

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Petra Podávková

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Endovaskulární léčba aneuryzmat aorty- úloha radiologického asistenta

Petra Podávková

Bakalářská práce

2016

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra Podávková**
Osobní číslo: **Z13066**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Název tématu: **Endovaskulární léčba aneuryzmat aorty - úloha radiologického asistenta**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky, managementu a radiologie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

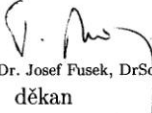
Seznam odborné literatury:

1. **KRAJINA, Antonín a Jan H PEREGRIN. Intervenční radiologie: miniinvazivní terapie. 1. vyd. Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005. ISBN 80-86703-08-8**
2. **VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA a Jiří KOZÁK. Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. 1. vyd. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2012. ISBN 978-80-244-3126-0**
3. **FERKO, Alexander a Antonín KRAJINA. Arteriální aneuryzmata: základy endovaskulární léčby. 1. vyd. Hradec Králové: ATD, 1999. ISBN 80-901524-9-X**
4. **ČIHÁK, Radomír. Anatomie 3. 2. vyd. Praha: Grada-Avicenum, 2004. ISBN 80-247-1132-X**
5. **RAUPACH, Jan, Miroslav LOJÍK, a kol. Endovaskulární léčba akutních stavů hrudní aorty: dlouhodobé zkušenosti. Intervenční a akutní kardiologie. 2011, 10(4), 154-162.**

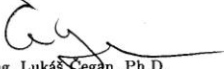
Vedoucí bakalářské práce: **MUDr. Miroslav Lojík**
Katedra informatiky, managementu a radiologie

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2016**


prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.
děkan

L.S.


Ing. Lukáš Čegan, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. března 2016

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 4. května 2016

Petra Podávková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych zde poděkovala p. MUDr. Miroslavovi Lojíkovi, vedoucímu mé bakalářské práce, za vedení mé bakalářské práce a cenné rady a připomínky, které mi v průběhu psaní poskytl.

ANOTACE

Teoretická část se zabývá aneuryzmaty břišní aorty, jejich riziky, možnostmi zobrazování, způsoby léčby.

Endovaskulární léčba břišních aneuryzmat stentgrafty je zatížena rizikem technického selhání s nutností následného CT sledování.

Praktická část je zaměřena na skupinu 45 pacientů rozdělených do 3 skupin, kteří byli nebo nebyli embolizováni, jsou porovnány výsledky léčby a dávky záření. Je zdůrazněna úloha radiologického asistenta.

Embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu zlepšuje efekt léčby, snižuje výskyt kolaterálního endoleaku a radiační zátěž.

KLÍČOVÁ SLOVA

Břišní aneuryzma, embolizace, kolaterální endoleak, radiační zátěž

ANNOTATION

The theoretical part deals with abdominal aortic aneurysms, their risks, possibilities of imaging modalities, and treatment.

Endovascular treatment of abdominal aneurysms using stentgrafts is associated with certain risk of technical failure and a subsequent CT monitoring.

The practical part is focused on a group of 45 patients divided into three groups who were or were not embolised. The results of treatment and dose of radiation are compared. There is also emphasized the role of radiology assistant.

Embolization of arteries arising from the aneurysm sac improves the effectiveness of treatment and reduces the incidence of collateral endoleaks and radiation dose.

KEYWORDS

Abdomonal aortic aneurysms, embolization, collateral endoleak, radiation dose

Obsah

0 Úvod	10
1. Anatomie	12
1. 1 Anatomie aorty	12
1. 2. Anatomie – příčiny kolaterálního endoleaku.....	13
2. Aneuryzma	15
2. 1 Klasifikace aneuryzmat	15
2. 1. 1 Podle patologické morfologie	15
2. 1. 2 Podle etiologie	15
2. 1. 3 Podle lokalizace	16
2. 1. 4 Podle klinicko - patologické manifestace aneuryzmat	16
2. 1. 5 Podle časové souvislosti příčiny a doby vzniku	16
2. 1. 6 Nejčastěji postižené tepny.....	16
2. 1. 7 Rizikové faktory	17
3. Aneuryzmata břišní aorty.....	18
3. 1 Příznaky břišních aneuryzmat.....	18
3. 2 Historie léčby arteriálních aneuryzmat	19
4. Zobrazovací metody aneuryzmat abdominální aorty	22
4. 1. Ultrasonografie	22
4. 2. Počítačová tomografie	22
4. 3. Angiografie	23
4. 4. Magnetická rezonance	23
5. Léčba břišních aneuryzmat	24
5. 1. Konzervativní léčba	24
5. 2. Chirurgická léčba	24
5. 3 Endovaskulární léčba	24
5. 3. 1 Indikace k endovaskulární léčbě	25
5. 3. 2 Kontraindikace endovaskulární léčby.....	26
5. 3. 3 Endovaskulární výkon	26
5. 3. 4 Komplikace endovaskulární léčby.....	28

5. 3. 5 Reintervence po endovaskulární léčbě	30
5. 3. 6 Sledování.....	31
6. Endovaskulární cévní protézy	33
6. 1 Typy stentgraftů	33
6. 2 Typy stentů	33
7. Informovaný souhlas s výkonem.....	35
8. Příprava pacienta před a po výkonu	36
9. Vybavení pracoviště intervenční radiologie	37
10. Úloha radiologického asistenta	38
10. 1 Kompetence radiologického asistenta	39
PRAKTICKÁ ČÁST	40
11. Materiál a metodika	40
11.1 Definice skupin nemocných	41
11. 2 Angiografický komplet.....	45
11. 3 Metodika embolizace	45
11. 4 Hodnotící parametry.....	45
11. 4. 1 Skiaskopický čas.....	45
11. 4. 2 DAP, kerma	45
12. Výsledky	49
12. 1 Skupina 1	49
12. 2 Skupina 2	50
12. 3 Skupina 3	50
13. Diskuze	52
14. Závěr	55
Bibliografie	56
Přílohy:	57

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Tabulka 1. Embolizovaní pacienti (skupina 1.).	42
Tabulka 2. Neembolizovaní pacienti, nevhodní k embolizaci (skupina 2.).	43
Tabulka 3. Neembolizovaní pacienti, před érou embolizace (skupina 3.).	44
Tabulka 4. Hodnoty DAP, K, T u embolizovaných pacientů bez lumbálních tepen (skupina 1.)	46
Tabulka 5. Hodnoty DAP, K, T u neembolizovaných pacientů, nevhodných k embolizaci (skupina 2.)	47
Tabulka 6. Hodnoty DAP, K, T u neembolizovaných pacientů, před érou embolizace (skupina 3.)	48
Tabulka 7. Porovnání mediánů DAP, K, T u jednotlivých skupin pacientů	49

0 Úvod

Aneuryzma abdominální aorty je multifaktoriální, poměrně časté onemocnění nemocných vyššího věku, které je provázáno četnými komplikacemi. Aneuryzma břišní aorty je definováno jako lokalizované rozšíření maximálního průměru břišní aorty o 50 % ve srovnání s průměrem u zdravé populace. S pokračujícím stárnutím populace a s progresivním rozvojem diagnostických zobrazovacích metod stoupá i incidence a prevalence tohoto onemocnění. Nejzávažnější komplikací neléčené výdutí je její ruptura, která je spojena s vysokou celkovou i perioperační mortalitou. Mortalita prasklých aneuryzmat je v rozmezí 65 – 85 %, perioperační mortalita akutních aneuryzmat se pohybuje mezi 30 – 94 %, u plánovaných, elektivních výkonů je naopak kolem 1,1 – 7 %. Cílem léčby nemocných s aneuryzmatem abdominální aorty je prevence ruptury daná včasnou diagnostikou a efektivní léčbou.

Tradičním způsobem léčby výdutí břišní aorty je chirurgická resekce, která je u elektivních výkonů efektivní s příznivými dlouhodobými výsledky. Je však zatížena významnými riziky spojenými s nutností otevřené operace, celkovou anestézií a zejména klampingem a deklampingem aorty během resekce. Alternativou chirurgické léčby, u které téměř neexistují anatomické limitace a je spojena s minimálním počtem reintervencí, je endovaskulární léčba pomocí stentgraftů. Endovaskulární léčba je méně invazivní s nižší perioperační morbiditou a mortalitou, je méně hemodynamicky zatěžující, avšak zatížena nutností pravidelných pooperačních kontrol pomocí CT a ultrazvuku.

Endovaskulární léčba je spojena se specifickými komplikacemi vázanými na stentgraft nebo jeho zaváděcí systém. Jednou ze specifických komplikací typických pro léčbu stentgraftem je neúplné vyřazení vaku aneuryzmatu z oběhu – tzv. endoleak. Jedním z typů přetrvávajícího toku krve ve vaku aneuryzmatu je kolaterální endoleak, při kterém je správná těsnost stentgraftu v proximálním i distálním krčku, ale dochází k plnění vaku výdutí přes tepny odstupující z vaku aneuryzmatu – lumbální tepny a dolní mezenterická tepna. Výskyt endoleaku je spojen s nutností pravidelných CT kontrol, které nemocné zatěžují zvýšenou radiační zátěží. Endoleak, který není provázán zvětšováním velikosti vaku aneuryzmatu po léčbě je označován jako hemodynamicky nevýznamný a je spojen s malým rizikem ruptury aneuryzmatu. K reintervenci, tzn. embolizaci kolaterálního endoleaku, jsou indikováni nemocní s hemodynamicky významným endoleakem spojeným s pokračujícím zvětšováním vaku aneuryzmatu.

Cílem práce je porovnat efekt léčby u nemocných s aneuryzmatem břišní aorty pomocí stentgraftu, u kterých byly preventivně embolizovány lumbální nebo mezenterické tepny k prevenci vzniku kolaterálního endoleaku. Zjistit, zda preventivní embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu povede ke zmenšení počtu nutných CT kontrol a porovnat dávky záření u embolizovaných a neembolizovaných nemocných v průběhu intervenčního výkonu.

Součástí práce je zdůraznění úlohy radiologického asistenta při náročných endovaskulárních výkonech jako je zavádění stentgraftů a embolizace tepen, význam jeho spolupráce s lékařským týmem a možnosti ovlivnění snížení radiačních dávek záření.

Toto téma jsem si na studentském portálu STAG Univerzity Pardubice vybrala pro jeho zajímavost a aktuálnost, v praktické části jsem vycházela z dat poskytnutých personálem Angio-intervenčního oddělení Radiologické kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové.

1. Anatomie

1. 1 Anatomie aorty

Aorta vystupuje z levé komory a dělí se na několik úseků, na aortu ascendens, arcus aortae a aortu descendens. Vzestupná aorta, aorta ascendens, vystupuje z levé komory do arcus aortae a odtud dále pokračuje v aortu sestupnou (descendens), která se rozděluje na aortu hrudní (thoracica) a aortu břišní (abdominalis).

Aorta thoracica, hrudní aorta, prochází od úrovně třetího hrudního obratle až po dvanáctý hrudní obratel až se dostane do střední čáry před páteř. Kaudálně před aortou a mírně vpravo leží jícen a srdce v osrdečníku. Aorta se přes pleuru otiskuje do levé plíce. Hrudní aorta vyživuje orgány v mezihrudí, jako jsou plíce, bránice, svaly tří čtvrtin 3. - 11. mezižebří a těsně pod 12. žebrem, kůži, břišní svaly, páteřní kanál, míchu a míšní obaly.

Hrudní aorta vydává viscerální větve, které vyživují orgány a dále parietální větve, které vyživují stěnu hrudníku, břicho a bránici.

Viscerální větve odstupují nepárově, z předního obvodu aorty: rr. bronchiales - 2 až 3 tepny ve výši bifurkace trachey, přidávají se k bronchům a s nimi se větví do plic jako nutritivní oběh plic, který v periférii plic anastomozuje s oběhem funkčním. Dále vydává rr. oesophagei - menší větve k jícnu; rr. pericardiaci - drobné větve pro zadní stranu perikardu a rr. mediastinales - drobné větve pro vazivo a mízní uzliny v mediastinu.

Parietální větve hrudní aorty jsou párové větve vyživující bránici z ventrolaterálního obvodu, interkostální tepny ze zadní strany aorty: a. phrenica superior - párová malá tepna těsně nad hilus aorticus pro přilehlý okrsek bránice. Aa. intercostales posteriori - 9. párů tepen postupně pro 3. - 11. mezižebří, jdou za žilami a za nervy uloženými podél páteře do svých mezižebří a pokračují mezi mm. intercostales interni et intimi, a. subcostalis - probíhá jako a. intercostalis posteriori pod 12. žebrem ve svalstvu břišní stěny.

Břišní aorta sahá od bránice po obratel L4, kde se nachází bifurcatio aortae - vidlicovité větvení ve dvě společné pánevní tepny - aa. iliacae communes. Celá břišní aorta leží za nástěnným peritoneem, vpravo od aorty s ní souběžně probíhá vena cava inferior, po stranách mízní uzliny a pleteně autonomních ganglií nervových vláken.

Větve břišní aorty jsou párové parietální a párové a nepárové viscerální.

Mezi parietální větve patří a. phrenica inferior, která vystupuje pod bránicí, kde se větví po její dolní ploše. Odtud vychází větev pro nadledviny. A dále sem patří aa. lumbales, jsou tvořeny čtyřmi větvemi, které odstupují z aorty, kde podbíhají crura diaphragmatis, m. psoas major a m. quadratus lumborum a větví se do břišní stěny.

Párové viscerální větve vyživují nadledviny a orgány urogenitálního systému. Patří sem a. suprarenalis media, která jde laterálně k nadledvině. A. renalis odstupuje z laterálního obvodu aorty ve výši ploténky v úrovni obratlů L1 – L2. A. testicularis a a. ovarica vystupují z anterolaterální strany aorty ve výši L2 obratle. A. testicularis u muže přechází do inguinálního kanálu a ve funikulus spermaticus k varlatům a nadvarlatům. A. ovarica u ženy přechází na zadní stěně malé pánve k ovariu.

Mezi nepárové viscerální větve patří truncus coeliacus (tripus Halleri), kmen odstupující z ventrálního obvodu aorty v těsné blízkosti bránice, ve výši Th12 a L1; je tvořen třemi větvemi a. gastrica sinistra, a. hepatica communis a a. splenica.

A. mesenterica superior (jde spolu s v. mesenterica superior, která je vpravo od arterie) zásobuje inframesokolické části duodena a pankreatu, celé tenké střevo a část tlustého střeva - od caeca až do blízkosti flexura coli sinistra. Pokračuje v a. pancreaticoduodenalis inferior - přenos mezi duodenem a pankreatem; aa. jejunales, aa. ileales, a. ileocolica - výživa ilea, caeca a colon ascendens; a. colica dextra, a. colica media.

A. mesenterica inferior vystupuje z aorty v úrovni obratle L3, vyživuje tlusté střevo a horní část rektu. Dále se tato tepna větví na a. colica sinistra - vzestupná větev jde do anastomosis magna; sestupná větev zásobuje colon descendens; aa. sigmoideae - má chirurgický význam; a. rectalis superior - vyživuje horní část rektu a dále anastomozuje s aa. rectales mediae z a. iliaca interna, jak je psáno v knize Anatomie 3 (Čihák, 2004, s. 80- 127).

1. 2. Anatomie – příčiny kolaterálního endoleaku

Pro endovaskulární léčbu výdutí aorty pomocí stentgraftů jsou z hlediska efektivity a dlouhodobé stability důležité lumbální tepny a a. mesenterica inferior, které mohou být zdrojem kolaterálního endoleaku. Tyto musí být hodnoceny v předoperačním plánování léčby a typu stentgraftu. Jsou-li ve větším počtu než jedna a dostatečného kalibru (více než 2 mm), pak je u anatomicky příhodných nemocných naplánována jejich embolizace spirálkami,

okluderem nebo lepidlem. Po zavedení stentgraftu do vaku aneuryzmatu přestává, při správné těsnosti stentgraftu v proximální i distální části krčku aneuryzmatu, přímé plnění tepen odstupujících z vaku. Plnění endoleaku je většinou zajištěno přes a.mesenterica sup., její kolaterály (Riolanova a Drummondova anastomóza) se plní a.mesenterica inf. s obráceným tokem do vaku aneuryzmatu a odtud do lumbálních artérií.

Obdobným případem jsou aneuryzmata pánevních tepen, u kterých musí být embolizována vnitřní pánevní tepna (a. iliaca int.) jako možný zdroj retrográdního, kolaterálního plnění vaku aneuryzmatu, jak je psáno v článku Současný stav endovaskulární léčby aneuryzmat abdominální aorty a její postavení v léčebném algoritmu (Köcher, 2012).

2. Aneuryzma

Název aneuryzma je řeckého původu označuje lokalizované rozšíření tepny o více než 50 % předpokládaného průměru. U aorty lze použít méně přesnou definici podle absolutního příčného průměru, tedy šíři přesahující 3 cm. Průměr aorty se liší podle pohlaví a věku jedince, jak je napsáno v článku Aneuryzma abdominální aorty (Jirát, Skalická a spol., 2004)

2. 1 Klasifikace aneuryzmat

2. 1. 1 Podle patologické morfologie

Aneuryzmata pravá, tvořena všemi vrstvami cévní stěny, mohou být vřetenovitá či vakovitá. Mohou být různých tvarů jako například třešňovité, člunkovité a další.

- Aneuryzmata nepravá neboli pseudoaneuryzmata.
- Disekující aneuryzmata

2. 1. 2 Podle etiologie

- Kongenitální jsou způsobené poruchou vývoje pojiva.
- Mechanická vznikají na podkladě zvýšeného radiálního tlaku na stěnu tepny.
- Traumatická může vzniknout na a. ulnaris po chronické traumatizaci pneumatickým kladivem.
- Zánětlivá (neinfekční) jsou aneuryzmata vzniklá na podkladě zánětlivých vaskulitid, vyskytují se především u mladých žen, nejčastěji postihují aortální oblouk. Bývá také nazývána jako periaortální fibróza.
- Infekční jsou způsobená specifickým nebo nespecifickým zánětem. Rizikovými skupinami jsou diabetici, nemocní se sníženou imunitou, po chemoterapii, HIV pozitivní nebo drogově závislí. Léčba je velice náročná a vyžaduje především vyléčit infekci. Dále mohou být aneuryzmata syfilitická, tuberkulózní, mykotická.
- Degenerativní (aterosklerotická).
- Anastomotická v anastomózách po cévních rekonstrukcích, často u aortobifemorálních protéz.

2. 1. 3 Podle lokalizace

„ Aneuryzma abdominální tepny ohrožuje život pacienta rupturou, aneuryzma popliteální tepny spíše embolizací do distálního tepenného řečiště“.

2. 1. 4 Podle klinicko - patologické manifestace aneurysmat

- asymptomatická,
- symptomatická,
- rupturovaná aneurysmata.

2. 1. 5 Podle časové souvislosti příčiny a doby vzniku

- Aneurysmata vznikající a projevující se časně po vzniku poškození stěny tepny – infekční, traumatická.
- Aneurysmata v mladém věku při závažné poruše pojiva – Marfanův syndrom, Ehlersův Danlosův syndrom.
- Degenerativní aneurysmata, vyskytující se v pozdějším věku, např. aterosklerotická.

2. 1. 6 Nejčastěji postižené tepny

- Aorta ascendentní, oblouk aorty, descendentní, thorakoabdominální, abdominální-suprarenální, juxtarenální, infrarenální tepny.
- Ledvinné tepny
- Iliakální tepny- a. iliaca communis, a. iliaca interna a externa
- Tepny dolních končetin- a. femoralis, a. poplitea, aa. cruris
- Splanchnické tepny- a. lienalis, a. hepatica, aa. pancreatico- duodenales, a. mesenterica superior.
- Mozkové tepny- tepny willisova okruhu a bifurkace a. cerebri media
- Tepny horních končetin- a. subclavia, a. brachialis, a. ulnaris, jak je psáno v knize Arteriální aneurysmata: Základy endovaskulární léčby (Ferko, Krajina a kol., 1999).

2. 1. 7 Rizikové faktory

Břišní aneuryzmata je možné obecně považovat za výsledek strukturálních změn stěny aorty na podkladě degenerativního procesu zahrnujícího patologické změny postihující elastická a kolagenní vlákna stěny tepny. Nemocní s břišním aneuryzmatem jsou často postiženi i jiným aterosklerotickým postižením jako je ischemická choroba srdeční (33 – 68 %), onemocnění periferních tepen (25 %) nebo postižení magistrálních tepen zásobujících mozek (20 %). Všeobecnými rizikovými faktory pro vznik degenerativních aneuryzmat jsou hypertenze, kouření, věk, genetická zátěž a poruchy metabolismu tuků, jak je psáno v knize Arteriální aneuryzmata- Základy endovaskulární léčby a chirurgické léčby (Ferko, Krajina, 1999).

3. Aneuryzmata břišní aorty

Aneuryzmata abdominální aorty patří mezi velmi častá onemocnění, vyskytující ve vyšším věku a to především v mužské populaci. Aneuryzmata větší než 50 mm jsou indikována k operačnímu zákroku. Mohou být provázeny řadou příznaků, ale mohou být i bezpříznakové, jak je napsáno v knize *Intervenční radiologie- Miniinvazivní terapie* (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

Aneuryzmata nejčastěji postihují populaci starší 60 let a jejich četnost neustále stoupá. Prevalence (podíl počtu jedinců trpících danou nemocí a počtu všech jedinců ve sledované populaci) je uváděna 2,5 – 5 %, ale u mužů ve věkové kategorii 65 až 75 let činí 4 – 8 %; u rizikových nemocných s hypertenzí a ischemickou chorobou dolních končetin dosahuje až 10-14 %. Incidence (podíl počtu nově hlášených nemocných jedinců za dané časové období a počtu všech jedinců ve sledované populaci) vzrostla za posledních 50 let téměř desetkrát, z 4,7 na 100 000 obyvatel v roce 1951 na 36,2 v současné době. Podílí se na tom zvyšující se věk populace a širší využití ultrasonografického zobrazování. Zastoupení aneurysmat aorty mezi muži a ženami činí 4–5 : 1.

Podle vztahu k ledvinným tepnám můžeme rozlišovat aneuryzmata suprarenální, juxtarenální (proximální krček aneurysmatu je menší než 10 mm) a subrenální. Nejčastějším místem výskytu výdutě je subrenální úsek aorty (v 95 %). Distálně může aneurysma končit nad místem nebo přímo v místě bifurkace břišní aorty, nebo přechází na zevní nebo vnitřní iliakální tepny (současné postižení pánevních tepen se udává u 30 % nemocných). Jedná se o pravá aneuryzmata, tvořená všemi vrstvami tepenné stěny, nejčastěji vřetenovitého tvaru.

Výdutě o průměru < 5 cm jsou označovány jako malé a výdutě > 6,5 cm jako velké. Nejčastější příčinou aneurysmat bývá ateroskleróza. Méně častá infekční, zánětlivá onemocnění či vývojové vady pojiva. Mezi další příčiny vzniku patří genetická dispozice, faktory autoimunní a hemodynamické, častěji výskyt u hypertoniků a u nemocných s aterosklerotickým onemocněním periferního tepenného řečiště. Osmkrát vyšší výskyt aneurysmat je u kuřáků, u kterých byl prokázán rychlejší růst aneurysmat, jak je psáno v knize *Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie* (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

3. 1 Příznaky břišních aneurysmat

Břišní aneuryzmata jsou často asymptomatická (až 75% všech nemocných) a bývají náhodně zjištěna při vyšetřování z jiné indikace. Klasickým fyzikálním vyšetřením jsou

diagnostikována jen v necelých 40 % případů. Malá aneuryzmata bývají většinou bez příznaků, ale mohou se manifestovat embolizací do periferního řečiště. Klinické projevy jsou často neurčité, zahrnují dyspeptické potíže jako bolesti břicha, nauzeu, zácpu nebo průjem, kompresi míšních kořenů, periferní neuralgie. Bolesti v zádech mohou však být známkou nestability výdutě. Tyto příznaky vedly dříve k odhalení aneuryzmat před zavedením ultrasonografického vyšetření. Nyní se na aneuryzmata přichází při jiném vyšetření ultrasonografií, CT či MR z jiného důvodu.

Nejobávanější klinickou manifestací břišního aneuryzmatu je jeho ruptura, která může být často prvním příznakem choroby.

Podle projevů můžeme rozdělit aneuryzmata na asymptomatická, symptomatická intaktní a symptomatická s rupturou. Pro zajímavost u mužů starších 55 let zaujímá ruptura aneuryzmatu desáté místo v příčinách smrti. Ruptura výdutě je život ohrožující komplikací a neléčená končí smrtí (u mužů 4,2 % a u žen 1,2 % všech náhlých úmrtí ve věku 18. - 70. let). Průměrná doba od stanovení diagnózy až po rupturu neléčené výdutě je asi 16 měsíců. U malých výdutí < 5 cm je roční riziko ruptury 6 %, u výdutí o průměru 7 cm je 23 % a u průměru > 10 cm je 60 %. Může prasknout i malá výdut'. Téměř 80% všech výdutí neustále roste a z toho asi 20 % roste o 0,5 cm ročně. Tito nemocní mají často dvě a více přidružených onemocnění. Nejčastěji postižení periferních, koronárních, ledvinných nebo mozkových cév. Koronární nemoc se vyskytuje až u 70 % populace, většina z nich jsou kuřáci s postižením respiračního systému. Tato onemocnění včetně cukrovky omezují často úspěšnost léčby, a proto dochází častěji ke komplikacím a k letalitě, jak je napsáno v knize Arteriální aneuryzmata: Základy endovaskulární léčby a chirurgické léčby (Ferko, Krajina a kol., 1999).

3. 2 Historie léčby arteriálních aneuryzmat

Podívat se do historie bývá velice prospěšné a poučné. Léčba aneuryzmat se vyskytovala již ve Starověkém Egyptě, odkud jsou první dostupné poznatky. V 50. letech byl mimořádný pokrok v této léčbě. Resekce aneuryzmatu se jevila, jako velmi radikální metoda léčby, která zabránila ruptuře vzniklého aneuryzmatu, a tím se zvrátil nepříznivý osud pacienta. Aneuryzmata si nevybírají, koho postihnou, objevila se i mezi slavnými osobnostmi jako je například uznávaný vědec Alfred Einstein, který trpěl aneuryzmatem abdominální aorty. V roce 1949 podstoupil bandáž celofánovou fólií aneuryzmatu, kterou provedl Nissen. O šest let později došlo k ruptuře tohoto aneuryzmatu, resekci už však odmítl. Následně po pěti

dnech zemřel ve svých 76 letech. Další slavnou osobností, která podstoupila úspěšnou resekci aneuryzmatu, byl Lord z Windosoru v Houstonu.

Existují studie ze Středověkého Egypta, 3500 let před naším letopočtem, že se již dříve vyskytovaly tepenná kalcifikace i ateroskleróza. Egypťané tehdy léčili aneuryzmata pomocí nože a ohně, dokud se krvácení nezmírnilo.

První záznam o léčbě aneuryzmatu zanechal pravděpodobně řecký chirurg Antylus, žijící v 2. století tohoto letopočtu. Poté co zaligoval vstupující a odstupující tepnu otevřel vak, vypustil jeho obsah a zatamponoval. Ambroise Paré zvolil jinou metodu léčby aneuryzmatu, neotvírat vak aneuryzmatu, kdy ligoval proximální přívodnou tepnu. Jako první popsal rupturu aneuryzmatu hrudní aorty a jeho přítel Andreas Vesalius popsal aneuryzma hrudní a břišní aorty.

Ve Středověku se používala metoda pouštění žilou, což vedlo k častým výskytům aneuryzmat v kubitální jamce. V roce 1680 Purmann Matheus tyto aneuryzmata léčil tím, že resekoval vak. Díky Johnu Hunterovi cévní chirurgie vznikala jako vědní obor opírající se o anatomii a fyziologii. V roce 1785 léčil aneuryzma popliteální tepny, pomocí podvazu femorální tepny na stehně v místě nazývaném Hunterův kanál, což vedlo k trombóze aneuryzmatu bez ohrožení končetiny.

Rudolf Matas se podílel na léčbě pseudoaneuryzmat brachiální tepny, otevřel vak a krček zašil, snížilo se tak riziko incidence gangrény. Tyto metody se používají dodnes. Poté bylo několik neúspěšných pokusů o léčbu aneuryzmatu prováděné například podvazem aorty a jinými způsoby.

Pokročilý vývoj byl rozvojem techniky šití cévní anastomózy.

Snaha o navození trombózy vaku aneuryzmatu se objevila již koncem 20. a začátkem 21. století. Bylo zkoušeno mnoho způsobů jak navodit trombozu aneuryzmatu jako je embolizace, elektrotermokoagulace a celofán. V roce 1864 Moore, se britský chirurg snažil navodit trombozu vaku za pomoci spirál vyrobených z kovu jako je měď, nikl, železo či stříbro. Alfonso Corradi v roce 1879, přidal k těmto spirálám monočlánky, kdy chtěl zvýšit koagulační efekt těchto kovových spirál. Tato metoda však měla nedostatky, docházelo často k ruptuře takto léčených aneuryzmat.

Léčba aneurysmat pomocí endovaskulární protézy. Počátky této léčby se vyskytovaly již v 50. letech, Seldinger v této době vyvinul traumatické zavádění katétru do cév, pro nástřik kontrastní látky a rentgenového zobrazení. Tato metoda dala za vznik oboru cévní intervenční radiologii. Charles Stent použil „stent-splint“, kovová konstrukce kožního implantátu.

Mezi další známé osobnosti patří Balko, Yoshioha, Lawrence, Volodos a Parodi.

Patent na samoexpandibilní stent dostal v roce 1988 Lazarus. Juan Parodi vytvořil konstrukci metal cage, neboli kovová klíčka. Palmaz měl první zkušenost s balonexpandibilním stentem. V České republice se tato metoda začala využívat po třech letech experimentování. První endovaskulární výkony proběhly v Hradci Králové. Zkušenosti pocházejí z Ústavu Charlese Dottera v Portlandu. V České republice byly touto metodou léčeny disekce aorty, aneurysmata hrudní a břišní aorty, jak je napsáno v knize Arteriální aneurysmata: Základy endovaskulární léčby a chirurgické léčby (Ferko, Krajina a kol., 1999).

4. Zobrazovací metody aneurysmat abdominální aorty

Jak již bylo zmíněno výše, abdominální aneurysmata bývají často diagnostikována náhodně při klinickém vyšetření nebo při vyšetřování zobrazovacími metodami pro jiná onemocnění. Základními zobrazovacími metodami jsou ultrasonografie (USG) a dopplerovská ultrasonografie, počítačová tomografie (CT) a CT angiografie, digitální subtrakční angiografie (DSA), magnetická rezonance (MR) a MR angiografie. Nativní snímek břicha může prokázat nástěnné kalcifikace, pro diagnostiku a plánování léčby je však nevhodný, nepoužívá se již ani v rámci sledování nemocných po endovaskulární léčbě.

4. 1. Ultrasonografie

Duplexní ultrasonografie bez nebo s použitím dopplerovského nebo barevného mapování je základní diagnostickou modalitou nemocných s aneurysmatem abdominální aorty. Pro svoji neinvazivitu, biologickou neškodnost, dostupnost a relativně nízkou cenu je využívána jako screeningová metoda u rizikových skupin nemocných (muži s ischemickou chorobou dolních končetin nad 65 let, nemocní s výdutí v jiné lokalizaci, příbuzní s břišním aneurysmatem). USG vyšetření může mít limitovanou kvalitu u obézních nemocných a je nevhodné pro plánování chirurgické nebo endovaskulární léčby nebo hodnocení cév odstupujících z vaku aneurysmatu. U většiny nemocných je i vhodnou modalitou ke sledování po léčbě stentgraftem, kdy je možno dobře hodnotit šíři vaku a přítomnost nebo nepřítomnost endoleaku pomocí barevného dopplerovského mapování.

4. 2. Počítačová tomografie

Vyšetření počítačovou tomografií představuje v současnosti základní a nejpřesnější metodu v diagnostice, plánování léčby i sledování nemocných po léčbě s aneurysmaty břišní aorty. CT angiografie s možností trojrozměrných rekonstrukcí přesně zobrazí morfologii aneurysmatu (šíři a délku proximálního a distálního krčku, šíři vaku aneurysmatu, přítomnost nástěnného trombu, zobrazení pánevního řečiště). Většina nových přístrojů umožňuje i detailní zobrazení tepen odstupujících z vaku aneurysmatu, jejich počet, šíři. CT angiografie je základní metodou u symptomatických nemocných nebo nemocných s rupturovaným aneurysmatem, odhalí krvácení do dutiny břišní nebo retroperitonea, zhodnotí eventuelní vhodnost k akutní endovaskulární léčbě. Nevýhodou je radiační zátěž, které jsou vystaveni zejména nemocní po zavedení stentgraftu vyžadující pravidelné sledování.

Ve sledovacím algoritmu je nepřesnější metodou detekce časných i pozdních komplikací, zejména velikosti vaku, zatékání kontrastní látky do vaku aneuryzmatu – endoleak, endotension, poruchy průchodnosti pánevních tepen nebo poškození kostry a úpletu cévních protéz. Při prvotním negativním CT nebo CTA vyšetření se vzhledem k riziku radiační zátěže doporučuje další sledování pomocí USG.

4. 3. Angiografie

Digitální subtrakční angiografie bývala zlatým standardem zobrazování břišních aneuryzmat a zejména plánování velikosti stentgraftu k endovaskulární léčbě. S rozvojem CT přístrojů není již k plánování léčby využívána a zůstává součástí intervenčního výkonu – zobrazení aorty a pánevních tepen v průběhu zavádění stentgraftu, předoperační embolizace lumbálních, mezenterických nebo vnitřních pánevních tepen.

4. 4. Magnetická rezonance

Magnetická rezonance a MR angiografie není v současnosti rutinně využívána k diagnostice, ani plánování léčby nemocných s břišními aneuryzmaty, představuje diagnostickou alternativu pro nemocné s alergií na kontrastní látky, jak je psáno v knize *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty* (Vomáčka a kol., 2012).

5. Léčba břišních aneuryzmat

Hlavním cílem léčby nemocných s aneuryzmaty abdominální aorty je prevence ruptury výdutě a náhlé smrti. V rozhodovacím procesu o vhodném léčebném postupu rozhoduje, zda riziko ruptury vaku převažuje rizika spojená s příslušnou léčbou. Existují tři možnosti léčby – konzervativní, chirurgická a endovaskulární.

5. 1. Konzervativní léčba

Je vyhrazena pro nemocné s aneuryzmaty, která nejsou pro svoji velikost indikována k chirurgické nebo endovaskulární léčbě, nebo u kterých je tato léčba technicky neproveditelná nebo kontraindikovaná. Spočívá v léčbě rizikových faktorů aterosklerózy, zákazu kouření, v léčbě hypertenze a pravidelných USG nebo CT kontrolách.

5. 2. Chirurgická léčba

Chirurgická léčba zůstává nadále tradičním způsobem léčby nemocných s aneuryzmaty břišní aorty. Spočívá v resekci vaku výdutě a jeho náhradou pomocí cévní protézy. Jedná se o velmi invazivní výkon, který je efektivní s příznivými dlouhodobými výsledky. Je však zatížen významnými riziky spojenými s nutností otevřené operace, celkovou anestezií a zejména přechodným uzávěrem (klampingem) a deklampingem aorty během resekce. Akceptovatelným výsledkem chirurgické resekce u nemocných s nízkým operačním rizikem je mortalita do 5 %. Mortalita a morbidita u nemocných s vysokým operačním rizikem dosahuje až 19 %, respektive 40 %, což před zavedením léčby pomocí stentgraftů znamenalo vyřazení některých pacientů z elektivní resekce aneuryzmatu.

„Před resekční léčbou aneuryzmat abdominální aorty je třeba zobrazit: kraniokaudální rozsah aneuryzmatu důrazem na zobrazení proximálního počátku aneuryzmatu, tedy vhodné úrovně pro naložení cévní svorky během operace. Vztah k odstupům ledvinných tepen. Rozsah aterosklerotického postižení dalších tepen (teply pánve a dolních končetin, ledvinných a mezenterálních).“

5. 3 Endovaskulární léčba

Alternativou chirurgické léčby je endovaskulární léčba pomocí stentgraftů, která je pro pacienty šetrnější a má méně komplikací než léčba chirurgická. Endovaskulární léčba je méně invazivní s nižší perioperační morbiditou a mortalitou, je méně hemodynamicky zatěžující (odpadá přechodný uzávěr „klamping“ subrenální aorty), avšak zatížena nutností

pravidelných pooperačních kontrol pomocí CTA a ultrazvuku. Principem endovaskulární léčby je vyřazení výduti z oběhu jejím přemostěním pomocí stentgraftu zavedeným endoluminální cestou.

„Při zvažování endovaskulární léčby musí kvantitativní analýza morfologie aneuryzmatu obsahovat: rozměry nedilatovaného úseku infrarenální aorty nad vakem aneuryzmatu, angulaci proximálního krčku a iliakálních tepen ke vztahu k vaku aneuryzmatu a další parametry důležité pro stanovení rozměrů endovaskulární protézy“, jak je psáno v knize Arteriální aneuryzmata- Základy endovaskulární léčby a chirurgické léčby (Ferko, Krajina, 1999).

5. 3. 1 Indikace k endovaskulární léčbě

K endovaskulární léčbě stentgraftem jsou indikováni nemocní, kteří jsou vysoce rizikováni pro chirurgickou léčbu. Zde je endovaskulární řešení akceptovanou alternativou chirurgické resekce a má jednoznačně nižší perioperační morbiditu a mortalitu se srovnatelnými krátkodobými i střednědobými výsledky léčby. Indikace k endovaskulárnímu řešení aortální výduti je založena na kombinaci morfologického (CTA, DSA, MRA) obrazu a klinického stavu nemocného. Vždy je potřebné zvážit, zda prospěch z výkonu převažuje jeho možná rizika a zda v daném případě není pro pacienta vhodnější konzervativní postup nebo chirurgická léčba. Nezbytná je spolupráce s cévními chirurgy a angiology.

Indikace k operačnímu výkonu jsou následující:

- všechna symptomatická aneuryzmata – prasklá nebo s hrozící rupturou
- asymptomatické výdutě – větší než 5,5 cm v průměru nebo výdutě se zvětšením průměru o 5 mm za 6 měsíců
- nemocní s aneuryzmatem aorty, u nichž je v blízké době plánována operace v dutině břišní pro jiné onemocnění. Jak je napsáno v článku Současný stav endovaskulární léčby aneuryzmat abdominální aorty a její postavení v léčebném algoritmu (Kocher, 2012).

„Limitujícími faktory jsou šíření aneuryzmatu suprarenálně, nepřítomnost vhodného proximálního krčku aneuryzmatu nebo nevhodný tvar, rozsáhlý trombus v oblasti proximálního krčku aneuryzmatu, angulace abdominální aorty, výrazně vinuté nebo

stenotické pánevní řečiště“, jak je citováno v knize *Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie* (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

5. 3. 2 Kontraindikace endovaskulární léčby

Kontraindikace můžeme rozdělit do dvou skupin takto:

Absolutní:

- nevyhovující anatomická morfologie aneuryzmatu,
- absolutní kontraindikací endovaskulární léčby je volná ruptura aneuryzmatu u nestabilních pacientů.

Relativní:

- výduť spojená s vývojovými vadami pojiva
- těžká alergická reakce na kontrastní látku
- neoplazie CNS, předpokládané přežívání méně než 2 roky
- těžké kardiopulmonální onemocnění, minerální rozvrat, jak je psáno v knize *Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie* (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

5. 3. 3 Endovaskulární výkon

Léčba aneuryzmat abdominální aorty je prováděn podle „Standardu pro endovaskulární léčbu aneuryzmat aorty“, který je dostupný na intranetových stránkách Fakultní nemocnice Hradec Králové, a který **je přílohou** této práce. Nutno uvést, že standard není striktním pravidlem, ale pokusem o definici optimální praxe pro tuto léčbu a může být lékařem modifikován v závislosti na konkrétním stavu nemocného a momentální situaci.

Výkon lze provádět v celkové intubační anestezii, spinální či lokální anestezii. Vzhledem k přidruženým onemocněním je u většiny nemocných lepší varianta provádět samotný výkon ve spinální nebo lokální anestezii. Lokální anestezie je vhodná především tam, kde je nutné snížit riziko akutních hemodynamických změn a ztráty tonu abdominálního svalstva (akutní výkony u prasklých aneuryzmat). Pacient musí být informován, že v případě nějakých komplikací, jako například selhání endovaskulární léčby, může dojít na chirurgický výkon.

Pacient je během zákroku heparinizován a podávají se širokospektrá antibiotika, jak je psáno v knize Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

5. 3. 3. 1 Popis techniky zavádění stentgraftu

Vzhledem k typu a šíři zavaděčů se stentgraft zavádí z jednostranné či oboustranné arteriotomie arteria femoralis. V situaci kdy není umožněn průchod zavaděčů touto cestou, může být implantován stentgraft z extraperitoneálního přístupu cestou a. iliaca communis. V současné době je preferován perkutánní přístup v lokální anestezii bez nutnosti chirurgického otevření třísel. Snižuje se tím invazivita zákroku, doba hospitalizace a komfort pro nemocné. Nutností jsou příznivé přístupové podmínky cév v tříslech, kde je potřeba, na základě CT nebo USG, vyloučit kalcifikace.

Před vlastním zavedením stentgraftu provádíme angiografii, což je zobrazení cévního řečiště pomocí kontrastní látky pod skiaskopickou kontrolou. Po angiografii, která slouží ke stanovení místa odstupu renálních tepen z abdominální aorty, je stentgraft v zavaděči posunut po velmi tuhém vodiči pod skiaskopickou kontrolou do místa implantace. Po přesném umístění horního konce je stentgraft uvolněn ze zavaděče. Bezprostředně po implantaci stentgraftu se provádí definitivní modelace stentgraftu v místě kotvení latexovým balónem, na závěr je provedena kontrolní angiografie k vyloučení časných komplikací. Výkon končí uzavřením tepny arteriotomií a suturou operační rány, v případě perkutánního přístupu uzavřením tepny předem naloženými stehy. Po té se pacientovi kontroluje tlak, vědomí a místo vpichu, jak je psáno v knize Zobrazovací metody pro radiologické asistenty (Vomáčka a kol., 2012).

5. 3. 3. 2 Technika embolizace

Pojem embolizace, má více významů, může se jednat o vznik embolie, kdy dochází k uvolnění embolu, který putuje krevním tokem a někde ucpe cévu. Druhým významem, může se jednat o zákrok stavění krvácení prováděný u krvácejících cév v místech špatně dostupných, jak je psáno v Kapesním slovníku medicíny (Vokurka, Hugo, 2005).

Pro endovaskulární léčbu výdutí aorty pomocí stentgraftů je z hlediska efektivity a dlouhodobé stability důležité zabránit vzniku kolaterálního endoleaku (viz další kapitoly). Zdrojem kolaterálního endoleaku mohou být lumbální tepny a a.mesenterica inferior, které musí být hodnoceny v předoperačním plánování léčby. Jsou-li ve větším počtu než jedna a

dostatečného kalibru (více než 2 mm), pak je u anatomicky příhodných nemocných naplánována jejich embolizace spirálkami, okluderem nebo lepidlem.

Embolizace se provádí buď v den implantace stentgraftu, nebo při předpokládané časové náročnosti několik dní před léčbou. Diagnostickým katétreem je nasondována příslušná tepny odstupující z vaku, poté koaxiálně zavedeným mikrokatétreem provedena embolizace platinovými spirálkami, Amplatzerovým okluderem nebo tkáňovým lepidlem. Vždy je nutno ověřit, zda z lumbálních tepen neodstupuje tepna zásobující míchu (a.spinalis anterior), jejíž uzavření by mohlo vést k ochrnutí dolních končetin nemocného. Obdobně se provádí embolizace vnitřních pánevních tepen u aneuryzmat zasahujících na a.iliaca communis nebo interna, které mohou být rovněž zdrojem endoleaku souvisejícím s pokračujícím růstem aneuryzmatu. Embolizace vnitřních pánevních tepen může být spojena s rizikem hýžd'ových klaudikací nemocných, jak je psáno v knize Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

5. 3. 4 Komplikace endovaskulární léčby

Komplikace po endovaskulární léčbě břišních výdutí pomocí stentgraftů lze rozdělit na nespecifické a specifické.

5. 3. 4. 1 Nespecifické komplikace endovaskulární léčby

Nespecifické komplikace u endovaskulární léčby dělíme na místní, vzdálené i celkové:

- kardiopulmonální komplikace,
- symptomatická embolizace do periferních tepen,
- renální selhání po podání kontrastní látky,
- klaudikace hýžd'ové nebo končetinové,
- poruchy erekce, střevní ischemie.

5. 3. 4. 2 Specifické komplikace endovaskulární léčby

Tyto mohou být vázány na cévní protézu nebo její zaváděcí systém. Jednou z nejčastějších specifických komplikací typických pro léčbu stentgraftem je neúplné vyřazení vaku aneuryzmatu z oběhu – tzv. endoleak.

Podle časového hlediska se rozlišují dva typy endoleaku:

- primární endoleak se objeví při výkonu nebo do 30 dnů po výkonu,
- sekundární endoleak se objeví po 30 dnech od úspěšného výkonu.

Podle místa vzniku se rozlišují čtyři typy endoleaku:

- Typ I – netěsnost v místě kotvení v krčku výdutě
 - Ia na proximálním konci stentgraftu
 - Ib v distálním konci stentgraftu
 - Ic kolem okluderu u aorto-uniiliakálního stentgraftu
- Typ II – retrogradní – kolaterální
 - IIa jedna větev do slepého prostoru
 - IIb dvě a více větví
- Typ III – netěsnost vlastního stentgraftu
 - IIIa rozpojení těla a nožičky stentgraftu
 - IIIb trhлина materiálu
- Typ IV – zvýšená porozita úpletu stentgraftu do 30 dnů po operaci

Zvláštním typem komplikace je tzv. endotension, kdy dochází ke zvětšování vaku aneuryzmatu bez zjistitelného endoleaku. Jiným typem, kdy nelze zjistit zdroj a tok je vidět, je endoleak neznámého původu, dle článku Současný stav endovaskulární léčby aneuryzmat abdominální aorty a její postavení v léčebném algoritmu (Köcher, 2012).

Nejčastějším typem primárního endoleaku je typ I. a III., u sekundárního endoleaku jde nejčastěji o II. typ.

Prognosticky nejzávažnější je endoleak typu I. a III., tento nálezn je pro vysoké riziko ruptury vaku indikován k časné chirurgické nebo endovaskulární léčbě (extenze, neboli proximální prodloužení dalším stentgraftem). U druhého typu endoleaku je riziko ruptury výdutě malé,

lčba superselektivní embolizací příslušné volné větve vaku je indikována jen při zvětšování vaku výdutě, jak je napsáno v knize *Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie* (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

Dalšími možnými specifickými komplikacemi jsou migrace stentgratu, jeho zalomení, trombóza nožičky nebo infekce.

5. 3. 4. 3 Definice úspěšné endovaskulární léčby

Z časného hlediska je nutné vyřazení vaku aneuryzmatu z oběhu správnou implantací bifurkačního stentgratu, jeho správnou těsností v proximálním i distálním krčku, nepřítomností perioperačního plnění vaku aneuryzmatu. Jedinou známkou dlouhodobé úspěšnosti a stability léčby je postupné zmenšování šíře vaku výduti v průběhu sledování.

5. 3. 5 Reintervence po endovaskulární léčbě

Jako specifická komplikace po zákroku bývá endoleak, endotension, migrace, fraktura skeletu stentgratu, trhлина protézy či ruptura vzniklého aneuryzmatu vedou k reintervencím. Reintervencí se myslí opakování intervenčního zákroku pro některou zjištěnou komplikaci po primární léčbě. Pravděpodobnost, že bude pacient v perioperačním období po dobu jednotlivých let bez intervencí se liší v každém sledovaném roce od zákroku. Za období 1. roku po zákroku je pravděpodobnost, že se nebude reintervenovat 94%, v období 5- ti let potom 81,5%. Roční riziko výskytu reintervence je zhruba okolo 1,7-12,8%.

Sestupným trendem je snižující se frekvence reintervencí pro endoleak II. typu, je to dáno pokrokem v konstrukci stentgraftů a tím i lepší perioperační zobrazení a možností preventivní embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu.

Mezi prediktivní faktory selhání endovaskulární léčby a reintervencí patří krátký proximální krček, angulace proximálního krčku a výrazné vinutí pánevního řečiště. Časným zobrazením u pacientů s komplikacemi selhání léčby či asymptomatických příznaků u pacientů lze předejít spouštěcím mechanismům vedoucím k reintervencím.

K důvodům reintervencí u symptomatických pacientů lze zařadit akutní ischemickou chorobou končetin nebo klaudikace, bolest břicha či zad, hypovolémie, hypotenze nebo šok, dalším rizikem bývá infekce stentgratu. Nejčastějším problémem je zalomení nožičky stentgratu, stenóza stentgratu nebo ruptura aneuryzmatu.

U asymptomatických nemocných je nejčastěji reintervence prováděna z důvodu migrace stentgraftu, endoleaku typu I. a III. V dnešní době je většina reintervencí řešena pomocí endovaskulární techniky, menší část pak i chirurgickými technikami. Při infekci stentgraftu je jen jedna možnost a to použít chirurgickou léčbu, kdy je provedena explantace protézy s extraanatomickým bypasseem. Ruptura aneuryzmatu může být řešena jak chirurgickou tak i endovaskulární metodou, záleží však na klinickém stavu nemocného a na morfologickém nálezu. Okluze nožičky stentgraftu bývá často řešena trombektomií, ale může se provést cross-over femorofemorální bypass. Zalomenou nožičku stentgraftu lze nahradit implantací zalomené nožičky do místa poškození.

Léčba endoleaku I. a III. typu se řeší pomocí endovaskulární léčby kdy se překryje netěsnící úsek prodlouženým segmentem. U léčby endoleaku typu I. je možné utěsnit proximální netěsnost chirurgickým bandingem - zevní ligaturou zpevňující proximální krček vaku aneuryzmatu okolo endoluminálně zavedeného stentgraftu či implantací většího stentgraftu. V případě komplikací a nemožnosti řešení endovaskulární cestou se přechází k chirurgickému řešení.

Endoleak II. typu se léčí pomocí superselektivní embolizace příslušné volné větve vaku, nejčastěji se jedná o lumbální arterie a nebo arteria mesenterica inferior, kde došlo vlivem hemodynamických změn k retrográdnímu toku po tlakovém spádu vyřazeného vaku výdutě. Tato metoda je velice finančně a časově náročná a v některých případech tedy nemožná, proto je v současnosti prováděna preventivní embolizace těchto tepen.

Tam, kde nelze embolizovat přes arterii mesentericu inferior, větev z vaku, lze u retrográdního endoleaku provádět laparoskopické zaklipování tepny. Mezi další možnosti léčby tohoto typu aneuryzmatu je perkutánní aplikace trombinu přímo do vaku v místě vzniklého endoleaku, jak se píše v článku Současný stav endovaskulární léčby aneuryzmatu abdominální aorty a její postavení v léčebném algoritmu (Köcher, 2012)

5. 3. 6 Sledování

Hlavním kritériem brzké úspěšnosti endovaskulární léčby je komplexní vyloučení výdutě z krevního oběhu. Hlavním kritériem dlouhodobé úspěšnosti a účinnosti endovaskulární léčby je pak přetrvávající vyloučení výdutě z krevního oběhu s postupným zmenšováním trombotizovaného vaku výdutě. Cílem kontrolních vyšetření je získat co nejvíce informací o změnách, kterými prochází vlastní stentgraft a aneuryzma a včas zachytit vzniklé komplikace a eventuelní selhání endovaskulární léčby.

Do indikovaných vyšetření patří CT a CTA a dopplerovská ultrasonografie. CT a dopplerovská ultrasonografie jsou prováděny před propuštěním a dále v intervalu 3, 6, 12 měsíců po implantaci a dále pak jednou za 12 měsíců. V posledních letech je u dobře vyšetřitelných nemocných upřednostňovat USG vyšetření pro jeho biologickou neškodnost.

Hlavními sledovanými parametry jsou velikost vaku výdutě a přítomnost krevního proudu ve vaku výdutě mimo lumen stentgraftu v tzv. endoleaku, jak je psáno v knize *Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie* (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

6. Endovaskulární cévní protézy

Cévní protézy využívané v intervenční radiologii pro léčbu výdutí břišních aneuryzmat tvoří stentgrafty, což jsou stenty různé konstrukce potažené cévní protézou, ve vybraných případech, zejména při léčbě komplikací, pak nekryté stenty.

6. 1 Typy stentgraftů

Podle tvaru se rozdělují na 3 základní typy stentgraftu - tubulární (aorto- aortální), bifurkační (aortobiiliakální) a uniiliakální (aorto- iliakální). Typ zvoleného stentgraftu závisí na tvaru aneuryzmatu a na morfologii pánevního řečiště.

Výhody celistvosti endoprotézy nevytváří složitou manipulaci a zvýšené riziko dislokace a nepřesného umístění. Pro úspěšné, bezpečné a stabilní ukotvení je zásadní správné stanovení rozměrů stentgraftů vycházející z pečlivé analýzy a zhodnocení tvaru aneuryzmatu s dostatečným nadhodnocením průměru rozvinutého stentgraftu, jak je napsáno v článku Endovaskulární léčba aneuryzmat břišní aorty, v knize Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie (Krajina, Peregrin a kol.,2006)

Stentgraft neboli endovaskulární protéza je kombinace stentu a syntetické cévní protézy. Plní úlohu intraluminální fixace cévní náhrady. Tělo stentgraftu může být tvořeno pouze vlastní cévní protézou její konce jsou pak připojeny ke stentům. Je umožněná fixace protézy ke stěně endoluminální cestou. Další typ stentgraftu může být tvořen celý kovovou konstrukcí, která je potažena zevnitř nebo zvenku cévní protézou. Výhody jsou v jednoduché manipulaci při zavádění a jeho schopnost kopírovat změny tvaru krčku v průběhu doby. Podle typu použitého stentu - skeletu se dělí na samoexpandibilní nebo balónexpandibilní, jak je napsáno v článku Endovaskulární léčba aneuryzmat břišní aorty, v knize Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie (Krajina, Peregrin a kol., 2006).

6. 2 Typy stentů

V této kapitole se podíváme na dělení stentů:

- Samoexpandibilní stent

„Vyráběny většinou z nitinolu (sloučenina niklu + titanu), vyznačují se svojí elasticitou a tvarovou teplotní pamětí, mají nižší kruhovou pevnost, jsou méně rentgen kontrastní. Využití u dlouhých nebo vinutých stenóz. Jediným samoexpandibilním

stentem vyrobeným z oceli, niklu, kobaltu a chromu je Wallstent“, jak je citováno v knize Zobrazovací metody pro radiologické asistenty (Vomáčka a kol., 2012).

- Balonexpandibilní stent

Balonexpandibilní stenty jsou používány k fixaci protézy jako součást, stentgraftů“. Vyráběny z chirurgické oceli pomocí laseru z kovové trubičky. Využití krátké nepřilíš vinuté stenózy, mají vyšší kruhovou pevnost.

- Farmaka uvolňující stenty mohou uvolňovat např. heparin, imunosupresiva, cytostatika, glukokortikoidy a mnoho dalších farmak.

Nekryté stenty se všeobecně v rámci léčby břišních aneuryzmat využívají spíše okrajově jako součást řešení komplikací při reintervencích. Samoexpandibilní stenty napomáhají v pánevním řečišti při trombóze nebo zalomení nožičky stentgraftu, balonexpandibilní stenty mohou být využity ke zlepšení fixace stentgraftu v oblasti proximálního krčku při netěsnosti typu I.

7. Informovaný souhlas s výkonem

Nezbytnou součástí plánovaného výkonu je podepsaný informovaný souhlas. Je důležité pacientovi srozumitelně vysvětlit samotnou podstatu daného vyšetření a ten svým podpisem tento výkon potvrdí, ale může jej i odmítnout a tudíž podepsat negativní reverz.

Informovaný souhlas musí být sepsán vždy, nejen když se jedná o větší výkon. Měl by být srozumitelný pro pacienta, měl by obsahovat informace o postupu výkonu, lécích, vedlejších účincích či možných vzniklých komplikacích během prováděného výkonu. Dokumentace obsahuje daný informovaný souhlas, který podepíše pacient před daným výkonem sám. Pacientovi by měl být výkon vysvětlen lékařem nebo radiologickým asistentem a to formou rozhovoru. Rozhovor by měl posloužit k podání informacím, o jaké vyšetření se jedná, jaké jsou jeho výhody, ale i jaké mohou nastat komplikace. Také by měl pacient znát jméno lékaře provádějící výkon. V ojedinělých případech daných zákonem mohou podepsat tento souhlas rodiče či zákonní zástupci a to u osob, kteří nejsou schopni samostatného rozhodnutí z nějakého podstatného důvodu, nebo je to u dětí do 18 let, jak je psáno v informacích pro pacienty Fakultní nemocnice Hradec Králové, **viz příložený** „Souhlas pacienta – zákonného zástupce – s léčbou výdutí břišní aorty“

8. Příprava pacienta před a po výkonu

Den před plánovaným výkonem je s nemocným sepsán informovaný souhlas, odebrána anamnéza, provedena kontrola laboratorních testů. U nemocných s alergickou anamnézou jsou profylakticky podávány kortikosteroidy, H1 a H2 – lytika.

V den výkonu, před jeho započítím je znovu provedena:

- revize anamnézy včetně indikace, stranová lokalizace,
- kontrola adekvátního materiálu,
- zajištění žilního vstupu,
- kontrola podání antibiotik,
- kontrola laboratorních testů – APTT, INR, trombocyty, ledvinné funkce
- u perkutánních výkonů UZ kontrola průchodnosti femorálních tepen.

Během výkonu jsou monitorovány základní vitální funkce - monitorace tlaku, pulzu, EKG, saturace kyslíku. Veškerá podaná medikace i použitý materiál jsou zaznamenávány do dokumentace.

Po výkonu je pacient přeložen zpět na lůžko JIP, kde musí mít 12- 24 hodinový klid na lůžku. Pravidelně probíhá měření krevního tlaku a pulzu a také místa vpichu. Pokračuje se v profylaktickém podávání antibiotik po dobu 5-7 dní. Před propuštěním se provádí CTA kontrola, jak je psáno v knize Zobrazovací metody pro radiologické asistenty (Vomáčka a kol., 2012).

9. Vybavení pracoviště intervenční radiologie

„ Základem pracoviště je intervenční sál (vyšetřovna s přetlakovou klimatizací a filtrací vzduchu). Po každém výkonu následuje údržba sálu. Intervenční sál obsahuje angiografický přístroj, tlakový injektor pro aplikaci kontrastní látky, přístroj k monitorování EKG, tlaku, pulzní oxymetr, odsávačku, defibrilátor, přívod medicinálních plynů (O₂), prostředky k resuscitaci s anesteziologickým přístrojem, prohlížeč rentgenových filmů nebo systému PACS monitory na prohlížení snímků. Dále zde nalezneme skřínky pro přehledné uložení intervenčního instrumentária a léčiv. “

„ Moderní angiografické sály jsou vybaveny ultrazvukovým přístrojem s možností dopplerovského záznamu a také ochranné pomůcky proti ionizujícímu záření “ .

„ Pacient je ukládán na úložnou, horizontálně a částečně i vertikálně pohyblivou desku, kolem se pohybuje rentgenka spojená C- ramenem s protilehlým detektorem, rotacemi C-ramena všemi směry lze dosáhnout různých projekcí vyšetřované části těla. Další důležitou součástí na intervenčním pracovišti je ovladovna, kde je umístěna hlavní konzola pro ovládání angiografického přístroje, počítače s monitory a napojením na NIS a PACS, provozní deníky, a mnoho dalších zařízení “.

„ Dalšími místnostmi intervenčního pracoviště je umývárna, přípravná pacientů, čekárna, skladovací prostory, sály, jednosměrný filtr“ , jak je citováno v knize Zobrazovací metody pro radiologické asistenty (Vomáčka a kol., 2012).

10. Úloha radiologického asistenta

Radiologický asistent musí absolvovat 3-letý obor na Vysoké škole, dříve bylo možné tento obor studovat na Vyšší odborné škole zdravotnické. Jedná se o velmi zajímavý obor, který se skládá z teoretické části odborných předmětů a praktické části, která se odehrává na odděleních jednotlivých nemocnic, klinik či menších soukromých pracovišť. Praxe se odehrává na odděleních radiodiagnostiky, což je rentgen, CT, MR, UZ, dále radioterapie a nukleární medicíny, jak je psáno na stránkách Univerzity Pardubice (Studijní obory, 2015).

„Radiologický asistent je nelékařský zdravotník. Může pracovat na všech možných klinikách, odděleních, ambulancích pracovišť radiologie, radioterapie a nukleární medicíny. V současnosti je v České Republice v Registru zdravotnických pracovníků způsobilých k výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu registrováno téměř 3700 radiologických asistentů.“

Radiologický asistent vykonává své povolání zejména prováděním zobrazovacích i kvantitativních postupů nebo léčebné aplikace ionizujícího záření. Provádí činnosti související s radiační ochranou a spolu s lékařem může provádět diagnostiku.

Radiologický asistent vykonává velmi zodpovědnou a důležitou práci. Musí mít na toto povolání zvláštní přípravu a odborné znalosti. S rozvojem jednotlivých metod v intervenční medicíně musí radiologický asistent znát průběh jednotlivých výkonů, posloupnost úkonů lékaře, znát rentgenovou anatomii, používaný materiál a plnit včas a správně požadavky radiologa provádějícího výkon.

Radiologický asistent musí znát možná rizika vzniku komplikací a včas na ně reagovat. Musí umět ovládat angiografický přístroj včetně injektoru, musí umět udělat úpravy na skiagrafičeských a skiaskopických obrazech. Práce radiologického asistenta má zásadní vliv na kontrolu a snižování dávky ionizujícího záření pro pacienta i pro vyšetřující personál a dále také na množství podání kontrastní látky.

Další důležitou věcí je komunikace mezi pacientem a radiologickým asistentem před výkonem, během výkonu i po výkonu. Radiologický asistent vysvětlí pacientovi, jaký zákrok ho čeká, co tento výkon obnáší, spolupráce pacienta a jaký bude předpokládaný léčebný postup po výkonu.

Radiologický asistent musí být milý, musí mít v sobě porozumění pro pacienta, aby se předcházelo možným komplikacím, které by mohly narušit chod výkonu jako např. vysoký krevní tlak, zvýšená tepová frekvence, třes až pohybové artefakty.

Před výkonem radiologický asistent spolupracuje se zdravotní sestrou, připravuje sterilní stůl s potřebným materiálem k danému výkonu, asistuje lékaři u dezinfekce místa vpichu, zadává pacientova data do angiografického přístroje a nastavuje správné parametry k danému výkonu a jedinci. Během výkonu ovládá C rameno a plní úkoly zadané vyšetřujícím lékařem. Po výkonu daný obraz upravuje a posílá do systému PACS a nebo ho zálohuje na CD či DVD.

Lékař, zdravotní sestra i radiologický asistent tvoří intervenční tým, jak je psáno v knize *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty* (Vomáčka a kol., 2012).

10. 1 Kompetence radiologického asistenta

Ze zákona č. 55/2011 plyne, že radiologický asistent může bez odborného dohledu a bez indikace dle § 3 odst. 1, provádět odborné zkoušky provozní stálosti zdrojů se zdroji ionizujícího záření, provádět lékařské ozáření tak, aby nebylo v rozporu se zásadami radiační ochrany, provádět specifickou ošetrovatelskou péči spojenou s radiologickými výkony, přejímat, kontrolovat a ukládat léčivé přípravky.

Může ve zcela odůvodněných případech sám provádět skiagrafické zobrazovací postupy, pooperační skiaskopii nebo kostní denzitometrii.

Na základě požadavku indikujícího lékaře či jeho indikace může radiologický asistent provádět tyto úkony jako je například skiagrafické vyšetření, asistovat a instrumentovat při postupech intervenční radiologie, provádět léčebné ozařování a provádět nezobrazovací a zobrazovací metody v nukleární medicíně.

Na základě indikace lékaře mohou provádět jiné fyzikální principy než ionizující záření, aplikovat léčivé přípravky do trávicího traktu, dýchacími cestami, subkutánně, kožní nebo nitrosvalové injekce. Radiologický asistent může aplikovat intravenózní injekce pro další zobrazovací vyšetření, také může pod dohledem radiologického fyzika se podílet na plánování radioterapie, jak je napsáno ve *Věstníku zdravotnictví* (MV ČR, 2011).

PRAKTICKÁ ČÁST

Na základě seznamu na studentském portálu STAG University Pardubice jsem si vybrala téma „ Endovaskulární léčba aneuryzmat aorty – úloha radiologického asistenta“. Po konzultaci s lékařem Angio-intervenčního oddělení Radiologické kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové jsem v praktické části hodnotila přínos embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu jako možnou prevenci pozdních komplikací.

Cílem praktické části mé bakalářské práce bylo porovnat efekt léčby u nemocných s aneuryzmatem břišní aorty pomocí stentgraftu, u kterých byly preventivně embolizovány lumbální nebo mezenterické tepny k prevenci vzniku kolaterálního endoleaku. Zjistit, zda preventivní embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu povede ke zmenšení počtu nutných CT kontrol a porovnat dávky záření u embolizovaných a neembolizovaných nemocných v průběhu intervenčního výkonu.

11. Materiál a metodika

Celkem bylo vybráno 45 nemocných s břišním aneuryzmatem (38 mužů a 7 žen, průměrného věku 80 let), kteří byli rozděleni do tří skupin po 15 nemocných. Jedná se o postupně jdoucí nemocné s degenerativním břišním aneuryzmatem léčených bifurkačním stentgraftem. Z hodnocení byli vyloučeni nemocní s aneuryzmaty přecházejícími na pánevní tepny, nemocní s disekcemi nebo pseudoaneuryzmaty aorty, aortálními vředy, nemocní s mykotickými a akutními prasklými výdutěmi. První dvě skupiny tvoří nemocní z období březen 2012 – duben 2015, třetí skupinu nemocní z předchozího období od ledna 2010 do března 2012, kdy se ještě neembolizovalo.

Tito pacienti byli objednáni na plánovaný výkon podle předchozí indikace na cévně-chirurgickém semináři. Pacienti byli bez příznaků, jako jsou bolesti břicha a jiných zjevných obtíží. Na aneuryzma se u nich přišlo náhodně při jiném vyšetření, jako například při ultrazvuku břicha pro bolesti žlučníku. Před zavedením stentgraftu bylo vždy provedeno CTA vyšetření, které stanovilo přesnou velikost a tvar aneuryzmatu, přítomnost trombů, délku a šíři proximálního krčku a průchodnost pánevních tepen.

11.1 Definice skupin nemocných

Skupina 1:

- viz Tabulka 1, nemocní číslo 1 – 15,
- nemocní z období březen 2012 – duben 2015,
- průměrný věk u pacientů byl 79 let, častěji muži,
- na CTA diagnostikovány 2 a více tepny odstupující z vaku aneuryzmatu, širších než 2 mm (lumbální nebo dolní mezenterické tepny vhodné k embolizaci),
- u všech byla před zavedením bifurkačního stentgraftu provedena preventivní embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu.

Skupina 2:

- viz Tabulka 2, nemocní číslo 16 – 30,
- nemocní z období březen 2012 – duben 2015,
- průměrný věk u pacientů byl 80 let, častěji muži,
- na CTA nebyly diagnostikovány tepny odstupující z vaku aneuryzmatu vhodné pro embolizaci.

Skupina 3:

- viz Tabulka 3, nemocní číslo 31 – 45,
- nemocní z období od ledna 2010 do března 2012,
- průměrný věk u pacientů byl 81 let, častěji muži,
- nemocní z předchozího období, u kterých byly zpětně diagnostikovány 2 a více tepny odstupující z vaku aneuryzmatu, které ale v té době nebyly embolizovány.

Tabulka 1. Embolizovaní pacienti (skupina 1.).

Pacient	Pohlaví	Věk	Velikost AAA před	Velikost AAA po	Endoleak	Počet emb. tepen	Re-intervence	Počet CT kontrol
Pacient č. 1	M	88 let	67 cm	67 cm	ne	2		3
Pacient č. 2	M	80 let	64 mm	63 mm	ne	2		1
Pacient č. 3	M	78 let	85 mm	92 mm	ANO	4	1x	4
Pacient č. 4	F	84 let	67 mm	60 mm	ne	2		1
Pacient č. 5	M	90 let	63 mm	55 mm	ne	1		1
Pacient č. 6	M	86 let	60 mm	60 mm	ne	3		1
Pacient č. 7	M	66 let	60 mm	33 mm	ne	2		2
Pacient č. 8	M	85 let	85 mm	45 mm	ne	5		1
Pacient č. 9	M	60 let	55 mm	50 mm	ne	2		1
Pacient č. 10	M	68 let	60 mm	60 mm	ne	3		1
Pacient č. 11	M	84 let	54 mm	50 mm	ne	2		2
Pacient č. 12	F	91 let	110 mm	105 mm	ne	4		1
Pacient č. 13	M	71 let	58 mm	58 mm	ne	2		1
Pacient č. 14	M	72 let	60 mm	58 mm	ne	1		1
Pacient č. 15	M	76 let	56 mm	56 mm	ne	3		1

(Autor Angio- intervenční oddělení FNHK)

Tabulka 2. Neembolizovaní pacienti, nevhodní k embolizaci (skupina 2.).

Pacient	Pohlaví	Věk	Velikost AAA před	Velikost AAA po	Endoleak	Počet CT kontrol	Počet lumbálních tepen na CT	Re-intervence
Pacient č. 16	M	80 let	59 mm	47 mm	ne	1	1	0
Pacient č. 17	M	84 let	59 mm	64 mm	ne	2	2	0
Pacient č. 18	M	86 let	55 mm	55 mm	ANO	1	4	0
Pacient č. 19	M	69 let	70 mm	75 mm	ANO	2	2	0
Pacient č. 20	M	84 let	60 mm	48 mm	ne	1	2	0
Pacient č. 21	M	77 let	60 mm	58 mm	ne	1	0	0
Pacient č. 22	M	84 let	67 mm	59 mm	ne	2	0	0
Pacient č. 23	M	67 let	58 mm	58 mm	ne	1	2	0
Pacient č. 24	M	74 let	56 mm	49 mm	ne	2	2	0
Pacient č. 25	M	73 let	58 mm	50 mm	ne	1	1	0
Pacient č. 26	M	84 let	54 mm	54 mm	ne	1	1	0
Pacient č. 27	F	78 let	50 mm	44 mm	ne	2	2	0
Pacient č. 28	F	86 let	60 mm	60 mm	ne	1	4	0
Pacient č. 29	F	79 let	60 mm	54 mm	ANO	1	2	0
Pacient č. 30	M	90 let	73 mm	73 mm	ne	1	2	0

(Autor Angio- intervenční oddělení FNHK)

Tabulka 3. Neembolizovaní pacienti, před érou embolizace (skupina 3.).

Pacient	Pohlaví	Věk	Velikost AAA před	Velikost AAA po	Endoleak	Počet CT kontrol	Počet lumbálních tepen na CT	Re-intervence
Pacient č. 31	M	88 let	80 mm	79 mm	ne	2	2	
Pacient č. 32	M	74 let	50 mm	37 mm	ne	2	2	
Pacient č. 33	M	82 let	62 mm	65 mm	ANO	4	3	1x
Pacient č. 34	M	73 let	50 mm	76 mm	ANO	4	4	2x
Pacient č. 35	M	85 let	79 mm	76 mm	ne	2	2	
Pacient č. 36	M	86 let	56 mm	68 mm	ANO	2	4	
Pacient č. 37	M	94 let	60 mm	38 mm	ne	1	4	
Pacient č. 38	M	74 let	60 mm	39 mm	ne	4	2	
Pacient č. 39	M	86 let	74 mm	74 mm	ANO	2	2	
Pacient č. 40	M	90 let	62 mm	42 mm	ne	2	2	
Pacient č. 41	M	68 let	63 mm	65 mm	ANO	3	2	1x
Pacient č. 42	F	88 let	68 mm	74 mm	ANO	10	2	2x
Pacient č. 43	F	75 let	60 mm	60 mm	ne	2	2	
Pacient č. 44	M	78 let	57 mm	57 mm	ANO	3	2	
Pacient č. 45	M	76 let	60 mm	70 mm	ANO	3	2	chirurgicky

(Autor Angio- intervenční oddělení FNHK)

11. 2 Angiografický komplet

Implantace stentgraftů u nemocných s aneuryzmaty břišní aorty se ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové provádí na Angio-intervenčním oddělení Radiologické kliniky. Výkony se provádí na angiografickém kompletu Philips Allura Xper FD 20 verze 8.0 (Philips, Best, Holandsko), který je vybaven systémem Clarity IQ umožňujícím snížení radiační dávky záření při zachování vysoké kvality obrazu. Přístroj je vybaven plochým detektorem schopným poskytovat CT zobrazení (CBCT – cone beam CT) a integrovaným ultrasonografickým přístrojem Philips CX 50, který je využíván k punkci femorálních tepen při perkutánním zavádění stentgraftů, jak je psáno v článku Snížení radiační zátěže při angiografických výkonech s využitím systému ClarityIQ (Rek, 2014).

11. 3 Metodika embolizace

Selektivní embolizace se provádí buď v den implantace stentgraftu nebo při předpokládané časové náročnosti několik dní před léčbou. Tento přístup, což může zkrátit čas výkonu, pokud je prováděn v intubační anestezii, nebo při zhoršené renální funkci umožní rozložit celkové množství podané kontrastní látky. Diagnostickým katétreem je nasondována příslušná tepny odstupující z vaku, poté koaxiálně zavedeným mikrokatétreem provedena embolizace platinovými spirálkami, Amplatzerovým okluderem nebo tkáňovým lepidlem. Vždy je nutno ověřit, zda z lumbálních tepen neodstupuje tepna zásobující míchu (a.spinalis anterior), jejíž uzavření by mohlo vést k ochrnutí dolních končetin nemocného, jak je psáno v knize Intervenční radiologie- miniinvazivní terapie (Krajina, Pregrin a kol., 2006).

11. 4 Hodnotící parametry

11. 4. 1 Skiaskopický čas

Mezi jednotlivými skupinami byly porovnány časy skiaskopického prosvěcování, u nemocných s embolizací provedenou před implantací stentgraftu nebo u nemocných s reintervencemi byly tyto časy sečteny. Jako porovnávací veličina byl z důvodu menších počtů nemocných ve skupinách použit medián, jak je psáno v provozním deníku Angio-intervenčního oddělení.

11. 4. 2 DAP, kerma

Pro stanovení radiační zátěže nemocných při intervenčních výkonech se využívá veličina efektivní dávka, která se vypočítává dle doporučení Národních radiologických standardů

podle Věstníku ministerstva zdravotnictví České Republiky z roku 2011. Pro určení výpočtu efektivní dávky musí být u každého pacienta zadána výška, hmotnost a věk; dále pak data z protokolů rentgenových přístrojů – plošná kerma, průměrné napětí, úhel rotace C ramene, vzdálenost ohnisko detektor a DAP (dose area product). Pro účely této práce bylo pro zjednodušení použito srovnání DAP a kermy. Obdobně jako u skiaskopického času byly u reintervencí hodnoty sečteny a porovnány mediány, jak je napsáno v provozním deníku Angio- intervenčního oddělení.

Tabulka 4. Hodnoty DAP, K, T u embolizovaných pacientů bez lumbálních tepen (skupina 1.)

Pacient	DAP mGycm ²	K mGy	T
Pacient č. 1	470594	2800,95	54,58
Pacient č. 2	110977	780,677	28,57
Pacient č. 3	276223	1563,33	21,36
Pacient č. 4	211237	1144,96	53,59
Pacient č. 5	123473	457,121	33
Pacient č. 6	51821	380	28,59
Pacient č. 7	329377	1518	32,34
Pacient č. 8	107776	959	29,22
Pacient č. 9	270478	2733	84,23
Pacient č. 10	225045	2386	26,47
Pacient č. 11	166740	1929	48,16
Pacient č. 12	73814	516	32,08
Pacient č. 13	592602	2810,27	32,17
Pacient č. 14	588384	3039,14	46,32
Pacient č. 15	165869	1971	69,2
Celkem	2906616	19843,5	515,37
Průměr	193774,4	1322,9	34,36
Medián	211237	1563,33	32,34

(Autor Angio- intervenční oddělení FNHK)

Tabulka 5. Hodnoty DAP, K, T u neembolizovaných pacientů, nevhodných k embolizaci (skupina 2.)

Pacient	DAP mGycm ²	K mGy	T
Pacient č. 16	228904	1514,28	34,31
Pacient č. 17	238224	937,19	21,1
Pacient č. 18	60726	549,059	23,36
Pacient č. 19	382550	1721,18	17,34
Pacient č. 20	66707	540	29,5
Pacient č. 21	126901	457	19,12
Pacient č. 22	294716	1472,96	17,17
Pacient č. 23	77950	400,115	19,03
Pacient č. 24	314689	1802,36	39,19
Pacient č. 25	239778	1117,6	15,59
Pacient č. 26	33356	225	22,09
Pacient č. 27	63742	412	30,49
Pacient č. 28	42920	255	17,34
Pacient č. 29	134507	957	59,37
Pacient č. 30	85902	410	18,4
Celkem	2391572	12770,7	383,4
Průměr	159438	851,3	25,5
Medián	126901	549,06	21,1

(Autor Angio- intervenční oddělení FNHK)

Tabulka 6. Hodnoty DAP, K, T u neembolizovaných pacientů, před érou embolizace (skupina 3.)

Pacient	DAP mGycm ²	K mGy	T
Pacient č. 31	345602	1354,62	25,57
Pacient č. 32	409287	3774,37	45,31
Pacient č. 33	198213,9	1661,15	45,78
Pacient č. 34	1040845,4	6899,4	102,16
Pacient č. 35	676509	3020,72	36,51
Pacient č. 36	155246	1488,83	20,23
Pacient č. 37	187084	949,449	18,49
Pacient č. 38	337752	1247,16	24,52
Pacient č. 39	413859	3902,07	37,15
Pacient č. 40	194215,6	1589,02	43,17
Pacient č. 41	1210562,2	7103,51	108,26
Pacient č. 42	624139	2785,82	34,13
Pacient č. 43	173164	1563,65	22,35
Pacient č. 44	240153	997,537	25,16
Pacient č. 45	292589	1384,53	18,25
Celkem	6499221,1	39721,8	607,04
Průměr	433281,4	2648	40,46
Medián	337752	1589,02	34,13

(Autor Angio- intervenční oddělení FNHK)

12. Výsledky

Vybraná demografická data, velikosti aneuryzmat před léčbou a po zavedení stentgraftu, počet nutných CT kontrol, výskyt endoleaku, jeho eventuální embolizace a počty embolizovaných tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu jsou uvedeny v tabulkách 1 – 3. Tabulky 4 – 6 shrnují naměřené hodnoty DAP (dose area product), K (kerma) a T (skiaskopického času výkonu) u jednotlivých nemocných rozdělených do skupin 1 - 3.

Tabulka č.4. Hodnoty DAP, K, T u embolizovaných pacientů. Skiaskopický čas se u jednotlivých pacientů liší podle velikosti aneuryzmatu, průměrně se pohybuje okolo 35 minut na každého pacienta. Hodnota mediánu činí 32 minut. Hodnota Kermy se průměrně pohybuje okolo 1322,9 mGy a hodnota mediánu je 1563,33 mGy. DAP (Dose area product) se pohybuje průměrně okolo 193774,4 mGycm² a medián činí 211237 mGycm².

Tabulka č. 5. Hodnoty DAP, K, T Neembolizovaní pacienti, nevhodní k embolizaci. Hodnoty DAP se průměrně u těchto osob pohybují okolo 159438 mGycm², hodnota medián činí 126901 mGycm². Průměrná Kerma je 851,3 mGy a medián Kermy je 549,059 mGy. Skiaskopický čas se pohybuje průměrně okolo 25,5 minuty na každého pacienta, medián této veličiny činí 21,1 minuty.

Tabulka č. 6. Hodnoty DAP, K, T Neembolizovaní pacienti, před érou embolizace. Hodnoty Kermy se pohybují průměrně okolo 2648 mGy a hodnoty medián okolo 1589,02 mGy. Dále skiaskopický čas na každého pacienta se pohybuje v průměru okolo 40,46 minut a hodnota mediánu u této veličiny činí 34,13 minut. A hodnoty DAP jsou v průměru 433281,4 mGycm² a medián je 337752 mGycm².

Porovnání mediánů naměřených hodnot je uvedeno v tabulce č. 7.

12. 1 Skupina 1

Z celkového počtu 15 nemocných došlo ke zmenšení vaku aneuryzmatu (jako známky dlouhodobé úspěšnosti a účinnosti endovaskulární léčby) u 7 nemocných (47 %). Nepřítomnost endoleaku při stacionární velikosti aneuryzmatu byla rovněž u 7 nemocných (47 %). Selhání endovaskulární léčby (zvětšení vaku výduti s endoleakem) bylo přítomno u 1 nemocného (6 %).

V první skupině nemocných, u kterých byly preventivně embolizovány tepny odstupující z vaku výduti, se tedy kolaterální endoleak vyskytl pouze v jednom případě. Jednalo se o

nemocného č. 3, u kterého v průběhu sledování došlo ke zvětšení průměru vaku aneuryzmatu z původních 85 mm na 92 mm. Tomuto nemocnému byla po CT detekci endoleaku a zvětšení vaku výduti provedena selektivní embolizace dolní mezenterické tepny spirálkami a lepidlem. V dalším sledování došlo ke stabilizaci velikosti výduti. Tento pacient absolvoval celkem 4 CT kontroly, ostatní nemocní 1 – 3 CT vyšetření s následným ultrazvukovým sledováním (v průměru 1,46 CT vyšetření/1 pacienta).

Absolutní hodnoty, průměr a medián DAP, kerry a skiaskopického času jsou uvedeny v tabulce 4.

12. 2 Skupina 2

V této skupině selektovaných pacientů, kde nebyly vhodné tepny k embolizaci, došlo ke zmenšení vaku aneuryzmatu s nepřítomností endoleaku u 7 nemocných (47 %), u jednoho je na CT detekovatelný nevelký endoleak, který je určen ke sledování. Stabilní velikost vaku zůstává u 6 pacientů (40 %), endoleak je přítomen v 1 případě. U 2 nemocných došlo ke zvětšení vaku, endoleak je na CT přítomen u jednoho nemocného. Embolizace tepen není v tomto případě technicky schůdná, je proto naplánována přímá punkce vaku aneuryzmatu pod CT kontrolou s aplikací tkáňového lepidla. Absolutní hodnoty, průměr a medián DAP, kerry a skiaskopického času jsou uvedeny v tabulce 5. V průměru bylo provedeno 1,33 CT vyšetření/1 pacienta.

12. 3 Skupina 3

V poslední vybrané skupině nemocných z časnějšího období, kdy se neprováděla embolizace tepen vaku výduti, a u kterých byly zpětně tyto tepny zhodnoceny jako potenciálně embolizovatelné, došlo k dlouhodobé stálosti léčby výduti (zmenšení vaku) u 5 nemocných (33 %). U těchto nemocných nebyl nalezen endoleak. Kolaterální endoleak se celkem objevil v 8 případech. U čtyř pacientů zůstává stejná velikost vaku jako před léčbou, endoleak je patrný ve dvou případech, pokračuje se v konzervativní léčbě. K selhání léčby se zvětšováním aneuryzmatu v průběhu sledování došlo u 6 pacientů (40 %), u všech těchto nemocných bylo zjištěno promývání vaku výduti (endoleak). Endovaskulární reintervence (embolizace tepen spirálkami a lepidlem) byla provedena u 4 pacientů, z toho u dvou opakovaně (viz. Tabulka 3). Jeden nemocný se zvětšeným aneuryzmatem byl léčen chirurgicky, jeden nemocný před plánovanou reintervencí zemřel z jiné příčiny než ruptura aneuryzmatu.

Absolutní hodnoty, průměr a medián DAP, kermy a skiaskopického času jsou uvedeny v tabulce 6. Celkem bylo provedeno 45 CT vyšetření (v průměru 3 CT vyšetření/1 pacienta). Nutno dodat, že jde o nemocné z časnějšího období, s delší dobou sledování, což částečně odráží vyšší počet CT kontrol. V jednom případě došlo až na 10 CT kontrol.

Tabulka 7. Porovnání mediánů DAP, K, T u jednotlivých skupin pacientů.

	DAP	KERMA	T
Skupina 1	211237	1563,33	32,34
Skupina 2	126901	549,06	21,1
Skupina 3	337752	1589,02	34,13

(Autor Angio- intervenční oddělení FNHK)

13. Diskuze

V teoretické části jsem na základě odborné literatury zpracovala odbornou část své bakalářské práce. V praktické části jsem se zaměřila na pacienty s aneuryzmaty břišní aorty a možností preventivní embolizací lumbálních a mezenterických tepen a jejich možný vliv na snížení počtu nutných CT kontrol a snížení celkové dávky záření.

Cílem endovaskulární léčby aneuryzmat abdominální aorty je komplexní vyloučení výduti z krevního oběhu. To je podmíněno správnou těsností bifurkačního stentgraftu v oblasti proximálního krčku pod renálními tepnami i těsností nožiček v pánevních tepnách. Hlavním kritériem dlouhodobé úspěšnosti a účinnosti endovaskulární léčby je pak přetrvávající vyloučení výdutě z krevního oběhu s postupným zmenšováním trombotizovaného vaku výdutě. Specifickou a obtížně předvídatelnou možností selhání endovaskulární je výskyt kolaterálního endoleaku, kdy k částečnému plnění vaku výduti dochází přes lumbální nebo mezenterické tepny. Pokud při endoleaku dochází k dalšímu zvětšování vaku aneuryzmatu je to indikace k reintervenci. Za období 1. roku po zákroku je pravděpodobnost, že se nebude reintervenovat 94%, v období 5- ti let potom 81,5%. Roční riziko výskytu reintervence je zhruba okolo 1,7-12,8%. Sestupným trendem je snižující se frekvence reintervencí pro endoleak II. typu, je dána pokrokem v konstrukci stentgraftů, lepším předoperačním a perioperačním zobrazení a možností preventivní embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu.

Jedním z cílů mé bakalářské práce bylo porovnat efekt léčby u nemocných s aneuryzmatem břišní aorty pomocí stentgraftu, u kterých byly preventivně embolizovány lumbální nebo mezenterické tepny k prevenci vzniku kolaterálního endoleaku a zda embolizace povede ke zmenšení počtu nutných CT kontrol.

Kolaterální endoleak může vzniknout jak u malého tak i u velkého aneuryzmatu, závisí na pevnosti ukotvení stentgraftu a na velikosti a počtu tepen odstupujících z vaku výduti. Ve skupině pacientů 1- 15, kteří byli embolizováni se vyskytl jeden případ kolaterálního endoleaku a následná reintervence. Ve druhé skupině pacientů 16- 30 se vyskytnul ve třech případech (bez nutnosti další reintervence) a ve třetí skupině pacientů 31- 45, se vyskytnul v osmi případech. Z uvedených výsledků vyplývá, že výskyt endoleaku není ojedinělým jevem, celkového počtu 45 pacientů vznikl kolaterální endoleak u 12 pacientů (27 %). Ve první skupině nemocných byl zobrazen jeden endoleak (6 %), ve 2. skupině, kde nebyly vhodné tepny k embolizaci 3 krát (20 %) a ve třetí skupině nemocných celkem 8 x, což je 53

%). Při součtu prvních dvou skupin nemocných, kde byla prováděná cílená selekce pacientů vhodných nebo nevhodných k embolizaci byly 4 endoleaky u 30 nemocných (27 %). Srovnatelné skupiny nemocných tvoří první skupina s 6% výskytem endoleaku a skupina třetí, kde byl endoleak přítomen v 53 %, což jednoznačně preferuje aktivní přístup k embolizaci tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu. Určitým nedostatkem tohoto srovnání jsou malé počty nemocných v jednotlivých skupinách a dále fakt, že pacienti ze třetí skupiny jsou déle sledováni a tudíž je zde větší pravděpodobnost záchytu endoleaku. Tato obdoba souvisí i s větším počtem CT kontrol ve třetí skupině. Naopak obdobný počet CT kontrol ve skupině 1 a 2, které jsou ze stejného časového období, podporuje výhodnost preventivní embolizace pro nemocné, kteří pak mohou být sledováni více pomocí ultrazvuku než CT zobrazením s nutností radiační zátěže.

Dalším cílem práce bylo porovnání dávek záření u embolizovaných a neembolizovaných nemocných v průběhu intervenčního výkonu. Jak bylo uvedeno v kapitole 11.4 nebyly porovnávány efektivní dávky, ale DAP, kerma a skiaskopický čas výkonů.

Jak vyplývá z dat poskytnutých Angio-intervenčním oddělením Radiologické kliniky, Fakultní nemocnice v Hradci Králové shrnutých v Tabulce 7., jsou nejnižší mediány DAP, kermy a skiaskopického času u druhé skupiny nemocných, kde nebyly prováděny preventivní embolizace tepen odstupujících z vaku aneuryzmatu ani další reintervence v průběhu sledování. Uvedené hodnoty jsou v porovnání s ostatními skupinami třetinové až poloviční, což vyplývá z toho, že výkony u Skupiny 2 jsou technicky jednodušší, časově méně náročné. I střednědobé výsledky jsou u pacientů bez velkých kolaterálních tepen příznivé, bez nutnosti častých CT kontrol.

Skiaskopické časy jsou ve Skupinách 1. a 3. srovnatelné, přičemž časy v první skupině zahrnují jak čas vlastního výkonu a tak i časy všech 15 embolizovaných nemocných. Ve třetí skupině nebyly preventivní embolizace prováděny, endovaskulární reintervence byly provedeny u 7 nemocných (1x chirurgická ligace). Z toho vyplývá, že technická i časová náročnost reintervencí u endoleaků je téměř dvojnásobná s větším mediánem dose area product. Neopomenutelným faktorem vyšší radiační zátěže pacientů třetí skupiny je vyšší počet CT kontrol, který je hlavně díky většímu počtu výskytu endoleaků, ale zároveň delší dobou sledování těchto nemocných.

Intervenční radiolog, asistující zdravotní sestra i radiologický asistent tvoří intervenční tým, jehož úzká spolupráce je nezbytná pro správné a bezpečné provádění endovaskulárních

výkonů léčby aneurysmat břišní aorty. Před výkonem radiologický asistent zadává pacientova data do angiografického přístroje a nastavuje správné parametry k danému výkonu a jedinci, vyhledá případná předchozí CT nebo DSA vyšetření. Kontroluje dokumentaci, zapisuje potřebné informace do provozního deníku. Před výkonem uloží nemocného do správné pozice na operační stůl, vysvětlí mu nutnost spolupráce během výkonu tak, aby nedocházelo k pohybovým artefaktům a nutnosti opakování některých částí vyšetření, které by zvýšilo radiační zátěž. Spolu se zdravotní sestrou, koordinuje přípravu operačního sálu, pozici stolu, C ramene, umístění obrazovek pro daný typ výkonu. Během výkonu ovládá C rameno a plní úkoly zadané vyšetřujícím lékařem, dohlíží na maximální využívání mechanických i technických pomůcek pro redukci radiační zátěže nemocných a přítomného personálu. Nutností je dokonalé využívání softwarových aplikací moderních angiografických kompletů umožňujících provádění 3D angiografie s možností roadmappingu nebo 3D roadmap navigace. Budoucností bude možnost sumace CT nebo MR obrazů se skiaskopii během intervenčního výkonu, což umožní zmenšení počtu angiografických kontrol v průběhu intervenčního výkonu, a tím i snížení radiační zátěže. Po výkonu daný angiografický obraz upravuje a posílá do nemocničního systému PACS nebo jej zálohuje na paměťové disky.

14. Závěr

Aneuryzma abdominální aorty je relativně častým onemocněním zejména u mužů vyšších věkových skupin, spojené s četnými komplikacemi. Nejzávažnější komplikací neléčené výduti je její ruptura, která významně ohrožuje nemocné vysokou mortalitou. Příznivé výsledky plánovaných chirurgických i endovaskulárních výkonů podporují programy včasného záchytu tohoto onemocnění. Tradičním způsobem léčby je chirurgické resekcce výduti, která je však u rizikových nemocných zatížena vysokou operační mortalitou.

U nemocných s vysokým operačním rizikem je endovaskulární léčba pomocí stentgraftů alternativou chirurgické resekcce. Zavádění stentgraftů je méně invazivní s nižší perioperační morbiditou a mortalitou, zatíženo ale vyšším rizikem technického selhání (až 25 %) a dále nutností pravidelných CT kontrol. Jednou specifickou komplikací endovaskulární léčby je neúplné vyřazení vaku aneuryzmatu z oběhu – tzv. endoleak, jehož výskyt je spojen s 1% ročním rizikem možnosti ruptury aneuryzmatu.

Z našich výsledků vyplývá, že preventivní embolizace tepen odstupujících z vaku výduti zlepšuje efekt léčby u nemocných s aneuryzmatem břišní aorty pomocí stentgraftu, vede ke snížení výskytu kolaterálního endoleaku a tím i počtu nutných CT kontrol a celkové dávky záření.

Radiologický asistent je nedílnou součástí intervenčního týmu, jeho erudovanost, teoretické znalosti a předvídavost napomáhají k úspěšnému průběhu složitých intervenčních výkonů a k minimalizaci radiační zátěže jak pro nemocné, tak i pro ošetřující personál.

Bibliografie

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 2. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada-Avicenum, 2004. s. 80-127. ISBN 80-247-1132-X.

JIRÁT, SIMON, Lenka SKALICKÁ a kolektiv. *Aneuryzma abdominální aorty*. Univerzita Karlova v Praze, 2004.

FERKO, Alexander, Antonín KRAJINA. *Arteriální aneuryzmata: základy endovaskulární léčby*. 1. vyd. Hradec Králové: ATD, 1999, ISBN 80-901524-9-X.

KRAJINA, Antonín a Jan H PEREGRIN. *Intervenční radiologie: miniinvazivní terapie*. 1. vyd. Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005. s. 281- 292. ISBN 80-86703-08-8.

VOKURKA, Martin a Jan HUGO. *Kapesní slovník medicíny: výkladový slovník lékařských termínů pro širokou veřejnost*. Praha: Maxdorf, c2005. ISBN 80-7345-053-4.

KÖCHER, Martin, Petr UTÍKAL, Maria ČERNÁ, Petr BACHLEDA, Pavel DRÁČ. *Intervenční a akutní radiologie: Současný stav endovaskulární léčby aneuryzmat abdominální aorty a její postavení v léčebném algoritmu*. 2012, 11(3-4). s. 124-131. Dostupné na: www.iakardiologie.cz

VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA a Jiří KOZÁK. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. 1. vyd. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2012. s. 58- 64. ISBN 978-80-244-3126-0.

UNIVERZITA Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. *Vzdělávací cíle oboru radiologický asistent*. 2014. [online] [cit. 2016-01-23]. Dostupné na: < www.uni-pardubice.cz – studijní obory.>

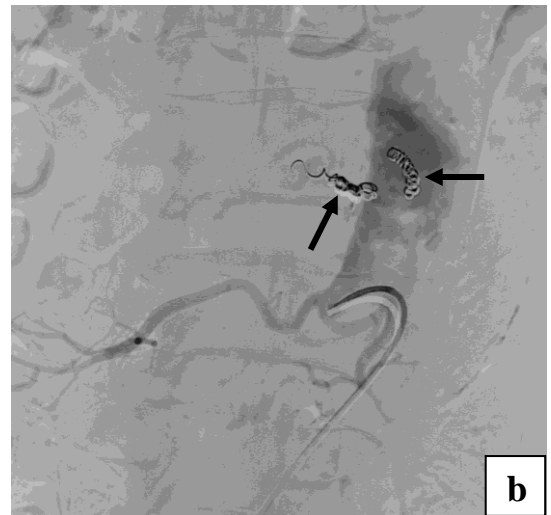
Ministr: doc.MUDr. HEGER,CSc., v. r. *Sbírka zákonů České republiky*. [online]. [cit. 2016-02-13]. Dostupné z < http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=55/2011&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Nemocnice na Homolce. *Informace pro pacienty- Endovaskulární léčba výdutě břišní aorty*. 2003- 2012. [online] [cit. 2016- 03-14]. Dostupné na: < <https://www.homolka.cz/cs-CZ/oddeleni/radiodiagnosticke-oddeleni-rdg/vysetrovaci-a-intervencni-metody/endovaskularni-lecba-vyduce-brisni-aorty-aaa.html> >

REK MICHAL, Jakub Grepl a kolektiv autorů. *Ces Radiol: Snížení radiační zátěže při angiografických výkonech využitím systému ClarityIQ*. 2014, 68 (2), s. 148- 152. [online] [2016-03-23]. Dostupné na: http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1402_148_152.pdf

Přílohy:

Obr. 1 (a-e). Preventivní embolizace lumbálních tepen.



Obr. 2 (a-c). Embolizace endoleaku v průběhu sledování.



LEGENDA K OBRÁZKŮM

Obr. 1. 60-letý muž s asymptomatickým aneuryzmatem břišní aorty zjištěným náhodně při ultrazvukovém vyšetření břicha (pacient č.9):

a/ břišní angiogram od renálních tepen po zevní iliacké tepny, v subrenálním úseku zobrazeny lumbální tepny;

b/ selektivní angiogram lumbálních tepen L4 oboustranně. Spirálky v embolizovaných tepnách L3 (šipky);

c/ detail spirálky v embolizované lumbální tepně L3 vlevo;

d/ předoperační CT vyšetření aneuryzmatu břišní aorty s nástěnným trombem, šipka označuje lumbální tepnu L3 vpravo;

e/ stav po úspěšném zavedení bifurkačního stentgraftu, není patrný endoleak, vak aneuryzmatu zmenšen. Šipka ukazuje spirálky v lumbálních tepnách L4.

Obr. 2. 82-letý muž s rostoucím aneuryzmatem břišní aorty (pacient č. 33), příčné řezy aneuryzmatu při CT vyšetření:

a/ předoperační vyšetření, aneurysma plně promývané, šipka zobrazuje lumbální tepnu L3 vlevo, které nebyla embolizována;

b/ kontrolní CT rok po zavedení stentgraftu prokazuje rostoucí velikost vaku a promývání vaku aneuryzmatu kontrastní látkou – endoleak (3 šipky);

c/ CT vyšetření rok po embolizaci dolní mezenterické tepny spirálkou (šipka), došlo k vymizení endoleaku a stabilizaci velikosti vaku aneuryzmatu.

Standard pro endovaskulární léčbu aneuryzmat aorty ve FN Hradec Králové

Úvod:

Výdutí aorty se rozumí abnormální dilatace tepny. Dle tvaru může být vakovitá nebo fusiformní. Jednou z příčin aneuryzmatu (pravé výdutě) mohou být athero-změny v tepně. Pseudoaneuryzmatem (nepravou výdutí) se rozumí stav, kdy stěna abnormálně dilatovaného místa není konstituována kompletní cévní stěnou. Příčinou pseudoaneuryzmat jsou nejčastěji penetrující cévní traumata a infekce. Hlavní nebezpečí výdutí a pseudovýdutí aorty je riziko jejich ruptury, popřípadě trombózy a embolie, též tlak na okolní struktury.

Malá výduť většinou vyžaduje pouze pravidelnou kontrolu velikosti, pokud však

dosáhne určité velikosti, je nutná léčba. Na cévním semináři je konziliárně rozhodnuto (s ohledem na morfologii výdutě, její velikost a zejména zdravotní stav nemocného) o typu léčby - chirurgická resekce nebo endovaskulární zavedení stentgraftu.

Popis výkonu:

Vlastní výkon se provádí na angiografickém sále. U většiny nemocných je upřednostňován perkutánní přístup v analgosedaci, pouze u nespolupracujících nemocných nebo při nutnosti chirurgického otevření tepny je výkon prováděn v celkové či epidurální anestézii. Výkon se provádí v ATB profylaxi a heparinizaci dle váhy nemocného. Poté se provede angiografie, tedy nabarvení cév pomocí jodové kontrastní látky. Následně se v tenkém zavaděči umístí stentgraft přes pánevní cévy do místa výdutě aorty. Stentgraft je tvořen kovovou konstrukcí, která tvoří trubičku jenž je pokryta neprodyšnou cévní protézou. Místa nad a pod výdutí jsou poté rozšířena balónkovou cévkou k zajištění těsnosti celého systému. Místa zavedení stentgraftu v oblasti třísel se následně perkutánně nebo chirurgicky uzavřou.

Indikace výkonu:

Indikace k endovaskulárnímu řešení aortální výdutě je založena na kombinaci morfologického (angiografického, CT, MR) obrazu a klinického stavu. Je třeba vždy zvážit, zda prospěch z výkonu převažuje eventuální riziko výkonu a zda v daném případě není pro pacienta výhodnější konzervativní terapie či naopak chirurgický rekonstrukční výkon. Výkon se provádí v přímé spolupráci s cévní chirurgií. Za nezbytnost považujeme těsnou spolupráci s cévní chirurgií (společné indikační pohovory, kombinované výkony, chirurgické řešení eventuálních komplikací).

Kontraindikace výkonu:

- těžká alergická reakce na kontrastní látku;
- těžká hyperkalemie, acidosa nebo těžký minerální rozvrat vyžadující okamžitou dialýzu;
- hemoragická diatéza, akutní gastroduodenální vřed, stav po porodu či potratu, nitrooční krvácení, sepse;
- nedávná CMP, stavy recentně po operacích, neoplasie CNS;

- těžké pulmonální postižení.

Komplikace:

1) Komplikace v místě vpichu

Nejčastěji se vyskytuje hematoma v místě punkce, hematomy menší nevyžadující žádnou následnou intervenci se vyskytují cca v 10 – 15 %, hematomy závažné, vyžadující chirurgickou evakuaci a popřípadě transfuzi jsou méně časté – cca 2 % dalšími komplikacemi v místě vpichu může být disekce tepny, trombóza s následnou embolizací do periferie, pseudoaneuryzma nebo A-V píštěl - vyskytují se cca v 1 %. Frekvence výskytu komplikací závisí na místě punkce. Klinicky významná infekce místa vpichu s bakteriemi je velmi vzácná.

2) Komplikace systémové

Systémové komplikace – nejzávažnější jsou alergické reakce a nefrotoxický efekt kontrastních látek je popsán v samostatném standardu pojednávajícím o intravaskulárním podání kontrastních látek. U nemocných léčených v celkové anestézii je riziko srdečního infarktu menší než 1 %, zánětlivé komplikace plic méně než 3 %.

3) Komplikace zapříčiněné instrumentariem.

Netěsnost stentgraftu a zatékání krve do vaku aneuryzmatu po léčbě se může vyskytovat až v 10 %, je možné je řešit dalšími intervenčními technikami v průběhu CT sledování.

Při léčbě aneuryzmat a disekcí hrudní aorty je riziko poruchy hybnosti dolních končetin 3-5 %, při jejich zjištění je indikována akutní drenáž mozkomíšního moku.

Komplikace indukované katétrem mimo místo punkce zahrnují subintimální zavedení katétru a disekci či embolizaci popřípadě perforaci cévy zapříčiněné manipulací s instrumentariem a injekcí kontrastního materiálu. Různě závažný leak zapříčiněný neadekvátním ukotvením stentgraftu, zalomení graftu či jiné a z toho vyplývající komplikace, některé vyžadují reoperaci nebo řešení klasickou chirurgickou cestou.

Kvalifikace personálu

- Výkon provádějící lékař je kvalifikovaný radiolog s druhou či evropskou atestací z radiologie. Lékař bez atestace smí zákrok provádět pouze pod přímým dohledem plně atestovaného kolegy, který provedl již minimálně 20 výkonů samostatně.
- Kvalifikace laborantů a sester odpovídá standardu xx – tedy všichni mají ukončené adekvátní vzdělání
- Personál respektuje a je obeznámen s režimem práce na operačním sále za aseptických podmínek

Technické zázemí

Angiografický komplex – zařízení odpovídá všem požadavkům, podle vnitřních předpisů a požadavkům SÚJB a manipulace s nimi se děje standardní cestou. Nález se dokumentuje na digitální media – do systému PACS. Vlastní vyšetření je prováděno s nejnižší, ale ještě

dostačující dávkou záření – obecné principy radiační ochrany – ALARA. Na pracovišti je dostupné potřebné instrumentarium a materiál nutný k zákroku.

Monitorace nemocného a resuscitace

- Během zákroku jsou standardně sledovány: oxygenace periferní krve pomocí pulzního oxymetru a dále puls a tlak krve. Jejich hodnoty jsou zaznamenány do dokumentace nemocného před zahájením zákroku a po jeho ukončení. V případě komplikací pak pověřenou sestrou dle nařízení lékaře provádějícího zákrok minimálně však jednou během zákroku. Permanentní sledování EKG během celého zákroku. V případě přítomnosti anesteziologa je monitorace prováděna dle příslušných standardů KARIM oddělení.
- Urgentní resuscitace je v případě nutnosti telefonicky dostupná.
- Pomůcky pro urgentní resuscitaci jsou přítomné na stanoveném místě a jejich množství a kvalitu kontroluje pověřený pracovník KARIM.

Dostupnost chirurgické intervence

Při endovaskulárním zavádění stentgraftů je v případě závažných komplikací dostupná adekvátní chirurgická léčba na Oddělení cévní chirurgie FNHK.

Nemocný

Před výkonem:

- Znovu revidována adekvátní anamnesa včetně indikace, stranová lokalizace.
- Kontrola adekvátního materiálu – rozměry stentgraftu.
- Kontrola aplikace antibiotik.
- Kontrola laboratorních testů – INR, APTT, trombocyty, renální funkce.
- Vyloučit přítomnost vrozených onemocnění se sklonem ke krvácení (koagulopathie, trombocytopathie).

Během výkonu:

- Standardní monitorace základních vitálních funkcí s jejich zaznamenáváním do dokumentace nemocného (záznam provádí pověřený pracovník – sestra, laborant, lékař ARO či jiný pověřený pracovník).
- Veškerý použitý materiál a medikace se zaznamenají do chorobopisu.

Po výkonu:

- Zajistí se periodické kontroly zkušeným ošetrovatelským personálem se zaměřením na pravidelnou kontrolu míst punkcí a stavu periferie dolních končetin, diurézu, stav oběhu, bolest a jiné ukazatele celkových i lokálních komplikací. Nemocný je instruován o nutnosti ležet na zádech po dobu minimálně 12 hodin od zákroku, u komplikovanějších výkonů může být tato doba až 24 hodin.
- Zajištění ATB profylaxe po dobu 5-7 dní.
- CT kontrola před propuštěním.

Dokumentace

Po provedení operace je vyhotovený operační protokol obsahující jména personálu podílejícího se na zákroku. Zpráva obsahuje popis zákroku a jeho výsledek. Případné komplikace jsou řádně zaznamenány do operačního protokolu. U klinicky relevantních komplikací jsou tyto ještě zaznamenány do dokumentace nemocného.

Dodatek

Výše uvedený standard není striktním pravidlem, ale pokus o definici optimální praxe pro daný typ operace, jeho snahou je zkvalitnění péče pro tyto nemocné. Lékař a spolupracovníci mohou existující standardy modifikovat v závislosti na konkrétním stavu nemocného, momentální situaci a dostupnosti jednotlivých zdrojů. Přísné plnění výše uvedených pokynů, nemůže zaručit ve všech případech optimální výsledek. Odchylka od výše uvedených bodů neznamena pochybení v lékařské péči či postup non lege artis.

Fakultní nemocnice Hradec Králové
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
Radiologická klinika, Angio-intervenční oddělení – 6283
tel. 495836213, 495836215

**Souhlas pacienta/tky – zákonného zástupce -
s endovaskulární léčbou výdutí aorty**

Pacient/ka Rodné číslo.....

příjmení

jméno

titul

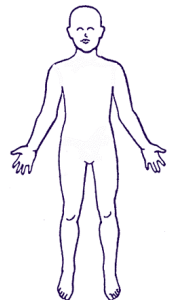
zákonný zástupce

příjmení

jméno

titul

v případě, že není stanoven proškrtnout



Plánovaný výkon: (srozumitelně a laicky):

.....
.....
.....

P L

Popis výkonu včetně jeho rizik a alternativ je vysvětlen v příloze tohoto souhlasu a je jeho nedílnou součástí v počtu jedné strany.

Beru na vědomí, že po podání kontrastní látky je nebezpečí poškození funkce ledvin. Je nebezpečí vzniku alergických reakcí, po podání léků na zklidnění, podaných ke snížení pravděpodobnosti alergické reakce, mohou být spavý. Beru na vědomí zákaz řízení motorových vozidel po dobu 24 hodin od aplikace.

Byl/a jsem srozumitelně seznámen/a s mým zdravotním stavem a s jeho možným vývojem. Byl/a jsem poučen/a o možnostech vyšetření a léčby. Byly mi zodpovězeny všechny mé otázky, a to srozumitelně, včetně všech rizik či komplikací. Odpovědím jsem porozuměl/a a vzal/a je na vědomí.

Prohlašuji, že jsem lékařům nezamlčel/a žádné údaje o svém zdravotním stavu, mně známé, které by mohly nepříznivě ovlivnit moji léčbu nebo ohrozit mé okolí, zejména rozšířením přenosné choroby.

Současně prohlašuji, že v případě výskytu neočekávaných komplikací, vyžadujících neodkladné provedení dalších zákroků nutných k záchraně mého života nebo zdraví souhlasím s tím, aby byly provedeny veškeré další potřebné a neodkladné výkony nutné k záchraně mého života nebo zdraví.

Souhlasím s navrhovaným postupem léčby dnev.....hod .

.....

Podpis pacienta/tky,
stanoven proškrtnout

.....

zákonného zástupce, v případě, že není

Hradec Králové dnev.....hod.

.....

Jmenovka a podpis lékaře

POUČENÍ – čtěte pozorně !!

Endovaskulární léčba výdutí aorty

Výduť aorty (aneuryzma) je rozšíření průměru hlavní tepny (srdečnice) jenž odvádí krev ze srdce. Takto rozšířená tepna má oslabenou stěnu a může dojít až k jejímu prasknutí a velkému krvácení, které je většinou nestavitelné a ohrožuje nemocného na životě. Výduť aorty je sledována pomocí ultrazvuku nebo výpočetní tomografií (CT). Mezioborové konzilium lékařů zvážilo všechna vaše zdravotní rizika a navrhlo léčbu Vaší výduti endovaskulárním přístupem.

Principem léčby je zavedení endovaskulární protézy (stentgraftu) do vaku výduti. Krev proudí pouze stentgraftem a vlastní vak výdutě je tak vyřazen, dochází v něm ke sražení krve zpevnění cévní stěny a postupně i zmenšování průměru výdutě.

Vlastní výkon se provádí v celkové či epidurální anestezii. Chirurgicky jsou otevřeny tepny v obou tříslech z přibližně 10cm dlouhého řezu. Poté se provede angiografie, tedy nabarvení cév pomocí jodové kontrastní látky. Následně se v tenkém zavaděči umístí stentgraft přes pánevní cévy do místa výdutě aorty. Stentgraft je tvořen kovovou konstrukcí, která tvoří trubičku jenž je pokryta neprodyšnou cévní protézou. Místa nad a pod výduti jsou poté rozšířena balonkovou cévkou k zajištění těsnosti celého systému. Místa zavadění stentgraftu v oblasti třísel se následně chirurgicky uzavřou. Obvykle 2 dny po operaci budete sledován na jednotce intenzivní péče, již od 3. dne budete rehabilitovat chůzí. Výsledek celé operace zhodnotí před propuštěním do domácí péče kontrolní výpočetní tomografie. Celková doba pobytu v nemocnici při nekomplikovaném průběhu se pohybuje do 7 dnů. I po úspěšné léčbě jsou nutné pravidelné kontroly (á 6 měsíců) ve specializované poradně a současně opakované CT kontroly.

Možné komplikace a rizika spojené s endovaskulární léčbou:

- netěsnost stentgraftu a zatékání krve do vaku po léčbě- je možné vyřešit intervenčními technikami při následném angiografickém vyšetření nebo dalším zavedením stentgraftu (10%)
- při léčbě výduti hrudní aorty porucha hybnosti dolních končetin < 2 %
- alergická reakce na podání jodové kontrastní látky
- zhoršená funkce ledvin po podání jodové kontrastní látky

Rizika obecná spojená s operační léčbou a anestezií:

- prodloužené hojení operační rány v třísle při zánětlivé komplikaci < 5 %
- srdeční infarkt < 1 %
- zánětlivé komplikace plic < 3 %

Možné alternativy endovaskulární léčby:

- konzervativní postup s úpravou krevního tlaku a sledováním velikosti aneuryzmatu pomocí zobrazovacích metod (UZ, CT)
 - operační léčba - jenž představuje velký chirurgický zákrok z přístupu přes břišní dutinu a který má celkově větší perioperační rizika než endovaskulární přístup.
-