

Лазар ДАВИДОВИЋ*

ПОВРЕДЕ КРВНИХ СУДОВА

Сажетак: Током балканских ратова српски хирург Војислав Суботић оперисао је 17 рањеника са артерио-венским фистулама (АВФ) и шездесет са посттравматским псеудоанеуризмама. У преко 40% случајева урађен је реконструктивни оперативни захват на крвним судовима. Водећи васкуларни хирург тог времена Mattas, имао је речи пуне хвале о Суботићу, док је наш савременик Rich рекао да су Суботићева техника и резултати превазиђени тек четрдесет година касније током Корејског рата.

Током последње деценије двадесетог века бивша Југославија је искусила грађански рат, а 1999. године Србија је доживела бомбардовање од НАТО-а. Захваљујући тим несрећним околностима генерација васкуларних хирурга којој припадам, имала је прилику и обавезу да се бави ратном васкуларном хирургијом. До којих сазнања смо дошли?

Према устаљеном мишљењу, збрињавање повреде крвних судова битно се разликује у ратним и мирнодопским околностима. Међутим, то данас и не мора бити тако. Ни наша студија у којој су упоређене 273 повреде у мирнодопским условима и 140 повреда крвних судова задобијених у рату, није показала знатну разлику између ратних и мирнодопских повреда када је у питању губитак екстремитета. Прво питање на које васкуларни хирург мора да одговори код третмана повреде крвног суда јесте има ли смисла радити реконструкцију. Чак и када су индикације јасне, донети одлуку о примарној ампутацији након повреде крвних судова прилично је тешко. Када се ради о поправци крвних судова, важно је следеће: избор врсте васкуларне реконструкције и васкуларног графта; третман продужене исхемије екстремитета, придружене венске повреде, и сложене повреде. Ендоваскуларна реконструкција је метод избора у случајевима тупе трауме аорте и супраортних грана. Стентинг или емболизација су методи избора код збрињавања лезије унутрашње каротидне и вертебралне артерије у вратној зони III, као и других неприступачних средњих и малих артерија. Ендоваскуларна репарација може се применити код лечења раних и удаљених стеноза након отворене хирургије. Ендоваскуларни третман је јасно контраиндикуван код прострелних артеријских повреда у случају хемодинамске нестабилности, дугих лезија, лезија без проксималне или дисталне зоне фиксације стент-графта, као и у случају артеријске трансекције.

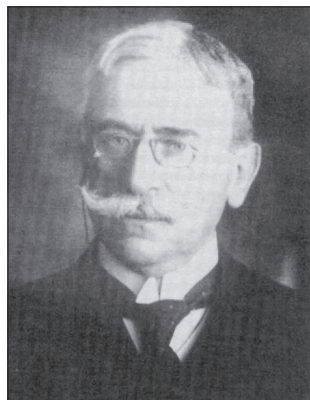
* Проф. др Лазар Давидовић, Клиника за васкуларну и ендоваскуларну хирургију, Клинички центар Србије, Београд, Србија

Повреде крвних судова најчешће се јављају код млађе популације, и од великог су медицинског и социјално-економског значаја. Ендоваскуларно лечење је индиковано у случају тупе трауме силазне аорте и великих крвних судова. Али, у већини случајева отворено хируршко лечење јесте метод избора, посебно код млађих пацијената.

Кључне речи: *Полиитраума, Крвни судови, Хируршко збрињавање*

УВОД

Током балканских ратова 1912. и 1913. године, др Војислав Суботић је са својим сарадницима оперисао 17 рањеника са артерио-венским фистулама (АВФ) и 60 рањеника са посттрауматским псеудоанеуризмама. У преко 40% случајева урадили су реконструктивни оперативни захват, укључујући 17 сутура (осам на артеријама и девет на венама) и чак 15 термино-терминалних анастомоза (11 на артеријама и 4 на венама). Резултати су публиковани у тада, а и сада, једном од најчувенијих медицинских часописа — *Lancetu*.¹ Поређења ради, анализирајући 2471 ратних повреда крвних судова са Западног фронта током Другог светског рата, DeBaakey и Simeone нашли су само 81 реконструкцију, укључујући само три термино-терминалне анастомозе.² Зато није неочекивано што је најпознатији васкуларни хирург тог времена Mattas о Суботићу поред осталог рекао: „Др Суботић је направио најправовременији и највреднији допринос хирургији крвних судова у ратним условима... Успех хирурга његове екипе у српској војној болници у Београду далеко премашује оне које су остварили војни хирурзи у претходним ратовима...“.³ Наш савременик, такође амерички васкуларни хирург, N. Rich, који је своју славу стекао у Вијетнаму, у раду посвећеном Matatasu и Суботићу рекао је да су Суботићева техника и резултати превазиђени тек 40 година касније током Корејског рата.⁴ Током последњих 100 година Суботићеви резултати су цитирани више од 20 пута, укључујући и најновије књиге и радове.^{5,6}



Сл. 1. Др Војислав Суботић

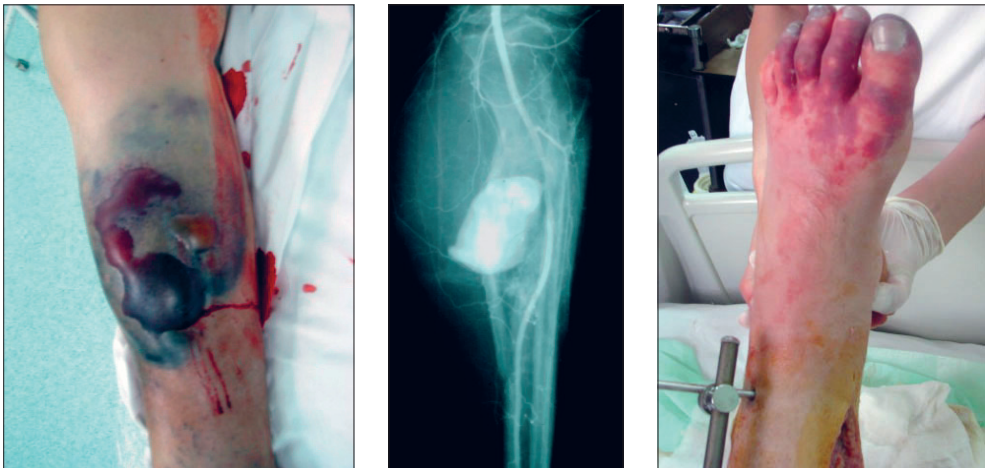
Током последње деценије двадесетог века бивша Југославија је искусила грађански рат, а Србија је 1999. године доживела бомбардовање од стране НАТО-а. Захваљујући тим несретним околностима, генерација васкуларних хирурга којој припадам имала је прилику и обавезу да се бави ратном васкуларном хирургијом.⁷⁻¹² У следећем делу текста покушаћу да објасним до којих смо сазнања дошли.

1. СТРАТЕГИЈА

Главни циљеви третмана повреда крвних судова јесу: спасити живот пацијента; спасити екстремитет; спасити функционалан екстремитет.¹³

2. РАТНЕ И МИРНОДОПСКЕ ПОВРЕДЕ

Према традиционалном мишљењу третман повреде крвних судова битно се разликује у ратним и мирнодопским околностима. Али, то данас и не мора бити тако. Чак и спортске повреде могу бити праћене веома тешким лезијама крвних судова.¹⁴ Повреде крвних судова су јоше теже током природних катастрофа (нпр. земљотреса...), саобраћајних несрећа и све чешћих и масовнијих терористичких атака. Ово су потврдили и резултати наше студије публиковане 2005. године, а која је упоређивала 273 мирнодопске повреде и 140 ратних повреда крвних судова. Униваријантна анализа је од 54 анализирана параметра издвојила осам (неадекватна реваскуларизација, придружене неваскуларне повреде, секундарна операција, експлозивна повреда, ратна повреда, артеријска контузија, повреда поплитеалне артерије, закаснела реконструкција), који су статистички знатно повећавали броја ампутација екстремитета. Међутим, мултиваријантна логистичка регресиона анализа показала је да нема разлике између ратних и мирнодопских повреда када је у питању губитак екстремитета.¹⁵



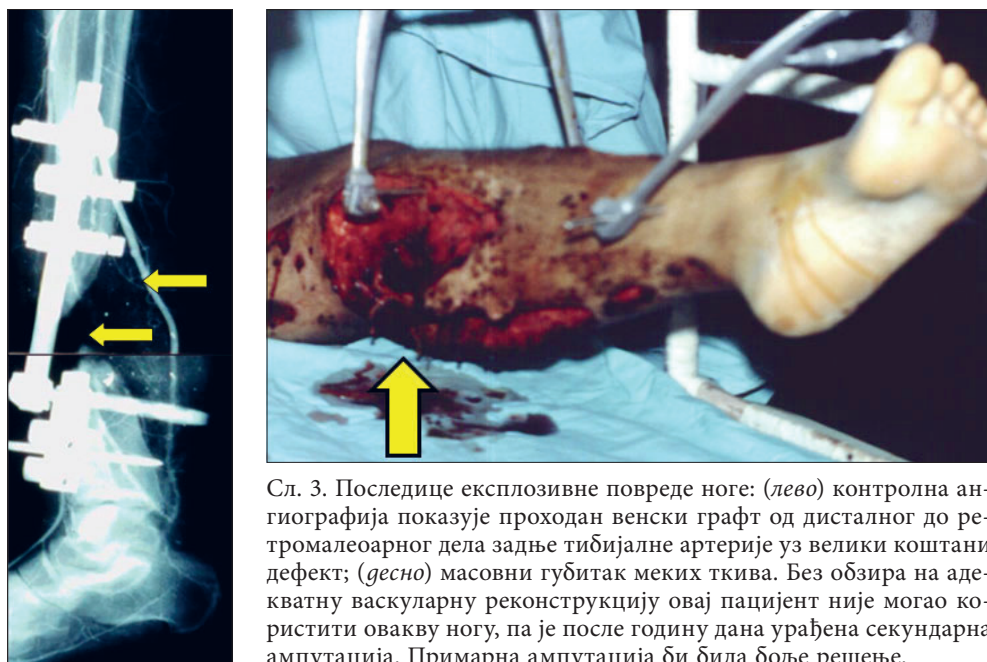
Сл. 2. Спортска повреда потколенице: (лево) спољни аспект, (средина) ангиографија посттрауматске псеудоанеуризме која је резултат повреде, (десно) исхемични прсти; пацијенту је спашена нога, али више није могао играти фудбал.

3. ПРИВРЕМЕНА ХЕМОСТАЗА

Успешан третман повреде крвних судова започиње привременом хемостазом. Ако се она не изведе адекватно, или ће пацијент искрварити, или ће доћи до додатног оштећења повређеног крвног суда.¹³

4. РЕКОНСТРУКЦИЈА ИЛИ ПРИМАРНА АМПУТАЦИЈА?

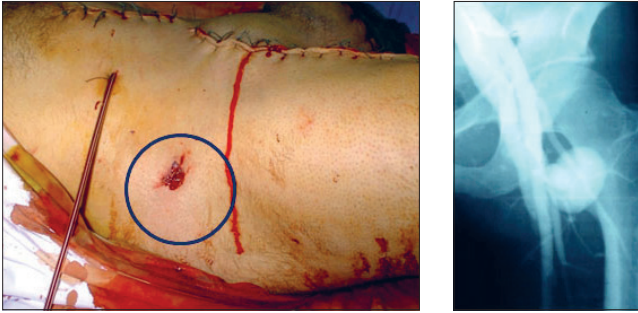
Прво питање на које васкуларни хирурзи морају одговорити када се сретну са пацијентом који има повреду крвног суда јесте — да ли уопште има смисла радити васкуларну реконструкцију. Наиме, ако повређени има придружену коштану фрактуру са губитком кости од преко 6 цм, велико оштећење/губитак меких ткива, пролонгирану исхемију, деструкцију нерава, опструкцију великих вена и лезију малих крвних судова, уместо васкуларне реконструкције индикована је примарна ампутација.^{7-13, 15} Без обзира на то што су ове индикације јасне, одлука о примарној ампутацији није лака, посебно ако се ради о млађим пацијентима.



Сл. 3. Последице експлозивне повреде ноге: (лево) контролна ангиографија показује проходан венски графт од дисталног до ретромалеоарног дела задње тибјалне артерије уз велики коштани дефект; (десно) масовни губитак меких ткива. Без обзира на адекватну васкуларну реконструкцију овај пацијент није могао користити овакву ногу, па је после годину дана урађена секундарна ампутација. Примарна ампутација би била боље решење.

5. ДИЈАГНОЗА

На повреде крвних судова није тешко помислити ако су присутни такозвани „тврди“ или „сигурни“ знаци: спољашње крварење; акутна исхемија екстремитета; одсуство пулсева дистално од повреде; растући/

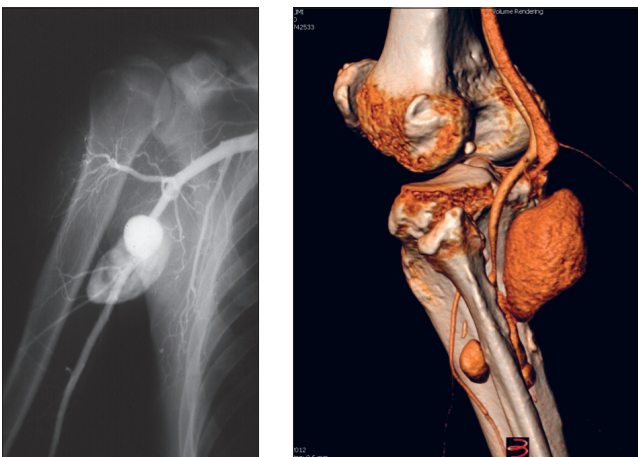


Сл. 4. Прострелна повреда: (лево) испод минорне површне ране налазила се (*гесно*) велика артерио-венска фистула између заједничке феморалне артерије и вене, виђена ангиографски.

пулсирајући хематом; псеудоанеуризма, односно шум или трил у зони повреде.¹⁶ Како посумњати на повреду ако ови „сигурни“ знаци нису присутни? Наиме, неретко се испод мале површинске лезије може крити знатна васкуларна повреда.

Због тога ми користимо следећи дијагностички алгоритам.^{7-12, 15}

Уколико је пацијент са сигурним знацима повреде крвног суда хемодинамски стабилан, индикована је дигитална супстракциона (DS) или MDCT ангиографија. Ако су повређени са таквим знацима хемодинамски нестабилни, подвргавају се хитној операцији без додатне дијагностике. Додатна дијагностика се увек ради ако су присутни „несигурни“ знаци повреде крвног суда код особе са пенетрантном повредом екстремитета. DSA или MDCT ангиографија увек је корисна јер дефинитивно показује да ли има васкуларне повреде, показује њену локацију, екстензивност и комплексност, а такође помаже при одлуци о хируршком приступу и врсти реконструкције.



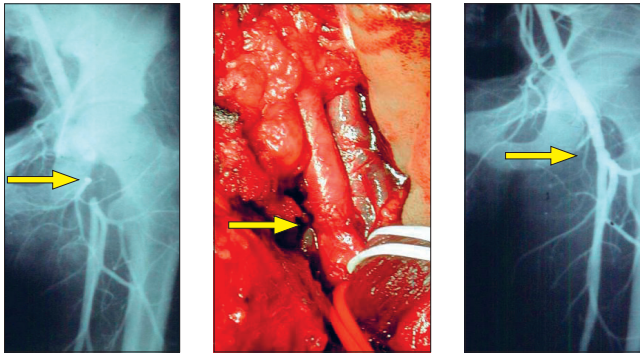
Сл. 5. (лево) DSA посттрауматске псеудоанеуризме аксиларне артерије; (*гесно*) MDCT ангиографија посттрауматске псеудоанеуризме поплитеалне артерије.

6. ВАСКУЛАРНА РЕКОНСТРУКЦИЈА

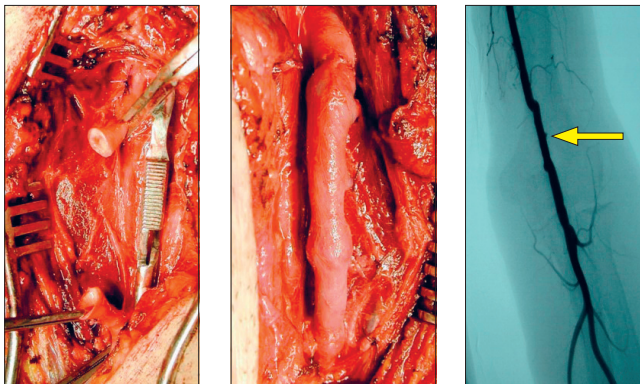
У вези са васкуларном реконструкцијом важан је избор врсте реконструкције и васкуларног графта, односно третман пролонгиране исхемије, придружене венске повреде и комплексних повреда.^{5, 13, 15}

7. ВРСТА ВАСКУЛАРНЕ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ

Најједноставнији метод реконструкције повређеног крвног суда јесу латерална сатура и термино-терминална анастомоза, које је могуће учинити када дефект на крвном суду није сувише велики. У противном, индикована је интерпозиција графта или бајпас процедура.^{7-12, 15}



Сл. 6. (лево) Ангиографија показује постконтузиону оклузију заједничке феморалне артерије; након ресекције контузоване артерије дефект није био дуг, па је учињена термино-терминална анастомоза; (средина) интраоперативно и (десно) контролна ангиографија.

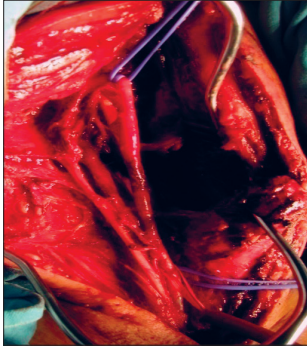


Сл. 7. (лево) Проксимални и дистални крај брахијалне артерије након ресекције контузованог дела; дефект је реконструисан интерпозицијом аутоvensког графта; (средина) интраоперативни аспект и (десно) контролна ангиографија.

8. ГРЕШКЕ ПРИ ВАСКУЛАРНОЈ РЕКОНСТРУКЦИЈИ

Прва грешка која се често среће при реконструкцијама повређених крвних судова јесте стеноза на анастомози, посебно када је реч о мањим крвним судовима. Може се предупредити техником коју је пре више од 100 година описао А. Carrel, или анастомозама косог облика.¹⁷ Заостали тромб у дисталном

артеријском кориту, компромитује успешно изведену реконструкцију повређене артерије. Зато је неопходно да се пре реконструкције статус дисталних артерија провери Fogarty катетером.^{7-12, 15} У случају контузионе повреде неопходно је пре реконструкције опсежно ресецирати проксимални дистални артеријски сегмент. У противном доћи ће до ране тромбозе.^{7-12, 15}



Сл. 8. Интраоперативни изглед контузоване брахијалне артерије: (лево) спољни аспект; (десно) након што је артерија отворена, види се дисекција интимае.

9. ВАСКУЛАРНИ ГРАФТ

Аутологна вена сафена магна јесте графт избора за реконструкцију повређених артерија и вена на екстремитетима.^{7-12, 15} Синтетски графтови нису препоручљиви због опасности од инфекције и удаљених резултата, осим када је реч о повредама великих крвних судова.⁷⁻¹²

10. ВАСКУЛАРНИ ШАНТ

Привремена употреба шанта је индикована у случају пролонгиране исхемије, придружених ортопедских повреда и политрауме.^{11, 15}

11. КАСНА РЕВАСКУЛАРИЗАЦИЈА

Компартмент синдром, једна од најзначајнијих последица касне реваскуларизације, захтева хитну фасциотомију, са отварањем сва четири потколена компартмента (предњи, дубоки задњи, латерални, површни задњи). Много ређе је потребна на горњим екстремитетима¹⁸. Касна реваскуларизација такође ремети функцију екстремитета и изазива козметске поремећаје.^{7-12, 15}

12. ПРИДРУЖЕНА ВЕНСКА ПОВРЕДА

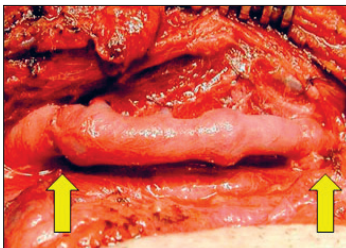
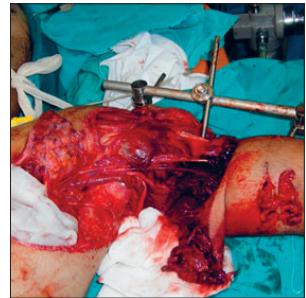
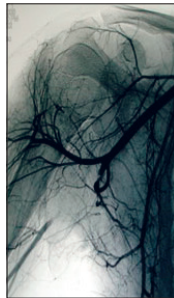
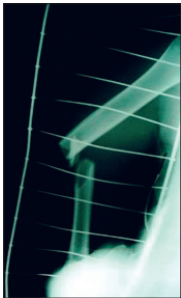
Реконструкција истовремено повређене вене побољшава проточност реконструисане артерије, смањује оток екстремитета, развој компартмент



Сл. 9. Панел-графт направљен од вене сафене магне; (лево) процес прављења, (десно) готов графт.

синдрома и хроничне венске инсуфицијенције. Зато је препоручљиво реконструисати повређену илијачну, феморалну, поплитеалну и поткључну вену код хемодинамски стабилних болесника. Међутим, средње и велике вене морају се реконструисати спиралним или панел-графтом, а чија припрема продужава операцију.^{7-12, 15}

13. КОМПЛЕКСНЕ ПОВРЕДЕ



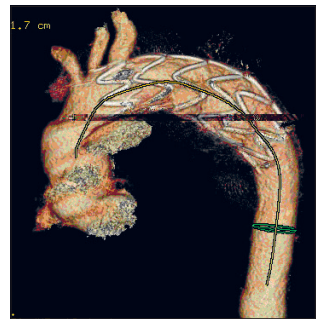
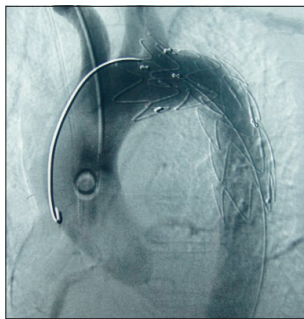
Сл. 10. Комплексна повреда — *горњи ред слева*: рендгенски снимак: прелом хумеруса; ангиографија: оклузија (контузија) аксиларне артерије; након ресекције контузоване артерије успостављена је проксимална и дистална контрола крварења и пласиран шант; хумерус је стабилизован спољним фиксатором; *доњи ред*: повређена артерија је реконструисана аутоvensким графтом; контролна ангиографија; мекоткивени дефект је прекривен кожно-мишићним режњем.

Комплексне повреде захтевају интердисциплинарни третман. Када је реч о придруженој ортопедској повреди, после проксималне и дисталне контроле крварења и постављања привременог шанта, потребно је учинити стабилизацију коштане фрактуре (најчешће спољашњим фиксатором). Последњи акт је васкуларна реконструкција. Ако се васкуларна реконструкција учини на почетку, она може бити компромитована при ортопедској интервенцији због тракције и покретања коштаних фрагмената.^{7-12, 15}

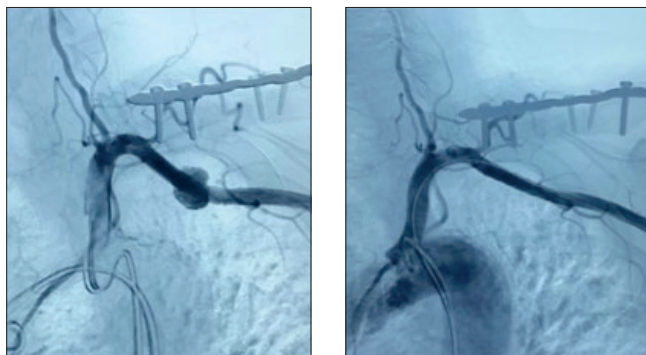
Због опасности од инфекције и секундарног крварења стандардна анатомска реконструкција повређеног крвног суда није препоручљива, и штавише може бити опасна ако је рана контаминирана или ако постоји велики дефект меких ткива. У таквим случајевима екстраанатомске реконструкције су много боље решење.⁷

14. ЕНДОВАСКУЛАРНИ ТРЕТМАН

Ендоваскуларни третман је метод избора у случајевима тупе трауме аорте (стент-графт),^{19, 20} и супрааортних грана (стент-графт);²¹ лезије унутрашње каротидне и вертебралне артерије у зони III врата (стентинг или емболизација);^{22, 23} лезије итерскаленског и постскаленског дела поткључне артерије (стентинг);^{24, 25} лезије малих, неприступачних артерија (емболизација),²⁶ односно раних и удаљених компликација након отворене хирургије. Ендоваскуларни третман је контраиндикован у случају хемодинамске нестабилности, дугих лезија, лезија без проксималне и/или дисталне зоне фиксације стнет-графта и у случају артеријске трансекције.^{24, 27}



Сл. 11. (лево) Ангиографија приказује псеудоанеуризму грудне аорте на типичном месту која је настала као последица децелерације; (средина) пласман стент-графта; (десно) MDCT ангиографија показује регуларно постављен стент-графт са екскудуираном псеудоанеуризмом.



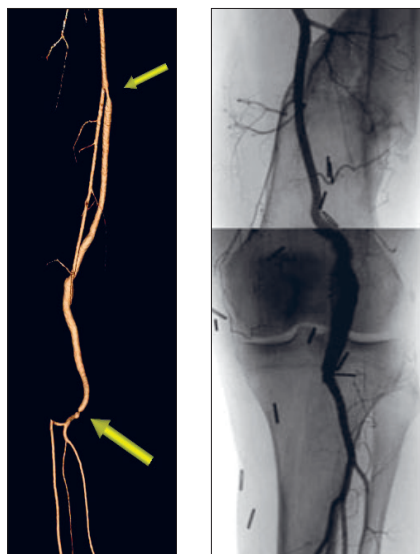
Сл. 12. Посттрауматска псеудоанеуризма леве поткључне артерије (лево) пре и (десно) после пласмана стент-графта.

15. ПЕДИЈАТРИЈСКЕ ВАСКУЛАРНЕ ПОВРЕДЕ

Педијатријске васкуларне повреде су релативно ретке. У мирнодопским условима од свих педијатријских повреда на васкуларне се односи 0,3–1,4%, а у ратним условима до 3,5%.^{28–32} Искуство моје клинике укључује 17 случајева.³³ Код деце су у односу на одрасле особе много израженији вазоспазам, мања развијеност колатерала и мањи волумен циркулишуће крви, па лошије толеришу хеморагијски шок.^{28–33} Због свих претходних разлога педијатријске васкуларне повреде морају бити збринуте раније него у одраслих. Тај третман има одређене специфичности. Као прво, због малог пречника реконструкција повређених крвних судова код деце је много деликатнија, а ране компликације су чешће. Због тога већина аутора сматра да је хируршки третман повреде крвних судова код деце индикуван ако је присутно крварење, посттрауматска псеудоанеуризма или АВФ, док је у случајевима када се повреда манифестује исхемијом, индикуван конзервативни третман (хепарин, тромболитици) и опсервација.^{34, 35} Термино-терминалну анастомозу на повређеном крвном суду потребно је креирати појединачним шавовима, а не продужним шавом јер он због раста доводи до феномена „шава дуванкесе“ и стенозе.^{36, 37} Због раста је такође потребно избегавати синтетске и алогографтове. Ендоваскуларни третман се може користити само као *bridge* процедура до дефинитивног решења код хемодинамски нестабилних политрауматизованих пацијента.^{36, 38}

16. УДАЉЕНЕ КОМПЛИКАЦИЈЕ

Две главне удаљене компликације хируршког лечења повреда крвних судова јесу анеуризме венских графтова и анастомотичне стенозе услед неоинтималне хиперплазије.^{7–12, 15} У оба случаја корекција се, у зависности од анатомске локализације и коморбидитета, може извести отворено хируршки или ендоваскуларно.



Сл. 13. (лево) Ангиографија приказује анеуризму аутоvensког графта, којим је десет година раније реконструисана повређена поплитеална артерија; (десно) MDCT ангиографија показује стенозу на проксималној и дисталној анастомози пошто је 12 година раније аутоvensким графтом реконструисана повређена поплитеална артерија; узрок стенозе била је неоинтимална хиперплазија.

ЗАКЉУЧАК

Због последичног морталитета и инвалидитета, као и чињенице да се најчешће јављају код млађих особа, повреде крвних судова имају велики медицински и социјално-економски значај. Данас се у третману повреда крвних судова користе отворене хируршке и ендоваскуларне процедуре. Отворено хируршко лечење је индиковано код хемодинамски нестабилних пацијената; када су захваћене мале и средње артерије, уколико су присутни артеријска контузија, дистална резидуална артеријска тромбоза, пролонгирана исхемија, придружена повреда вене; код комплексних повреда; ако је реч о млађим пацијентима и деци и у случају компликација ендоваскуларног третмана. Ендоваскуларно лечење је индиковано у случају тупе трауме аорте и супраортних грана, ако су повређени крвни судови неприступачни и у третману неких раних и удаљених компликација отвореног хируршког лечења.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Soubotich V. Military experiences of traumatic aneurysms. *Lancet* 1913; 2: 720–721.
- [2] DeBakey ME, Simeone FA. Battle injuries of the arteries in the World War II. *Ann Surg* 1946, 123: 534–579.
- [3] Matas R: The surgery of the arterial system. *In International Congress of Medicine, Section VII: Surgery, part II, 1913–1914, London, 1914, Oxford University Press.*

- [4] Rich N, Clagett P, Salander JM, Piščević S: The Matas/Soubbotitch connection. *Surgery* 1983; 93 (1): 17–19.
- [5] Rasmussen TE, Nigel R. M. (eds). *Rich's Vascular Trauma 3rd Edition*. Elsevier, Philadelphia — USA, 2015.
- [6] Davidovic L, Tomic I, Fatic N. Homage to Professor Soubbotich and His Relevance in the Treatment of War Wounds. *Ann Vasc Surg* 2015, 29 (7): 1486–7.
- [7] Davidovic L, Lotina S, Kostic D, et al. Popliteal artery war injuries. *Cardiovasc Surg* 1997; 5: 37–41.
- [8] Velinovic M, Davidovic L, Lotina S, et al. Complications of operative treatment of injuries of peripheral arteries. *Cardiovasc Surg* 2000; 8: 256–264.
- [9] Davidovic L, Lotina S, Vojnovic B, et al: Post-traumatic AV fistulas and pseudoaneurysms. *J Cardiovasc Surg* 1997; 38: 645–51.
- [10] Davidovic LB, Banzic I, Rich N, et al. False Traumatic Aneurysms and Arteriovenous Fistulas: Retrospective Analysis. *World J Surg* 2011, 35 (6): 1378–86.
- [11] Dragas M, Davidovic L, Kostic D, et al. Upper extremity arterial injuries: Factors influencing treatment outcome. *Injury* 2008; 40 (8): 815–9.
- [12] Sladojevic M, Markovic M, Ilic N, et al. Open treatment of Blunt trauma of Supraaortic Branches. Case Series. *Ann Vasc Surg* 2016, 31: 205: e5–205e10.
- [13] Fingerhut A, Lappaniemi A, Androulakis G, et al. The European Experience with Vascular Injuries. *Surg Clin North Am* 2002; 82 (1): 175–188.
- [14] Davidovic L, Vasic D, Markovic D, et al: Carotid artery false aneurysm caused by blunt trauma. *Int Angiol* 2007; 26: 72–4.
- [15] Davidovic L, Cinara I, Ille T, et al: Civil and War Peripheral Arterial Trauma: Review of Risk Factors Associated with Limb Loss. *Vascular* 2005; 13 (3): 141–7.
- [16] Feliciano DV, Herskowitz K, O'Gorman RB et al. Management of vascular injuries in the lower extremities. *J Trauma* 1988; 28: 319.
- [17] Carrel A. The surgery of blood vessels. *Johns Hopkins Med J* 1907; 18: 18.
- [18] Mubarak SJ, Hargens AR. Acute compartment syndromes. *Surg Clin North Am* 1983, 63: 539–65.
- [19] Riambau V, Böckler D, Brunkwall J, et al. Management of Descending Thoracic Aorta Diseases. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2017, 53: 4–52.
- [20] Davidovic L, Jevtic M, Radak Dj, et al. Endovascular treatment of thoracic aortic diseases. *Vojnosanit Pregl* 2013, 70 (1): 32–37.
- [21] Du Toit DF, Strauss DC, Blaszczyk M, et al. Endovascular repair of penetrating thoracic outlet arterial injuries. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000, 19: 489–495.
- [22] DuToit DF, Leith JG, Strauss DC, et al. Endovascular management of traumatic cervicothoracic arteriovenous fistula. *Br J Surg* 2003, 90 (12): 1516–21.
- [23] Moulakakis KG, Mylonas S, Avgerinos E, et al. An update of the role of endovascular repair in blunt carotid artery trauma. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010, 40: 312–9.
- [24] Danetz JS, Cassano AD, Stoner MC, et al. Feasibility of endovascular repair in penetrating axillosubclavian injuries: a retrospective review. *J Vasc Surg* 2005, 41: 246–54.
- [25] Shalhub S, Starnes WB, Tran NT. Endovascular treatment of axillosubclavian arterial transection in patients with blunt traumatic injury. *J Vasc Surg* 2011, 53: 1141–4.
- [26] Brener M, Hoehn M, Rasmussen TE. Endovascular therapy in trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2014, 40: 671–78.
- [27] Reuben BC, Whitten MG, Sarfati M, Kraiss LW. Increasing use of endovascular therapy in acute arterial injuries: Analysis of the National Trauma Data Bank. *J Vasc Surg* 2007; 46: 1222–6.
- [28] Barmparas G, Inaba K, Talving P, et al. Pediatric vs adult vascular trauma: a National Trauma Databank review. *J Pediatric Surg* 2010; 45 (7): 1404–12

- [29] Fayiga YJ, Valentine RJ, Myers SI, et al. Blunt pediatric vascular trauma: analysis of forty-one case. *J Pediatric Surg* 2007; 42 (1): 178–83.
- [30] Myers SI, Reed MK, Black CT, et al. Noniatrogenic pediatric vascular trauma. *J Vasc Surg* 1989; 10(3): 258–65
- [31] Villamaria CY, Morrison JJ, Fitzpatrick CM, et al. Wartime vascular injuries in the pediatric population of Iraq and Afganistán: 2002–2011. *J Pediatric Surg* 2014; 49: 428–432.
- [32] Whitehouse WM, CoranAG, Stanley JC et al. Pediatric Vascular Trauma Manifestations, Management, and Sequelae of Extremity Arterial Injury in Patients Undergoing Surgical Treatment. *Arch Surg* 1976, 111 (11): 1269–1275.
- [33] Markovic MD, Cvetkovic SD, Koncar IB, et al. Treatment of pediatric vascular injuries: the experience of a single Non-Pediatric referral center. *IntAngiol.* 2019, 38 (3): 250–5.
- [34] Lazarides M, Georgiadis G, Theophanis T, et al. Operative and nonoperative management of children aged 13 years or younger with arterial trauma of the extremities *J Vasc Surg* 2006, 43: 72–6.
- [35] Gamba P, Tchaprassian Z, Verlato F, et al. Iatrogenic vascular lesions in extremely low birth weight and low birth weight neonates. *J Vasc Surg* 1997, 26: 643–6.
- [36] Peter S, Ostlie DJ. A review of vascular surgery in the pediatric population. *Pediatr Surg Int* 2007; 23: 1–10.
- [37] Cvetković S, Jakovljević N, Simić D, et al. Popliteal artery injury following traumatic knee joint dislocation in a14-year-old boy: A case report and review of the literature. *Vojnosanit. pregl.* 2014; 71 (1): 1–10.

Lazar DAVIDOVIĆ

VASCULAR TRUMA

Summary

During the Balkan wars 17 AVF and sixty traumatic false aneurysms were treated by Serbian surgeon Vojislav Soubbotich. In about 40% of cases vascularreonstrutions were performed. The leading vascular surgeon at that time Mattas spoke about Soubbotich with words filled with prais, while our contemporary Rich said that Soubbotich`s technique and results had been overcome forty years later, during Korean conflict..

At the end of the 20th century former Yugoslavia experienced civil war, while in 1999 Serbia experienced NATO bombing. Thanks to these unplest fact my generation of surgeons and I personaly, hadan oportunity to treat a significant number of war injuries. What have I learned?

According to the common opinion management of vascular injuries is fundamentally differnt compared war and civil circumstances. However, in nowadays it is not necesserilly so. Our study that compoared 273 civil and 140 war vascular injuries did not also find a significant difference regarding final outcome between them. The first question on which a vascular surgeon has to answer during the treatment of vascular trauma, is whether there is a point in doing reconstruction. Even though indications for primary amputation after vascular trauma are clear the decision about it is quite difficult. Related to vascular repair, the following is important: the type of vascular repair, the choice vascular grafts; the treatment of prolonged limbischemia, associated veins injury, as well ascomplex injuries. Endovascular repair is method of choice for the treatment of blunt injury of the thoracic

aortic and great supraaortic branches. Stenting or embolization are methods of choice for the treatment of injured internal carotid and vertebral arteries in zone III of the neck, as well as for another unapproachable mid and small arteries. Endovascular repair can be used for the treatment of an early and long-term stenosis after an open repair of injured artery. Strict contraindications to endovascular repair of penetrating arterial injuries include hemodynamic instability, long injuries, injuries without sufficient proximal or distal vascular fixation points, as well as arterial transection.

Vascular trauma which is mostly presented in young population, is of a great medical and social importance. Endovascular repair has important role for repair of blunt trauma of descending aorta and great vessels. However, in majority of cases open surgery is method of choice especially at young patients.

Key words: Polytrauma, Blood Vessels, Surgical treatment