

História chirurgickej liečby aneuryziem abdominálnej aorty

prof. MUDr. Vladimír Šefránek, PhD.

Klinika cievnej chirurgie Lekárskej fakulty UK, Národný ústav srdcových a cievnych chorôb, Bratislava

Problematika aneuryziem abdominálnej aorty (AAA) patrí medzi najzávažnejšie medicínske priority. Liečba je v indikovaných prípadoch výlučne chirurgická. Chirurgické a v súčasnosti aj endovaskulárne postupy prešli zložitým postupným vývojom od najstarších dôb antiky cez stredovek, novovek až do súčasnosti. V práci sme sa pokúsili poskytnúť prehľad tohto vývoja, ktorý môže poslúžiť moderným cievny chirurgom a vaskulárnym špecialistom, či skúseným alebo adeptom cievnej chirurgie a endovaskulárnych techník na získanie uceleného pohľadu na evolúciu cievno-chirurgických metód v liečbe arteriálnych aneuryziem a AAA.

Kľúčové slová: aneurizma, medicínska história, ligatúra, aneurizmorafia, vonkajšie obalenie, rekonštrukčná chirurgia.

History of abdominal aortic aneurysms treatment

Complex of the abdominal aortic aneurysms (AAA) belongs to the most challenging priorities of the contemporary medicine and surgery. Management of the AAA is exclusively surgical in indicated cases. Both surgical and endovascular procedures, as well, have overcome a complicated evolution since the oldest antique times through the medieval and modern times to present times. In this paper we have tried to present an outline of this evolution to offer a possibility to all modern vascular surgeons and vascular therapists – experienced and beginning to obtain an integrated view of the evolution of vascular-surgical techniques and procedures in the treatment of the arterial aneurysms and AAA.

Key words: aneurysm, medical history, ligation, aneurysmoraphy, external wrapping, reconstructive surgery.

Vask. med., 2011, 3 (2): 71–73

Úvod

Problematika aneuryziem abdominálnej aorty (AAA), ohrozujúcich život príslušníkov staršej populácie, patrí medzi medicínske priority. Aneurizma abdominálnej aorty predstavuje mimoriadne závažnú klinickú jednotku, ktorá postihuje preferenčne mužov vyššieho veku. Liečba ochorenia je v indikovaných prípadoch výlučne chirurgická, k dispozícii máme dve základné možnosti: konvenčná chirurgická liečba a endovaskulárna liečba (implantácia stentgraftu do lúmenu aorty endovaskulárnou technikou, EVAR) (14, 15). Výsledky obidvoch postupov sú dnes veľmi dobré s mortalitou pod 3%, porovnateľné pri oboch metodikách a väčšina pracovísk akceptovala a rešpektuje špecifické indikácie jednej alebo druhej metódy. Výrazný rozdiel v hospitalizačnej mortalite a morbidite je medzi skupinou elektívne operovaných pacientov a emergentne operovaných pre ruptúru AAA (RAAA). Vývoj chirurgických a endovaskulárnych postupov od prvých pokusov až po dnešnú modernú sofistikovanú liečbu, opierajúcu sa o vyspelú diagnostiku, je mimoriadne zaujímavý a je zrkadlom evolúcie v cievnej chirurgii a medicíne vôbec. V práci sa chceme zamerať na prehľad tohto vývoja, ktorý môže byť poučný tak pre dnešných cievnych chirurgov, ako aj endovaskulárnych terapeutov.

Začiatky liečby v staroveku a stredoveku

Význam gréckeho slova *aneurynein* je rozširovať. Podľa Oslera (1) prvý literárny opis aneurizmy pravdepodobne posttraumatickej pseudoaneurizmy, bol uvedený 2000 rokov p.n.l. v Ebersovom papyruse. Definícia aneurizmy tepny a špecificky aorty je veľmi dôležitá ako z dnešného klinického pohľadu (hranice operačných indikácií dané maximálnym diametrom AAA), tak aj z historického aspektu. Galén (131 – 200 n.l.) definoval aneurizmu ako lokálne pulzujúce zdureníe miznúce po zatlačení. Antyllus v 2. storočí n.l. uskutočnil prvú elektívnu operáciu pre periférnu arteriálnu aneurizmu. Podviazal tepnu nad aj pod aneurizmou, potom incidovao samotný vak aneurizmy a vyprázdnil jeho obsah. Pre ďalších 1500 rokov sa stali jeho odporúčania pre liečbu aneuryziem základom priamočiareho chirurgického postupu (7, 17, 18).

Príkladom vplyvu medicíny stredného východu na nazeranie na aneurizmatické ochorenie môžu byť dve publikácie. Oribasius z Pergamonu (325 – 403) klasifikoval vo svojej práci *The Synagoge Medica* dva typy aneuriziem: prvý typ je spôsobený dilatáciou artérií, druhý typ vzniká ruptúrou artérie a vyprázdnením krvi do tkanív. Podarilo sa mu vlastne ako prvému diferencovať pravé a nepravé aneurizmy. Podobne v 7. stor. n.l. Aetius z Amidy poznal

rozdiel medzi degeneratívnymi a traumatickými aneurizmami (7). Albukasis (Abu-al-Quasim) z Cordoby (936 – 1013) vo svojej učebnici chirurgie a inštrumentov podáva opis operácie aneurizmy v podstate identický s Antyllovým spred 800 rokov.

Nové poznatky a postupy v 15. až 19. storočí

Ďalšou kapitolou tejto histórie je novovek, v ktorom už dominovala Európa. Jean-Francois Fernel (1497 – 1558) vo svojej práci *De Externis Corporis Affectibus* na Sorbonnskej univerzite v Paríži opisoval aneurizmy v najrozmanitejších lokalizáciách ľudského tela, nielen v oblasti končatín, ale aj ukryté v bruchu v blízkosti sleziny a mezenteria (1). Ambroise Paré (1510 – 1590) bol vo vzťahu k aneurizmám skeptický a neodporúčal pri nich aktívne chirurgicky zasahovať pre riziko masívneho krvácania (1, 7). John Hunter (1728 – 1793), podľa ktorého je pomenovaný Hunterov kanál, sa preslávil operáciou popliteálnej aneurizmy. V r. 1785 operoval kočiču s pulzujúcou masou v popliteálnej jamke. Podviazal mu popliteálnu artériu nad a pod aneurizmou, pričom vďaka existujúcim kolaterálam končatina bola aj ďalej vitálna. Hunter sa dostal do sporu s prevládajúcou mienkou, že jedinou možnou liečbou takejto aneurizmy je vysoká amputácia nad kolenom (1, 7). Hunterov

žiak Sir **Astley Cooper** (1768 – 1841) uskutočnil odvážnu operáciu pre krvácanie z rupturovanej iliackej artérie. Pokúsil sa podviazať abdominálnu aortu, spočiatku úspešne, avšak po 40 hodinách pacient zomrel. **Cooper** ako prvý dokumentoval primárnu aortoenterickú fistulu pri AAA. Domnieval sa tiež, že ak má pacient verifikovanú jednu aneuryzmu, treba pátrať aj po prítomnosti iných aneuryziem. 18. storočie možno charakterizovať ako éru arteriálnych ligatúr pri liečbe aneuryzmiem. Súčasne sa však objavili aj tendencie spôsobovať obliteráciu aneuryzmy. **Monteggia** (1762 – 1815) sa pokúšal vyliečiť aneuryzmu injekciou sklerotizačného agens. Od r. 1832 boli známe aj pokusy spôsobiť trombózu aneuryzmatického vaku pomocou elektrického prúdu zavádzaného ihlami zapichnutými do tepny, ktoré pretrvávali do 30. rokov 20. storočia. **Moore** (1821 – 1870) v Londýne inicioval r. 1864 obliteráciu aneuryzmy pomocou zavedenia oceľových drôtov.

Vývoj od prelomu 19. a 20. storočia

Slávny americký chirurg **Matas** (1860 – 1957) z New Orleansu svojou metódou endoaneuryzmorafie posunul vývoj v chirurgii aneuryzmiem výrazne dopredu. Metóda spočívala v klampingu artérie nad a pod aneuryzmou, otvorení vaku aneuryzmy a zastavení retrográdne krváčajúcich vetiev opichovými ligatúrami a nakoniec prešíť vaku zvnútra početnými stehmi vo viacerých vrstvách. V r. 1909 vydal učebnicu *Surgery of the Vascular System*, v ktorej opísal aj svoje skúsenosti s liečbou aneuryzmiem. Matas mal obrovské skúsenosti s operačnou liečbou aneuryzmiem, v r. 1940 referoval na zjazde Americkéj chirurgickej asociácie o 620 operáciách aneuryzmiem, z toho bolo 101 endoaneuryzmorafií. Matasov princíp predznamenal v súčasnosti zaužívanú techniku rekonštrukcie vo vnútri vaku podľa Creecha a De Bakeyho (1, 7, 8, 9).

Iným príspevkom k progresu vo vývoji liečby aneuryzmiem sa stal takmer zabudnutý postup **Goyanesa** v Madride na rozhraní 19. a 20. storočia. V r. 1906 tento chirurg podviazal aneuryzmu *a. poplitea* nad a pod vakom, následne mobilizoval popliteálnu вену a použil ju ako *insitu* interponovaný štep medzi proximálnou femorálnou artériou a distálnou popliteálnou artériou za pomoci *end-to-end* anastomózy s výborným pooperačným efektom (7).

Moderné cievno-chirurgické techniky pre korekciu aneuryzmiem umožnili aj **Carrel** (1873 – 1936). Carrel použil v animálnom experimente nahradenie aortálneho segmentu úsekom inej artérie alebo vény. Tieto a iné jeho

práce boli odmenené Nobelovou cenou za medicínu v r. 1912.

Nové princípy v terapii

Koncom 19. a v prvej polovici 20. storočia boli navrhnuté v liečbe aneuryzmiem niektoré nové princípy:

- **Kompresia.** Mohla pôsobiť buď proximálne od aneuryzmy alebo priamo na aneuryzmu. Kompresia sa dala dosiahnuť rôznymi spôsobmi: extenzívnou flexiou v kolennom kĺbe s fixačnou bandážou s cieľom dosiahnuť trombózu (pri aneuryzme *a. poplitea*). Iným spôsobom bolo uloženie závažia na popliteálnu jamku. Na krváčajúcu AAA boli skonštruované jednoduché kompresívne zariadenia, ktorých účelom bolo tiež spôsobiť vznik trombózy vaku aneuryzmy;
- **Trombotická oklúzia.** Do aneuryzmatického vaku sa vnášali rôzne materiály iniciujúce hemokoaguláciu a trombózu s následnou oklúziou vaku aneuryzmy (pozri aj vyššie). Zástancami tejto metodiky boli **Moore** (1864), **Velpeau** (1831) a iní. **Corradi** (1879), **Blakemore** a **King** (1938) aplikovali na urýchlenie koagulácie navyše aj elektrický prúd. **Eastcock** dokonca ešte r. 1969 aplikoval intraaneuryzmatické zavedenie drôtu do aneuryzmy *a. iliaca* u vysoko rizikového pacienta. **Rossi et al.** (1983) propagovali naďalej zavádzanie drôtu do AAA v kombinácii s axilobifemorálnym bypassom;
- **Vonkajšie balenie vaku aneuryzmy.** Viacerí chirurgovia obaľovali vak aneuryzmy do rozličných materiálov (kovových alebo plastických) a tak sa usilovali zabrániť rastu vaku aneuryzmy. **Lowenberg** (1950) použil na zabalenie vaku aneuryzmy kožný transplantát. Táto metóda však nezabránila riziku neskoršej ruptúry aneuryzmy. Známý je osud Einsteina, ktorého operoval r. 1948 **Nissen** – zabalil vak jeho AAA do celofánu. V r. 1955 napriek tomu došlo k ruptúre vaku AAA a slávny fyzik zomrel, keďže odmietol navrhovanú radikálnu operáciu. Ešte v r. 1986 sa uskutočnilo balenie vaku AAA do dakrónovej sieťky u pacientov v zlom klinickom stave.
- **Aneuryzmorafia,** metóda zavedená Matasom, podrobnosti sme uviedli vyššie. Totálna exstirpácia bola ďalšou navrhovanou metódou, ktorá sa, samozrejme, neužala. (1).

Nová éra od polovice 20. storočia

Začiatkom 50. rokov sa začala nová éra liečby aneuryzmiem, ktorá nadväzovala na ojedinelé pokusy, uskutočnené v minulosti, ktoré neskôr

upadli do zabudnutia (spomínaný madridský chirurg **Goyanes** (1906), **Pringle** v Glasgowe v r. 1913 a **Bernheim** v Baltimore v r. 1916 použili žilový bypass pri ošetrovaní luetickej aneuryzmy *a. poplitea*. Podobne **Lexner** v r. 1907 v Königsbergu v bývalom Východnom Prusku (dnešný Kaliningrad) použil venózný bypass pri pseudoaneuryzme *a. axillaris*.

Norman Freeman ešte pred Dubostom v r. 1951 referoval o použití autológneho venózneho interpozita, ktoré obalil rafiou vaku aneuryzmy. Obvykle sa prvá rekonštrukčná operácia pre AAA prisudzuje Francúzovi Dubostovi so spolupracovníkmi (1951). **Dubost** resekoval celý aneuryzmatický vak a nahradil ho aortálnym allograftom, pacient prežil 8 rokov po operácii. Predtým bol použitý aortálny alotransplantát v iných pozíciách – pri koarktácii hrudníkovej aorty (**Swan** v r. 1950) a pri aortoiliackej obliterácii (**Oudot** v r. 1951). Česť a slávu si určite zaslúžia obaja chirurgovia – Freeman aj Dubost, pretože medzi ich operáciami bolo len obdobie jedného mesiaca. Freemanov postup bol menej náročný ako Dubostov, ktorý spočíval v technicky veľmi náročnej kompletnej resekcii aneuryzmatického vaku pri AAA. Čoskoro po týchto historických úspechoch sa objavili úspešné operácie aj v ďalších centrách: **Julianova skupina** v Chicagu a **Brock** v Londýne (1952), krátko na to **De Bakey** a **Cooley** v Houstone (1, 7, 10, 6). Prvú úspešnú operáciu pre rupturovanú AAA uskutočnil **Bahnson** v Londýne r. 1953. Významným míľnikom bolo zavedenie syntetických cievnych protéz do rutínnej cievnej chirurgie, o čo sa zaslúžil najmä **Vorhees** so spolupracovníkmi (1953). V priebehu konca 50-tých a v 60-tých rokoch sa rekonštrukčná operačná liečba AAA stala bežnou a bezpečnou chirurgickou metódou prakticky v celom svete (3, 13, 7, 1). Ako prvý uskutočnil úspešnú radikálnu operáciu AAA v Československu **prof. Jiří Bartoš** r. 1964 (17).

Ďalšiu výraznú revolúciu v liečbe AAA začal **Volodos** na Ukrajine, ktorý už v r. 1986 začal endovaskulárnu éru liečenia AAA. Vzhľadom na to, že publikoval svoj úspech len v ruskom jazyku, v angličtine až v r. 1991, nestal sa všeobecne známym a prioritu mu priznali až po viacerých rokoch neskôr (7). Nezávisle na Volodosovi **Juan Parodi** v Buenos Aires, publikoval svoje prvé výsledky endovaskulárnej terapie AAA (EVAR) v r. 1991 a stal sa v začiatkoch jednoznačnou osobnosťou v rozvoji tejto metodiky (7, 12). Rozvoj EVAR bol umožnený rýchlym rozvojom endovaskulárnych techník v 60-tých rokoch vďaka prácam **Seldingera** a **Dottera** (16).

EVAR podlieha aj v súčasnosti búrlivému vývoju, pričom sa zlepšuje diagnostika aj terapia vďaka technologickému progresu a zavedeniu moderných sofistikovaných zobrazovacích metód, predovšetkým multidetektnej CT angiografie a ultrasonografie. Od elektívnych implantácií stentgrafov, či už bifurkačných alebo aortouniliackých pre AAA sa postupne rozšírila aplikácia EVAR techník aj pri stabilizovaných ruptúrach AAA (17), ďalej pre oblasť hrudníkovej aorty a juxtarenálne, suprarenálne aj torakoabdominálne aneuryzmy aorty. V týchto lokalizáciách sa v súčasnosti čoraz viac uplatňujú princípy kombinovaného alebo hybridného chirurgického a endovaskulárneho postupu. Iným smerom vývoja je rozvoj EVAR s použitím fenestrovaných alebo rozvetvených (*branched*) stentgrafov kvôli možnosti exklúzie aneuryziem v oblastiach s odstupujúcimi dôležitými vetvami. Detailnejšia analýza vývoja EVAR až do súčasnej podoby nie je súčasťou tejto práce.

Záver

Vývoj operačnej liečby arteriálnych aneuryziem a AAA síce siaha do dávneho staroveku, moderné terapeutické postupy s akceptovateľnými výsledkami a dlhodobou priechodnosťou rekonštrukcií boli vypracované až v druhej polovici 20. storočia. Princípy tejto liečby platia až na neskôr dopracované detaily dodnes. Veľký kus práce sa urobil v organizácii predhospitalizačnej a hospitalizačnej starostlivosti, najmä v emergentných prípadoch pri ruptúrach AAA. Napriek tomu výsledky operácií pre RAAA sú v porovnaní s elektívnymi operáciami stále neuspokojivé.

V súčasnosti máme v chirurgickej liečbe k dispozícii dva základné postupy v liečbe AAA: otvore-

nú konvenčnú operačnú liečbu a endovaskulárnu terapiu (EVAR). Otvorený alebo konvenčný chirurgický postup sa považuje naďalej za zlatý štandard v liečení AAA (11, 13). Použitie EVAR je limitované morfológickými danosťami a v populácii pacientov s AAA je možná implantácia stentgraftu asi v 30 – 40%. Chirurgická korekcia AAA predstavuje v súčasnosti detailne prepracovanú metodiku s výbornými výsledkami v centrách zaoberajúcich sa cievnou chirurgiou na špičkovej úrovni.

Retrospektívny pohľad na vývoj chirurgických postupov od antických čias cez stredovek, novovek až do súčasnosti poskytuje veľmi poučnú lekcii moderným cievnym chirurgom súčasnosti. Chirurgovia v minulých dobách nemali k dispozícii celý komplex súčasných bežných vy-možností od modernej diagnostiky cez operačnú techniku, protetické náhrady, šijací materiál, farmakologické prostriedky, antikoagulačnú liečbu, krvnú transfúziu a možnosti perioperačnej a pooperačnej intenzívnej starostlivosti, napriek tomu sa usilovali poskytnúť svojim pacientom maximum v rámci svojich možností.

Literatúra

1. Bergqvist D. Historical aspects on aneurysmal disease. *Scand J Surgery* 2008; 97: 90–99.
2. Bergqvist D, Björk M and Wanhainen A. Abdominal aortic aneurysm – To screen or not to screen. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008; 35: 13–18.
3. Blakemore AH and Vorhees AB. The use of tubes constructed from Vinyon „N“ cloth in bridging arterial defects – experimental and clinical. *Annals of Surgery* 1954; 140(3): 324–433.
4. Branchereau A, Jacobs M. Surgical and endovascular treatment of aortic aneurysms. Futura publishing, Armonk, NY 2000: 315 s.
5. Cao P, Verzini F, Parlani G et al. Clinical effect of abdominal aortic aneurysm endografting: 7-year concurrent comparison with open repair. *J Vasc Surg* 2004; 40(5): 841–848.

6. Cooley DA. Early development of surgical treatment for aortic aneurysms. *Texas Heart Institute Journal* 2001; 28: 197–199.
7. Cronenwett JL. Arterial aneurysms. Overview. In: *Rutherford Vascular Surgery*, 6th ed., Elsevier Saunders Philadelphia 2005: 1403–1404.
8. Ferko A, Krajina A. Léčba arteriálních aneurysmat. Historie, současnost a perspektivy. In: *Arteriální aneurysmata. Základny endovaskulární a chirurgické léčby*. ATD nakladatelství, Hradec Králové 1999: 166 s.
9. Firt P, Hejnal J, Vaněk I. Cévní chirurgie. Avicenum Praha 1991: 379 s.
10. De Bakey M. VA Medical Center – Houston, Texas. www.houston.va.gov/DeBakey.asp 2011.
11. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G et al. Management of abdominal aortic aneurysms. Clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011; 41: S1–S58.
12. Parodi JC, Barone A, Piraino R, and Schonholz C. Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms: Lessons learned. *J Endovasc Surg* 1997; 4: 102–110.
13. Svensson LG and Crawford ES. Cardiovascular and Vascular Disease of the Aorta. W.B. Saunders Comp. Philadelphia 1997: 472 s.
14. Šefránek V a spol. Ochorenia končatinových artérií a ich chirurgická liečba. SAP Bratislava 2001: 240 s.
15. Šefránek V. Aneuryzmy abdominálnej aorty sú trvalou výzvou. *Interná med* 2003; 3(12): 675–679.
16. Treska V, Certik B, Cechura M, Novak M. Ruptured abdominal aortic aneurysms – university center experience. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. Downloaded from icvts.ctsnetjournals.org by on Nov. 8, 2010.
17. Třeška V. Historie a perspektivy chirurgické a endovaskulární léčby aneurysmat abdominální aorty. *Rozhl Chir* 2001; 80(5): 236–238.
18. Třeška V et al. Aneuryzma břišní aorty. Grada Avicenum, Praha 1999: 112 s.

prof. MUDr. Vladimír Šefránek, PhD.

Národní ústav srdečních a cévních chorób, a. s.

Pod Kráskou hůrkou 1, 833 48 Bratislava
vladimir.sefranek@nusch.sk



www.cievny.sk
Informačný portál Cievny pacient

Články a poradňa

pre pacientov a ich odbornú edukáciu

Projekt Slovenskej angiologickej spoločnosti a občianskeho združenia Angio v rámci Národného programu prevencie ochorení srdca a ciev.

Prináša recenzované články skúsených odborníkov a aj ich rady na vyžiadanie.

Kontakt: cievy.redakcia@gmail.com