

Dimitrij Kuhelj¹

Vloga intervencijske radiologije pri zdravljenju sprememb aorte

The Role of Interventional Radiology in the Management of Aortic Pathology

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: bolezen aorte, žilna opornica, žilna proteza

Zdravljenje sprememb na aorti je bilo vse do konca 1980-ih domena kirurgov, operacije so bile izrazito invazivne. Z odkritjem žilnih protez se je za nekatere bolnike invazivnost posega zmanjšala, možno je popolnoma perkutano zdravljenje. Danes je znotrajžilno možno zdraviti koarktacije, anevrizme, psevdanevrizme, disekcije in rupture aorte, če so izpolnjeni določeni pogoji – zdrav del aorte, kamor se bo žilna proteza pritrdila, obenem pa ne smemo prekri vitalno pomembnih vej aorte. Večino anevrizem trebušne aorte odkrijemo naključno med ultrazvočnim pregledom, spremembe na prsni aorti odkrivamo z rentgenogrami prsnih organov in z računalniško tomografijo. Odločitev o vrsti zdravljenja sprejmemo na multidisciplinarnem konziliju. Pred znotrajžilnim posegom opravimo računalniško tomografijo z angiografijo, kjer opredelimo stanje medeničnih arterij, ki so pomembne med uvajanjem žilne proteze, in stanje aorte. Na osnovi izsledkov preiskave z računalniško tomografijo z angiografijo opravimo meritve, na osnovi katerih izberemo dimenzijo žilne proteze. Poseg opravimo na angiografskem aparatu, ob anesteziologu sestavljajo ekipo intervencijski radiologi, radiološki inženirji ter inštrumentarke, na klic so vedno dosegljivi žilni kirurgi. Intervencijski radiologi se v Sloveniji z znotrajžilnim zdravljenjem aorte ukvarjamo od leta 1999, od leta 2007 imamo na Kliničnem inštitutu za radiologijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana žilne proteze na zalogi ter izvajamo elektivno in urgentno zdravljenje sprememb aorte. Primerjali smo naše rezultate v letih 2012 in 2015 ter ugotovili, da smo leta 2015 opravili nekoliko več posegov kot leta 2012 (82 in 70 posegov), razmerje med elektivnimi in urgentnimi posegi pa je ostalo podobno. V bodoče pričakujemo nadaljnje naraščanje števila posegov; s tehničnim razvojem se bodo indikacije za znotrajžilno zdravljenje širile.

ABSTRACT

KEY WORDS: aortic pathology, stent, stent graft

Management of aortic pathology was surgical and invasive until late 1980s. Stent grafts considerably lowered the invasiveness of the procedure for patients, suitable for endovascular management. Today, endovascular management of aorta is feasible in patients

¹ Doc. dr. Dimitrij Kuhelj, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; dimitrij.kuhelj@guest.arnes.si

with coarctations, aneurysms, pseudoaneurysms, dissections and ruptures if anatomical requirements are met—a healthy neck for stent graft attachment must be present and vital aortic branches must not be covered. The majority of abdominal aneurysms are diagnosed incidentally during ultrasound examination whereas changes on thoracic aorta are often seen on chest x-rays or on computed tomography. The decision for the treatment is made at a multidisciplinary meeting. Computed tomography angiography should be performed prior to treatment when the conditions of aorta and pelvic arteries, necessary for stent graft implantation, should be determined. The examination provides the measurements for stent graft selection. The procedure itself is performed on the angiographic machine by interventional radiologists, radiographers, scrub nurses and anesthesiologists; vascular surgeons are always available on call. In Slovenia, interventional radiologists implant aortic stent grafts since 1999 and since 2007 stent grafts are in stock at the Clinical Institute for Radiology of the University Medical Centre Ljubljana, so elective and emergency management is feasible. We compared our results in 2015 with those from 2012; the number of the procedures has increased in 2015 (82 vs. 70 procedures) though the rate of elective and emergency procedures is similar. The number of the procedures will probably increase in the future and technical development will result in wider indication range for endovascular management of aorta.

UVOD

Zdravljenje sprememb na aorti je bilo več desetletij domena kirurgov, operacije so bile pogosto obsežne in invazivne; ob torakotomiji in/ali odpiranju trebuha je bilo skoraj vedno potrebno za nekaj časa prekiniti pretok po aorti.

Najpogosteje aorto prizadenejo spremembe kot so penetrantni ulkusi in hematomi v steni, disekcije, psevdanevrizme ter anevrizme, redkeje prirojene spremembe, kot so npr. koarktacije.

Znotrajžilno zdravljenje koarktacij se je pričelo v 80-ih letih prejšnjega stoletja z balonskimi dilatacijami, v začetku 90-ih let pa so se pojavili članki o uporabi žilnih opornic (angl. *stent*), kasneje tudi žilnih protez (angl. *stent graft*) (1–3). Danes balonsko dilatacijo uporabljamo predvsem pri ponovnih zožitvah po kirurškem zdravljenju in pri majhnih otrocih. Žilne opornice in proteze uporabljamo večinoma pri otrocih, ki so težji od 35 kg, saj je večanje premera aorte kot posledica rasti otroka manjše in je število dodatnih posegov minimalno.

Tudi druge spremembe na aorti že več desetletij zdravijo kirurško (4). Konec 80-ih let prejšnjega stoletja je Volodoš v nekdanji Sovjetski zvezi pričel uporabljati žilne proteze za znotrajžilno zdravljenje sprememb na aorti, prva članka so v zahodni literaturi objavili v začetku 90-ih let (5–7). Od takrat se vse več sprememb aorte zdravi znotrajžilno, saj je metoda veliko manj invazivna kot odprto kirurško zdravljenje. Znotrajžilni poseg lahko opravimo v lokalni anesteziji, odpiranje prsnega koša ali trebuha ni potrebno. Prav tako ni potrebno prekiniti pretoka po aorti, kar je posebej pomembno pri starejših, polimorbidnih bolnikih. S perkutanim šivalnim sistemom lahko opravimo večino posegov, tudi urgentne, brez arteriotomije (8).

VLOGA ŽILNIH PROTEZ PRI ZDRAVLJENJU SPREMEMB AORTE TER VPLIV ANATOMSKIH DEJAVNIKOV

Z žilno opornico ne smemo prekriti pomembnih vej aorte; uporabljamo jih večji-

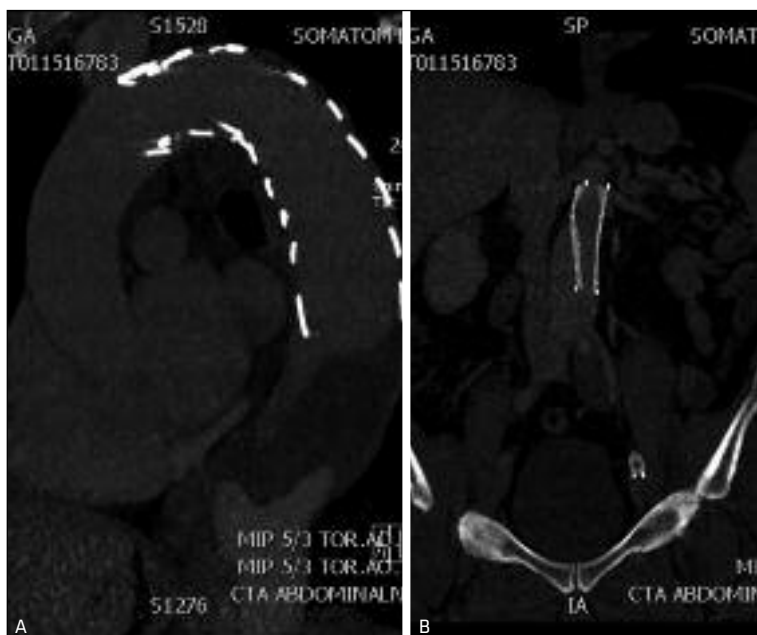
noma za zdravljenje descendentne prsne in trebušne aorte pod izstopiščem ledvičnih arterij. Za svojo pritrditve rabijo dovolj dolg del zdrave stene aorte, ki ga imenujemo vrat. Dobra pritrditve omogoči izključitev anevrizme ali psevdoanevrizme iz obtoka ter posledično zmanjša nevarnost rupture. Žilna proteza, ki jo postavimo v disekcijo, razbremeni mesto poke v intimi ter tako zmanjša možnost rupture, hkrati pa usmeri pretok krvi v pravi lumen in preprečuje ishemijo organov distalno. Pri obsežnih disekcijah v distalnem poteku aorte občasno uporabljamo žilne opornice, saj z njimi razširimo pravi lumen brez oviranja pretoka v veje aorte. Premer aorte, pri katerem se odločamo za zdravljenje, je 5–5,5 cm, včasih se za zdravljenje odločimo že pri manjšem premeru, posebno če premer narašča hitreje kot 5 mm v šestih mesecih in če je oblika anevrizme sakularna.

DIAGNOSTIČNE METODE ZA ODKRIVANJE SPREMEMB AORTE IN SLEDENJE BOLNIKOV

Večina bolnikov ne čuti sprememb; pri nekaterih se pojavijo bolečine, ki so v primeru anevrizem ali psevdoanevrizem navadno posledica širjenja ali krvavitve v trombi, pri disekcijah pa so lahko posledica širjenja in/ali ishemije.

Spremembe na trebušni aorti odkrijemo navadno z UZ. Prsna aorta je za to preiskavo slabo dostopna, zato večino sprememb odkrijemo na RTG prsnega koša ali s CT. Pri odkrivanju disekcij aorte je po naših izkušnjah UZ slabo občutljiv, zato pri teh bolnikih raje opravimo računalniško tomografijo z angiografijo (angl. *computed tomography angiography*, CTA) ali magnetno resonanco z angiografijo (angl. *magnetic resonance angiography*, MRA).

Pred zdravljenjem večinoma opravimo CTA. Prikazati moramo tudi medenične



Slika 1. Kontrola z računalniško tomografijo z angiografijo po vstavitvi žilne proteze v descendentno aorto. Vidne so prehodne veje aortnega loka in dva lumna distalno, tik za žilno protezo (pravi in lažni) (A). V trebušni aorti je vidna vstavljena žilna proteza ter dodatna levo v medeničnih arterijah (B).

arterije, ki morajo biti primerno široke in prehodne. V primeru, da se odločimo za znotrajžilno zdravljenje, CTA omogoča natančno opredelitev velikosti anevrizme in vratu, hkrati pa lahko tridimenzionalno prikaže izstopišča vej aorte ter spremembe v lumnu aorte, steni in okolici, vključno z organi in strukturami v okolici. Dober prikaz sprememb v aorti pokaže tudi MRA, ki jo uporabljamo tudi za sledenje bolnikov, predvsem mlajših.

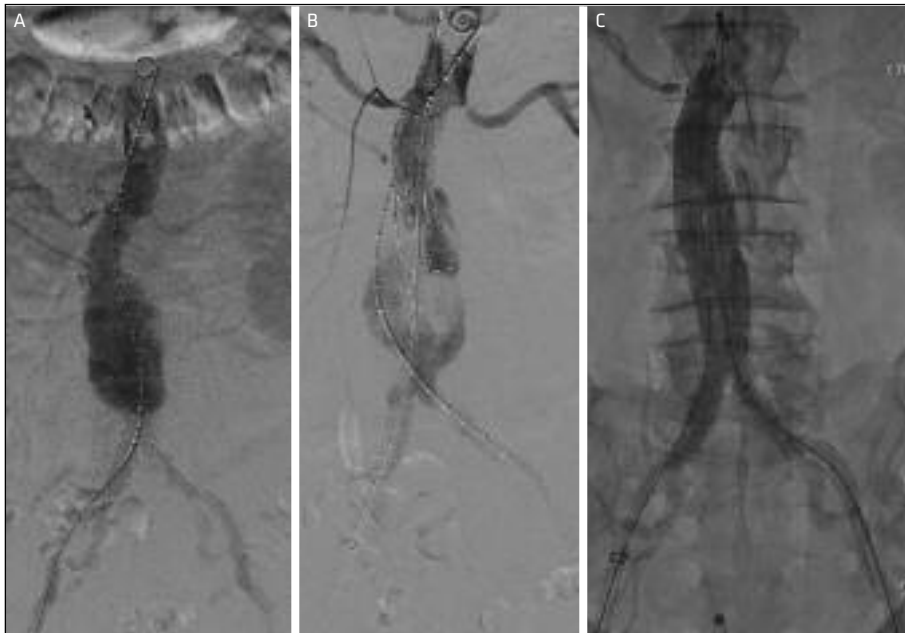
Bolnike po znotrajžilnem zdravljenju trebušne aorte večinoma spremljamo z UZ in občasno s CTA, pri prsni aorti uporabljamo MRA in CTA (slika 1).

O izbiri vrste zdravljenja se odločimo na konziliju, sestavljenem iz intervencijskih radiologov, žilnih kirurgov in angiologov. Cena znotrajžilnega posega v Sloveniji je višja kot klasične odprte operacije, dolgoročnih rezultatov znotrajžilnih posegov je malo (metoda se je začela uporabljati pred

nekaj več kot 20 leti), zato je precejšen delež bolnikov operiran. Znotrajžilno zdravljenje izberemo predvsem pri bolnikih, ki imajo ustrezne anatomske pogoje in so starejši od 75 let in/ali so manj primerni za kirurško zdravljenje (polimorbidni, tisti s predhodnimi operacijami v trebuhu ali prsnem košu, bolniki z velikim tveganjem za poseg v splošni anesteziji ipd.).

POSTOPEK VSTAVITVE ŽILNE PROTEZE

Primerno žilno protezo izberemo na osnovi CTA. Premer mora biti najmanj 10% večji, kot je notranji premer aorte, ki bo služil za pritrditev (vrat). Poseg poteka v splošni ali lokalni/regionalni anesteziji, pred posegom apliciramo antibiotično zaščito (npr. 2 g Cefamezina); med posegom v arterijo apliciramo 5000 mednarodnih enot (nem. *internationale Einheit*, IE) heparina. Izvajata ga navadno dva intervencijska radiologa,



Slika 2. Digitalna subtraksijska angiografija pred postavitvijo žilne proteze v razširjeno trebušno aorto, viden je merilni kateter (A). Kontrolna angiografija po postavitvi prvega dela žilne proteze (B). Kontrolna angiografija po popolni izključitvi anevrizme iz obtoka (C).

medicinske sestre inštrumentarke ter radiološki inženirji v sodelovanju z anesteziologi.

Pristop izvedemo skozi skupno femoralno arterijo (angl. *common femoral artery*, CFA); obojestransko pri dvokračnih žilnih protezah (navadno pri trebušni aorti) ali enostransko pri tubularnih žilnih protezah. Premer femoralne arterije mora biti vsaj 6–8 mm, saj so žilne proteze na katetrih premera 16–24 Fr. Večino posegov je možno narediti popolnoma perkutano, brez arteriotomije (4). Pri dvokračnih žilnih protezah je treba najprej uvesti trup proteze in eno hlačnico, ga sprostiti ter dodatno razširiti z balonskim katetrom. Nato katetriziramo odprtino za kontralateralno hlačnico in jo uvedemo, sprostim in razširimo. Pred posegom naredimo diagnostično aortografijo, po posegu rezultat preverimo s kontrolno angiografijo ter zapremo vstopni mesti na CFA (slika 2).

SPREMLJANJE BOLNIKOV PO VSTAVITVI ŽILNE PROTEZE

Bolnike je treba spremljati, saj obstaja možnost rupture tudi po znotrajžilnem zdravljenju, predvsem pri bolnikih, kjer anevrizmatska vreča ni popolnoma izključena iz obtoka (9). Po zdravljenju lahko bolezen napreduje, material žilne proteze se lahko izrabi, anevrizmatska vreča pa se lahko polni tudi preko manjših vej, npr. lumbalnih arterij, spodnje mezenterične arterije idr. V tem primeru govorimo o puščanju v anevrizmatsko vrečo (angl. *leak*) tipa 2. Če se anevrizmatska vreča povečuje, je treba ugotoviti vzrok za večanje ter ga odpraviti. Večinoma je to možno opraviti z intervencijskimi radiološkimi posegi, izjemoma je potreben dodaten kirurški poseg.

Glede na dobre rezultate zdravljenja ter majhno invazivnost posega se število odprtih kirurških posegov na aorti zmanjšuje, število znotrajžilnih pa narašča. S tehničnim napredkom in hibridnimi posegi se širijo tudi indikacije.

NAŠE IZKUŠNJE

Na Kliničnem inštitutu za radiologijo (KIR) Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana (UKC LJ) imamo stalno na voljo vsaj štiri dimenzije žilnih protez za prsno aorto in vsaj pet dimenzij žilnih protez za trebušno aorto od leta 2007, kar nam omogoča zdravljenje tudi urgentnih bolnikov z akutnimi disekcijami, rupturami in grozečimi rupturami anevrizem in psevdanevrizem 24 ur na dan, 365 dni v letu. Na klic so vedno na voljo intervencijski radiolog, inštrumentarika ter radiološki inženir.

Pregledali smo podatke bolnikov, zdravljenih z žilnimi protezami, ki so bili v letu 2015 sprejeti v UKC LJ. Retrospektivno smo ovrednotili delež urgentnih bolnikov, ki od prihoda na KIR UKC LJ niso dočakali zdravljenja zaradi resnosti stanja. Opredelili smo tudi uspešnost zdravljenja, umrljivost med posegom ter 24-urno preživetje naših bolnikov. Podatke smo primerjali s podatki iz leta 2012. Tako smo med 1. januarjem in 31. decembrom 2015 na KIR sprejeli 84 bolnikov s spremembami na aorti, primernih za zdravljenje z žilno protezo. Zaradi obsežne rupture trebušne aorte sta dva bolnika umrla, preden je bilo možno uvesti žilno protezo. Večino smo zdravili zaradi sprememb na trebušni aorti (63 bolnikov, 76,8%), prsna aorta je bila prizadeta pri 19 bolnikih (23,2%). Pri 19 bolnikih (23,2%) je bil poseg urgenten (rupture, akutne disekcije), pri ostalih elektiven; pri bolnikih s prizadeto trebušno aorto je bilo urgentnih posegov 13 (20,6%), pri bolnikih s prizadetostjo prsne aorte pa šest (31,6%). Pri vseh bolnikih smo uspešno postavili žilno protezo, nihče od bolnikov ni umrl med posegom ali v 24 urah po posegu. Leta 2012 smo na KIR z žilno protezo zdravili 70 bolnikov, pri 12 (17,1%) smo zdravili prsno in pri 58 bolnikih (82,9%) trebušno aorto. Večina bolnikov je bilo zdravljenih elektivno, pri 15 (21,4%) je bil poseg urgenten.

RAZPRAVA IN ZAKLJUČEK

Večino bolnikov v Sloveniji, ki potrebujejo zdravljenje aorte z žilno protezo, zdravimo od leta 2007 intervencijski radiologi na KIR UKC LJ. Bolnike izberemo na osnovi opravljene CTA ter po dogovoru z žilnimi kirurgi in lečečimi zdravniki.

Večina naših bolnikov je bilo elektivnih, delež urgentnih je bil višji pri prizadetosti prsne aorte (31,6 %) kot pri trebušni aorti (20,6 % bolnikov).

Razen dveh bolnikov, pri katerih izvedba posega zaradi obsega rupture aorte ni bila možna (bolnika sta umrla po CTA), smo posege opravili uspešno; nihče od bolnikov ni umrl v 24 urah po posegu ali med samim posegom. Sprememba znotrajžilnega posega v odprt kirurški poseg ni bila potrebna. Delež bolnikov, zdravljenih urgentno, je bil višji kot v novejši raziskavi iz ZDA (10). Vzrok za to je najverjetneje precej visok odstotek odprtih operacij aorte v Sloveniji, ki so posledica razmerja med ceno znotrajžilnega posega in ceno klasičnega kirurškega posega. Tehnična uspešnost posegov je bila odlična, kar kaže na dobro strokovno podkovanost ekipe.

Primerjava z letom 2012 kaže, da je razmerje med elektivnimi in urgentnimi bolniki stabilno, prav tako je podobno razmerje zdravljenih bolnikov s prizadeto prsno ali trebušno aorto. Skupno število zdravljenih bolnikov v letu 2015 je nekoliko višje, kar je verjetno posledica dobrih rezultatov znotrajžilnega zdravljenja na KIR ter trenda zmanjševanja bolj invazivnih posegov v celoti.

Intervencijski radiologi uspešno izvajamo znotrajžilno zdravljenje sprememb aorti od leta 1999; večino posegov v Sloveniji opravimo na KIR UKC LJ. Od leta 2007 imamo na KIR zalogo aortnih žilnih protez, ki nam ob 24-urni dosegljivosti osebja omogočajo zdravljenje urgentnih stanj aorte (predvsem ruptur in disekcij). Poseg opravimo po dogovoru z žilnimi kirurgi ter lečečimi zdravniki po predhodno opravljeni CTA. Število posegov z leti nekoliko narašča, razmerje med elektivnimi in urgentnimi posegi pa je stabilno. V bodoče pričakujemo nadaljnje naraščanje števila posegov, s tehničnim razvojem se bodo indikacije za znotrajžilno zdravljenje verjetno še razširile.

LITERATURA

1. Kan JS, White RI Jr, Mitchel SE, et al. Treatment of restenosis of coarctation by percutaneous transluminal angioplasty. *Circulation*. 1983; 68 (5): 1087–94.
2. O'Laughlin MP, Perry SB, Lock JE, et al. Use of endovascular stents in congenital heart disease. *Circulation*. 1991; 83 (6): 1923–39.
3. Magee AC, Blauth CI, Qureshi SA. Interventional and surgical management of aortic stenosis and coarctation. *Ann Thorac Surg*. 2001; 71 (2): 713–5.
4. Volodos NL, Karpovich IP, Troyan VI, et al. Clinical experience of the use of self-fixating synthetic prostheses for remote endoprosthetics of the thoracic and the abdominal aorta and iliac arteries through the femoral artery as intraoperative endoprosthesis for aorta reconstruction. *Vasa Suppl*. 1991; 33: 93–5.
5. Cooley DA, DeBakey ME. Resection of the thoracic aorta with replacement by homograft for aneurysms and constrictive lesions. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1955; 29 (1): 66–100.
6. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg*. 1991; 5 (6): 491–9.
7. Dake MD, Miller DC, Semba CP, et al. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descendent thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 1994; 331 (26): 1729–34.
8. Kuhelj D, Salapura V, Boc N. Haemostasis for 568 large femoral artery access sites - outcomes and predictors of success. *Vasa*. 2014; 43 (1): 62–8.
9. Saha P, Hughes J, Patel AS, et al. Medium-term outcomes following endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms with an unfavourable proximal neck. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2015; 38 (4): 840–5.
10. Echeverria AB, Branco BC, Goshima KR, et al. Outcomes of endovascular management of acute thoracic aortic emergencies in an academic level 1 trauma center. *Am J Surg*. 2014; 208 (6): 974–80.

Prispelo 3. 1. 2016