

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

**Endovaskulární revaskularizační výkony u akutní končetinové ischemie
z pohledu radiologického asistenta**

Radka Majuková

Bakalářská práce

2013

Zadání práce (budu mít ze školy) část 1

Část 2

Prohlašuji:

Tuto práci jsem 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 7.5.2013

Radka Majuková

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu práce MUDr. Vendelínu Chovanci Ph.D., za odbornou pomoc při zpracování mé bakalářské práce za jeho připomínky a rady k tématu.

Také chci poděkovat MUDr. Ivě Navrátilové, která byla dobrým rádčem a odpovídala na mé dotazy k práci.

Dále děkuji lékařům a radiologickým asistentům z Radiologické kliniky FN Hradec Králové, kteří mi pomáhali a radili při mé praxi na angio – intervenčním oddělení.

ANOTACE

Bakalářská práce na téma: Endovaskulární revaskularizační výkony u akutní končetinové ischémie z pohledu radiologického asistenta, je rozdělena do dvou částí – teoretická a praktická. Teoretická část obsahuje zpracovanou odbornou literaturu, kde je popsána úloha radiologického asistenta a terapeutické postupy u akutní končetinové ischémie. V praktické části jsou detailně zpracovány konkrétní případy akutní končetinové ischémie, které byly léčeny endovaskulárně.

ANNOTATION

Topic of the bachelor thesis is: Endovascular revascularization techniques in acute limb ischemia. Thesis is written from the radiology assistant's perspective and it contains theoretical and practical part. Theoretical part is a review-based part focused on the radiology assistant's role during percutaneous procedure and endovascular therapy of acute lower limb ischemia. The interesting cases of acute lower limb ischemia are precisely described and analysed in the practical part of the bachelor thesis.

TITLE

Endovascular revascularization techniques in the treatment of acute limb ischemia – the role of radiology assistant

KLÍČOVÁ SLOVA

radiologický asistent, angiografie, akutní končetinová ischémie, Seldingerova technika, endovaskulární léčba

KEY WORDS

radiology assistant, angiography, acute limb ischemia, Seldinger's technique, endovascular treatment.

Obsah

0 ÚVOD	10
Historie.....	10
Odborná způsobilost k výkonu povolání radiologického asistenta	12
1 CÍL PRÁCE	13
2 TEORETICKÁ ČÁST PRÁCE.....	14
2.1 Fyziologie cévního systému	14
2.2 Anatomie cévního systému zasobující dolní končetiny	15
2.3 Patologické stavy	18
2.3.1 Ischemická choroba dolních končetin	18
2.3.2 Akutní končetinová ischemie	21
2.3.3 Chronická kritická končetinová ischemie	24
2.4 Zobrazovací metody.....	25
2.5 Angiografie (AG).....	26
2.6 Kontrastní látky v intervenční radiologii	27
2.7 Příprava pacienta před angiografickým vyšetřením.....	29
2.8 Seldingerova technika – metoda katetrizace	31
2.9 Režimová opaření po výkonu.....	32
2.10 Metody endovaskulární revaskularizace při akutní končetinové ischemii.....	32
2.10.1 Lokální trombolýzy katétrem.....	32
2.10.2 Perkutánní aspirační tromboembolektomie (PAT)	33
2.10.3 Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) a implantace stentu	33
2.11 Komplikace výkonu	34
2.12 Základní charakteristika angiografických přístrojů.....	35
2.13 Přístrojové vybavení sálu	36
2.14 Úloha zdravotnického personálu	38
2.15 Ochrana pacienta a personálu před zářením.....	41
2.15.1 Zásady pro regulaci radiační zátěže pacienta	41
2.15.2 Ochrana personálu před ionizujícím zářením.....	42
3 PRAKTICKÁ ČÁST PRÁCE.....	43
3.1 Pacient č. 1	43
3.2 Pacient č. 2	49

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 Břišní aorta a její větve.....	16
Obrázek 2 Tepny a žíly dolních končetin.....	18
Obrázek 3 Retrográdní a prográdní punkce v třísele	31
Obrázek 4 Metoda PAT	33
Obrázek 5 Angiografický komplet.....	36
Obrázek 6 Spolupráce lékaře s instrumentářkou.....	38
Obrázek 7 Sterilní stolek.....	39
Obrázek 8 Ovladovna.....	40
Obrázek 9 Angiografie zobrazuje průchodnou povrchovou stehenní tepnu	44
Obrázek 10 Angiografické vyšetření s nálezem uzávěru distální části a. poplitea a části bérceových tepen.....	44
Obrázek 11 Angiografické vyšetření bérceových tepen	45
Obrázek 12 Zavedení katétru pro lokální trombolýzu.....	46
Obrázek 13 Angiografie po lokální trombolýze a. poplitea	47
Obrázek 14 Angiografie po lokální trombolýze bérceových tepen	47
Obrázek 15 Dilatace zúžení balónkovým katétre v a. poplitea	48
Obrázek 16 Zprůchodnění a. poplitea a rekanalizace bérceových tepen	48
Obrázek 17 Uzávěr a. femoralis superficialis a a. profunda femoris	50
Obrázek 18 Angiografie ukazující těžké postižení bérceového řečiště	50
Obrázek 19 Angiografie po zavedení stentu.....	51
Obrázek 20 Kontrolní angiografie a. poplitea a proximální části bérceového řečiště	51
Obrázek 21 Angiografie distální části bérceového řečiště.....	52
Tabulka 1 Klasifikace ABI.....	20
Tabulka 2 Rutherfordova klasifikace akutní končetinové ischemie	22
Tabulka 3 Rutherfordova klasifikace chronické končetinové ischemie.....	25

SEZNAM ZNAČEK A ZKRATEK

ABI – ankle – brachial index (index kotník-paže)

AG - angiografie

AKI – akutní končetinová ischemie

APTT – aktivovaný parciální tromboplastinový čas

CLI – critical limb ischemia (kritická končetinová ischemie)

CT – computed tomography (vypočetní tomografie)

DKK – dolní končetiny

DSA – digitální subtrakční angiografie

EKG – elektrokardiografie

FN HK – Fakultní nemocnice Hradec Králové

ICHDK – ischemická choroba dolních končetin

INR – international normalized ratio (mezinárodní normalizovaný poměr)

JIP – jednotka intenzivní péče

JKL – jodová kontrastní látka

KL – kontrastní látka

LCD – liquid crystal display (displej z tekutých krystalů)

LDK – levá dolní končetina

MDCT – multidetektorový CT přístroj

MR – magnetická rezonance

PAT – perkutánní aspirační tromboembolektomie

PDK – pravá dolní končetina

PSA – pseudoaneurysma

PTA – perkutánní transluminální angioplastika

RA – radiologický asistent

RTG - rentgen

TL - trombolýza

UZ – ultrazvuk

0 ÚVOD

Tématem bakalářské práce jsou endovaskulární revaskularizační výkony u akutní končetinové ischemie z pohledu radiologického asistenta. Radiologický asistent uplatňuje své znalosti a dovednosti na pracovištích, kde se provádí radiologické zobrazovací a ozařovací postupy a samostatně je provádí.

Endovaskulární revaskularizační výkony u akutní končetinové ischemie se provádějí na oddělení s angiografickým přístrojem, kde se provádí vyšetření cévního řečiště. Angiografické metody se stále zdokonalují a s nimi se vylepšují používané materiály, přístrojová technika i práce s obrazem. Invazivní angiografické výkony jsou nahrazovány neinvazivními metodami za pomoci ultrasonografie, počítačové tomografie nebo magnetické rezonance.

V práci popisují akutní končetinovou ischemii, možnosti její léčby pomocí endovaskulárních revaskularizačních výkonů a úlohu radiologického asistenta při těchto výkonech. Práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. V teoretické části je popsána anatomie, ischemická choroba dolních končetin a možnosti její léčby, angiografie, Seldingerova technika. Praktická část se věnuje dvojici kazuistik, u kterých se jednalo o akutní končetinovou ischemii léčenou endovaskulárně ve FN Hradec Králové.

Tato práce umožňuje pohled do problematiky akutní končetinové ischemie a její léčbu.

Historie

Intervenční radiologie je část radiologie, kde za pomoci rentgenu, nebo dnes již spíše moderních zobrazovacích metod, jsou prováděny intervenční zákroky léčebného charakteru. Tyto intervenční postupy v mnohých případech nahrazují klasické operační postupy. Intervenční radiologie se vyvinula z moderních metod diagnostické angiografie za přispění velkého rozvoje techniky, zejména počítačů, dále také velkého rozvoje materiálů - tedy vodičů i katétrů, které se používají v těchto intervenčních postupech, a v neposlední řadě nemůžeme nezpomenout i obrovský pokrok v používaných kontrastních látkách. Moderní diagnostická angiografie má svůj počátek v 50. letech ve Švédsku. Začala zavedením jednoduché techniky dle Seldingera perkutánní katetrizací v roce 1953 a vývojem rentgenkontrastních katétrů. Švédsko bylo v 50. a 60. letech angiografickým centrem světa,

kde se učili angiografisté, nebo tehdy radiologové z celého světa. Pokud mluvíme o historii rentgenu, nesmíme zapomenout na samotný prvopočátek, tzn. objev rentgenového záření v roce 1895 německým fyzikem W. K. Röntgenem. Další důležité datum z historie je rok 1929, kdy byla provedena první břišní aortografie Dos Santosem. Rok 1931 je rokem první končetinová arteriografie a v roce 1941 byla provedena první břišní aortografie retrográdním, tedy katetrizačním postupem. Čeští radiologové sice v 50. a 60. letech neměli možnost jezdit do Švédska studovat nové metody, ale i tak zde bylo několik nadšenců radiologů, jako A. Belán, J. Bret, Z. Černocho, L. Steinhart, kteří se zasadili o rozvoj angiografie v českých zemích. Dle vzpomínek Josefa Rösche se samotná intervenční radiologie zrodila 16. ledna 1964, když Charles T. Dotter poprvé úspěšně perkutánně dilatoval dilatátorem těsné, krátké zúžení povrchové femorální tepny u 82leté ženy s bolestivou ischemií a gangrénou dolní končetiny. Tato žena odmítla amputaci a úspěšný zákrok jí prodloužil kvalitní život. Dotter nejen dilatoval zúžené povrchové femorální tepny, začal ale i uzávěry a publikoval své výsledky v časopisech. V roce 1968 byl zveřejněn první detailní článek o perkutánní transluminární angioplastice (PTA) ve *Förschritte Röntgenstrahlen* a pomohl v popularizaci PTA v Evropě. Byl vytvořen termín intervenční radiologie a v 60. letech se začali objevovat další radiologické invazivní diagnostické výkony. Mezi ně patřilo biopsie plic a jater, zavedení katétru pro intraarteriální chemoterapii a transjugulární cholangiografie. Dotterova myšlenka nahradit skalpely katétrů inspirovala k vývoji nových intervenčních metod a nástrojů. Portsman zavedl jako první perkutánní uzávěr perzistující Botallove dučeje. Amplatz vyvinul mnoho nástrojů pro intervence, jako jsou vodiče, katétrů a zařízení pro vytahování cizích těles a zařízení pro uzavírání defektu síňového septa. Gianturco se proslavil vynalézáním různých nástrojů pro uzávěry - spirály a také filtry do dolní duté žíly. Nejvýznamnějšími průkopníky v PTA byl Zaitler a Grüntzig společně s Dotterem. Byly provedeny zásadní kroky v dalším vývoji PTA zavedením klinicky použitelného balónkového katétru, který vymyslel A. Grüntzig.⁽¹⁾

Ve svém krátkém úvodu o historii intervenční radiologie bych ráda, protože pocházím z Hradce Králové, připomněla, že řada z nejznámějších průkopníků angiografie i samotné intervenční radiologie v Československu a následně České republice působila právě v Hradci Králové - L. Steinhart, Z. Černocho a A. Hlava. Někteří z následníků intervenčních radiologů, dnes světového jména jako je A. Krajina, J. H. Peregrin, M. Roček pocházejí nebo pracují v Hradci Králové.

Odborná způsobilost k výkonu povolání radiologického asistenta

Odborné způsobilosti radiologického asistenta se dosáhne po absolvování akreditovaného zdravotnického bakalářského studia - specializace ve zdravotnictví, obor radiologický asistent, kde absolvent dosáhne bakalářského titulu.

Pokud bylo studium zahájeno nejpozději ve školním roce 2004/2005 jedná se o tříleté studium na vyšší zdravotnické škole, obor diplomovaný radiologický asistent. Odborné způsobilosti dosáhli také radiologičtí laboranti na střední zdravotnické škole, pokud bylo studium zahájeno nejpozději ve školním roce 1996/1997. Tito laboranti pracují první tři roky pod odborným dohledem, a až po této době a získání specializované způsobilosti mohou vykonávat svoji činnost samostatně.⁽²⁾ To co RA může vykonávat samostatně bez odborného dohledu je stanoveno ve vyhlášce č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

Radiologický asistent

RA má v kompetenci bez odborného dohledu a bez indikace provádět a vyhodnocovat zkoušky provozní stálosti zdrojů ionizujícího záření. Radiologičtí asistenti zajišťují, aby lékařské ozáření nebylo v rozporu se zásadami radiační ochrany. Provádí ošetrovatelskou péči poskytovanou v souvislosti s radiologickými výkony. Dále přijímá a kontroluje léčivé přípravky. RA může provádět bez odborného dohledu na základě indikujícího lékaře jednotlivá lékařská ozáření. Tato ozáření se provedou v odůvodněných případech, které stanovují standardy. Mezi tento typ ozáření patří skiagrafické zobrazovací postupy, peroperační skiaskopie, kostní denzitometrie. Radiologický asistent za tato vyšetření nese odpovědnost. Bez odborného dohledu dále může RA provádět na základě požadavku indikujícího lékaře a na základě indikace lékaře, který je aplikujícím odborníkem, praktickou část jednotlivého lékařského ozáření především jeho konkrétní provedení. Může vykonávat radiologické zobrazovací postupy používané při lékařském ozáření, asistovat a instrumentovat při intervenčních postupech, provádět léčebné ozařovací techniky, v nukleární medicíně zobrazovací i nezobrazovací postupy. RA za tuto část přebírá klinickou odpovědnost. Radiologický asistent může pod odborným dohledem lékaře aplikovat i.v. léčiva potřebná v průběhu vyšetření a léčebních postupů.⁽³⁾

1 CÍL PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce je popsání úlohy radiologického asistenta při intervenčních výkonech u akutní končetinové ischemie.

Radiologický asistent musí velmi dobře znát průběh výkonů, které se provádějí a znát postup vyšetření, aby mohl rychle a správně reagovat na požadavky lékaře. Musí dobře ovládat angiografický komplet a dále znát možnosti postprocessingu a ukládání obrazu. Dále musí znát případné komplikace a nežádoucí účinky při podání kontrastních látek, aby mohl podat první pomoc.

Jednotlivé výkony u akutní končetinové ischemie budou popsány v teoretické části a následně i v praktické části u konkrétních kazuistik z praxe. Cílem je porovnání teoreticky nastudovaných odborných informací s vlastními zkušenostmi získanými při konkrétních vyšetřeních. Nemocní z praktické části podstoupili angiografické vyšetření a endovaskulární terapeutický výkon na Angio-intervenčním oddělení Radiologické kliniky ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové.

2 TEORETICKÁ ČÁST PRÁCE

2.1 Fyziologie cévního systému

Cévní řečiště je tvořeno systémem trubic s různým uspořádáním stěn. V cévách proudí krev ze srdce do tkání a pak z tkání do srdce. Cévní řečiště je složeno z tepenné a žilní části, mezi kterými je vmezežené kapilární řečiště. Cévy jsou vystlány souvislou výstelkou jednovrstvým endotelem. Vlasečnice (kapiláry) mají nejjednodušší stavbu. Stěna tepen a žil je složena z 3 vrstev: vnitřní – tunica interna, střední – tunica media a zevní - tunica adventicia (externa).

Intima je místem vzniku nejčastějšího postižení tepen (aterosklerózy), je složena z jedné vrstvy endoteliálních buněk podložené subendoteliální vrstvou.

Media je složena z buněk hladké svaloviny a kolagenových vláken na pojivovém substrátu.

Adventicia je neostře ohraničená zevní vrstva pojiva. Jsou zde nervová vlákna a nutritivní tepny.

Tepny (artérie)

Dominantní je střední vrstva. Složení této vrstvy je u jednotlivých typů tepen různé.

Tepny se dělí na:

- a) arterioly (tepénky),
- b) artérie malého až středního kalibru – tepny převážně svalového typu,
- c) tepny velkého kalibru - převážně elastického typu.

Arterioly mají silnou stěnu a úzké lumen. Nejvýraznější vrstvou arterioly je media, která je čistě svalová.

Arterie malého a středního kalibru mají všechny tři vrstvy. Jsou to tepny svalového typu, mají širokou medii, která je utvořena z cirkulárně a spirálovitě uspořádaných hladkých buněk.

Velké elastické tepny (plicnice, aorta a její hlavní větve) mají silnou medii tvořenou četnými elastickými vlákny s kolagenními vlákny a buňkami hladké svaloviny. S věkem dochází ke ztrátě elasticity. Elastická vlákna degenerují a přibývá vaziva. To vede ke zvětšování tepen do šířky i do délky.

Žíly (vény)

Žilní systém vede krev k srdci, ve velkém oběhu v něm proudí odkysličená krev a v malém oběhu okysličená. Má větší kapacitu než tepenný systém. Žíly navazují na kapiláry, obvykle sledují průběh tepen, se kterými při srovnání mají větší kalibr, ale tenčí stěnu.

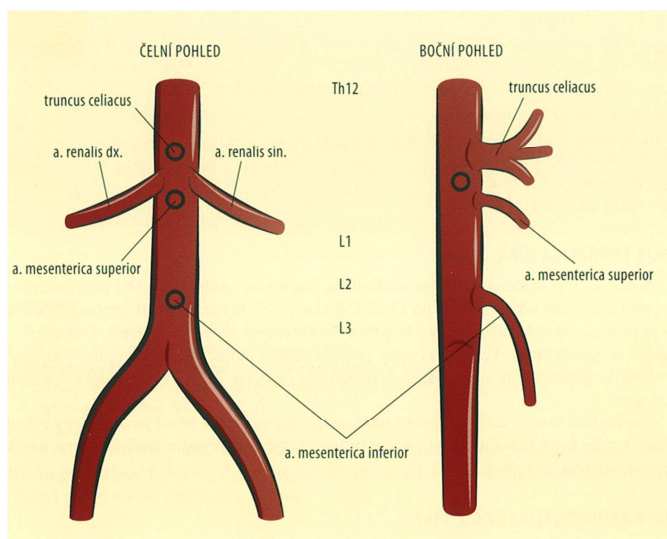
Vlásečnice (kapiláry)

Umožňují výměnu tekutin, živin a plynů mezi krví a tkáněmi. Jejich stěna má charakter semipermeabilní membrány a je tvořena vrstvou endotelových buněk, které obsahují transcelulární kanálky – fenestrace. Endotel je jednovrstevný dlaždicový epitel, který vystýlá vnitřní povrch všech oddílů kardiovaskulárního systému. Kromě úlohy v metabolismu cévní stěny, koagulace a transportních procesech také ovlivňuje kontrakce hladké svaloviny v tunica media. Porucha jeho funkce tzv. endotelová dysfunkce vede ke zvýšení propustnosti cévní stěny a k porušení rovnováhy mezi vazoaktivními mechanizmy a hemokoagulačními působky.⁽¹⁾

2.2 Anatomie cévního systému zasobující dolní končetiny

Břišní aorta – aorta abdominalis

Břišní aorta (Obr. 1) sahá od hiatus aorticus bránice až po bifurkaci v úrovni obratle L4. Vpravo od aorty probíhá v. cava inferior. Z břišní aorty vycházejí větve pro zásobení orgánů (truncus coeliacus, a. renalis dextra a sinistra, a. mesenterica superior, a. mesenterica inferior). Arteria renalis dextra a sinistra odstupují z břišní aorty v místě meziobratlové ploténky mezi L1 a L2. Probíhají příčně k ledvině. Většinou bývá pro každou ledvinu jedna renální tepna, ale výjimkou nejsou vícečetné renální tepny.



Obrázek 1 Břišní aorta ⁽⁴⁾

Tepny pánve a dolních končetin

Společná pánevní tepna (Obr. 2) a. iliaca communis začíná bifurkací břišní aorty v úrovni obratle L4. A. iliaca communis se dále rozděluje na zevní (a. iliaca externa) a vnitřní (a. iliaca interna) pánevní tepnu. A. iliaca interna zásobuje pánevní dno, svaly pánve a urogenitální orgány. A. iliaca externa prochází pod peritoneem po vnitřní straně velkého bederního svalu (m. psoas major) pod tříselný vaz a dále pokračuje jako a. femoralis. Femorální tepna se dále rozděluje na a.femoralis communis, a. profunda femoris a na a.femoralis superficialis. A. femoralis superficialis je uložena v celé délce stehna a zanořuje se do canalis adductorius. A. profunda femoris se větví na a. circumflexa femoris medialis a lateralis. Tyto větve se často podílejí na kolaterálním toku. A. femoralis superficialis pokračuje jako a. poplitea a je umístěna v jamce kolenního kloubu. A. poplitea se dále větví na a. tibialis anterior a truncus tibiofibularis. A. tibialis anterior prostupuje interosseální membránou mezi tibií a fibulou až na hřbet nohy a zde se nazývá a. dorsalis pedis. Na dorzu nohy vytváří oblouk. Truncus tibiofibularis se větví na a. fibularis a a. tibialis posterior. A. fibularis prochází podél fibuly až nad zevní kotník. A. tibialis posterior probíhá až za vnitřní kotník, přechází na plantu a rozděluje se na a. plantaris medialis a a. plantaris lateralis

Žíly pánve a DKK

Žíly pánve

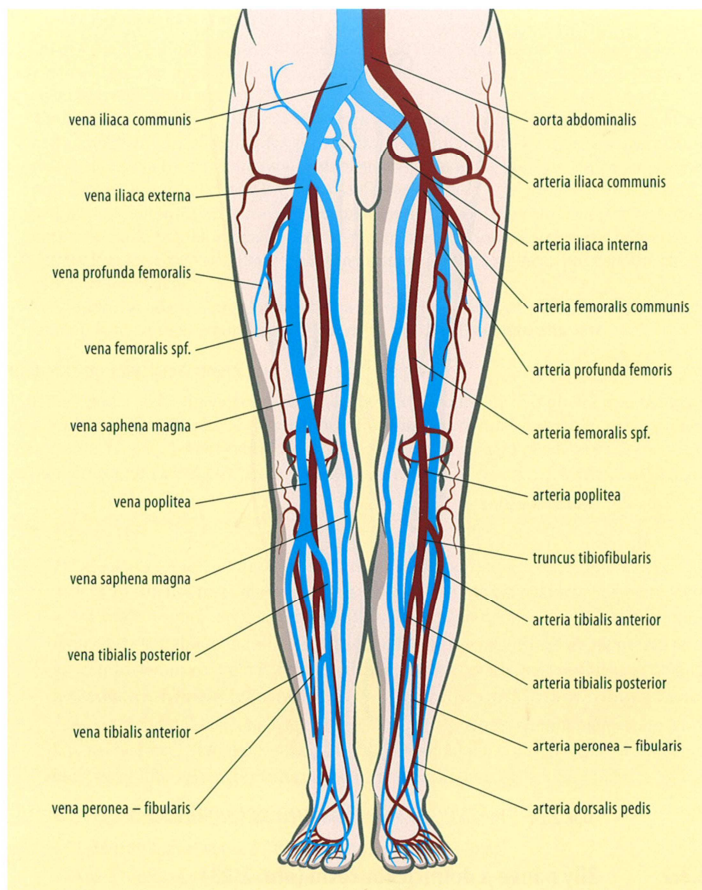
Spojením v. iliaca interna a v. iliaca externa vzniká v. iliaca communis. Pravá s levou se sbíhají v místě 4. a 5. bederního obratle ve v. cava inferior.

Žíly DKK

Dělí se na hluboký a povrchový systém. V obou případech jsou v žilách četné chlopně. Povrchový žilní systém je propojován s hlubokým žilním systémem četnými spojkami – perforátory.

Povrchové žíly DKK – nacházejí se v síti planty a na hřbetu nohy jako rete venosum plantare a rete venosum dorsale pedis. Jsou propojeny spojkami s hlubokým žilním systémem. Povrchový systém tvoří v. saphena magna a v. saphena parva. Vena saphena magna začíná na hřbetu nohy, pokračuje vzhůru přes přední okraj vnitřního kotníku, mediální okraj bérce, kde se k ní připojují další podkožní žíly. Pokračuje na stehno, kde ústí do v. femoralis. V místě vyústění tzv. safenofemorální junkci je chlopeň. Vena saphena parva pokračuje z nohy nad zevním kotníkem. Podkožím probíhá zadní stranou bérce do fossa poplitea kde se vlévá do v. poplitea.

Hluboké žíly DKK - Hluboký žilní systém doprovází tepny a obvykle jsou hluboké žíly zdvojeny. Digitální a metatarzální žíly pokračují na bérce jako žíly párové vv. tibiales posteriores, vv. tibiales anteriores a vv. fibulares. Tyto tři párové bércevé žíly se spojí do společné v. poplitea, která pokračuje jako v. femoralis a nad tříselným vazem pokračuje jako v. iliaca externa.⁽⁴⁾



Obrázek 2 Tepny a žíly dolních končetin ⁽⁴⁾

2.3 Patologické stavy

2.3.1 Ischemická choroba dolních končetin

DEFINICE: „Ischemická choroba dolních končetin (ICHDK) je onemocnění, při kterém tkáň dolních končetin trpí, v důsledku špatného prokrvení, nedostatkem kyslíku a živin potřebných k jejich správné funkci. Kvalita života nemocných je omezena bolestí dolních končetin, zejména při chůzi. Hrozí riziko vzniku tkáňových defektů a ztráty končetiny. Jedná se o onemocnění, které se, vzhledem ke své aterosklerotické etiologii, při její časté generalizaci, vyznačuje vysokou morbiditou a mortalitou.“ ⁽⁵⁾

Epidemiologie

Výskyt onemocnění v populaci narůstá s věkem a až 2x častěji jsou postiženi muži. Vyšší výskyt se uvádí v černošské populaci.

Etiologie a patogeneze

Ateroskleróza se řadí mezi nejčastější příčiny vzniku ICHDK. Ta v různé intenzitě postihuje všechny tepny organismu. Nejobvykleji se jedná o stenoticko-okluzivní typ postižení. Rizikové faktory aterosklerózy jsou hlavními rizikovými faktory vzniku ICHDK. Nejvýznamnější z nich je onemocnění diabetem a kouření. Rozsah i lokalizace aterosklerotického postižení tepen dolních končetin se u každého pacienta liší. U diabetiků je typické postižení v oblasti bércevého řečiště, příp. postižení a. profunda femoris. U nemocných s hyperlipidémií a kuřáků se maximum změn projeví v pánevním a stehenním řečišti.

Klinický obraz

Příznaky se liší u akutních a chronických forem onemocnění. Změny závisí na rozsahu onemocnění, postižené oblasti cévního řečiště a kvalitě kolaterálního toku. Velmi individuální je práh bolesti, který vnímá každý nemocný jinak. Typickým příznakem ICHDK jsou klaudikační bolesti. Tyto bolesti se projevují jako svíravé až křečovitě a dochází k nim při chůzi a odezní do 10 minut po zastavení. Klaudikačním intervalem se označuje vzdálenost, kterou nemocný ujde a vznikne typická bolest. Bolest je reakcí na ischemii zatíženého svalu a vzniká o etáž níže, než je lokalizace cévního postižení. Vznikem klidové bolesti se projevuje hlubší ischemie a pokročilejší stádium onemocnění. Pokud se končetiny svěsí dolů, zvýší se perfuzní tlak a intenzita bolesti se snižuje nebo zmizí úplně. Svěšení končetin je úlevová poloha. V pokročilejších fázích onemocnění nacházíme při klinickém vyšetření atrofii kůže, vymizelé ochlupení, trofické změny na nehtech, onychomykózu nebo interdigitální mykózu. Nehojící se kožní defekty představují nejvyšší riziko ztráty končetiny.

Diagnostika

Základním vyšetřením nemocných s ICHDK je anamnéza a rozbor potíží. V anamnéze pátráme zejména po diabetu a délce jeho trvání, dále zjišťujeme, zda se jedná o kuřáka. Pokud ano, pátráme po délce doby kouření a množství denně vykouřených cigaret. Na základě klinického vyšetření včetně polohových testů jsou lékaři schopni stanovit diagnózu a odhadují místo maximálního postižení. Vyšetření pulzací pomocí indexu kotník-paže (ABI – ankle-brachial index). Vyšetření probíhá jako neinvazivní měření krevního tlaku na obou horních i dolních končetinách. Na končetiny je přikládána kompresní manžeta a tlak je snímán tužkovou ultrazvukovou sondou. Tlaky horních končetin se zprůměrují. Na dolních

končetinách je měřen tlak na a. dorsalis pedis a na a. tibialis posterior a vyšší naměřená hodnota se porovná s průměrným tlakem horních končetin a tím vzniká index kotník – paže. Index je vypočítán jako poměr systolických tlaků na horní a dolní končetině (Tab. 1).

Tabulka 1 Klasifikace ABI

Hodnoty ABI	Interpretace
$\geq 0,9$	Normální hodnoty
$< 0,9 \geq 0,5$	Přítomnost významné stenózy (ICHDK)
$< 0,5$	Kritická ischémie (uzávěr cévy)

Duplexní ultrasonografií jsme schopni stanovit charakter aterosklerotického plátu, popsat rozsah kalcifikací, které mohou komplikovat perkutánní nebo chirurgické výkony. Metoda je suverénní v diagnostice dilatační formy aterosklerózy - v aneurysmatech můžeme dobře diagnostikovat případné tromby při stěně aneurysmatu a přesně určit průměr vaku. V případech, kdy jsou příznaky nevyhraněné, je duplexní ultrasonografie diferenciatně diagnostickým nástrojem, který nám dává možnost vyloučit jiné patologické stavy, které mají podobné klinické příznaky jako ICHDK (např. flebotrombóza, muskuloskeletální postižení).

Jestliže máme stanovenou diagnózu ischemické choroby dolních končetin, jejíž příznaky nás nutí k úvahám o perkutánní nebo chirurgické léčbě, využijeme náročnějších vyšetřovacích metod. Při podezření, že je postižena břišní aorta nebo pánevní a femorální řečiště provede se CT nebo MR angiografii. Pokud je podezření na postižení převážně bércevého řečiště indikuje se digitální subtrakční angiografie (DSA). V ideálním případě indikujeme DSA pouze tehdy, jestliže předpokládáme možnost následného perkutánního intervenčního výkonu (PTA). Protože ICHDK je většinou nemocí vyššího věku, diagnostika může být někdy komplikovaná potížemi neurologického nebo ortopedického charakteru.

Léčba

Farmakoterapie zaměřená na snížení kardiovaskulárního rizika

Nemocní s ICHDK mají vysoké riziko následné kardiovaskulární nebo cerebrovaskulární příhody. Proto je nutno dbát na důslednou léčbu rizikových faktorů aterosklerózy. Mezi rizikové faktory, které je možno ovlivnit farmakologicky, patří diabetes mellitus, hypertenze, hyperlipidémie.

Svalový intervalový trénink

Řadí se mezi základní léčebnou metodu ICHDK v klaudikačním stádiu. Aerobní aktivita, která je v pravidelném intervalu, stimuluje tvorbu kolaterál. Trénink má vliv na snížení inzulínové rezistence, krevního tlaku a hladiny cholesterolu. Preferuje se aerobní aktivita před silovým cvičením, která by měla probíhat pod dohledem odborníka.

Endovaskulární léčba

Perkutánní transluminální angioplastika (PTA), Pokud se jedná o chronickou formu ICHDK je nejčastějším intervenčním léčebným výkonem perkutánní transluminální angioplastika (PTA), která spočívá v dilataci stenózy balónkem, případně doplněnou implantací stentu.

Chirurgická revaskularizace

Využívanou chirurgickou metodou je především přemostění postiženého arteriálního úseku bypassem, který je buďto žilní, nebo protetický. Krátké léze do 10 cm jsou vhodnější pro perkutánní intervenci, než to delší komplexnější léze jsou příhodnější pro chirurgickou léčbu.

I po léčebném výkonu není pacient zcela vyléčen, proto je nadále odborně sledován a farmakologicky léčen.⁽⁵⁾

2.3.2 Akutní končetinová ischemie

Definice

„ Akutní končetinová ischemie (AKI) je náhle vzniklá porucha prokrvení končetiny, která není-li rychle odstraněna, vede k ireverzibilním změnám distálně od tepenného uzávěru a pacienta ohrožuje ztrátou končetiny, ale i na životě.“⁽⁵⁾

Etiologie a patogeneze

Příčinou akutní arteriální okluze může být embolie, akutní trombóza tepny, nebo trauma tepny. AKI vzniká nejčastěji na podkladě trombózy v oblasti aterosklerotické léze – stenózy, kde dochází k oblenění toku krve až neprůchodnosti krve tepnou. Jinou příčinou, kdy může vzniknout trombóza je ruptura aterosklerotického plátu. Akutní ischemie může

vzniknout také na podkladě embolie, která má svůj zdroj především v levém srdci. Velmi často mají pacienti s embolizací do dolních končetin v anamnéze nedávno prodělaný akutní infarkt myokardu nebo fibrilaci síní. Emboly se zachycují většinou v místě, kde se tepny větví nebo v místě tepenného zúžení. Příčinou vzniku akutní končetinové ischemie jsou i patologické procesy jako trauma, punkce tepny, arteriitida, disekce aorty, trombóza aneuryzmatu podkolenní tepny, zevní komprese tepny. Akutní arteriální okluze může nastat i jako komplikace cévních a srdečních diagnostických a intervenčních postupů.

V dnešní době, kdy přibývá chirurgických revaskularizací přibývá i akutních uzávěrů při selhání cévních rekonstrukcí.

Klinický obraz a diagnostika

Tabulka 2 Rutherfordova klasifikace AKI⁽⁹⁾

St.	Klinická klasifikace (kategorie)	Prognóza	Porucha senzomotorických funkcí	Doppler. signál (tepna/žíla)
1.	Viabilní	Není bezprostředně ohrožená	Žádná	+/+
2.	Ohrožená	Zachranitelná	Klidová bolest	
2. a	Minimálně	Pokud je léčba rychlá	Minimální, žádná	-/+
2. b	Bezprostředně	Neprodlená	Mírná, střední	-/+
3.	Ireverzibilní poškození	Velká ztráta tkáně (amputace), trvalé poškození nervů	Těžká anestezie, paralýza	-/-

Ke stanovení diagnózy je potřeba důkladná anamnéza a fyzikální vyšetření pacienta. Pro zhodnocení stavu postižené končetiny platí pravidlo pěti „P”..

Pravidlo pěti „P”:

- pain (bolest)
- paleness (bledost)
- pulselessness (nehmatný pulz)
- paralysis (nehybnost)
- paresthesia (porucha čítí)

Bolesti, které vznikají při akutní ischemii, jsou lokalizovány distálně od místa uzávěru. Čím je proximálněji uložen uzávěr, tím více se zvyšuje závažnost stavu ve smyslu ohrožení nemocného ztrátou končetiny nebo dokonce i zhoršením celkového stavu pacienta a rizikem smrti. Pacienti udávají pocit náhle vzniklé kruté bolesti, kterou přirovnávají šlehnutím bičem a často mohou určit i přesný čas vzniku bolesti. U nemocných s již existující chronickou ischemií s pomalu nastupujícími příznaky akutní ischemie je většinou příčina v trombóze. Důležité je vyšetření pulzací na tepnách postižené končetiny. Neméně důležitá je i detekce pulzu v kontralaterální končetině.

Při hodnocení kůže sledujeme barvu, teplotu a kapilární náplň. Ischemická končetina je většinou bledá, chladná a má opožděné kapilární plnění. Vždy se hodnotí obě končetiny a nálezy se porovnávají. Pokud by se jednalo o chronickou ischemii, změny na kůži by se projeví ztrátou ochlupení, postižením nehtů nebo atrofickými defekty. Neurologický deficit sensorických a motorických funkcí svědčí o pokročilé končetinové ischemii. Příznaky končetinové ischemie jsou tak typické, že většinou nedochází k mylné diagnóze.

Léčba

Jako obrana proti ztrátě končetiny je nutné rychlé zahájení medikamentózní léčby, která spočívá v intravenózním podání 10 000 j. heparinu s následnou kontinuální infuzí. Antikoagulace zabrání progredování rozsahu uzávěru. Nemocný by měl dostat analgetika intravenózně (nikdy intramuskulárně – riziko vzniku krvácení při trombolytické léčbě). Končetina má být uložena do teplého obvazu a pacient má být urychleně převezen do centra, které je vybaveno pro léčbu nemocných s cévním postižením. Angiografie (AG) je považována za zlatý standard před intervenční, resp. chirurgickou léčbou, zvláště pak k lokalizaci akutních tepenných uzávěrů (i přes široké možnosti neinvazivních metod - duplexní sonografie, CT a MR angiografie). Diagnostický a terapeutický postup má být vždy řešen současně mezi cévním chirurgem a intervenčním radiologem, angiologem. Dominantní postavení chirurgie je při tromboembolickomii v oblasti pánevního řečiště a aorty. Uzávěry a. poplitea a bércevého řečiště jsou doménou intervenčního specialisty nejčastěji radiologa. Druh intervence ve femorálním úseku závisí na délce a lokalizaci uzávěru. Distální a. femoralis superficialis je častěji řešená endovaskulárně, kdežto rekanalizace a. femoralis communis je hlavně chirurgická. Chirurgické postupy se často kombinují s postupy intervenčních specialistů

Endovaskulární postupy v léčbě AKI

K odstranění trombotické hmoty se využívají tyto postupy:

- a) trombolýza (TL),
- b) perkutánní aspirační tromboembolektomie (PAT),
- c) perkutánní transluminální angioplastika (PTA) s možností zavedení stentu nebo stentgraftu.

Výhodou endovaskulární léčby při porovnání s chirurgickou léčbou je miniinvazivita, menší narušení cévní stěny, možnost následného odstranění reziduální léze (PTA). Pokud by měla být provedena trombolýza, je nutné zvážit její kontraindikace, neboť i při podání malých dávek trombolitik je nutné se obávat krvácivých komplikací. Endovaskulární procedury jsou podrobně popsány v následujícím textu 2.10.⁽⁵⁾

2.3.3 Chronická kritická končetinová ischemie

Klinicky je definována jako recidivující klidová bolest, která trvá minimálně 2 týdny a vyžaduje analgetickou léčbu opiáty, dále přítomnost ulcerace nebo různě velké ztráty tkání a kotníkový systolický tlak nižší než 50 mmHg nebo palcový systolický tlak nižší než 30 mmHg či transkutánní parciální tenze kyslíku pod 30 mmHg.

Klinický obraz

U nemocných s CLI je dominující bolest. Ta je způsobená chronickou ischemií, ztrátou tkáně, ischemickou neuropatií či kombinací. Bolest je popisována v distální části končetiny nebo v okolí defektů. Částečná úleva přichází při svěšování končetiny. Naopak zvýšení končetiny a zima tuto bolest výrazně zhoršují. Ischemická klidová bolest nastává hlavně v noci.

Léčba

Cílem léčby je odstranění ischemické bolesti, vyléčení ischemického defektu a předejít ztrátě končetiny. Dalším cílem je zlepšit kvalitu života a snížit mortalitu.

Tabulka 3 Rutherfordova klasifikace chronické končetinové ischemie⁽⁹⁾

Stupeň	Kategorie	klinický obraz
0	0	Asymptomatický
I	1	Lehká klaudikace
I	2	Střední klaudikace
I	3	Těžké klaudikace
II	4	Klidová ischemická bolest
III	5	Menší ztráta tkáně
III	6	Velká ztráta tkáně

Léčba bolesti

Nejlepším způsobem pro zmenšení bolesti je reperfuze končetiny. Nemocný má ale dostávat účinnou léčbu bolesti i v době plánování reperfuze. Nemocnému jsou podávána analgetika v pravidelných intervalech, aby se zajistila účinná hladina. Mechanickou pomocí je pokládání končetiny na měkký podklad, nošení teplé obuvi a sklápění postele směrem dolů.

Revaskularizace

Ischemickou končetinu lze revaskularizovat endovaskulárně, tak i chirurgicky. Metoda revaskularizace závisí na celkovém stavu pacienta a stavu ischemické končetiny. Dále se před výkonem hodnotí rizikovost plánovaného výkonu a předpokládaná průchodnost rekonstrukce.⁽⁵⁾

2.4 Zobrazovací metody

Ultrasonografie

Vyšetření cév pomocí UZ je neinvazivní a nijak zatěžující pro pacienta. Pomocí UZ lze lokalizovat a charakterizovat cévu a její zúžení. Pulzní dopplerovský systém umožňuje zaznamenávat rychlost a charakter proudění krve. Barevné dopplerovské zobrazení usnadňuje orientaci ve vyšetřované části cévy, kdy je barevně zobrazen směr a rychlost toku krve.

CT angiografie

Pomocí výpočetní tomografie lze získat axiální a trojrozměrné rekonstrukce cév, které se podobají angiogramu. CT angiografie je rychlé vyšetření, při kterém je podávána intravenózně jodová kontrastní látka, kterou následuje bolusově podaný fyziologický roztok. JKL a fyziologický roztok je podáván pomocí automatického injektoru, který je propojen s CT přístrojem.

MR angiografie

Výhodou tohoto vyšetření je, nepřítomnost ionizujícího záření. Nativní MR angiografie umožňuje vyšetření bez použití kontrastní látky, pokud se podává kontrastní látka (paramagnetická KL) jedná se o miniinvazivní vyšetření, kdy se kontrastní látka podává do periferní žíly. Výhodou KL používaných pro MR angiografii je, že ve srovnání s JKL mají menší výskyt alergických reakcí a jsou vhodné pro pacienty, kteří mají onemocnění ledvin nebo u pacientů u kterých je známá alergie na jód.

Digitální subtrakční angiografie

Subtrakce znamená odčítání dvou snímků ze stejné vyšetřované oblasti. Odčítá se snímek bez kontrastu od snímku, kde byl proveden nástřik cév kontrastní látkou. Touto metodou se zvýrazní anatomické struktury – cévy naplněné kontrastní látkou.

V diagnostice je zatím zlatým standardem angiografie (AG), která poskytuje nejvíce užitečných informací k místu uzávěru i ke zvážení následného léčebného postupu. Pokud se při vyšetření zjistí možnost intervenční léčby, pak velkou výhodou je její provedení v jedné době s vyšetřením. V posledních letech s výrazným technickým zlepšením CT přístrojů se uplatňuje v diagnostice CT angiografie prováděná na multidetektorových přístrojích tzv. MDCT.

2.5 Angiografie (AG)

Angiografie je obecný název pro zobrazení cév a cévního řečiště. Zobrazení cév lze provést neinvazivně, pomocí technik dopplerovské ultrasonografie, CT angiografie nebo MR angiografie. Při invazivní angiografii zobrazíme za pomoci katetrizace cévy s aplikací

kontrastní látky do jejich lumina. Invazivní AG je prováděno dle Seldingerovy techniky (zavedení punkční jehly do cévy, následné zavedení vodiče a po vytažení jehly je zaveden sheath nebo katétr).

Angiografické výkony lze rozdělit na diagnostické a terapeutické. Diagnostické výkony jsou prováděny pouze za účelem diagnostiky a bez dalšího terapeutického zákroku. Pokud by se jednalo o diagnosticko-terapeutický výkon, tak se provádí současně při jednom výkonu diagnostické zobrazení cév a následný terapeutický výkon na cévě. Tyto výkony můžeme rozdělit podle anatomie na koronární – výkony prováděné na věnčitých tepnách srdce; intrakraniální – výkony na mozkových tepnách; periferní – všechny ostatní tepny.⁽⁴⁾

2.6 Kontrastní látky v intervenční radiologii

Kontrastní látky jsou v intervenční radiologii využívány k zobrazení některých orgánů, patologických útvarů, nebo jen vlastního cévního řečiště. K.l. jsou obecně podávány do vyšetřovaného orgánu, nebo přímo do tkáně, či patologického útvaru, nebo do vyšetřovaného cévního řečiště. V intervenční radiologii se využívají pozitivní kontrastní látky obsahující jód či ojediněle gadolinium. Daleko méně se používají negativní kontrastní látky - oxid uhličitý (CO₂). Přestože, v současnosti používané k.l., jsou velmi dobře snášeny, je potřeba pamatovat na možné nežádoucí účinky a předcházet jim a být připraven na řešení jejich event. výskytu.

Jodové kontrastní látky

Použití kontrastní látky v radiologii je datováno rokem 1896 (nástřík cév amputované ruky). Jodové kontrastní látky, které se používají dodnes, se začaly používat od roku 1950.

Typy JKL:

A) konvenční k.l. s vysokou osmolaritou- ionické

B) k.l. s nízkou osmolaritou – neionické

Oba typy jsou považovány za bezpečné i když bylo prokázáno, že neionické k.l. způsobují menší dyskomfort pacientovi (pocity tepla, bolest nebo pálení v místě vpichu a jsou spojeny s nižší incidencí nežádoucích reakcí. Používají se tedy u pacientů rizikových (alergická reakce v anamnéze, nežádoucí pocity po podání k.l. v anamnéze, asthma bronchiale, pacienti s hrozícím renálním selháním).

Kontraindikace podání JKL:

- alergie na jód v anamnéze
- alergická reakce po podání k.l. v anamnéze
- tyreotoxikosa
- plasmocytom
- dekompenzace funkce jater a ledvin kardiopulmonálního systému

Koncentrace jódu

Používané JKL se liší také podle koncentrace jódu (od 150 do 400 mg jódu na 1ml). Pro zobrazení použijeme takovou koncentraci, abychom při angiografii viděli rozdíly v sytosti uvnitř cévy či vyšetřovaného dutého orgánu. Pokud je koncentrace velmi vysoká může uniknout naší pozornosti intraluminálně uložená struktura.

Alergická reakce na jodové kontrastní látky

Reakce na kontrastní látku mohou být v různé intenzitě. Liší se i subjektivním vnímáním pacienta. Dělí se na reakce:

A. Časné

- a) lehké: lehká nauzea a zvracení, svědění, zčervenání (difuzní), bronchospasmus vasovagální reakce
- b) těžké: laryngální spasmus, hypotenze, anafylaktický šok, zástava dechu a oběhu

Pracoviště musí být vybaveno pro kardiopulmonální resuscitaci a viditelně zapsané telefonní číslo na anesteziologa

B. Pozdní

- a) kožní reakce - vyrážka, pruritus, erytém
- b) systémové- bolest hlavy, nausea, třesavka, nevolnost, průjem

Incidence výskytů reakcí se pohybuje mezi 1 : 900 až 1 : 3 000.

Mortalita spojená s podáním k.l. je přibližně 1 : 10 000 až 1 : 50 000.

Další zásadní komplikací podání k.l. je nefrotoxicita indukovaná kontrastní látkou, proto se vždy dává pozor u pacientů s rizikovými faktory jako je renální insuficience (před vyšetřením

hodnocena hladina sérového kreatininu) a další rizikové faktory jako je insulin–dependentní diabetes mellitus, dehydratace a velké objemy použité k.l. K profylaxi nežádoucích účinků intravaskulárně použitých k.l. se podává před vyšetřením 1 tbl Dithiadenu 2-3 hod před vyšetřením. U rizikových pacientů se podávají také kortokoidy a vyšetření je provedeno s anesteziologickým dohledem.

Jedinou prevencí kontrastní nefropatie je dostatečná hydratace. U rizikových pacientů se sleduje diuréza a hodnoty kreatininu.

Gadoliniové kontrastní látky

Tyto kontrastní látky obsahují zeminu gadolinium. Tento prvek pohlcuje rentgenové záření. Gadoliniové kontrastní látky jsou určeny pro vyšetření magnetickou rezonancí. Při angiografickém vyšetření mají JKL lepší kvalitu zobrazení než gadoliniové kontrastní látky.

Oxid uhličitý (CO₂)

První použití oxidu uhličitého v radiologii k zobrazení orgánů dutiny břišní bylo v roce 1914.

Vlastnosti CO₂

CO₂ je neviditelný bezbarvý plyn, pro to zde hrozí riziko kontaminace vzduchem. Při kontaminaci vniká vzduchová embolie. Oxid uhličitý se rychle rozpouští v krvi a je vydycháván plícemi. Při aplikaci je nevýhoda stlačitelnosti plynu, kdy při podávání dochází ke zvýšení tlaku v tepně a tím vznikne explozivní vstřík. Na rozdíl od JKL se CO₂ nemísí s krví, ale vytlačuje krev v cévách. Při pomalejším nástřiku může dojít k tvorbě bublin.⁽¹⁾

2.7 Příprava pacienta před angiografickým vyšetřením

Je nutné zvážit, zda není jiná diagnostická metoda, která by měla stejný přínos a byla by méně invazivní. (UZ, CT angiografie, MR angiografie)

Příprava nemocného před vyšetřením je důležitá proto, abychom minimalizovali riziko možných komplikací. Pacient musí před vyšetřením podepsat informovaný souhlas (příloha A). Minimálně jeden den před vyšetřením by měl navštívit ošetřující lékař nemocného a

vysvětlit mu jaké ho čeká vyšetření. Lékař by měl hovořit srozumitelně, tak aby nemocný porozuměl postupu vyšetření. Pro vysvětlení je možné použít brožury či obrázky postupu vyšetření. Lékař by s nemocným měl probrat jeho onemocnění a prognózu, možnosti léčby – výhody a nevýhody jednotlivých možností, popsat jak vyšetření probíhá, možné komplikace, péči po výkonu a očekávanou délku hospitalizace. Pacient by měl dostat prostor pro případné dotazy, které mu lékař zodpoví. Pokud pacient souhlasí s vyšetřením, tak podepíše informovaný souhlas. Dále souhlas podepíše lékař a případně svědek. Pokud pacient není schopen souhlas podepsat je zapotřebí minimálně dvou svědků, kteří se zúčastní poučení pacienta. Svědkem může být zdravotnický personál nebo rodinný příslušník. Pokud pacient nesouhlasí s vyšetřením, musí podepsat negativní reverz. Nemocnému jsou sdělena všechna rizika a důsledky jeho rozhodnutí. Informovaný souhlas či negativní reverz je vložen do pacientovy dokumentace. Dále se musí zjistit alergická anamnéza. Pacient uvede své alergie na léky a zkušenosti s jodovou kontrastní látkou. Pokud byla zaznamenána alergická reakce na JKL pacient musí být řádně premedikován (Prednison 20mg p.o. 12h, 6h, 2h před vyšetřením). U vysoce rizikových pacientů je vždy nutné zvážit jiný typ vyšetření, nebo použití jiných KL (CO₂) a domluvit spolupráci s anesteziologem. Na pracovišti musí být dostupné prostředky pro kardiopulmonální resuscitaci.

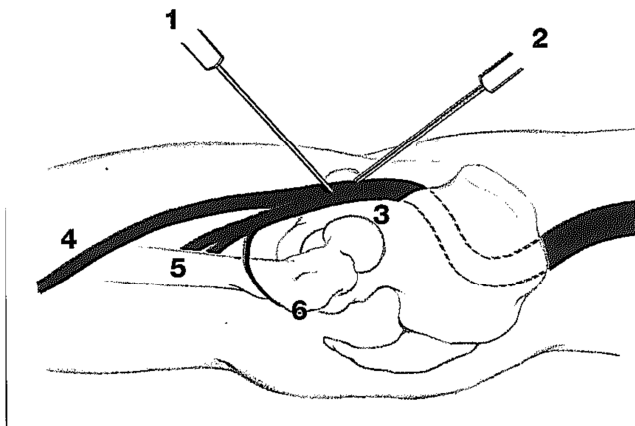
Pro zhodnocení krvácivosti jsou nutná laboratorní vyšetření a to krevní obraz, INR, APTT. Dále je potřeba znát hodnoty, které jsou závislé na funkci ledvin (sérový kreatinin, močovina, eventuálně kyselina močová). Každý pacient se srdečním onemocněním by měl mít EKG vyšetření. Pokud je u pacienta zjištěna krví přenosná infekce (nejčastěji hepatitida B), je nutné to uvést viditelně na žádanku.

Před výkonem je nutné vysadit antikoagulantia (Warfarin alespoň 3 dny před vyšetřením a zkontrolovat INR), nízkomolekulární heparin (1 den) a perorální antidiabetika metforminového typu u diabetiků kteří mají porušenou funkci ledvin. Naopak je žádoucí ponechat léky na léčbu hypertenze, srdečního onemocnění, bronchiálního astmatu a ponechání léků na štítnou žlázu. Pacient musí před výkonem dodržovat režimová opatření. Nemocný je poučen, že naposledy jí večeri a po té lační. Nejméně však 4 hodiny před vyšetřením by neměl přijímat potravu ani tekutiny. Lačnění je z důvodu možné aspirace žaludečního obsahu. Je však nutná dostatečná hydratace p.o. 4 hodiny před vyšetřením 100ml/hod, nebo i.v. podání fyziologického roztoku 1-2 ml/kg/hod. U akutních výkonů se

netrvá na dodržení daných režimových opatření. Dále by mělo být ošetřeno místo vstupu pro punkci (oholené třísllo) a musí být zavedena periferní žilní kanyla.⁽¹⁾

2.8 Seldingerova technika – metoda katetrizace

Místo punkce je oholeno. Vpich se provádí za sterilních podmínek. Lékař si vyhmatá místo v průběhu tříselného vazů (pod tříselnou rýhou), kde je maximální pulsace. Místo vpichu je v lokální anestezii. Místo vpichu na kůži je při dolním okraji femorální hlavice. Zejména u obézních pacientů je vhodné se orientovat krátkou skiaskopíí. Po lokální anestezii se provede před punkcí jehlou, malý řez skalpelem (3mm). Tento řez má význam pro usnadnění vytékání krve z punkční rány v případě krvácení a zabrání se tím hromadění krve v podkoží. Punkční jehla je zaváděna pod úhlem 45° v průběhu tepny. Po punkci tepny je přes jehlu zaveden vodič. Vodič se zavádí lehce a ne za použití násilí. Po vodiči se stáhne punkční jehla a místo ní se nasadí sheath, který v místě punkce zůstává a přes který jsou zaváděna další instrumentária. Vpich punkční jehlou je možné provést retrográdně nebo prográdně v úrovni femorální hlavice (Obr. 3).⁽⁶⁾



Obrázek 3 Punkce v tříslle. 1. retrográdní punkce, 2. prográdní punkce, 3. a. femoralis communis, 4. a. femoralis superficialis, 5. a. profunda femoris, 6. circumflexa femoris lateralis.⁽⁶⁾

2.9 Režimová opatření po výkonu

Po výkonu je pacient přeložen na monitorovací pokoj. Zde se sledují a zaznamenávají životní funkce. Do pacientovy dokumentace se zapisují naměřené hodnoty tlaku, pulsu a saturace O₂. Místo vpichu se po vytažení sheathu manuálně stlačuje 10 - 15 minut. Poté je na místo vpichu dále komprimováno tlakovým obvazem. Sestra kontroluje místo vpichu a pokud nekrvácí a je hotová veškerá pacientova dokumentace, tak se nemocný přeloží zpět na lůžkové oddělení. Pacient by měl ležet v klidu na lůžku 6 – 24 hodin. Končetina, kde je místo vpichu se nesmí krčit a ohýbat. Pro pacienta platí i nadále omezení následující 2 týdny, kdyby neměl zvedat těžká břemena, nadměrně zatěžovat končetinu (např. při sportu – dřepy, výskoky). Pokud by pacient po propuštění zjistil, že se mu vytvořil nový hematoma nebo má jiné subjektivní potíže, měl by vyhledat lékaře.⁽⁴⁾

2.10 Metody endovaskulární revaskularizace při akutní končetinové ischemii

2.10.1 Lokální trombolýzy katétrem

A) Lokální kontinuální trombolýza – Do počátečního místa uzávěru se zavede katétr s otvorem na konci a infuzní pumpou jsou podávána trombolytika. Při angiografických kontrolách, které se provádějí v rozmezí 4 – 24 hodin, se katétr posouvá dále do zbývajících místa zúžení – trombu. Trombolytikum je podáváno hodiny až dny, než se podaří trombembolický uzávěr rozpustit. Pokud je tepna zprůchodněna provede se dilatace stenózy balónkem a v případě vzniku okluzivní disekce se zavede stent.

B) Lokální akcelerovaná trombolýza (infiltrační) je kombinací mechanického a farmakologického účinku trombolytika. Do místa uzávěru se proniká katétrem za postupné infiltrace fybrinolytika. Používá se tzv. mikroporózní balónkový katétr. Balónek je naplněn trombolytikem a to proniká malými otvory do okolního stlačeného trombu.

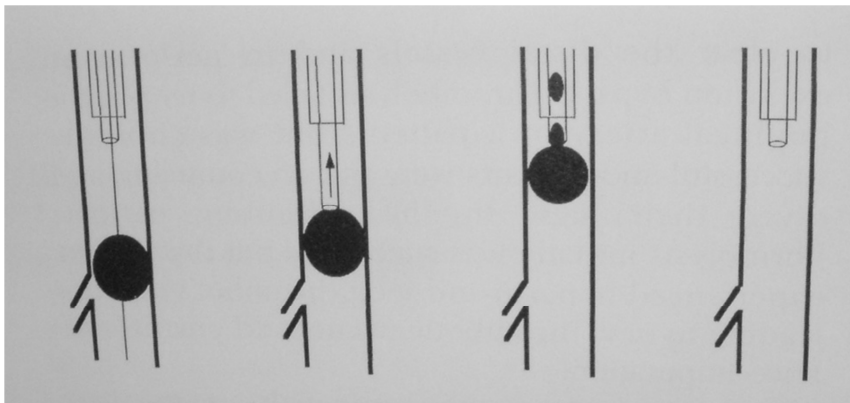
C) Pulzní sprejová farmakomechanická trombolýza je aplikace krátkých vysokotlakých pulsů koncentrovaného trombolytika bočními otvory katétru, který je umístěn v uzávěru. Pulsy trombolytika jsou podávány ručně, nebo za pomoci speciální tlakové pumpy.⁽¹⁾

Absolutní a relativní kontraindikace trombolýzy:

- aktivní krvácení,
- krvácení do GIT,
- stav po CMP nebo úraz hlavy méně než 6 měsíců,
- velké chirurgické zákroky,
- gravidita,
- jaterní selhání.

2.10.2 Perkutánní aspirační tromboembolektomie (PAT)

Tato metoda je založena na podtlakovém odstranění trombu nebo embolu z tepny aspirací (odsátím). Tenkostěnný aspirační katétr spojený s injekční stříkačkou (50ml) je zaveden k místu uzávěru. V injekční stříkačce se manuálně vytvoří podtlak a tím jsou tromby a emboly nasávány do katétru a stříkačky. K této metodě jsou indikovány čerstvé tromby a emboly, která ke stěně tepny nepřilnula. U starších uzávěrů lze aspirace provést až po uvolnění trombolýtikem.⁽⁷⁾



Obrázek 4 Metoda PAT ⁽¹⁾

2.10.3 Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) a implantace stentu

PTA lze provést progradně i retrogradně. Vodičem se pronikne zúženým nebo uzavřeným místem tepny, tak aby vodič prošel až do místa zdravé části tepny. Po proniknutí zúženým místem nebo uzávěrem se po vodiči zavádí balónkový katétr, který svojí délkou odpovídá velikosti zúženého místa a šířka má být maximálně o 10 % větší než je předpokládaný průměr cévy. Po dilataci se balónek vytáhne a provede se kontrolní

angiografie. Pokud je patrná významná nebo okluzivní disekce se zavádí do postiženého místa výstuž tzv. stent, který je následně dodilatován balónkem. Dle konstrukce se stenty dělí na samoexpandibilní a balonexpandibilní a podle potahu je lze rozdělit na a) nepotažené, b) lékem potažené, c) stentgrafty – potah nejčastěji z polyesteru a z polytetrafluoretylenu.⁽¹⁾

2.11 Komplikace výkonu

Krvácení

Krvácení je nejčastější komplikací. V místě nejčastěji v třísele, kde byla provedena punkce, vzniká hematoma, který se může šířit distálně v podkoží na stehno nebo do oblasti zevních pohlavních orgánů. Kraniálně se může šířit do pánve a retroperitonea. Pokud je hematoma větší než 5 cm zakreslí se fixem a prodlouží se manuální komprese. Tato komplikace se zapíše do pacientovy dokumentace. Hematoma se léčí lokálním podáním mastí, které urychlují vstřebávání hematoma, přikládáním studených obkladů.

Pseudoaneurysma – PSA

Nepravá výduť se plní krví krčkem z hlavní mateřské tepny. PSA vzniká v důsledku nízké punkce povrchové femorální tepny a následnou nedostatečnou kompresí. Pacient pociťuje bolestivou pulzaci v třísele a objektivně se PSA projeví hematoma v třísele. Diagnostickou metodou je dopplerovská ultrasonografie. Léčba spočívá v kompresi PSA ultrazvukovou sondou, aplikací trombínu do vaku PSA pod UZ anebo chirurgickým ošetřením.

Disekce tepny

Není častou komplikací. Disekce vzniká po průchodu vodičem pod intimou tepny. To se projeví bolestí v končetině a neprostupností kontrastní látky. Léčba spočívá v prodloužené dilataci balónkem nebo zavedení stentu do místa disekce.

Perforace tepny

Tato komplikace vzniká vzácně. Může vzniknout neopatrným zaváděním vodiče, kdy je vodič zaváděn proti odporu a prorazí stěnu cévy. Tato komplikace se zobrazí pod skiaskopickou kontrolou. Pacient pociťuje bolest v končetině a může vzniknout hematoma

v místě perforace. Léčbou je prolongovaná dilatace balonkem nebo stengraftu do postiženého místa.

Infekce v místě vpichu

Infekce vzniká, pokud se nedodrží aseptické a sterilní podmínky při výkonu. Projeví se bolestí, zarudnutím či kožním defektem. Infekce se léčí antibiotickým krytím místa vpichu a celkovým podáváním antibiotik.⁽¹⁾

2.12 Základní charakteristika angiografických přístrojů

Na pracovišti je zapotřebí angiografického zařízení s plnou digitalizací, určené pro provádění diagnostických angiografií a především intervenčních periferních a neurovaskulárních výkonů. C-rameno musí být pohyblivé vůči stolu do stran i podélně tak, aby bylo možné vyšetřit celého pacienta. C-rameno je ukotveno v podlaze nebo zavěšeno na stropní závěs, který umožňuje dostatek volného prostoru ze všech stran stolu. Angiografické zařízení umožňuje rotační angiografie s 3D zobrazením a 3D navigací. Dalším požadavkem je vyšetřovací stůl s plovoucí deskou, který je uchycen k podlaze s možností všestranného naklápění a nastavení výšky. Součástí stolu je ovladač všech funkcí C-ramene, stolu a obrazového zpracování, nožní spínač expozic a skiaskopie (stejně ovladače a spínače mohou být součástí vyšetřovny i ovladovny), clony z olovené gumy. Na C-rameni je umístěn digitální plochý detektor, který má minimální aktivní plochu 35 x 30 cm.

Zdrojem záření je vysokofrekvenční RTG generátor s výkonem 100 kW. Součástí je kolimátor s obdélníkovými clonami a automatickými polopropustnými clonami, možnost virtuální kolimace bez použití RTG záření. Měření akumulované dávky RTG záření.

Další součástí angiografického vybavení je systém pro snižování RTG záření pro pacienta (pulzní skiaskopie), minimalizování radiační zátěže personálu (ochranné závěsy a štíty z olovené gumy).

Zpracování a archivace obrazu v maticích 1024 x 1024 a 2048 x 2048. Požadavkem je provedení DSA s kontinuálním nebo krokovým posunem, rotační angiografie. Přístroj by měl být mít programové vybavení pro kvantitativní vaskulární analýzu – měření průměru cévy, měření stenóz.

Na výškově nastavitelném závěsu je přidělán medicínský LCD monitor s úhlopříčkou až 142 cm. Na monitoru je možno zobrazení min. 8 kanálů. Další možností je mít ve vyšetřovací sále více monitorů (4 – 6 monitorů). V ovladovně se nachází LCD monitory pro zobrazení živého obrazu, pro zadání dat pacienta a monitor pro zobrazení snímků v plném rozsahu (2048 x 2048).

Na sále by měl být umístěn dotykový monitor, který má v sobě alarm pro sledování vitálních funkcí pacienta.⁽⁶⁾

2.13 Přístrojové vybavení sálu



Obrázek 5 Angiografický komplet

Angiografický komplet

Dnes používaná digitální subtrakční angiografie – DSA je kombinací skiaskopického zařízení se zesilovačem rentgenového obrazu a se zařízením pro digitalizaci obrazu.

Výhody DSA:

- obrazy jsou okamžitě dostupné
- využití zpoždění nástřiku kontrastní látkou a sledování průběhu plnění cév během snímkování
- rychlejší centrace
- využití menšího množství kontrastní látky a možnost použití ředěné kontrastní látky
- možnost uložení snímků v digitální paměti počítače

C-rameno

C-rameno je jednoduchý komplet pro angiografii (Obr. 5). Je konstruováno jako C nebo U-rameno. Rentgenka a zesilovač rentgenového obrazu jsou umístěny proti sobě. Rentgenka je v dolní části a zesilovač rentgenového obrazu v horní části C-ramene, což je výhodou, která umožňuje najet zesilovačem co možné nejbližší k pacientovi. Mezi rentgenkou a zesilovačem je umístěn angiografický stůl, na kterém leží vyšetřovaný nemocný. C-rameno se pohybuje kolem nehybného pacienta v různých projekcích dle potřeby. C-rameno je pevně přídělané v podlaze nebo ke stropu.

Angiografický stůl

Stůl je vybaven tzv. plovoucí deskou, která umožňuje posun stolu do stran a v dlouhé ose stolu. Déle mohou být stoly, které se dají vyklonit do stran nebo umožňují naklonění hlavou dolu či nahoru.

Zesilovač

Pro angiografii a intervenční radiologii se používají nejvíce zesilovače 15 – 40 cm. Zesilovače umožňují dvoj- až trojnásobné zvětšení pole – tzv. zoom. Velký zesilovač se uplatní zejména při záznamu na DSA, při vyšetřování tepen dolních končetin a při přehledné břišní angiografii.

Tlaková stříkačka

Musí být kompatibilní s daným angiografickým kompletem. Ovládací a programovací panel pro stříkačku by měl být umístěn v ovladovně. To umožňuje radiologickému asistentovi ovládat tlakovou stříkačku, tak aby nebyl vystaven záření.

Monitor vitálních funkcí

Dotykový monitor je umístěn, tak aby na něj viděl dobře lékař i sestra. Na monitoru se sledují pacientovi životní funkce krevní tlak, puls, saturaci. V monitoru je zabudovaný alarm, který hlásí změny ve sledovaných hodnotách.

Ultrazvuk

UZ by měl být v současnosti nezbytnou součástí vybavení sálu. Využívá se pro vyhledání a lokalizaci cév. Pokud je nehmatný pulz, tak pomocí UZ lékař vyhledá místo

průběhu dané cévy. Pomocí ultrazvuku je naváděna cévní punkce. Novinkou je propojení UZ s hlavním monitorem na sále, kde si lékař může zobrazit obraz pořízený ultrazvukem.

Sálové světlo

K závěsnému systému je přidělané sálové světlo. Je přidělané na pohyblivém rameni a dá se nastavit do různých úhlů dle potřeby lékaře.

Dále na sále musí být stropní stativ pro přenos plyných a elektrických medií, kde je připojení k centrálnímu kyslíkovému zásobení pro pacienty, kteří trpí dušností, nebo pokud dojde k dušnosti při alergické reakci na kontrastní látky či pacienty z JIP.⁽⁶⁾

2.14 Úloha zdravotnického personálu

Tým tvoří lékař, radiologický asistent, zdravotní sestra a popřípadě sanitář.

Vyšetřující lékař

Lékař provádí ve spolupráci se sestrou, instrumentářkou a radiologickým asistentem daný intervenční výkon (Obr. 6). Na sál přichází sterilně ustrojen s rouškou a čepicí. Pod sterilním pláštěm má ochranná pomůcky. Dává pokyny instrumentářce, co bude chtít podat ze sterilního stolku a s radiologickým asistentem se domlouvá, v jaké projekci se vyšetření provede a určí množství a rychlost podání kontrastní látky. I lékař ovládá C-rameno a vyšetřovací stůl dle potřeby. Stejně ovládací panely jsou na vyšetřovacím sále i v ovladovně.



Obrázek 6 Spolupráce lékaře s instrumentářkou

Instrumentářka

Instrumentářka je na sále s lékařem. Je oblečena do ochranné vesty a límce. Má na sobě sterilní plášť a rukavice, dále má ústenku a čepici. Připravuje sterilní stůl k danému výkonu (Obr. 7). Sterilně zarouškuje pacienta. Pohybuje se jen ve sterilní zóně. Instrumentářka je pravou rukou lékaře, podává mu instrumentárium do rukou tak, jak je lékař bude držet v ruce, to znamená, že nástroje jsou podávány úchopovou částí, tak aby s nimi lékař už nemusel nijak manipulovat (přetáčet). Stříkačky plní fyziologickým roztokem a kontrastní látkou, proplachuje katétrů, balónkové katétrů, otírá vodiče. Velký pozor dává při plnění stříkaček a při proplachu katétrů na to, aby uvnitř nezůstaly vzduchové bubliny.



Obrázek 7 Sterilní stůl

Radiologický asistent

Před zahájením vyšetření RA zkontroluje technický stav C-ramene, zkontroluje výstražné signalizace, funkčnost ovládacích panelů. Připraví rentgenové přístroje k provozu. Naplní vysokotlakou stříkačku kontrastní látkou a dbá na to, aby v ní nezůstaly vzduchové bubliny. Při příchodu pacienta na sál RA zkontroluje podepsaný souhlas a promluví s nemocným, aby si ověřil jeho totožnost. Pacienta upozorní, že při podání kontrastní látky pocítí teplo. Jméno a rodné číslo si vyhledá v počítači, kde je seznam pacientů. Při otevření elektronické dokumentace pacienta lze dohledat veškerá vyšetření, kterými pacient prošel. Ze systému si lze zobrazit uložené obrázky například z CT, MR, UZ vyšetření. RA musí bezchybně obsluhovat přístroje, musí znát dané vyšetřovací protokoly. I když se nenachází přímo na sále ale v ovládací místnosti (Obr. 8) je v neustálém kontaktu s vyšetřujícím lékařem, který mu dává pokyny a radiologický asistent na ně musí rychle a správně reagovat. Na některých

pracovištích není samostatná místnost pro ovladovnu, a RA se nachází přímo na intervenčním sále. RA musí správně nastavovat polohu C-ramene, co nejvíce clonit, zvětšovat či zmenšovat obraz, měnit rychlost a množství podávané kontrastní látky. Jeho úkolem je snižovat dávky záření jak pro pacienta, tak pro personál (clonění, doba záření, využívání pulzní skiaskopie, co nejkratší vzdálenost zesilovače od pacienta). Po ukončení výkonu ukládá nasbíraná data do systému. Obrázky lze v postprocessingu různě upravovat a znovu prohlížet. Dále radiologický asistent zapisuje spotřebu materiálu a množství použité kontrastní látky.



Obrázek 8 Ovladovna

Zdravotní sestra

Sestra přijme pacienta na pracovišti. Zajistí sledování vitálních funkcí nemocného během výkonu. Zkontroluje průchodnost zavedeného periferního žilního katétru a podá léky či infuze podle ordinace lékaře. Dle sesterské kompetence edukuje pacienta o vyšetření. Společně s instrumentářkou a lékařem ukládá pacienta, tak aby byla zajištěna potřebná poloha a současně aby uložení bylo pohodlné pro nemocného. Při výkonu podává instrumentáře potřebný materiál, který není na sále, ale je uložen ve skladu materiálu. Veškerý podaný materiál musí být sterilní. Po skončení výkonu pomáhá pacientovi z vyšetřovacího stolu zpět na lůžko a provádí manuální stlačení místa vpichu 10 – 15minut po vytažení sheathu. Poté přiloží mechanickou kompresi (tlakový obvaz) a zapíše vitální funkce do dokumentace. Seznámí pacienta s pohybovým režimem, jaký musí dodržovat po dobu 6 - 24 hodin. Pokud místo nekrvácí, je pacient přeložen na lůžkové oddělení. Předáván je zdravotnickému personálu s vyplněnou překládovou zprávou o intervenčním výkonu.

Po skončení výkonu je sál uklizen. Materiál, který je určen k jednorázovému použití odstraní sanitářka do zdravotnického odpadu. Odpad roztřídí dle zvyklostí a standardů daného oddělení do příslušných nádob. Nástroje a další instrumenty určené k opakovanému používání jsou dekontaminovány. Na závěr se provede důkladný úklid a dezinfekce povrchů a podlah, aby byl sál přichystaný na následující vyšetření.

Celý zdravotnický tým je sehraný. Každý ví jakou funkci při intervenčních výkonech plní. Všichni musejí znát zásady první pomoci. Pokud by došlo k alergické reakci, tak je důležité poskytnutí správné pomoci, aby nevznikli další komplikace, které by mohli ohrozit nemocného na životě. Personál musí vědět, kde je uložen kufřík pro první pomoc a toto místo by se nemělo měnit.⁽⁴⁾

2.15 Ochrana pacienta a personálu před zářením

Lékařské ozáření nemá stanovené limity dávky ionizujícího záření. Je využíván tzv. princip ALARA, který říká, že dávka je tak nízká, jak je rozumně dosažitelné.

2.15.1 Zásady pro regulaci radiační zátěže pacienta

Mezi důležité povinnosti radiologického asistenta při angiografických výkonech patří všechny dostupné možnosti pro snižování dávky ionizujícího záření. RA by měl vždy pamatovat a dodržovat několik zásad:

- provádět skiaskopii pouze po nezbytnou dobu
- využívat pulsní skiaskopii, kontinuální jen dobu nezbytně nutnou a jen na žádost vyšetřujícího lékaře
- důsledně clonit
- důsledně dodržovat co nejkratší vzdálenost zesilovače od vyšetřovaného objektu
- stínit radiosenzitivní orgány – ŠŽ, gonády. Je třeba důsledně využívat primární clony.
- použít nejnižší možnou frekvenci snímků
- tam, kde je předpokládána vyšší radiační zátěž je dobré zvážit využití navigace pomocí UZ
- u cévních výkonů využívat zpoždění pokud se podává kontrastní látka injektorem

Souhra personálu na pracovišti je důležitá. Pokud tomu tak není, je zásadně zvyšovaná doba a dávka, které jsou vystaveni pracovníci i pacient. Mělo by se využívat střídání personálu ve vyšetřovně.⁽¹⁾

2.15.2 Ochrana personálu před ionizujícím zářením

Stínění, vzdálenost a čas jsou základní pravidla pro snížení radiační zátěže pro personál. Personál je ohrožen sekundárním – rozptýleným zářením (vycházejícím z pacienta), které se šíří všemi směry. Intenzita záření se snižuje s druhou mocninou vzdálenosti. Radiologičtí pracovníci skupiny A jsou povinni nosit osobní dozimetr, který je periodicky vyhodnocován, aby se dalo předejít případnému překročení dávky. Personál je pravidelně proškolen v radiační ochraně. Zaměstnanci nosí ochranné pomůcky, které snižují dávky ionizujícího záření.

Osobní ochranné pomůcky:

- Ochranná zástěra či plášť z olovnaté gumy s ekvivalentem 0,25 – 0,5 mm olova.
- Olověný límec – nákrčník, který chrání štítnou žlázu.
- Vyšetřující lékař by měl používat ochranné brýle s olovnatým sklem s ekvivalentem 0,5 mm olova. Brýle jsou prevencí radiační katarakty.
- Velmi důležité jsou přídatné clony, která jsou umístěny mezi lékaře a pacienta. Horní clona je připevněna na pohyblivé rameno, které je součástí stropního závěsu. Je vyrobena z průhledného olovnatého plexiskla. Dolní clona je z olovnaté gumy. Nachází se na okraji stolu a je posuvná a nastavitelná.
- Ochranné rukavice pro výkony prováděné v blízkosti svazku záření.
- Zástěny, které jsou pojízdné, se využívají pro úkryt před skiaskopíí.

Nezbytnou součástí je ovladovna, kde pracuje radiologický asistent. Zde by mělo být umožněno ovládat celý angiografický komplet včetně injektoru, aby personál nemusel být stále přítomen při skiaskopíích a skiagrafiích.⁽¹⁾

3 PRAKTICKÁ ČÁST PRÁCE

Pro praktickou část jsem vybrala dvě vyšetření, kterými názorně ukazuji, jak vyšetření v cévách probíhá a jaké se provádějí terapeutické výkony při akutní ischemii. U prvního pacienta, kterého jsem vybrala do praktické části, byla provedena lokální trombolýza uzávěru arteria poplitea levé dolní končetiny. U druhého pacienta, byla provedena na tepnách levé dolní končetiny aspirace trombu v arteria femoralis superficialis, dilatace cévy balónkovým katétrem a zavedení stentu.

3.1 Pacient č. 1.

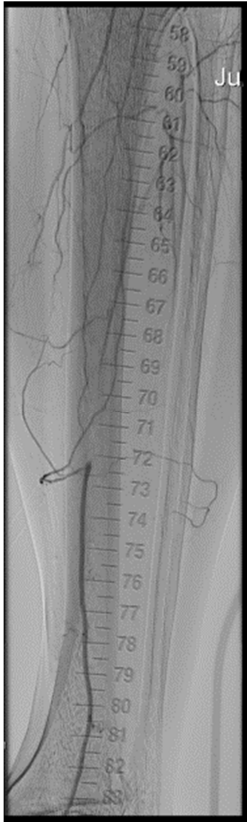
Muž, 67 let, není diabetik, stav po flebotrombóze pravé dolní končetiny r. 2000, stav po totální endoprotéze pravého kolenního kloubu r. 2005, stav po ischemické chorobě srdeční r. 2009, nekuřák od r. 2009. Muž udává náhle vzniklé klaudikační bolesti, které přicházejí po 100 m chůze a křečovitá bolest ho nutila k zastavení. Klidové ani noční bolesti neměl. Pacient udává pocit chladu a tuposti na levé dolní končetině. Tento stav trvá týden. Pacient přichází k provedení angiografie a v případě potřeby i terapeutického výkonu. V levém tříse měl dobře hmatnou pulzaci, a proto bylo rozhodnuto provedení angiografie z prográdního vpichu v levém tříse. Nemocný byl seznámen s plánovaným výkonem a jeho možnými komplikace. Všemmu porozuměl a s navrhovaným výkonem souhlasí. Podepsal informovaný souhlas. Pacient byl uložen na záda s mírným podložením pod hlavou. Třísla byla oholena a vydesinfikována. Pacient byl sterilně zarouškovan. Radiologickým asistentem byl poučen, že při použití kontrastní látky může pociťovat horko. Dále je poučen o tom, že nesmí hýbat končetinou a při snímkování byl na to znovu upozorňován, aby nevznikly pohybové artefakty.



Obrázek 9 Angiografie zobrazuje průchodnou povrchovou stehenní tepnu



Obrázek 10 Angiografické vyšetření s nálezem uzávěru distální části a. poplitea a části bérceových tepen



Obrázek 11 Angiografické vyšetření bérceových tepen

Prográdně levým třísllem byl zaveden katétr a byla provedena angiografie levé dolní končetiny. Při diagnostické angiografii se na snímku (Obr. 9) zobrazuje průchodná arteria femoralis superficialis. Na dalším snímku (Obr. 10) je zobrazený uzávěr arteria poplitea, Na snímku (Obr. 11) je patrný uzávěr částí bérceového řečiště. Po diagnostické angiografii byl zaveden do třísla sheath, kterým byl zaveden hydrofilní tuhý vodič do cévy až do místa uzávěru a. poplitea. Místo uzávěru bylo napuštěno bolusem trombolýtika 4 mg alteplázy (Actilyse, Boehringer Ingelheim) a katétr byl ponechán v proximální části uzávěru k lokální trombolýze (Obr. 12). Pacient byl převezen na JIP 1. interní kliniky. Zde bylo pokračováno v lokální trombolýze podáváním alteplázy v dávce 1mg alteplázy na hodinu ve 25 ml F¹/₁. Intravenózně pacient dostával dávkovačem heparin tak, aby APTT byl 2x delší než kontrola. Pacient dodržoval klidový režim s nataženou LDK. Na JIP se mu pravidelně kontrolovalo levého třísla.



Obrázek 12 Zavedení katétru pro lokální trombolýzu

Angiografická kontrola proběhla na druhý den (cca 21 hod od prvního vyšetření).

Byla provedena kontrolní angiografie (Obr. 13 + 14) a dilatace stenózy podkolenní tepny balónkovým katétre 6x40 mm (Obr. 15). Po vytažení balónkového katétru byla provedena angiografie pro kontrolu průchodnosti, na které nebyla patrná hemodynamický významná stenóza (Obr. 16). Místo vpichu bylo uzavřeno speciálním uzavíracím zařízením (Angio-seal Evolution, St Jude Medical, Zaventem, Belgie). Trombolýza a PTA byla úspěšná, a. poplitea a všechny bérkové tepny byly zprůchodněny.



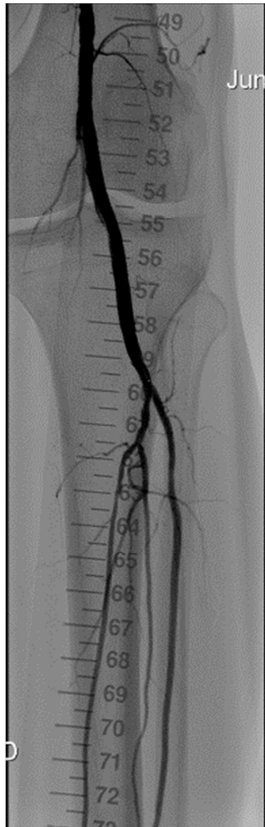
Obrázek 13 Angiografie po lokální trombolýze a. poplitea



Obrázek 14 Angiografie po lokální trombolýze bérceových tepen



Obrázek 15 Dilatace zúžení balonkovým katétrem v a. poplitea



Obrázek 16 Zprůchodnění a. poplitea a rekanalizace bérceových tepen

3.2 Pacient č. 2

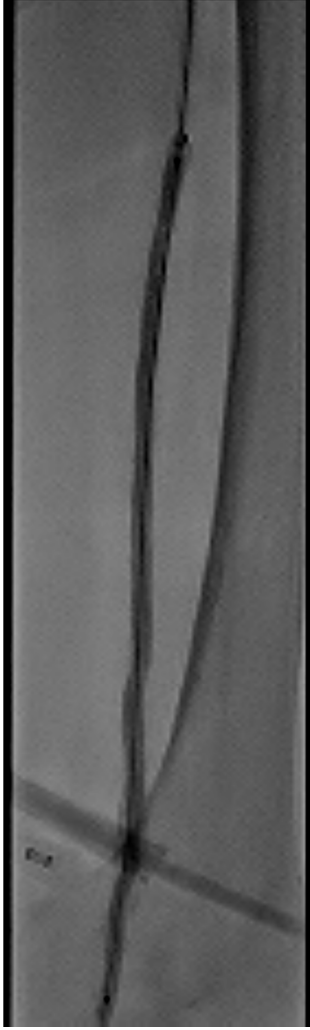
Devadesátiletá žena s ischemickou chorobou srdeční, fibrilací síní, mozkovou aterosklerózou – stav po ischemické cévní mozkové příhodě, s chronickou pyelonefritidou vpravo, nefrolithiazou vpravo, arteriální hypertenzí. Náhle u ní vznikla bolest obou dolních končetin, horší vpravo. Byla provedená CT angiografie, po které nemocná podstoupila chirurgickou embolektomii a. femoralis comunis zprava. Po té byla převezena na angio-intervenční pracoviště k angiografii levé dolní končetiny s pokusem o zprůchodnění a. femoralis superficialis a a. poplitea. Pacientka nebyla schopna podepsat informovaný souhlas s plánovaným výkonem, protože byla zaintubována. Výkon byl však nezbytný ve prospěch zdraví pacientky, proto byl zákrok proveden bez podpisu informovaného souhlasu pacientem na žádost ošetřujícího lékaře. Pacientka byla uložena na angiografický stůl. Místo vpichu bylo připraveno pro zákrok (oholené a vydesinfikované třísla) a následně byla pacientka sterilně zarouškována. Prográdně v levém tříslu byl proveden vpich a byla provedena diagnostická angiografie tepen LDK. Po diagnostické angiografii, kdy byl zjištěn akutní uzávěr v a. femoralis superficialis a profunda (Obr. 17) a těžké postižení bérového řečiště (Obr. 18), byl zaveden do třísla 8 F sheath a byla provedena aspirace z a. femoralis superficialis. Aspirace byla neúspěšná, a proto byla provedena dilatace místa uzávěru 4 mm balónkovým katétrem a následně byl zaveden samoexpandibilní stent průměru 6 mm a délky 200 mm a ten byl dodilatován 5 mm balónkovým katétrem (Obr. 19). Po PTA byla provedena kontrolní angiografie, která zobrazuje zprůchodněnou femorální, popliteální tepnu a na bérce a. tibialis anterior (Obr. 20 + 21). Na konci výkonu bylo místo vpichu ošetřeno speciálním cévním uzávíracím zařízením (Angio-seal Evolution, St Jude Medical, Zaventem, Belgie).



Obrázek 17 uzávěr a. femoralis superficialis a a. profunda femoris



Obrázek 18 Angiografie ukazující těžké postížení bércevého řečiště



Obrázek 19 Angiografie po zavedení stentu



Obrázek 20 Kontrolní angiografie a. poplitea a proximální části bércevého řečiště



Obrázek 21 Angiografie distální části bicuspidálního řečiště po terapeutickém výkonu

4 DISKUZE

Při porovnávání teoretického a praktického zpracování práce hodnotím postupy pro daná vyšetření. Základní postup při diagnostických metodách se shoduje s nastudovanou odbornou literaturou.

Terapeutické výkony jsou prováděny dle daných terapeutických standardů, které jsou v odborné literatuře uváděny. V teoretické části jsou popsány jednotlivé terapeutické výkony u akutní končetinové ischemie, ale v praxi jsou tyto metody prováděny v různých kombinacích, jak je popsáno v praktické části práce. U obou pacientů bylo provedeno více terapeutických výkonů. Byl proveden diagnostický výkon s kombinací čtených terapeutických výkonů, především u pacienta č. 2. Obě vyšetření byla úspěšná a podařilo se pomocí terapeutických výkonů končetinu zachránit.

Pokud se jedná o jednotlivé kroky výkonů, shodují se s odbornou literaturou.

Dále jsem se zaměřila na úlohu radiologického asistenta. Při srovnání údajů v literatuře a praxi jsem zjistila, že nejen dobrá znalost angiografických přístrojů a ovládnutí obrazu je důležité pro radiologického asistenta. RA musí velmi dobře znát anatomii a orientovat se ve vyšetřované oblasti. Musí znát veškeré postupy diagnostických i terapeutických výkonů aby uměl předvídat, jaký bude následovat krok a povel od lékaře. Pro správné zobrazení vyšetřovaného úseku musí znát důkladně vyšetřovací projekce. Nejen zdravotní sestra musí znát potřebné instrumentárium, ale i RA, aby mohl podat potřebný chybějící materiál na sterilní stolek. Musí spolupracovat s celým týmem a umět rychle a pohotově reagovat na pokyny od lékaře. RA musí velmi dobře znát nežádoucí účinky kontrastních látek a při jejich vzniku umět zareagovat a podat první pomoc.

Intervenční radiologie se neustále vyvíjí a radiologický asistent musí znát nové možnosti pro zpracování obrazu či nové postupy léčby. Proto se radiologický asistent neustále vzdělává a školí.

5 ZÁVĚR

Vzdělanost a zručnost radiologického asistenta je velmi důležité pro průběh angiografických výkonů. Radiologický asistent zajišťuje svojí odbornou činností snižování celkové dávky ionizujícího záření a snižování dávky podávané kontrastní látky. Obor intervenční radiologie se neustále vyvíjí, a proto se radiologický asistent musí neustále vzdělávat, aby dokázal ovládat a využívat nové metody a možnosti angiografických přístrojů.

Věřím, že pokud má lékař možnost spoléhat na radiologického asistenta a další zdravotnický tým, může se plně soustředit na prováděný výkon a svoji pozornost může věnovat pacientovi. Spolupráce zdravotnického týmu je velmi důležitá. Proto je dobré mít na pracovišti spolehlivého a zručného radiologického asistenta, který je sladěný s lékařem a může mu i poradit např. z jaké vyšetřovací projekce by bylo možné snímkování provádět, clonit v průběhu skiaskopie.

6 POUŽITÁ LITERATURA

1. KRAJINA, Antonín a Jan H PEREGRIN. *Intervenční radiologie: miniinvazivní terapie*. 1. vyd. Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005, 835 s. ISBN 80-867-0308-8.
2. Zákon o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní In: *Zákon 96/2004 Sb.* 2004.
3. Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Vyhláška 55/2011 Sb.* 2011.
4. PROCHÁZKA, Václav a Vladimír ČÍŽEK. *Vaskulární diagnostika a intervenční výkony*. Praha: Maxdorf, c2012, 217 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-284-1.
5. ČEŠKA, Richard. *Interna*. Praha: Triton, 2010, xix, 855 s. ISBN 978-807-3874-230
6. KRAJINA, Antonín a Antonín HLAVA. *Angiografie*. 1. vyd. Hradec Králové: NUCLEUS HK, 1999, 550 s., obr. ISBN 80-901-7536-8.
7. KARETOVÁ, Debora a František STANĚK. *Angiologie pro praxi: [postgraduální učebnice]*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, 2007, 400 s. ISBN 978-807-3450-014.
8. KLENER, Pavel. *Vnitřní lékařství*. 3., přepr. a dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 1158 s. ISBN 80-246-1252-6.
9. RUTHERFORD, R. B., J. D. BAKER, C. ERNST, K. W. JOHNSTON, J. M. PORTER, S. AHN a D. N. JONES. *Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version*. 1997, s. 517-538.

7 PŘÍLOHY

Příloha A Informovaný souhlas

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 diagnostickým a léčebným výkonem

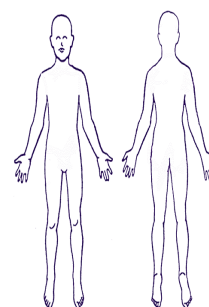
Pacient/ka Rodné číslo.....
příjmení jméno titul

zákonný zástupce
příjmení jméno titul

v případě, že není stanoven proškrtnout

Poučení: (plánovaný výkon – srozumitelně a laicky):

Zobrazení tepen dolních končetin vpichem do třísla a eventuálně jejich roztažení pomocí balónku a/nebo zavedení kovové výztuže (stentu)



P L

.....
možné komplikace: krvácení, alergická reakce, poškození ledvin,

.....
alternativy výkonu: zobrazení : Magnetická rezonance, Výpočetní tomografie

léčba: chirurgická - operace

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. Odpovédím 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 navrhaným postupem léčby dnev.....hod .

.....

.....

Podpis pacienta/tky,

zákonného zástupce, v případě, že není stanoven proškrtnout

Hradec Králové dnev.....hod.

.....

Jmenovka a podpis lékaře/řky