне аорте хируршки се приступало обема феморалним артеријама. Код два болесника с анеуризмом грудне аорте, код једног болесника са ПАУ и код једног са торакоабдоминалном анеуризмом тип II стент-графт је постављен кроз раније реконструисан аортоилијачни сегмент (аортобифеморални бајпас код једног болесника и аортобиилијачни бајпас код три болесника).

Код три болесника је по завршеној процедури EVAR хируршки реконструисана анеуризма феморалне артерије ресекцијом и интерпозицијом дакрон графта од 8 mm. Такође, код три болесника је после имплантације аортоуниилијачног стент-графта урађен и феморо-феморални тзв. *cross over* бајпас. Два дана по обављеној процедури сви болесници су подвргнути контролном MSCT прегледу. Следећи преглед је обављен месец дана, шест и дванаест месеци касније, а након тога једном годишње.

За репарацију анеуризми грудне аорте коришћен је EVAR *Medtronic Talent*<sup>®</sup>, а анеуризми трбушне аорте *Medtronic Valiant*<sup>®</sup>, с одговарајућим системима за постављање и отпуштање графта.

## РЕЗУЛТАТИ

Током извођења процедуре, у непосредном постоперационом току и током периода надгледања болесника, који је просечно трајао 1,6 година (распон од једног месеца до 26 месеци), забележени су смртни исход, два ендолика тип 1 (један болесник се спрема за додатну процедуру, док други није био мотивисан за ново хируршко лечење), шест ендолика тип 2 који су спонтано нестали током периода надгледања, тромбоза крака графта и псеудоанеуризма аксиларне артерије, које су лечене хируршки. Болесници су редовно контролисани применом MSCT после месец дана, шест месе-



**Слика 1.** Болесник стар 83 године с кардиомиопатијом и ранијим цереброваскуларним инсултом. Налаз MSCT приказује анеуризму трбушне аорте и илијачних артерија пре (А) и после (Б) успешне ендоваскуларне процедуре.

**Figure 1.** A 83-year-old male patient with cardiomyopathy and a previous stroke. MSCT (B) shows abdominal aortic aneurysm associated with aneurysms of both iliac arteries pre (A) and post successful implantation of endovascular stent graft (B).

ци и годину дана након операције, а затим једном годишње. Нису забележени повећање анеуризме, колапс, деформитет, нити миграција графта. Једини смртни исход догодио се током болничког лечења болесника с тешком хроничном опструктивном болешћу плућа, који је после операције добио тромбоцитопенију индуквану хепарином, а затим и последичне компликације, крварење и тромбозу, које су значајно отежале опоравак код иначе високоризичног болесника. Код једног болесника којем је 15 година раније због руптуриране анеуризме трбушне аорте урађен аортобилијачни бајпас није било могуће поставити систем за имплантацију стент-графта због сужења на самом исходшту кракова бифуркационог PTFE графта (16×8 mm). Како његово опште стање није дозвољавало помоћне хируршке мере за постављање стент-графта, од процедуре се одустало. Остали болесници су у посматраном периоду били без симптома (Слике 1а-б, 2а-б, 3а-б, 4а-ц и 5а-б).

## ДИСКУСИЈА

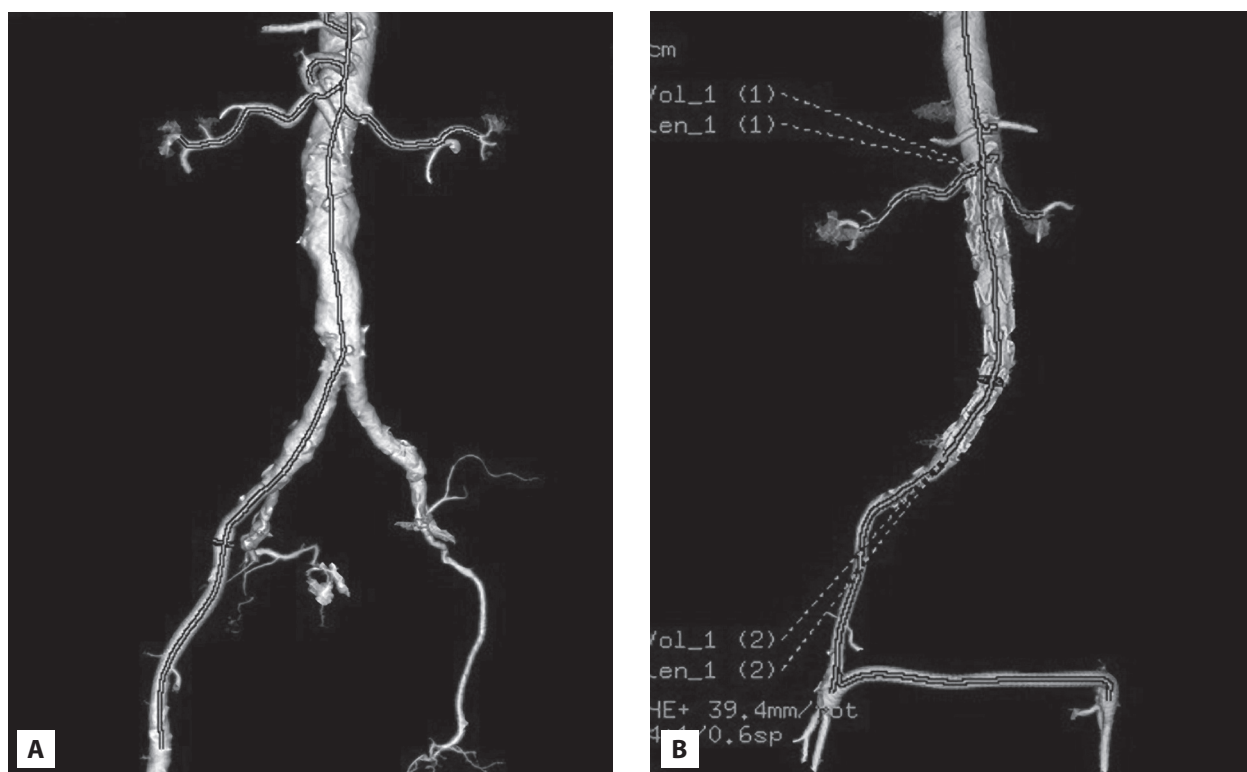
Као и све остале процедуре, и EVAR има својих предности и индикација, своја ограничења, своје недостатке, компликације и контраиндикације. Његова главна предност је значајно мања инвазивност у односу на стандардне хируршке технике [1-5]. Зато је извођење овог поступка праћено значајно мањом стопом морбидитета и морталитета болесника, а применљив је и код високоризичних особа. То су случајеви где је стандардно хируршко лечење оптерећено непри-

хватљиво високом стопом морталитета и морбидитета. Друга предност EVAR је краћа хоспитализација. Код стандардног хируршког лечења грудне аорте боравак у болници после операције траје просечно десет дана, а после операције трбушне аорте седам дана. Уколико се примени EVAR, у оба случаја боравак у болници после операције траје два дана. Ограничења и недостаци EVAR везани су за локализацију анеуризме, анатомско-морфолошке особине анеуризме, њеног врата и артерија, кроз које треба поставити ендоваскуларни графт (феморалне и илијачне), али и за одређена пропратна стања код којих је ова метода неизводљива (инсуфицијенција бубрега, осетљивост на контрастна средства) [4, 6-12].

Спољашњи пречник расположивих система за имплантацију стент-графта за грудну аорту је 20-24 френча (*French – Fr*), односно 7-9 mm. То значи да бар с једне стране феморална и илијачна артерија морају имати најмање исти толики унутрашњи пречник, као и да не смеју бити ангулиране и стенозиране [13-15].

Највише ограничења EVAR везано је за врат анеуризме. Он мора бити довољно дуг да би било могуће сигурно фиксирање стент-графта радијалном силом, а да истовремено не компромитује (оклудира) исходшта аортних грана (гране лука аорте у случају грудне, а реналне и висцералне артерије у случају трбушне аорте). Код анеуризме грудне аорте он мора бити дуг бар 2 cm, а код трбушне 1,5 cm, да би се испунила претходна два услова [16, 17]. Кратак анеуризматски врат је лакше решив проблем код грудне аорте, јер се може урадити превентивна или накнадна транспозиција леве поткључне артерије у леву каротидну артерију,





**Слика 2.** Болесник стар 83 године с кардиомиопатијом, хроничном опструктивном болешћу плућа и ранијим цереброваскуларним инсултом. Налаз *MSCT* приказује анеуризму трбушне аорте и оклузију леве илијачне артерије (А), тако да је имплантиран аортоуниилијачни стент-графт који ексклудира аортну анеуризму и десну илијачну артерију, а лева нога је реваскуларизирана феморофеморалним тзв. *cross over* байпасом. Контролни *MSCT* налаз после шест месеци је нормалан (Б).

**Figure 2.** A 83-year-old male patient with cardiomyopathy, COPD and a previous stroke. *MSCT* shows abdominal aortic aneurysm associated with occlusion of left iliac artery (A). Aortic aneurysm and right iliac artery were excluded with aortouniiliac stent-graft, and left leg revascularization was provided with femoro-femoral „cross over” bypass. A 6-month control *MSCT* shows successful treatment (B).

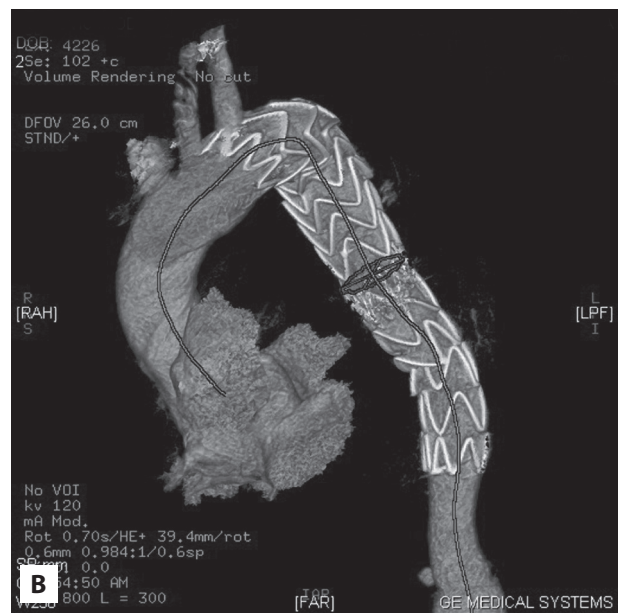
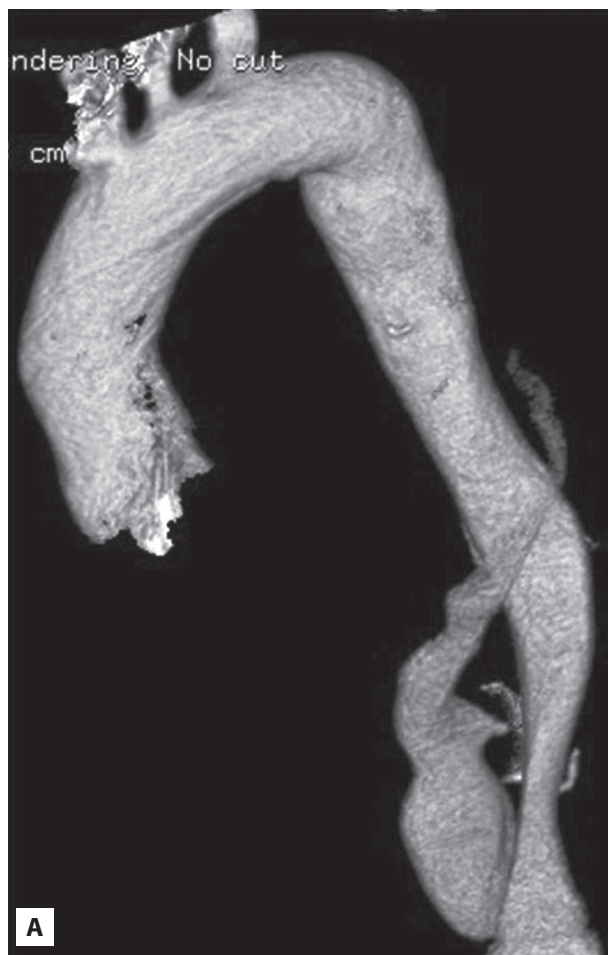
што се убрја у стандардне васкуларне процедуре [17]. С друге стране, у лечењу торакоабдоминалних и анеуризми лука аорте болесника високоризичних за примену отворених хируршких поступака користе се фенестрирани стент-графтови, који су значајно скупљи, или се примењује хибридни начин лечења, тј. реваскуларизација грана (реналне, висцералне, гране лука аорте) неким видом екстраанатомске реконструкције, која је захтевна и компликована чак и за најiskusније васкуларне хирурге, а затим ексклузија анеуризме стандардним стент-графтом [19]. Исто тако, уколико постоје анатомске могућности а опште стање болесника дозвољава, могуће је један сегмент реконструисати отвореном методом, а други (најчешће грудни) ексклузивирати ендоваскуларним стент-графтом.

Следећи проблем везан за врат анеуризме јесте његов угао [20]. Наиме, анеуризматски раст не доводи само до повећања пречника, већ и дужине аорте. Повећање дужине се одражава на два начина. Први је већ поменути ангулација илијачних артерија, која такође представља проблем за *EVAR*, а други ангулација проксималног анеуризматског врата. У вези с тим се све анеуризме трбушне аорте могу сврстати у три групе [22]. У првој групи анеуризматски врат је ангулиран за мање од 30°, у другој групи ангулација је 30-60°, а у трећој је већа од 60°. Прва група, која се најчешће јавља (55% случајева), не представља проблем. Решиве проблеме представља друга група, која се среће у 30% случајева, док се трећа група, која се јавља у 15% случајева, сматра неподесном за *EVAR*. У последње време се у лите-

ратури описује и тзв. конусни анеуризматски врат. Ова појава се дефинише као конусно ширење анеуризматског врата од његовог проксималног краја ка дисталном крају. Конусни врат такође онемогућава примену *EVAR* [21]. Када је у питању грудна аорта, ангулација лука аорте може бити тако велика („готски лук”) да онемогућава постављање стент-графта.

Иако има и других мишљења, опште је прихваћено да поступак *EVAR* не треба радити ако постоје аорто-бронхијална, аорто-езофагеална или аорто-ентерична фистула, те инфламаторна или микотична анеуризма. Ако је поред анеуризме трбушне аорте заступљен и потковичасти бубрег, *EVAR* је такође контраиндикован [1-21]. У првој групи контраиндикација за *EVAR* је инфекција, а у другој потреба за истовременом реваскуларизацијом потковичастиг бубрега [22]. Осетљивост на контрастна средства, која је данас ретка, и инсуфицијенција бубрега су такође контраиндикације за примену *EVAR* [3-10, 14-21]. Ако се у обзир узму сва претходно наведена анатомско-морфолошка и патолошка стања, *EVAR* анеуризми трбушне аорте се не може извести у 55-60% случајева.

Због Риоланове (*Riolan*) аркаде, која, најједноставније речено, представља анастомозу између горње и доње мезентеричне артерије, највећи број болесника добро подноси ако се из циркулације истовремено искључе доња мезентерична артерија и обе унутрашње илијачне артерије. Искључење унутрашњих илијачних артерија из циркулације је често неопходно због анеуризматских промена на њима, као и на заједничким



**Слика 3.** Болесник стар 54 године с Марфановим синдромом, који је раније оперисан због торакоабдоминалне анеуризме тип IV с аортокавалном фистулом, поново је оперисан због дисекантне анеуризме грудне аорте проксимално од раније реконструисаног сегмента (A). Налаз MSCT приказује успешно имплантирана два грудна стент-графта која ексклутирају анеуризматски проширен лажни лумен (B).

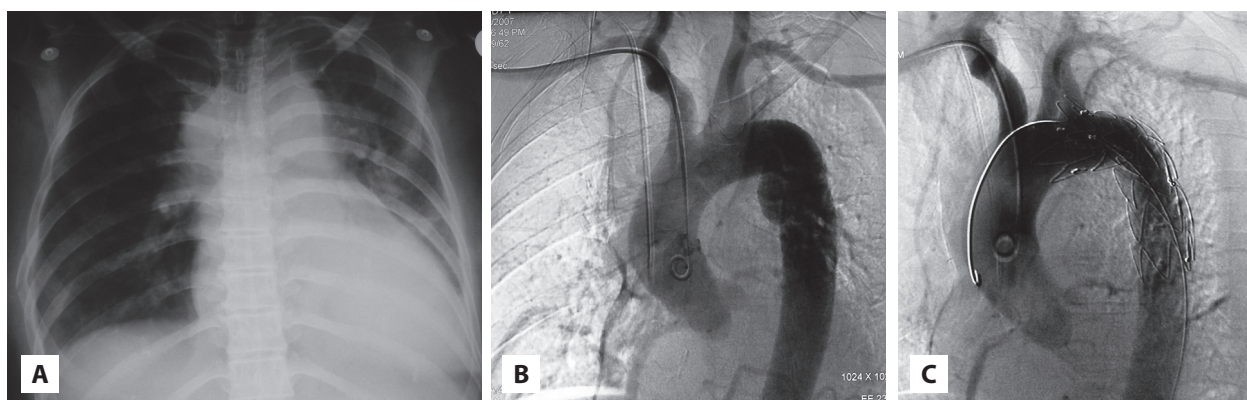
**Figure 3.** A 54-year-old male patient with Marfan syndrome previously operated due to thoracoabdominal aortic aneurysm type IV with aorto-caval fistula. Reason for another operation was dissected thoracic aneurysm proximal from reconstructed segment (A). MSCT shows complete exclusion of aneurysmatic false lumen by using two segments of thoracic stent-graft (B).

илијачним артеријама, без обзира на то да ли је реч о хируршком поступку или о EVAR [1-13, 15-24]. Међутим, ако се из циркулације искључи и доња мезентрична артерија, васкуларизација сигмоидног колона и ректума ће зависити само од Риоланове аркаде. Код 2,5% болесника она је недовољна, па настаје ирверзибилна исхемија поменутог дела дебелог црева с последичном гангреном. Код таквих болесника је најчешће између петог и седмог дана од операције потребно извести Хартманову операцију. И поред тога, оваква стања се често завршавају смрћу болесника [22-24]. Ако се током отворене процедуре установи развој исхемије сигмоидног колона, проблем се решава реимплантацијом или премошћавањем доње мезентричне артерије, што код EVAR није могуће [25-27].

Од почетка деведесетих година до данас систем фиксирања стент-графта се значајно усавршио [1-26]. Данас се примењује фиксирање радијалном снагом. Без обзира на то, проблем ендолика је и даље више него актуелан [25-33]. Ендолик се може дефинисати као постојање интраанеуризматског протока поред стент-графта [25-28]. Повећање интраанеуризматског притиска може довести и до анеуризматске руптуре [4, 8, 25, 31, 34]. Данас се описују четири типа ендолика [25-34]. Тип 1 настаје на месту проксималног или дисталног фиксирања стент-графта. Разлози његовог настанка су примена графта неадекватне величине, постојање тромба у зони инсерције графта или неадекватна експанзија и ремоделирање графта. Ендолик типа 2 је последица ретроградног крварења било из доње мезен-

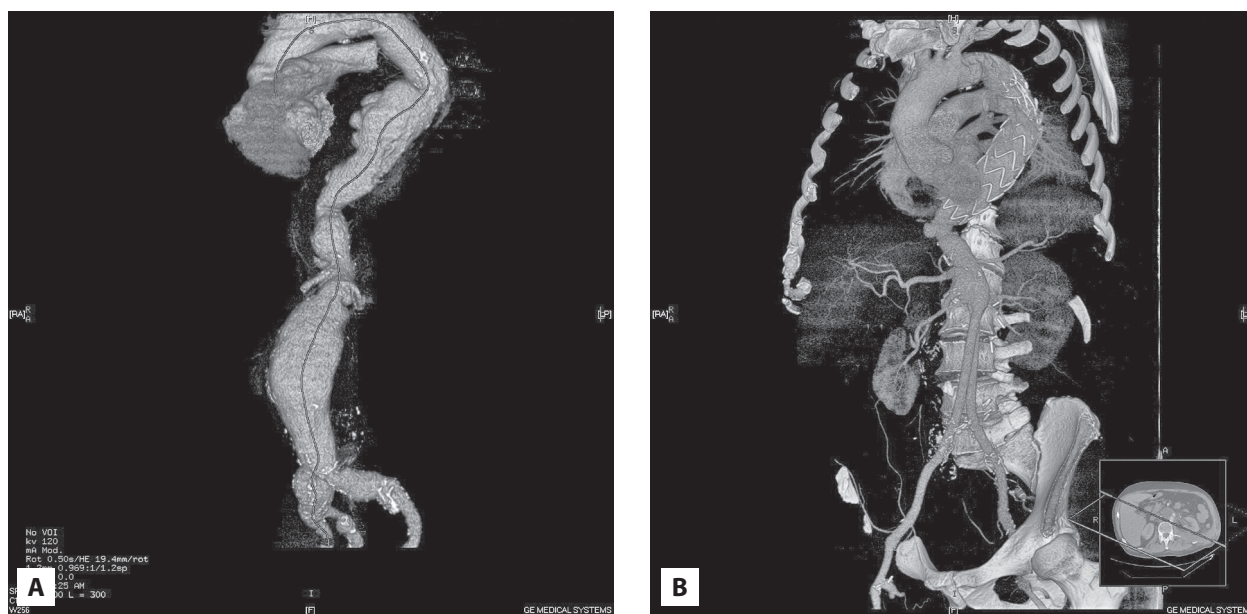
тричне артерије или из лумбалних артерија (интеркосталних код грудне аорте). Он ретко доводи до руптуре анеуризме, те се у већини случајева редовно прати и лечи емболизацијом ових грана само уколико дође до увећавања ексклудиране анеуризме. Ендолик типа 3 се одвија кроз стент-графт услед његове претходне перфорације. Тип 4 се одвија кроз неперфорирани, али порозан стент-графт [33]. Последња два типа се данас све ређе јављају захваљујући брзом технолошком усавршавању. Осим повећања анеуризме и руптуре, ендолик може изазвати колапс, деформацију и миграцију стент-графта. Због тога се ова компликација мора кориговати. Тип 2 се углавном прати, па коригује емболизацијом уколико изазива повећање анеуризме, док остали типови захтевају или додатну ендоваскуларну процедуру или хируршку конверзију [25-34]. У нашем истраживању је током периода надгледања забележен ендолик типа 1 код два болесника. Болесница лечена због анеуризме трбушне аорте није пристала на додатно ендоваскуларно лечење које јој је предложено, а у току је припрема за имплантацију новог грудног стент-графта код болесника оперисаног због анеуризме грудне аорте. Ендолик типа 2 забележен је код болесника оперисаних због анеуризме трбушне аорте и спонтано је нестало током периода надгледања.

Ширење анеуризматске кесе после имплантације EVAR, а при изостанку ендолика, означава се као ендотензија (ендолик типа 5) [11, 25, 32-36]. Она је више него конкретан доказ да актуелни начин фиксирања EVAR није ни приближно ефикасан у поређењу с ва-



**Слика 4.** Болесница стара 52 године с акутном трауматском анеуризмом грудне аорте насталом услед повређивања у саобраћајној несрећи. Рендгенски снимак грудог коша у ПА позицији (А). Ангиографски налаз пре (Б) и после (Ц) имплантације ендоваскуларног стент-графта.

**Figure 4.** A 52-year-old female patient with acute traumatic thoracic aortic aneurysm developed in a car accident two days before treatment. This figure shows chest radiography (A) as well as angiography pre (B) and post (C) implantation of endovascular stent graft.



**Слика 5.** Гојазни болесник стар 70 година с анеуризмом торакоабдоминалне аорте тип III (А) и хроничном опструктивном болешћу плућа. С обзиром на то да је било могуће поставити клеу изнад висцералних грана, део аорте испод дијафрагме реконструисан је отвореном методом, а затим је грудни сегмент анеуризме ексклудиран имплантацијом стент-графта. Контролни *MSCT* налаз после хибридне процедуре у два акта показује стент-графт у грудном делу и ексклузију торакоабдоминалне анеуризме аортобилијачним бајпасом уз очувану васкуларизацију висцералних грана (Б).

**Figure 5.** Obese 70-year-old patient with thoracoabdominal aortic aneurysm type III (A) and chronic obstructive pulmonary disease. Due to possible cross-clamping above visceral arteries, subdiaphragmal part was reconstructed with open resection of aneurysm and reimplantation of renal, visceral and patent intercostal arteries. Exclusion of thoracic part of aneurysm was provided by implantation of thoracic stent-graft. Successful treatment of thoracoabdominal aortic aneurysm with hybrid two stage procedure was confirmed with *MSCT* (B).

скуларним шавом, којим се током хируршког лечења васкуларни графт спаја с аортом. Наиме, данас су анастомотичне анеуризме те регије изузетно ретке. Ендотензија може довести како до анеуризматске руптуре без обзира на њену ексклузију, тако и до појаве касног ендодлика, колапса, деформације, па чак и миграције стент-графта. Зато ендотензија захтева конверзију.

Када је реч о акутним трауматским анеуризмама грудне аорте, ендоваскуларно лечење има предност у односу на хируршко [37, 38]. Наиме, трауматске руптуре грудне аорте се најчешће јављају код особа млађе и средње животне доби које су доживеле политрауму. Код њих је хируршко лечење удружено с високом стопом морбидитета и морталитета. С друге стране, ендоваскуларно лечење се због своје минималне инвазивности намеће као метода избора у лечењу ових

болесника. Међутим, чак и у најразвијенијим земљама потребан је бар један дан за набавку стент-графта с обзиром на то да се он поручује за сваког болесника понаособ, према мерама узетим ангиографијом и *MSCT*. За болеснике у Србији најкраћи период за набавку овог графта је четири дана. Зато је код акутне трауматске анеуризме коришћен стент-графт који је у том тренутку био на располагању [39, 40]. Може се догодити да димензије графта који је на располагању не одговарају потпуно димензијама аорте повређене особе, те се као могуће компликације јављају миграција, ендодлик или колапс графта. Последња наведена компликација је и најдрастичнија, а може се кориговати новим ендоваскуларним поступком или отвореном операцијом, у зависности од општег стања болесника, ангиографског и налаза *MSCT* [39, 40].



*EVAR* више од било којих претходних процедура захтева и одговарајућу економску анализу. *EVAR* скраћује време боравка у болници и, самим тим, трошкове лечења болесника. Ово, међутим, до изражаја долази у Сједињеним Америчким Државама, Скандинавији и западноевропским земљама, где је болничко лечење скупо, а много мање у другим државама света. С друге стране, постоје два економски оптерећујућа момента. Цена *EVAR* од око 9.000 евра скоро 30 пута превазилази цену стандардног аортног графта, чија је цена око 300 евра. Друго, тренутно се 50% анеуризми трбушне аорте на Клиници за васкуларну хирургију КЦС оперише само на основу дуплекс ултрасонографског прегледа. Остале анеуризме потребно је и ангиографски испитати. Насупрот томе, примена *EVAR* захтева и *MSCT* дијагностику, како пре операције, тако и непосредно после ње, те надаље сваких шест месеци. То такође повећава трошкове лечења. Када се покуша да упореди хируршко лечење и примена *EVAR* аортних

анеуризми с економске тачке гледишта, долази се до следећег закључка: ако се у обзир узму дужина и трошкови хоспитализације, *EVAR* има предност над хируршким лечењем, посебно у развијеним земљама; када се, међутим, додају цене једног, односно другог графта, онда више него евидентну предност има хируршко лечење аортних анеуризми чак и у развијеним земљама.

## ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду све медицинске и економске моменте, сматрамо да је ендоваскуларно лечење аортних анеуризми оправдано пре свега код трауматске акутне анеуризме грудне аорте, али и код старих и високоризичних болесника, код којих је хируршко лечење анеуризме грудне или трбушне аорте праћено високом стопом смртности.

## ЛИТЕРАТУРА

- Parody JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1991;5(6):491-9.
- Parodi JC. Endoluminal stent grafts: overview. *J Invasive Cardiol.* 1997;9(3):227-9.
- Parodi JC, Ferreira M. Relocation of the iliac artery bifurcation to facilitate endoluminal treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Surg.* 1999;6:342-7.
- May J, White GH, Yu WA. A prospective study of changes in morphology and dimensions of abdominal aortic aneurysms following endoluminal repair: a preliminary report. *J Endovasc Surg.* 1995;2:343-7.
- Parodi JC. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms and other arterial lesions. *J Vasc Surg.* 1995;21:549-57.
- Parodi JC, Ferreira LM. Historical prologue: Why endovascular abdominal aortic aneurysms repair? *Sem Interv Cardiol.* 2005;5(1):3-6.
- Ohki T, Veith FJ, Shaw P, Lipsitz E, Suggs W, Wain RA, et al. Increasing incidence of midterm and long-term complications after endovascular graft repair of abdominal aortic aneurysms: a note of caution based on a 9-year experience. *Ann Surg.* 2001;234(3):323-35.
- Lumsden, AB, Allen RC, Chaikof EL. Delayed rupture of aortic aneurysms following endovascular stent grafting. *Am J Surg.* 1995;170:174-8.
- Resnikoff M, Darling RC 3rd, Chang BB, Lloyd WE, Paty PS, Leather RP, et al. Fate of the excluded abdominal aortic aneurysms sac: long-term follow-up of 831 patients. *J Vasc Surg.* 1996;24(5):851-5.
- Gilling-Smith GL, Martin J, Sudhindran S, Gould DA, McWilliams RG, Bakran A, et al. Freedom from endoleak after endovascular aneurysm repair does not equal treatment success. *Eur J Vasc Surg.* 2000;19(4):421-5.
- Meier GH, Parker FM, Godziachvili V, Demasi RJ, Parent FN, Gayle RG. Endotension after endovascular aneurysm repair: the Ancure experience. *J Vasc Surg.* 2001;34(3):421-6; discussion 426-07.
- Bade MA, Ohki T, Cynamon J, Veith FJ. Hypogastric artery aneurysm rupture after endovascular graft exclusion with shrinkage of the aneurysm: significance of endotension from a „virtual“ or thrombosed type II endoleak. *J Vasc Surg.* 2001;33(6):1271-4.
- Parodi JC, Ferreira M. Relocation of the iliac artery bifurcation to facilitate endoluminal treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Surg.* 1999;6:342-7.
- Ivancev K, Chuter TAM. Adjunctive manoeuvres for endovascular exclusion of abdominal aortic aneurysm. In: Hopkinson B, Yusuf W, Whitaker S, Veith F, editors. *Endovascular Surgery for Aortic Aneurysms.* London: WB Saunders; 1997. p. 57-71.
- Abu-Ghaida AM, Clair DG, Greenberg RK, Srivastava S, O'hara PJ, Ouriel K. Broadening the applicability of endovascular aneurysm repair: the use of iliac conduits. *J Vasc Surg.* 2002;36(1):111-7.
- Ahn SS, Rutherford RB, Johnston KW. Reporting standards for infrarenal endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 1997;25:405-10.
- Carroccio A, Ellozy S, Spielvogel D, Marin ML, Hollier L. Endovascular stent grafting of thoracic aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 2003;17(4):473-8.
- Anderson JL, Berce M, Hartley DE. Endoluminal aortic grafting with renal and superior mesenteric artery incorporation by graft fenestration. *J Endovasc Ther.* 2001;8:3-15.
- van de Mortel RH, Vahl AC, Balm R, Buth J, Hamming JF, Schurink GW, de Vries JP. Collective experience with hybrid procedures for suprarenal and thoracoabdominal aneurysms. *Vascular.* 2008;16(3):140-6.
- Uflacker R, Robinson JG, Brothers TE, Pereira AH, Sanvitto PC. Abdominal aortic aneurysm treatment: preliminary results with the Talent stent graft system. *J Vasc Interv Radiol.* 1998;9(1 Pt 1):51-60.
- Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, Golden MA, Mitchell ME, Velazquez OC, et al. Impact of exclusion criteria on patient selection for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2001;34:1050-4.
- Davidović LB, Kostić DM, Jakovljević NS, Perišić M, Činara I, Cvetković SD, et al. Abdominal aortic surgery and horseshoe kidney. *Ann Vasc Surg.* 2004;18(6):725-8.
- Marković M, Davidović L, Maksimović Ž, Kostić D, Činara I, Cvetković S, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysm. Predictors of survival in 229 consecutive surgical patients. *HERZ.* 2004;29(1):123-9.
- Davidović L, Marković M, Kostić D, Činara I, Marković D, Maksimović Ž, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysms: factors influencing early survival. *Ann Vasc Surg.* 2005;19(1):29-34.
- White, GH, May J, Waugh RC. Letter to the editors: Type I and type II endoleaks: A more useful classification for reporting results of endoluminal AAA repair. *J Endovasc Surg.* 1998;5:189-91.
- White, GH, May J, Waugh RC. Type III and type IV endoleak: toward a complete definition of blood flow in the sac after endoluminal AAA repair. *J Endovasc Surg.* 1998;5:305-9.
- Gilling-Smith, GL, Cuppers P, Buth J. The significance of endoleaks after endovascular aneurysm repair: results of a large European multicenter study [abstract]. *J Endovasc Surg.* 1998;5:1-12.
- Liewald F, Ermis C, Görlich J, Halter G, Scharrer-Pamler R, Sunder-Plassmann L. Influence of treatment of type II leaks on the aneurysm surface area. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;21(4):339-43.
- Williams GM. The management of massive ultra filtration distending the aneurysm. Sac after abdominal aortic aneurysm repair with a polytetrafluoroethylene aortobiliac graft. *J Vasc Surg.* 1998;28:551-5.
- Cuter, TAM, Ivancev K, Malina M. Aneurysm pressure following endovascular exclusion. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997;13:85-7.

31. Resch, T, Ivancev K, Lindth M. Persistent collateral perfusion abdominal aortic aneurysm after endovascular repair does not lead to progressive change in aneurysm diameter. *J Vasc Surg.* 1998;28:242-9.
32. Baum RA, Carpenter JP, Cope C, Golden MA, Velazquez OC, Neschis DG, et al. Aneurysm sac pressure measurements after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2001; 33(1):32-41.
33. Matsumura, JS, Pearce WH, McCarthy WJ. Reduction in aortic aneurysm size: early results after endovascular graft placement. *J Vasc Surg.* 1997;25:113-23.
34. White GH, May J. How should endotension be defined? History of a concept and evolution of a new term. *J Endovasc Ther.* 2000;6(6):435-8.
35. White GH, May J, Petrasek P, Waugh R, Stephen M, Harris J. Endotension: an explanation for continued AAA growth after successful endoluminal repair. *J Endovasc Surg.* 1999;6(4):308-15.
36. Galling-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(4):305-7.
37. Rowinski O, Galazka Z, Jakimowicz T, Grygiel K, Solonyanko B, Szmidi J, et al. Endovascular treatment of traumatic aortic rupture. 56<sup>th</sup> International Congress of the ESCVS. May 17-20, 2007. Venice, Italy. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2007;6:40.
38. Tshomba Y, Melissano G, Marone ME, Civilini E, Bertoglio L, Bacellieri D, et al. Endovascular repair of acute thoracic aortic syndrome. 56<sup>th</sup> International Congress of the ESCVS. May 17-20, 2007. Venice, Italy. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2007;6:41.
39. Steinbauer MGM, Stehr A, Pfister K, Herold T, Zorger N, Topel I, et al. Endovascular repair of proximal endograft collapse after treatment for thoracic aortic disease. *J Vasc Surg.* 2006;43:609-12.
40. Rodd CD, Desigan Sh, Hamady MS, Gibbs RG, Jenkins MP. Salvage options after stent collapse in the thoracic aorta. *J Vasc Surg.* 2007;46:780-5.

## Endovascular Repair of Aortic Aneurysm – Preliminary Results

Lazar Davidović, Momčilo Čolić, Igor Končar, Dejan Marković, Dušan Kostić, Ilijas Činara, Slobodan Cvetković  
Clinic for Vascular Surgery, Institute for Cardiovascular Diseases, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia

### SUMMARY

**Introduction** Endovascular aneurysm repair (EVAR) has been introduced into clinical practice at the beginning of the 90's of the last century. Because of economic, political and social problems during the last 25 years, the introduction of this procedure in Serbia was not possible.

**Objective** The aim of this study was to present preliminary experiences and results of the Clinic for Vascular Surgery of the Serbian Clinical Centre in Belgrade in endovascular treatment of thoracic and abdominal aortic aneurysms.

**Methods** The procedure was performed in 33 patients (3 female and 30 male), aged from 42 to 83 years. Ten patients had a descending thoracic aorta aneurysm (three atherosclerotic, four traumatic – three chronic and one acute as a part of polytrauma, one dissected, two penetrated atherosclerotic ulcers), while 23 patients had the abdominal aortic aneurysm, one ruptured and two isolated iliac artery aneurysms. The indications for EVAR were isthmic aneurismal localisation, aged over 80 years and associated comorbidity (cardiac, pulmonary and cerebrovascular diseases, previous thoracotomy or multiple laparotomies associated with abdominal infection, idiopathic thrombocytopenia). All of these patients had three or more risk factors. The diagnosis was established using duplex ul-

trasonography, angiography and MSCT. In the case of thoracic aneurysm, a Medtronic-Valiant® endovascular stent graft was implanted, while for the abdominal aortic aneurysm Medtronic-Talent® endovascular stent grafts with delivery systems were used. In three patients, following EVAR a surgical repair of the femoral artery aneurysm was performed, and in another three patients femoro-femoral cross over bypass followed implantation of aortouniiliac stent graft.

**Results** During procedure and follow-up period (mean 1.6 years), there were: one death, one conversion, one endoleak type 1, six patients with endoleak type 2 that disappeared during the follow-up period, one early graft thrombosis. No other complications, including aneurysm expansion, collapse, deformity and migration of the endovascular stent grafts, were registered.

**Conclusion** According to all medical and economic aspects, we recommend EVAR to treat acute traumatic thoracic aortic aneurysm, as well as in elderly and high-risk patients with abdominal or thoracic aneurysms, when open surgery is related to a significantly higher mortality and morbidity.

**Keywords:** aortic aneurysms; endovascular repair; traumatic aneurysm