

**Perkutánní transluminální angioplastika (PTA)
bércových tepen.**

MUDr. Boris Kožnar

Kandidátská disertační práce

Školitel: doc. MUDr. Antonín Krajina, CSc.

**Radiologická klinika UK v Praze, Lékařská fakulta v Hradci
Králové**

Praha, Hradec Králové 2006

**Perkutánní transluminální angioplastika (PTA)
bércových tepen.**

MUDr. Boris Kožnar

Kandidátská disertační práce

Školitel: doc. MUDr. Antonín Krajina, CSc.

**Radiologická klinika UK v Praze, Lékařská fakulta v Hradci
Králové**

Praha, Hradec Králové 2006

Úspěšná endovaskulární léčba chronické kritické končetinové ischemie a syndromu diabetické nohy vyžaduje v současné době úzkou spolupráci širokého okruhu specialistů různých oborů. Tato mezioborová léčba je časově i finančně velmi náročná a jejím výsledkem je téměř v 85 % záchrana funkční končetiny. Bohužel tato léčba není v současné době dostupná všem pacientům, kteří by mohli z tohoto miniinvazivního a vysoce účinného postupu profitovat. Naštěstí v posledních letech se dále rozšiřuje do dalších českých nemocnic a tak se stává obecně známou a využívanou metodou. V současné době je PTA již metodou první volby léčby CLI a ischemického postižení při syndromu diabetické nohy.

Chtěl bych poděkovat všem zaměstnancům Základny radiodiagnostiky a intervenční radiologie IKEM, kteří se na těchto výkonech podílejí, dále patří dík i ostatním zaměstnancům IKEM, kteří se problematikou diabetické nohy intenzivně již mnoho let zabývají a bez kterých by výsledky záchrany končetiny nebyly tak příznivé. Stejný dík patří i dalším lékařům a sestřičkám z mnoha dalších českých nemocnic, kteří nám tyto pacienty k PTA bércových tepen posílají a dále se poté o tyto nemocné dál starají.

Stejný dík patří všem, kteří mě za mnoho dlouhých uplynulých let naučili práci, kterou v současné době provádím, děkuji svým nadřízeným, kteří mi umožnili zabývat se touto problematikou - prof. MUDr. A. Belánovi, DrSc. a doc. MUDr. J. H. Peregrinovi, CSc., kteří mi v mém radiologickém životě vždy radili a ukazovali správný směr a měli dostatek odvahy k zavádění nových intervenčních postupů.

Dík za pomoc při zpracování disertační práce patří mému školiteli doc. MUDr. Antonínu Krajinovi, CSc.

Dík za pomoc při statistickém zpracování a hodnocení patří Mgr. Jeleně Skibové.

Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) bérčových tepen.

OBSAH:

1. Cíl práce.

2. Úvod (teorie).

- 2.1 Historie a současný stav PTA bérčových tepen publikovaný ve světovém písemnictví.
- 2.2 Anatomie bérčových tepen a jejich variety.
- 2.3 Mechanismus PTA.
- 2.4 Komplikace PTA.
- 2.5 Možné endovaskulární výkony na bérčových tepnách.
- 2.6 Chronická kritická končetinová ischémie.
- 2.7 Indikace k PTA a možnosti výkonů.
- 2.8 TASC kritéria.
- 2.9 Syndrom diabetické nohy.
- 2.10 Ekonomické náklady léčby diabetické nohy.
- 2.11 Chirurgické revaskularizační výkony.
- 2.12 Amputace.

3. Materiál a metodika.

- 3.1 Instrumentárium.
- 3.2 Medikace před výkonem, příprava pacienta k výkonu, medikace během výkonu a následná léčba.
- 3.3 Provedení výkonu.
- 3.4 Kritéria úspěchu, metody statistického hodnocení.
- 3.5 Soubor nemocných (výkony provedené do konce roku 2004).
- 3.6 Výsledky – krátkodobé – technický úspěch.

4. Vlastní výsledky.

- 4.1 Roční výsledky, primární a sekundární záchrana končetiny.
- 4.2 Dlouhodobé výsledky (výkony provedené do konce roku 2003).
- 4.3 Restenóza dilatovaných tepen, opakované výkony.
- 4.4 Komplikace.
- 4.5 Okamžitá, 30-denní a roční mortalita.
- 4.6 Výsledky statistického zpracování souboru.

5. Diskuse.

- 5.1 Výhody endovaskulární léčby ve srovnání s chirurgickými a konzervativními postupy.
- 5.2 Nevýhody endovaskulárních intervencí.

6. Závěr a doporučení.

7. Seznam použitých zkratk.

8. Literatura.

9. Seznam publikací a přednášek autora 2003 - 2005.

1. Cíl práce:

Cílem této práce je retrospektivní zhodnocení provedených a kontrolovaných výkonů na infrapopliteálních tepnách, které byly provedeny v IKEM Praha v období od roku 1985 do konce roku 2004 (Pro zjištění klinické úspěšnosti intervencí jsou uváděny kontrolované výkony, které byly provedeny do konce roku 2003. U těchto intervencí máme zajištěnou kontrolu nejméně 1 rok od provedení PTA). Náš soubor je ve všech kritériích zcela srovnatelný s dosud největšími uveřejněnými soubory, které byly publikovány ve světovém písemnictví od minulosti až do současné doby. Ve většině závěrů jsou naše poznatky a výsledky velmi příznivé a zcela srovnatelné s výsledky ostatních světových pracovišť. V některých oblastech naše studie přináší i nový pohled na PTA bérceových tepen a část našich výsledků a závěrů je zcela nová, dosud ve světovém písemnictví nepublikovaná, v některých, zejména klinických datech je náš soubor méně podrobný.

Vzhledem k finanční a časové náročnosti těchto intervencí a za podmínek, kdy není zcela jasný a objektivně prokázán jejich krátkodobý a dlouhodobý klinický efekt a vzhledem k velmi častému neobjektivnímu zkreslování možností této léčby, bylo podrobné zhodnocení těchto výkonů žádoucí. Dalším cílem této práce by mělo být informování odborné veřejnosti o možnostech endovaskulární léčby chronické kritické končetinové ischemie, se kterou se setkávají lékaři mnoha různých oborů a jejíž léčba je náročná a často s neuspokojivými výsledky. V současné době nejsou možnosti infrapopliteálních intervencí všeobecně a odbornou veřejností dostatečně akceptovány a tyto výkony jsou prováděny v nedostatečném rozsahu a jen na omezeném počtu pracovišť a pro velkou část pacientů je tato vysoce účinná a minimálně zatěžující léčba pořád nedostupná.

Cílem retrospektivního hodnocení 966 intervencí provedených do konce roku 2003 je především snaha o určení a definování pozitivních i negativních prvků, které ovlivňují záchranu končetiny a které by mohly ovlivnit provádění těchto intervencí i v budoucnu, kdy můžeme očekávat další významné přibývání nemocných s chronickou kritickou končetinovou ischemií (CLI) a to zejména vzhledem k tomu, že populace ve vyspělých zemích neustále stárne a přibývá v ní i procentuální zastoupení diabetiků. Z těchto důvodů bude jistě přibývat i takto postižených pacientů a obě výše uvedené skupiny jsou CLI velmi vážně ohroženy. V konečném výsledku je často endovaskulární léčba jediným možným a proveditelným výkonem, který může zabránit, oddálit nebo alespoň omezit výšku amputace a tak zachovat funkční končetinu a zabránit tak invalidizaci nebo i úmrtí nemocného a zachovat mu tak i normální sociální podmínky jeho života.

81 % všech našich výkonů je prováděno pro postižení periférie končetiny, které lze charakterizovat jako zánět jednotlivých tkání různého rozsahu a intenzity a současně 78 % všech našich intervencí je prováděno při postižení všech bérceových tepen – tj. žádná z infrapopliteálních artérií není kontinuálně průchodná do periférie nebo jsou na nich stenózy větší než 50 % jejich průsvitu. Jedním z předpokladů úspěšného hojení zánětu je zlepšení perfuze ischemických a zánětem změněných tkání kyslíkem. Pro úspěšné hojení musí být perfuze kyslíkem vyšší než v klidovém stavu. V chronicky ischemickém terénu stačí jako vyvolávající moment pro vznik defektů drobné trauma, nedostatečné ošetření drobných poranění, plísňové onemocnění kůže, nebo porušení elastických vlastností kůže a podkoží. V těchto případech je provedení PTA pro nemocného jednou z nejúčinnějších, nejrychleji proveditelných a nejšetnějších metod, které mohou přispět ke zvládnutí zánětu a k záchraně končetiny. Ačkoli dlouhodobá průchodnost dilatovaných bérceových tepen není přesně známa, není v těchto případech tak důležitá. Na prvním místě je záchranu končetiny a pokud v době nutné vyšší perfuze tkání zůstanou tepny průchodné, je splněn hlavní důvod, pro který je PTA infrapopliteálních tepen prováděno.

2. Úvod (teorie):

První klinicky úspěšný výkon na periferních tepnách je spojen se jménem Ch.T. Dottera, který jako první provedl rekanalizaci povrchové stehenní tepny v roce 1964 sadou dilatátorů (9). Tento postup však byl limitován velikostí (průměrem) dilatátorů a tomu odpovídajícím stejně velkému vstupnímu poranění společné femorální tepny. Byla tak prokázána nová, endovaskulární možnost léčby při AS postižení tepen. V roce 1974 nastal zlom v možnostech perkutánní intervenční léčby, A. Grüntzig vymyslel a zavedl do praxe balónkový dilatační katétr stejného principu, jaký je používán až do současné doby (15). Toto instrumentarium umožňovalo dilatovat i tepny o větších průměrech, bez velkého traumatu v místě vstupu do tepenného řečiště. Od tohoto okamžiku se začíná nová léčebná metoda rychle šířit po celém světě, a tak nastává první krok k pozdějšímu velikému vzestupu intervenčních metod. První PTA pomocí balónku byla v ČR provedena v roce 1980 na pánevních tepnách, později následovaly intervence na tepnách dolních končetin, renálních, koronárních, karotických a o pět let později byl na našem pracovišti proveden první výkon na bérceových tepnách a od roku 1996 se PTA infrapopliteálních tepen stává rutinním terapeutickým postupem. Tehdy bylo provedeno 61 výkonů při kterých bylo intervenováno na 100 tepnách. V posledních třech letech se jedná průměrně o 172 (164 - 158 - 195) výkonů a maximálně bylo takto léčeno 446 tepen za 1 rok.

PTA je již dlouhodobě akceptovanou léčebnou metodou ve většině oblastí tepenného řečiště, které může být postiženo AS nebo velmi vzácně jiným obliterujícím procesem. V oblasti bérceových tepen jsou však názory na tyto výkony pořád rozporuplné, od zcela odmítavých až po naprosto akceptovatelné ve všech případech, kdy je výkon ještě technicky proveditelný (3, 4, 10, 22, 37, 41, 42, 43). Tyto závěry a předpoklady pravděpodobně vycházejí ze zatím neznámé a v klinických randomizovaných studiích nepotvrzené dlouhodobé průchodnosti infrapopliteálních tepen po PTA a také z jistého rizika při těchto intervencích, pokud by byly prováděny pouze nemocným pro klaudikace. V poslední době většina autorů již tyto výkony akceptuje jako primární výkon prováděný při léčbě CLI, kdy je zásadní záchrana končetiny a dlouhodobá průchodnost v těchto případech je méně podstatná a méně důležitá. Přitom dlouhodobé výsledky záchrany končetiny jsou obdobné jako po chirurgických distálních bypasech nebo jiných operačních rekonstrukčních postupech, které jsou však ve srovnání s PTA podstatně invazivnější a pro pacienta více zatěžující a v mnoha případech jsou i z různých důvodů neproveditelné.

V počátečním období provádění infrapopliteálních PTA se vycházelo z faktu, že postižení 1 bérceové tepny při dalších normálních tepnách, obvykle není důvodem k provádění intervence. Velká část pacientů s průchodnou 1 tepnou je zcela asymptomatická a tím pádem jsou PTA indikovány pouze v případě postižení všech tepen (19). V současné době se však většina autorů přiklání k názoru, že intervence má být provedena na všech tepnách, na kterých je výkon ještě možný a dnes publikované výsledky endovaskulární léčby jsou výrazně lepší než v počátcích infrapopliteálních intervencí (12, 22).

2.1 Historie a současný stav PTA bérceových tepen publikovaný ve světovém písemnictví:

První publikované práce, které z počátku obsahovaly pouze desítky případů, se ve světovém písemnictví začínají objevovat kolem roku 1990. Tyto soubory byly však většinou malé, značně selektované, ale na jejich základě a se zlepšujícím se instrumentariem se postupně začaly provádět výkony na infrapopliteálních tepnách ve větším měřítku a postupně se začala rozšiřovat i indikační kritéria pro provádění bérceových PTA.

V části publikací se považuje za technicky úspěšný výkon takový, kdy se zdaří rekanalizace nebo dilatace alespoň jedné bérceové tepny tak, aby byl zajištěn kontinuální průtok krve do periferie, tj. dojde ke kontinuálnímu spojení s plantární nebo dorzální tepnou. Tento výklad technické úspěšnosti by limitoval a prakticky znemožňoval provedení technicky

úspěšného výkonu na fibulární tepně, která v naprosté většině případů končí drobnými větvemi. Ty však mohou zásobovat periferní tepny přes kolaterály, ale nejedná se o přímé spojení. Tento argument je uváděn v práci autorů Fräsera a kol., kteří prokázali 97 % zlepšení klinických obtíží při obnovení přímého průtoku ve srovnání s pouhými 36 % zlepšení obtíží v případech, kdy se nezdařilo přímé obnovení průtoku (13, 19, 36).

Zhruba polovina autorů dále považuje za technicky úspěšný výkon, kdy reziduální stenóza na intervenované tepně je do 30 %, další část autorů považuje za úspěšný výkon, kdy je reziduální stenóza do 50 %. Objektivní hodnocení velikosti rezidua po intervenci je na malých bérceových tepnách poměrně obtížné a my považujeme za úspěšný výkon takový, kdy se zdaří dilatovat nebo rekanalizovat alespoň jednu bérceovou tepnu s reziduální stenózou max. do 50 %.

Až v posledním období, v roce 2005, se objevuje další publikace autora Faglii a kol. (12), který ve svém souboru uvádí výsledky intervencí 993 nemocných. V této práci je většina faktů velmi blízká našim zjištěním i výsledkům, je však naprosto obdivuhodné nízké procento amputací, které je pouze 1,7 % (tento soubor však zahrnuje v menším měřítku i výkony na pánevních, stehenních a podkolenních tepnách, nejedná se pouze o infrapopliteální PTA). V našem souboru se jedná o 15 % vysokých amputací.

autor	rok publikace	počet pacientů / počet tepen	technický úspěch (TU) v %	klinický úspěch (KU) v %	doba sledování v měsících	poznámka	poznámka
Horwath (19)	1990	71/103	96	79,8 75,3 64,6	12 24 36	pouze stenózy	není rozdíl mezi pacienty s DM a bez DM
Bolia (3)	1994	21/29	86	79	4	uzavřené tepny, subintimální PTA	
Sivananthan (35)	1994	50/73	96	73 60	12 24	12 měsíční průchodnost 58 %	
Hauser (17)	1996	44/70	80	76 76 76	12 24 48	izolované stenózy	
Lofberg (27)	1996	82/94	88	79 75 72	12 24 36	51 a 36% průchodnost v 12 a 36 měsících	i PTA AFS i a. popl.
Hanna (16)	1997	29/50	100	80	12	uzávěry 18±3cm 80% reoblit. v 1 roce	pouze diabetici
Peregrin (32)	1998	68/90	96,7	95	12		
Dorros (8)	1998	312/417	98 stenózy 77 uzávěry	98 pro klaudikace 95 pro CLI			
Soder (36)	2000	60/72	84 stenózy 61 uzávěry	83	12	56 % průchodnost u stenóz 32% u uzávěrů	2,8 % komplikací
Jamsen (20)	2002	100		65 60 60	36 60 72		
Kudo (24)	2005	111	96,4	77	36	41% sekundární průchodnost	
Faglia (12)	2005	993	99	98	26	1,7 % vysokých amputací	8,8 % klinická restenóza
Atar (2)	2005	38	84	74	12	82 % reokluzí	8 % velkých komplikací

2.2 Anatomie bérceových tepen a jejich variety:

Bérceové tepny začínají ve větvení podkolenní tepny, která se dělí na arterii tibialis anterior (ATA) a truncus tibiofibularis, který se dále větví na arterii tibialis posterior (ATP), která je přímým pokračováním podkolenní arterie a na arterii fibularis (AF).

ATA odbočuje dopředu a sestupuje až na dorzum nohy a její pokračování se nazývá a. dorsalis pedis. ATA zásobuje kolenní kloub, svaly na přední straně bérce, dorzum nohy a prsty, spojkami se podílí na zásobování planty. Tepna je spojena vazivovými proužky s membrana interossea a je poměrně pevně fixována k okolním strukturám.

ATP sestupuje po svalech hluboké vrstvy zadní strany bérce za vnitřní kotník a přechází do planty, kde se dělí na a. plantaris medialis a a. plantaris lateralis. Tepna zásobuje útvary dorzálního a laterálního prostoru bérce a planty.

A. fibularis (AF) začíná pod odstupem ATP (krátký společný segment tepny pod odstupem a. tibialis anterior je v některých anatomických atlasech nazýván tibio-fibulárním trunkem a může tak představovat samostatnou tepnu) a sestupuje mezi fibulou a m. flexor hallucis longus v tzv. muskulofibulárním kanálu až pod zevní kotník (7).

V oblasti bérceových tepen se často setkáváme s množstvím různých anatomických variant. Nejčastěji se jedná o vysoké odstupy ATA nebo ATP, které mohou odstupovat z podkolenní tepny až v místě kloubní štěrbin. Dalším častým nálezem je hypoplastická nebo zcela chybějící ATA nebo ATP a potom ve většině případů přebírá její funkci AF, která v těchto případech plynule přechází do a. dorsalis nebo do a. plantaris pedis. V těchto případech jsou periferní tepny jejím přímým pokračováním, pokračováním přes větve perforátorů. V části případů může naopak zcela chybět AF.

Při těžkém AS postižení bérceových tepen může být nález na bérceových tepnách značně modifikovaný a důležitou roli v těchto případech hraje i kolaterální oběh, který spojuje jednotlivé segmenty tepen a v některých případech může být rozhodující při záchraně končetiny.

Nález kolaterál je důležitý v případě provádění PTA i na těchto tepnách (lze dilatovat i kolaterály, ale výkony na těchto úsecích tepen jsou rizikovější, je nutný šetrnější přístup, ale i tyto intervence mohou přispět k záchraně končetiny).

2.3 Mechanismus PTA:

Po proniknutí vodičem a zavedení dilatačního katétru do stenotického nebo uzavřeného úseku tepny a při jeho insuflaci dochází k roztlačení AS hmot, vtlačení těchto plátů do stěny tepny, a tak k opětovnému zprůchodnění nebo rozšíření vnitřního průměru postiženého segmentu. Tímto mechanismem, při adekvátně zvolené velikosti dilatačního katétru, dochází ke kontrolovanému poranění cévní stěny, především intimy, méně médie. Dilatace je doprovázena celkovým předilatováním tepny, všech jejích vrstev a výsledným obrazem po PTA je rozšíření vnějšího průměru tepny nad její původní průměr.

Endotel cévní stěny i v normálním stavu produkuje velké množství mediátorů, které ovlivňují zejména její tonus. Při jeho poranění dochází k dysbalanci mezi těmito látkami, uvolňuje se velké množství vazodilatačních i vazokonstrikčních agens, ve velké míře dochází také k porušení povrchu, smáčenlivosti a prostupnosti cévní stěny, k porušení lokální koagulační a fibrinolytické rovnováhy v místě dilatace a tímto mechanismem může dojít k akutní trombóze v místě prováděné PTA. Roztržením vnitřní stěny tepny a jejím odtržením od médie mohou vznikat disekce různého stupně, od nepatrných, angiograficky neprokazatelných, až po velké, spirální a okluzivní disekce, které mohou tepnu ihned uzavřít. Toto riziko stoupá s výkony na těžce AS postižených a kalcifikovaných tepnách a na tepnách s malým průměrem.

V závislosti na velikosti poškození jednotlivých vrstev cévní stěny, intimy a svalových vrstev médie, a zejména na individuálním způsobu hojení těchto traumat, může docházet ke

vzniku restenóz a reobliterací způsobených časně trombózou, později především proliferací buněk hladkých svalových vláken média, zmnožením intrabuněčné hmoty a extrabuněčné matrix i buněk intimy, které takto mohou způsobit restenózu a event. i reobliteraci různého stupně v odstupu dnů až týdnů. Další možnou příčinou vzniku restenózy a reobliterace je progresse základního onemocnění vznikem nových lézí v různých etážích tepen. Při výkonech na bérceových tepnách musíme vzít v úvahu i častou a někdy i bohužel velmi rychlou progresi nálezu na jejich výtokovém traktu, na úplné periférii tepen nohy, jejichž výsledkem je progresse uzávěrů kraniálněji. Zde se jedná o časový interval od výkonu v řádu spíše měsíců.

Průchodnost dilatované cévy ovlivňuje mnoho faktorů, některé jsou i v současné době neznámé a velká část je jich námi neovlivnitelná. Rozhodující roli v dlouhodobé průchodnosti hraje velikost, čím širší je tepna, tím lepší je dlouhodobý výsledek. Konstantní průtok tepnami, např. koronárními, karotickými, méně i viscerálními než výrazně celodenní kolísavý průtok tepnami dolních končetin, je také předpokladem pro lepší pozitivní efekt PTA. Příznivěji na dilataci reagují i krátké, koncentrické léze, naopak hrubě kalcifikované stenózy, prominující AS pláty, které podmiňují těsné excentrické stenózy a dlouhé, dlouhodobě uzavřené segmenty tepen reagují na dilataci hůře. Čím méně je postižený přítokový i výtokový trakt, tím také lze očekávat lepší dlouhodobou průchodnost.

2.4 Komplikace PTA:

Komplikace v souvislosti s PTA můžeme rozdělit do několika skupin postižení. První, celkové a systémové, souvisí s aplikací KL, další už s vlastním provedením výkonu. Může se jednat o komplikace v místě vpichu, v místě prováděné dilatace a možné je i postižení tepen distálně, v periférii.

Komplikace související s aplikací KL jsou nejčastěji alergoidní povahy. Tyto vedlejší reakce jsou však po zavedení neiontových KL poměrně vzácné a nejsou tak dramatické jako při aplikaci dříve používaných iontových KL. Relativně častěji se však může jednat o pozdní alergickoidní reakci s odstupem hodin až dnů po výkonu. U pacientů s alergickou anamnézou je nutná farmakologická příprava a dokonalou premedikací lze těmto nepříznivým vlivům předejít. Dalším negativním efektem v souvislosti s KL může být zhoršení renálních funkcí (při PTA bérceových tepen se obvykle použije 100 ml KL, ale v případě komplikací se může jednat až o množství 300 – 350 ml), může dojít až k dočasnému selhání ledvin, v nejhorším případě i k trvalému selhání ledvin s nutností hemodialýzy. Všichni nemocní před a po výkonu musí být dostatečně hydratováni, což představuje nejjednodušší, nejučinnější a nejlevnější prevenci renálního selhání. U diabetiků, kteří jsou léčeni perorálními antidiabetiky – metforminem (Metformin, Diaphage, Glucophage, Siofor) hrozí i závažná laktátová acidóza (KL se přednostně vylučuje ledvinami a metformin se hromadí v lidském těle s možným vznikem laktátové acidózy) s těžkými až život ohrožujícími následky. Tyto léky by měly být vysazeny 2 dny před a nasazeny až 2 dny po aplikaci KL, což se v praxi téměř jistě nikdy nestává. Riziko kardiálního selhání je poměrně malé (hyperosmolární KL natahuje do intravaskulárního prostoru extravaskulární tekutinu), ale svými následky může být dramatické a hrozí zejména u starých nemocných s ICHS.

Komplikace v místě vpichu jsou zejména při antegrádním vpichu zvýšené. Riziko stoupá u oběžních nemocných, kdy je punkce společné stehenní tepny někdy téměř nemožná a může dojít k punkci povrchové nebo hluboké stehenní tepny. Při použití větších sheathů a následné heparinizaci, při špatně kontrolované hypertenzi a u neklidných a nespolutracujících nemocných může dojít ke vzniku hematomů různého rozsahu, pseudoaneuryzmat, A-V píštělí. V opačném případě, kdy je punkce provedena vysoko, do zevní pánevní tepny, může dojít k obtížně zpočátku poznatelnému a téměř kompresi nezastavitelnému retroperitoneálnímu krvácení nebo vzniku velikých hematomů. V některých

těchto případech je někdy nutná i následná chirurgická revize místa vpichu, v méně závažných situacích můžeme vystačit s infuzí náhradních roztoků, někdy jsou však nezbytné i transfuze. Většinou těchto komplikací lze však předejít pečlivým provedením punkce, ošetřením místa vpichu, vhodnou kompresí třísla a následným sledováním pacienta nebo v indikovaných případech lze použít různá zařízení k ošetření místa vpichu, kterými lze okamžitě zastavit krvácení z tepny.

V místě prováděné PTA hrozí nebezpečí uzávěru dilatované tepny okluzivní disekcí, elastickým rekoilem, poddilatací nebo předilatací tepny, nebo jejím spazmem. Dále je možná i ruptura tepny, perforace vodičem, ruptura nebo fragmentace dilatačního katétru. Může dojít i k trombóze v místě dilatace, ke vzniku pseudoaneuryzmatu nebo A-V píštěle.

Periferně od dilatovaného úseku tepny může dojít k embolizaci čerstvým nebo starým trombem případně i rozdrčenými AS pláty. Těmto komplikacím lze obtížně předcházet, na řešení těchto komplikací však musíme být připraveni. Většinu jich lze vyřešit aspirační trombektomií.

Dalšími negativními prvky, které ovlivňují celkové množství komplikací je poměrně vysoký věk nemocných, kterým jsou nejčastěji intervence na bércoých tepnách prováděny, četné a závažné komorbidity, často generalizované, těžké AS postižení všech tepen a kalcifikace ve stěnách tepen – mediokalcinóza. U některých skupin nemocných mohou hrát negativní roli i opakované punkce tepen (např. opakované výkony na DK, koronarografické a PTCA intervence).

2.5 Možné endovaskulární výkony na bércoých tepnách:

Nejčastější výkon v oblasti infrapopliteálních tepen je prostá PTA (v našem souboru v 99,4 %). Tímto postupem lze dilatovat krátké stenózy, lze však rekanalizovat i dlouhé uzávěry celých tepen. V každém případě bychom se měli pokusit o výkon na všech bércoých tepnách. Zejména v této oblasti nelze dopředu odhadnout, zda-li výkon bude úspěšný nebo pokus skončí jako technický neúspěch. Se zlepšujícím se instrumentářiím se dále daří zlepšovat i primární i sekundární výsledky této léčby. S velikým nadšením jsou v poslední době publikovány intervence s použitím tzv. „cutting balloon“. Toto instrumentářiím má však v oblasti infrapopliteálních tepen velmi omezené využití a zcela jistě nepředstavuje revoluční řešení.

Dalším, relativně častějším výkonem, je zavádění stentů do bércoých tepen. V této oblasti existují zcela rozporné názory, i zde jsou stenty podle některých autorů považovány za primárně nevhodné a měly by být používány pouze v případě, kdy selže PTA (12, 22). V některých publikovaných abstraktech jsou však výsledky po zavedení stentů excelentní, obzvláště se jedná o malé studie s využitím DES nebo karbonem pokrytých stentů. Další možnou alternativou zaváděných stentů by v budoucnu mohly být biodegradabilní stenty, v současné době však o této alternativě léčby existují pouze ojedinělé, spíše ještě pokusné práce, publikované zatím pouze s nejasnými výsledky.

Trombektomie aspiračními katétry jsou využívány nejčastěji při řešení tromboembolických komplikací v souvislosti s prováděnými PTA nebo jsou řešením embolických příhod, které se manifestují jako akutní končetinová ischemie. Další alternativou je využití mechanických rekanalizačních zařízení pro odstraňování cizích předmětů nebo čerstvých trombů – minikošičky, bioptomy (5), mechanická rekanalizační zařízení nebo instrumentářiia, která odstraňují čerstvé tromby pomocí hydrodynamického efektu.

Možným a relativně častým a i úspěšným v indikovaných případech je využití farmakomechanické trombolýzy (TL). Jedná se o aplikaci farmak, která aktivují fibrinolýzu buď formou kontinuální nebo pulzní TL při řešení čerstvých embolických příhod nebo při řešení embolických nebo trombotických komplikací při prováděné PTA.

Pro rekanalizace bérceových tepen byly a ještě na některých pracovištích jsou využívány nástroje typu rotablator nebo laser. Dlouhodobé výsledky těchto mechanických rekanalizačních postupů nejsou jednoznačné a jsou již spíše opouštěny nebo jsou využívány pouze v ojedinělých případech (13).

2.6 Chronická kritická končetinová ischemie (CLI):

Kardiovaskulární onemocnění způsobují průměrně celosvětově 28 % všech úmrtí. Mortalita spojená s postižením periferních tepen (PAD) není vyšší než mortalita na infarkt myokardu (IM) nebo centrální mozkové příhody (CMP), ale ischemická choroba dolních končetin (ICHDK) zvyšuje pravděpodobnost IM i CMP. Pacienti s CLI mají riziko IM a CMP 5 – 29 % / 1 rok. Riziko úmrtí pacientů, u kterých se manifestuje CLI, je 15 – 25 % / 1 rok, pětiletá mortalita je 40 – 70 %. Po provedené amputaci přežívá 1 rok pouze 55 % nemocných, po provedené revaskularizaci přežívá 1 rok 85 % pacientů. Riziko úmrtí pacientů s klaudikacemi je 3,8 x vyšší než v populaci bez klaudikací, sedmileté přežívání pacientů, u kterých byla provedena intervence na pánevních tepnách je pouze 50 % (restenóza stentů zavedených do pánevních tepen je po 5 letech 48 %). Nemocní s PAD mají po kardiochirurgických výkonech incidenci komplikací 20,7 % ve srovnání s pouhými 2,8 % u nemocných bez PAD (33).

Konzervativní a farmakologické možnosti léčby CLI jsou na rozdíl od takového léčebného a často i velmi úspěšného postupu při léčbě klaudikací, jen velmi omezené a dlouhodobé výsledky této léčby jsou minimální. Až u 90 % nemocných lze provést nějaký revaskularizační výkon a vzhledem k četným komorbiditám a vysokému věku nemocných jsou preferovány málo a méně invazivní léčebné postupy. 70 – 90 % nemocných má DM, 50 – 70 % má hypertenzi, 70 – 90 % má ICHS, 30 % pacientů má zhoršené renální funkce nebo jsou dialyzováni (34).

CLI je neobyčejně závažné, chronické onemocnění, které má velmi špatnou prognózu a při hrozící ztrátě končetiny ohrožuje i život nemocného. Ve svých důsledcích výrazně ovlivňuje a zhoršuje kvalitu života postižených, která je srovnatelná s kvalitou života pacientů čekajících na transplantaci srdce nebo jater. Kvalita života je přímo závislá na zachování mobility a záchráněná končetina umožňuje normální život mimo léčebný ústav a zaručuje soběstačnost (28).

CLI je definována jako klidové ischemické bolesti DK, které trvají nejméně 2 (21), podle jiných autorů 4 týdny (28) s nutným podáváním analgetických léků nebo s tkáňovými lézemi (vředy nebo gangréna) při prokázané arteriální nedostatečnosti prokázané jakoukoliv metodou.

Bolesti jsou nejčastěji lokalizovány v distálních partiích DK, jsou doprovázeny barevnými změnami a často přítomnými ischemickými vředy nebo gangrénou. Bolest se dostavuje nejčastěji v noci, ale může se vyskytovat kdykoliv během celého dne. CLI je doprovázena ztrátou ochlupení, atrofií svalů, barevnými změnami končetiny, atrofií kůže a subkutánních tkání. Při stanovení diagnózy CLI je nutno odlišit především diabetickou neuropatii (bolesti jsou nejčastěji lokalizovány v chodidle, dostavují se jako pocity pálení a řezání v chodidle, náhle vystřelují a také se často zhoršují v noci), nutno vyloučit křeče různé etiologie, vertebrogenní obtíže, postižení autonomního nervového systému. Vředy mohou být ischemického nebo i smíšeného původu, může se však jednat pouze o venózní vředy (většinou vznikají za 10-20 let po hluboké žilní trombóze a také jim předchází trofické a barevné změny kůže). Dále se může jednat o vředy v souvislosti s diabetickou neuropatií, vředy při různých vaskulitidách a při kolagenózách.

CLI je prokázána při měření systolického TK nebo stanovení transkutánního kyslíku měřeného na nártu dolní končetiny při těchto hodnotách:

- klidové bolesti mají systolický kotníkový tlak nižší než 40 – 50 mm Hg
- tkáňové léze mají systolický kotníkový tlak nižší než 60 mm Hg
- prstový systolický tlak 30 – 50 mm Hg
- parciální tlak kyslíku měřený na dorzu nohy - PcO_2 30 – 50 mm HgO₂

Některé z těchto hodnot zejména u nemocných s diabetem nelze přesně objektivizovat. Kotníkové periferní tlaky jsou většinou ovlivněny mediokalcinózou tepen, které nelze komprimovat a tak tyto tlaky mohou být i při těžkém tepenném postižení paradoxně zvýšené (12). Při gangréně nebo po amputacích prstů často nelze ani měřit palcové tlaky. TcPO₂ může být ovlivněn probíhajícím zánětem nebo laboratorní chybou. Hodnoty těchto laboratorních metod jsou limitované a jsou pouze orientační pro definování rizika amputace, klinické symptomy jsou daleko důležitější. Riziko amputací je vyšší u tkáňových defektů, nižší při klidových bolestech (28).

Incidence CLI je 40 – 60 – 100 / 100 000 obyvatel / 1 rok. Lze očekávat, že se u 1 pacienta z každých 100 klaudikujících během 1 roku projeví CLI a průměrně 5 % klaudikujících má během 5 let provedenou amputaci. Incidence onemocnění výrazně stoupá s věkem, u nemocných do 40 let je počet amputací pouze 0,3 / 100 000 / 1 rok, zatímco u starších 80 let se jedná už o 226 / 100 000 / 1 rok (28). 20 % nemocných s CLI má postižené pánevní tepny, 65 – 85 % nemocných s CLI vyžaduje nějakou z infrainguinálních revaskularizací. Prognóza neléčených nemocných je neobyčejně závažná. 50 % nemocných s CLI přežívá 1 rok se zachráněnou končetinou, 25 % má provedenou amputaci a 25 % pacientů umírá do 1 roku. I po úspěšné léčbě se nová manifestace CLI dostavuje v 25 – 50 % všech případů během dalšího života (18). Pětiletá mortalita nemocných s CLI dosahuje 50 % (13).

2.7 Indikace k PTA a možnosti výkonů:

Indikace a názory k provádění infrapopliteálních PTA byly od počátku značně kontroverzní. Postupně se ale tyto intervence stávají metodou první volby při léčbě CLI. I nadále však tyto výkony mají být indikovány na základě široké shody různých odborností, které se touto problematikou zabývají. Jedná se především o diabetology, cévní chirurgy, intervenční radiology a angiology. Výkony v oblasti bérceových artérií i v současné době pořád představují jisté riziko neúspěchu a možného zhoršení nálezu na intervenovaných tepnách a proto by i nadále měly být vyhrazeny pouze pro pacienty s CLI, jejichž končetina je ohrožena.

PTA bérceových tepen je proveditelná při průchodných přívodných tepnách nebo pokud je nález v těchto segmentech tepenného řečiště ještě schůdný pro rekanalizaci nebo dilataci. V těchto případech lze provést v jedné době oba tyto výkony. Zároveň však musí být dobře průchodné pánevní řečiště, nelze provádět intervence pod stenózovaným segmentem těchto tepen. V případě nálezu, který vylučuje úspěšné provedení výkonu na povrchové stehenní nebo popliteální tepně je možno provést PTA bérceových tepen z peroperačně nebo punkčně zavedeného sheathu do podkolenní tepny s následným femoro-popliteálním bypasem. Další možností je provést výkon peroperačně na operačním sále, ale tyto intervence jsou limitovány nálezem na bérceových tepnách. Na operačním sále je velmi obtížné provedení komplexní PTA infrapopliteálních tepen a to nejčastěji z důvodů ne zcela optimálního přístrojového RTG vybavení (většinou DSA jen s malým zesilovačem) na operačním sále, většinou je schůdná dilatace pouze izolovaných stenóz. Existuje však i možnost provést PTA bérceových tepen několik dnů po provedení femoro-popliteálního bypasu a to buď přístupem přes bypas nebo z kontralaterálního třísla, případně klasicky ze společné femorální tepny v případě, kdy je proximální anastomóza bypasu založena níže.

S postupně se zlepšujícím se instrumentáři, s ověřenými možnostmi výkonů a se znalostí klinické úspěšnosti našich intervencí značně liberalizujeme kritéria pro provádění PTA bérkových tepen. V počátku byly tyto intervence indikovány pouze při nálezů izolovaných stenóz v proximálních úsecích tepen a současně při jejich dobrém výtoku. Nyní již často rekanalizujeme i dlouhé, uzavřené segmenty celých bérkových tepen i při velmi špatném výtoku. V indikovaných případech provádíme i intervence na výtokových tepnách na úplné periférii, na plantárních a dorzálních artériích.

Nejčastější překážkou k provedení intervence může být nemožnost punkce společné femorální tepny a to zejména u obézních pacientů nebo u nemocných, kteří měli opakovaně výkony v tříse, u kterých není možná punkce pro veliké jizvy nebo naopak ještě z nehojené rány v oblasti třísla. V těchto případech lze volit přístup po chirurgické preparaci. V případech těžkých kontraktur DK je punkce a následné ošetření místa vpichu vyloučena a při této situaci není možné PTA provést.

Téměř ve všech případech, kdy nález na bérkových tepnách ještě dovoluje endovaskulární výkon, často i při jen teoretické šanci na úspěch a při splnění kritérií CLI, se snažíme o intervenci. Vždy bychom se měli alespoň pokusit o PTA na všech tepnách i při vědomí malé šance na úspěch. Lékař, který dlouhodobě zná klinický nález na končetině, má indikovat PTA infrapopliteálních tepen. V případě neuspokojivého nálezů na končetině je možno provést PTA i v případech, kdy je postižena třeba i jen jedna bérková tepna, nebo kdy jsou postiženy pouze periferní tepny.

Nejčastěji jsou prováděny výkony pro gangrénu, kdy se může jednat o drobné suché defekty na periférii jednoho prstu, ale může se jednat i o rozsáhlé, devastující, infikované a rozpadající se defekty, které mohou postihovat téměř celou oblast dolní končetiny periferně od kotníku, vyjímecně i od kolena. Vždy však musí být alespoň určitá minimální šance na záchranu končetiny nebo výrazné omezení výšky amputace. Stejně postupujeme i v případech klidových bolestí, flegmóny, chronicky nehojících se ischemických vředů a různě rozsáhlých tkáňových defektů a nehojících se amputačních pahýlů, kdy jsou možnosti konzervativní léčby již vyčerpány. V případě klaudikací je intervence až poslední možností, po vyčerpání méně invazivních možností zlepšení těchto obtíží. Musí se vždy jednat o limitující a krátké klaudikace a pacient musí být poučen a rizicích výkonu a s daným výkonem musí v těchto případech souhlasit.

Zvýšené riziko intervence je vždy při nálezů nebo průkazu infekce. I po úspěšném výkonu může dojít k progresi a hematologickému šíření infekčních agens do celého organismu a může hrozit až sepse ohrožující život pacienta. Vždy takto postižení nemocní musí být léčeni dostatečně účinnými antibiotiky.

2.8 TASC kritéria:

Mezioborovým konsensem odborných společností zabývajících se cévní problematikou tzv. Trans atlantickým mezioborovým konsensem (TASC) byla přijata kritéria, která na základě rozsahu a závažnosti postižení bérkových tepen doporučují léčebný postup (46). Tyto závěry vznikly v roce 2000 na základě tehdy publikovaných výsledků intervencí na infrapopliteálních tepnách. Postižení bérkových tepen, která splňují kritéria TASC A+B jsou vhodná pro endovaskulární léčbu, nálezy splňující kritéria C+D by měla být léčena chirurgicky a to distálními bypasy. Zároveň je však v tomto dokumentu uvedeno, že záleží i na zkušenostech a zvyklostech jednotlivých pracovišť. V současnosti je v části publikací akceptován i nález TASC C jako ještě vhodný pro endovaskulární léčbu.

TASC Typ A -Jednotlivé stenózy kratší než 1 cm.

TASC Typ B -Mnohočetné lokalizované stenózy, každá z nich kratší než 1 cm.

-Jedna nebo dvě lokalizované stenózy, každá z nich kratší než 1 cm v trifurkaci bérceových tepen.

-Krátké lokalizované stenózy dilatované v souvislosti s PTA femoropoliteálních tepen.

TASC Typ C -Stenózy dlouhé 1 – 4 cm.

-Uzávěry dlouhé 1 – 2 cm.

-Výrazné mnohočetné stenózy v oblasti trifurkace.

TASC Typ D -Uzávěry bérceových tepen delší než 2 cm.

-Difuzní stenózy/uzávěry bérceových tepen.

Z našeho pohledu nejsou TASC kritéria vhodná pro selekci pacientů k provádění infrapopliteálních intervencí z několika různých důvodů a v současné době již neodpovídají současným trendům v endovaskulárních výkonech v této oblasti. Bohužel, zejména práce, které se zabývají cévními distálními rekonstrukčními výkony, se na tato kritéria odvolávají.

V naprosté většině výkonů se jedná o PTA prováděné pro chronickou kritickou končetinovou ischemií, kdy je rozhodující záchrana končetiny, nikoli dlouhodobá průchodnost bérceových tepen (pouze 5,2 % našich výkonů infrapopliteálně bylo provedeno pro krátké klaudikace, kdy může být dlouhodobá průchodnost dilatovaných tepen důležitá). Často jsou tyto intervence prováděny u nemocných, kdy jiný léčebný postup není možný (průměrný věk je 66 ± 8 let a četné komorbidity) a chirurgické řešení rovněž není možné. 83,7 % našich pacientů mělo v době provádění PTA prokázaný DM a s ním často spojenou neuropatii a i při těžkém postižení bérceových tepen nemají tyto nemocní klaudikace a jen velmi zřídka mívají klidové bolesti.

Na bérceových tepnách lze dilatovat až 6 různých tepen s různými TASC nálezy a toto také není v TASC kritériích zohledněno (tato kritéria nehodnotí nález na ostatních infrapopliteálních tepnách a postižení bérceové tepny, které by odpovídalo TASC kritériím typu A, při nálezu uzávěru všech ostatních bérceových tepen je zásadně pro pacienta horší, než nález TASC D na jedné tepně při dalších všech normálních infrapopliteálních tepnách).

Lézi typu TASC A a TASC B je v našem souboru jen minimální množství – 2,4 % a 7,4 % - celkově je takových postižení pouze 9,8 % (v roce 2004 jsme dokonce neprovedli žádný výkon, který by odpovídal kritériím TASC A). I při výkonech, které odpovídají kritériím TASC C a D (nehodné pro provádění PTA) je záchrana funkční končetiny – max. TMT amputace 88 % a 81 %, což je obdobný výsledek jako v případě chirurgických výkonů při daleko menší invazivitě PTA.

2.9 Syndrom diabetické nohy:

Syndrom diabetické nohy je definován jako ulcerace nebo destrukce tkání na nohou diabetiků spojená s neuropatií a různým stupněm ischemie a velmi často s infekcí. Ročně vzniká diabetický defekt u 2 – 2,5 % pacientů s DM a v průběhu života postihuje 15 % diabetiků. Doba hojení především čistě ischemických defektů je velmi dlouhá a finančně značně náročná. Hojení může trvat i několik měsíců a ani po této době se nezdaří část defektů zcela vyhojit (v jedné studii se neuropatické ulcerace vyhojily průměrně za 78 dnů, neuroischemické za 123 dnů a čistě ischemické za 133 dnů, ale v této podskupině se defekty u 3 z 8 pacientů nevyhojily vůbec) (44).

Klinická klasifikace diabetické nohy podle Wagnera je založena na posouzení hloubky ulcerace a přítomnosti infekce.

1. stupeň – povrchová ulcerace (v dermis)
2. stupeň – hlubší ulcerace zasahující pod subkutánní tukovou vrstvu bez klinicky závažné infekce
3. stupeň – hluboká ulcerace s abscesem, rozsáhlejší flegmónou, osteomyelitidou nebo infekční artritidou, tendinitidou či nekrotizující fasciitidou
4. stupeň – lokalizovaná gangréna – prsty, přední část nohy nebo pata
5. stupeň – gangréna nebo nekróza celé nohy

Diabetické defekty můžeme rozdělit podle etiologie na ischemické, neuropatické a smíšené. Většina diabetiků vzhledem k neuropatii nemá klasické ischemické klaudikační obtíže, neuropatie modifikuje vnímání bolesti i klinický obraz ischemie na dolních končetinách. Jsou postižena sensorická, motorická i autonomní nervová vlákna (38).

Prevalence diabetiků je v evropské populaci 5 % (45). Diabetická ateroskleróza je difuznější, závažnější, častěji jsou postižené i drobné tepny ve výtokové části a manifestuje se dříve než u nediabetiků, s horší prognózou a je téměř v 65 % příčinou všech úmrtí v populaci diabetiků. PAD se manifestuje u diabetiků ve věku 50 let v 8 %, ve věku 70 let však už ve 22 %. U 8 % diabetiků lze anamnesticky zjistit PVD již v době prvního zjištění DM. Postižení a závažnost stoupá s věkem a délkou trvání diabetu mellitu (DM) a postihuje lehce více muže než ženy, 21,3 mužů vs. 17,6 žen na každých 1 000 nemocných. Incidence PAD je při 10-leté anamnéze 14 % a po 20 letech dosahuje však až 45 % (30). Nemocní s diabetem mají 5x vyšší pravděpodobnost vzniku a manifestace CLI a riziko amputace je v této skupině 7 – 10x vyšší než u stejně starých pacientů bez DM.

V Evropě je průměrné množství vysokých amputací 15 – 28 / 100 000 / 1 rok, u diabetiků se však jedná o 300 – 390 / 1 rok (40 – 45 % všech amputovaných jsou pacienti s DM).

V ČR v roce 2004 představovali diabetici 7 % obyvatelstva, tj. 712 079 (v roce 2000 pouze 6,3 %) a ženy tvoří 55 % z celkového počtu nemocných. Každým rokem přibývá osob, které jsou léčeny pro komplikace diabetu a zvyšuje se i množství komplikací více, než je nárůst nových onemocnění. V roce 2004 bylo se syndromem diabetické nohy v ČR léčeno 39 753 nemocných (v roce 2000 37 764). Za posledních 5 let se počet diabetiků léčených pro diabetickou nohu zvýšil o 5 %, ale počet amputací vzrostl o 27 %. V roce 2004 bylo v ČR provedeno celkem 7 444 amputací, vysokých i nízkých (v roce 2000 5 865) (47).

2.10 Ekonomické náklady léčby diabetické nohy:

V roce 2000 byly v USA celkové náklady na léčbu diabetiků vyčísleny na 92 – 103 miliardy dolarů a postiženo DM bylo celkem 16 milionů Američanů (14). V roce 1992 byl syndrom diabetické nohy ve 47 % hlavní příčinou hospitalizací diabetiků v USA (26). Náklady na kompletní zhojení ulcerací bez amputace se v roce 1995 ve Švédsku pohybovaly v rozmezí 16 000 – 26 700 dolarů, náklady na kompletní zhojení a rehabilitaci po vysoké amputaci 43 000 – 63 100 dolarů (1). V českých podmínkách jsou tyto náklady naprosto rozdílné a nesrovnatelné. Ve FN Plzeň byly v roce 2002 v půlročním sledování průměrné náklady na léčbu syndromu diabetické nohy u jednoho pacienta 34 500 Kč (6 300 - 190 200 Kč) a pacienti byli průměrně 9x ambulantně ošetřeni a 40 % nemocných bylo opakovaně hospitalizováno (6).

Vysoké amputace jsou velkou sociální a psychologickou zátěží nejen pro pacienta a jeho rodinu, ale jsou i ekonomickým problémem pro celou společnost – vyžadují prodlouženou hospitalizaci, rehabilitaci, domácí péči a sociální služby (38). Náklady na léčbu CLI a diabetické nohy jsou nesmírně vysoké a léčba je vždy dlouhodobá. Toto onemocnění postihuje téměř 1/10 počtu nemocných, kteří se léčí pro ischemickou chorobu srdeční, bohužel celkové vynaložené prostředky na léčbu tohoto onemocnění v ČR ani

zdaleka nedosahují 1/10 objemu peněz, které jsou věnovány na léčbu ICHS ve vyspělých zemích.

2.11 Chirurgické revaskularizační výkony:

Dlouhou dobu byly v oblasti infrapopliteálních tepen považovány za jedinou a účinnou léčbu CLI a syndromu diabetické nohy distální bypasy. Až v současné době je PTA bérceových tepen pokládána za metodu první volby. V posledních letech, kromě distálních bypasů, jsou zaváděny i nové léčebné postupy, jedná se zejména o mikrochirurgické postupy, kdy je na postiženou končetinu přenášen svalový lalok nebo jsou prováděny další alternativní plastické operace. Jedná se především o přenos laloků, přenos štěpů a transplantátů, které se odebírají z blízkosti defektů a překrývají je. Výsledky těchto postupů jsou velmi nadějně a záchrana končetiny se pohybuje kolem 70 % (38). Jsou však dostupné pouze na několika málo pracovištích v ČR a tento léčebný postup je časově velmi náročný. Publikované soubory čítají maximálně kolem 10 - 20 takovýchto provedených výkonů během 1 roku.

V letech 1996 – 2002 bylo na Klinice transplantační chirurgie IKEM bylo k pedálnímu bypasu indikováno celkem 68 kriticky ischemických končetin diabetických pacientů a bylo provedeno 60 distálních bypasů (8x byla provedena pouze revize tepen nohy bez možnosti provedení bypasu). Průměrná doba sledování byla 28 měsíců (1-78 měsíců). 1 roční primární průchodnost byla 46 %, sekundární 67 %, 2 letá primární průchodnost byla 29 %, 2 letá sekundární průchodnost 52 %. Záchrana končetiny ve 2 letém sledování byla 68 %. 30 denní mortalita byla 0 %, morbidita 9,5 % (39).

Dlouhodobá průchodnost bypasů je ovlivněna místem, ve kterém je bypas ušit a použitým materiálem. Žilní bypasy mají daleko lepší průchodnost než umělé protézy, bohužel nemocní často nemají vhodnou žílu pro provedení bypasu. To je dáno vysokým věkem nemocných a častými komorbiditami (vhodná žíla byla často použita nebo má být rezervována pro provedení aorto-koronárních bypasů). Po 4 letech je průchodných 49 % F-P žilních bypasů ve srovnání s pouze 10 % bypasů protézou. Průchodnost žilních infrainguinálních bypasů je v 3 – 5 letech 70 – 80 %, pokud se jedná o femoro-popliteální oblast, 60 – 80 %, pokud se jedná o krurální bypas a 50 – 70 %, pokud se jedná o pedální bypas. Přičemž záchrana končetiny je obvykle o 10 – 20 % vyšší než je průchodnost bypasu. Mortalita při provádění bypasů je však 2,5 – 12,3 %, při PTA se jedná o méně než 0,3 % (28). Čtyřleté přežívání pacientů po provedení periferního bypasu je obvykle méně než 50 % (13).

2.12 Amputace:

V USA se ročně provádí kolem 150 000 amputací, z toho je 65 000 vysokých amputací a více než 90 % je v souvislosti s ischemií nebo gangrénou a v 60 – 67 % všech amputací je v USA provedeno jako metoda první volby, bez pokusu o možnou revaskularizaci. 60 – 80 % všech těchto výkonů je provedeno pro vaskulární nebo infekční komplikace DM. 15 – 50 % takto postižených má amputaci i druhé DK v průběhu dalších 5 let. Mortalita spojená s výkonem je kolem 30 % při amputaci nad kolenem a 5 % při amputaci pod kolenem a v 50 % se jedná o úmrtí v souvislosti s kardiovaskulárními chorobami. 40 % nemocných po amputaci umírá do 2 let. Celkové odhadované náklady související s léčbou pacientů po amputaci se v USA pohybují kolem 10 miliard dolarů ročně. V souvislosti s rozvojem revaskularizačních metod, a to jak PTA tak i bypasů se výrazně daří snižovat počet amputací pro CLI. V 10-ti letém intervalu klesl počet amputací o 50 % (13).

Incidence amputací (nízkých i vysokých) se výrazně liší v závislosti na regionech a národnostech. Je to dáno jednak místními zvyklostmi při ošetřování nemocných a jednak celkovou úrovní zdravotní péče. Incidence amputací v celé populaci (DM i nediabetici) se pohybuje od 2,8 (Madrid) do 18,1 (Thajsko) na každých 100 000 obyvatel. V souboru

diabetiků je počet amputací také velmi rozdílný a pohybuje se od 0,46 (Madrid) až po 18 (indiánská populace v Oklahomě) na každých 1 000 diabetiků. Incidence vysokých amputací v celkové populaci kolísá mezi 2,3 (Leverkusen) - 3,5 (Itálie) - 3,83 (USA) až do 8,8 (Thajsko) na každých 100 000 obyvatel. V některých národnostních skupinách je množství amputací však daleko vyšší, jedná se především o původní americké obyvatelstvo, kde počet amputací dosahuje až 18 na každých 1 000 nemocných s diabetem. Údaje o celkovém množství amputací provedených u diabetiků jsou značně rozporuplné a neúplné. V USA se celková incidence amputací nemění, podle různých evropských studií počet amputací klesá, ale jsou popisovány i regiony se stagnujícím počtem amputací. Pokles počtu amputací je dán především obrovským nárůstem počtu jak chirurgických tak především perkutánních intervencí (18, 25, 40).

Výška amputace je rozhodující pro zachování mobility a soběstačnosti pacienta a pro jeho možnost návratu do normálního života. Plná mobilita je po amputaci pod kolenem zachována pouze u 50 % nemocných a při amputaci nad kolenem pouze u 25 % pacientů. Cílem a výsledkem všech postupů při léčbě CLI a syndromu diabetické nohy by měl být stav, kdy se zdaří záchrana končetiny bez amputace, nebo dokážeme omezit amputaci na co možná nejnížší výšku amputace tak, aby byla zachována možnost chůze, tj. zachování paty pro chůzi. Tomu odpovídá nejvýše transmetatarzální (TMT) amputace, kdy je ještě zachováno normální rozložení hmotnosti a pro chůzi není nutná žádná protéza, pouze speciální úprava obuvi. Vyšší amputací je transtarzální amputace v Chopartově kloubu, kdy je ještě zachována pata, ale v tomto případě se jedná již o porušení a nevyváženou činnost svalů nohy a často s obtížně ošetřitelnou a choulostivou jizvou na chodidle. Pro všechny vyšší amputace je již nutná protéza pro chůzi a je nutná i delší hospitalizace a dlouhodobá rehabilitace. Všechny tyto výkony jsou zatíženy i vyšší mortalitou.

Incidence koronárních příhod je při léčbě CLI endovaskulárními postupy kolem 16 %, při operačních výkonech se jedná o 46 % všech výkonů. Pozdní incidence těchto komplikací je v obou skupinách obdobná, pohybuje se mezi 44 – 51 % (33).

V našem souboru považujeme za dlouhodobý klinický úspěch PTA, pokud se zdaří záchrana končetiny tak, aby byla provedena maximálně TMT amputace. U zhojených pacientů (max. TMT amputace) má provedenou nízkou amputaci (články prstů, prsty, max. metatarzy) celkem 21,9 %. Tuto výšku amputace považujeme ještě za nízkou, všechny ostatní amputace považujeme již za vysoké a selhání metody. Z chirurgického pohledu jsou však za nízkou amputaci pokládány ještě amputace v bérce, kdy je možná chůze o protéze a takto se naučí normálně chodit přes 90 % nemocných. Avšak i přes tento rozdíl v klasifikaci úspěšnosti metod je intervenční léčba vysoce účinná.

3. Materiál a metodika:

3.1 Instrumentarium:

Stejně jako ve všech oblastech intervencí, tak i v oblasti výkonů na bérce tepnách dochází postupně ke zlepšování instrumentária. Až přesně dedikované, nízkoprofilové katétry s dlouhou pracovní délkou balónku umožnily výrazné rozšíření indikačních kritérií a zlepšení výsledků perkutánních intervencí v této oblasti. Obdobným vývojem procházejí i další části instrumentária, především vodiče a stenty.

3.1.1 Sheathy – některá pracoviště preferují provádění PTA infrapopliteálních tepen z kontralaterálního třísla při využití 40 - 90 cm dlouhých sheathů zavedených přes bifurkaci případně až do podkolenní tepny. Tento přístup má některé výhody, pravděpodobně přináší však více negativ. Druhostranný přístup je zejména u obézních pacientů bezpečnější, místo vpichu je snáze ošetřitelné a komprese vpichu po zákroku neovlivňuje průtok krve končetinou. Z našich zkušeností víme, že velká část intervencí prováděných přes bifurkaci by skončila jako technický neúspěch. Rekanalizace dlouhých segmentů tepen je v tomto případě

téměř nemožná a výkony na distálních úsecích a na úplné periférii tepen jsou také problematické. Délka nosného katétru balónku (tzv. shaftu) 130 cm v tomto případě může být nedostatečná. Pravděpodobně dobře proveditelné by byly PTA pouze stenotických lézí, kterých je však minimum. Na našem pracovišti se proto vždy snažíme provádět výkon z antegrádního přístupu a PTA z kontralaterálního třísla provádíme pouze v ojedinělých případech, kdy je celý výkon (TL, současná dilatace a stentování pánevních tepen, dilatace odstupové stenózy femoro-popliteálního bypasu nebo odstupové léze a.fem. sup.) prováděn z druhostranného přístupu. V případě antegrádní punkce a výkonu pouze na infrapopliteálních tepnách lze při využití nízkoprofilových balónků použít 4F sheathy. Tyto tenké sheathy však představují menší komfort pro vyšetřujícího – někdy je vstřík KL poměrně obtížný, proti velkému odporu a ani naředěnou KL nelze vstříkovat rychle. Pro pacienta toto instrumentarium představuje menší diskomfort, nutná doba komprese je kratší a hrozí i menší nebezpečí komplikací v místě vpichu (část našich výkonů na bércevních tepnách provádíme u nemocných, kteří jsou hospitalizováni v jiných českých nemocnicích a po provedení intervence jsou opět převáženi zpět). Pokud se jedná o PTA u hospitalizovaných nemocných, je pohodlnější použití 5F sheathů. Při současně prováděné intervenci na přívodných tepnách (na povrchové stehenní nebo podkolenní tepně) je nutno použít 5 nebo 6F sheathy. Využití delších sheathů 24 nebo 40 cm dlouhých, přináší své výhody, bohužel je však dražší. Dlouhé sheathy poskytují větší oporu pro instrumentarium při rekanalizacích uzavřených úseků tepen. Kontrolní nástříky prováděné během PTA lze provést s menším množstvím KL, a tak lze u rizikových pacientů část množství KL ušetřit.

3.1.2 Dilatační katétry – představují jeden z rozhodujících prvků úspěchu celého výkonu. V počátečním období byly pro PTA bércevních tepen používány dilatační balónky určené k výkonům na koronárních tepnách. Toto instrumentarium mělo některé výhody, bohužel více nevýhod. Katétry byly drahé a měly pouze krátkou pracovní délku balónku. Jednalo se o maximálně 20 mm dlouhé balónky, nevhodné pro výkony na dlouhých úsecích postižených tepen třeba i v délce kolem 30 cm. Většinou byly monorailového provedení, které neposkytovalo dostatečnou oporu pro rekanalizaci uzavřených úseků a ve většině případů byly tyto balónky kompatibilní pouze s 0,014 palcovými vodiči, které také poskytují jen menší oporu pro intervenci. Výhodou tohoto instrumentária však byl menší profil nosného katétru, většinou 2 - 2,4F a balónky byly i poměrně vysoce tlakově rezistentní, dovolovaly použít tlak i přes 20 atm. V posledních letech a i v současné době na našem pracovišti nejčastěji používáme nízkoprofilové dilatační katétry Savvy, Cordis, Johnson&Johnson Company, Cordis Europa, Roden, The Netherlands. Tyto balónky mají poměrně tenký distální nosný katétra - 3F, který je i vhodně zakončený a je i poměrně rigidní. Nevýhodou těchto katétrů je menší tlaková rezistence (uváděný pracovní tlak je do 10 atm., většina těchto katétrů však vydrží tlak kolem 16 atm. a až poté praskají). Používané průměry (2 – 4 mm, nejčastěji 3 a 3,5 mm) a pracovní délky balónků (20 – 100 mm, nejčastěji 100 mm) lze dobře kombinovat s dříve zmíněnými 4F sheathy (i když výrobce v poslední době doporučuje pro 100 mm dlouhé balónky 5F sheathy). Existují i další nízkoprofilové dilatační katétry, které mají jiné přednosti – např. pracovní délku 120 mm, rigidnější a delší nosné katétry, více tlakově rezistentní a přefouknutelné balónky, ale celkově se Savvy katétry jeví jako nejlepší a nejvhodnější kompromis mezi všemi dostupnými možnostmi. Někteří výrobci doporučují pro výkony na bércevních tepnách i dilatační katétry kompatibilní s 0,035 palcovými vodiči. Jsou levnější, ale tyto balónky nepředstavují vhodný standard pro výkony na infrapopliteálních tepnách. Nosný katétra těchto balónků je příliš silný a rigidní a často jím nelze proniknout přes stenózované nebo uzavřené úseky tepen a použití může být spojeno i s možnými komplikacemi a hlavně technickými neúspěchy.

Vhodný katétr pro PTA bérkových tepen by měl být:

- over the wire typ katétru, nikoli monorailové provedení
- co možná nejtenčí distální profil nosného katétru a přitom dostatečně rigidní s vhodným špičatým zakončením, který přesně kopíruje vodič (tloušťka katétru je často rozhodující pro rekanalizace uzavřených úseků
- hodnější je instrumentárium kompatibilní s 0,018 palcovým vodičem, který je tužší a poskytuje větší oporu
- balónek by měl být dostatečně tlakově rigidní (existují léze, které je nutno dilatovat tlakem i přes 20 atm.)
- délka nosného katétru by měla být 120-130 cm, s kratšími, např. 90 cm dlouhými shafty nelze provádět výkony na úplné periférii tepen u většiny normálně vysokých pacientů

3.1.3 Vodiče – představují stejně důležitý předpoklad pro úspěch jako dilatační katétry.

Vodičem musíme nejprve proniknout přes stenotický nebo uzavřený úsek tepny a poté musí být dostatečně rigidní, aby po něm bylo možno zavést dilatační balónek i proti velkému odporu. Vzhledem k nízkoprofilovému instrumentáriu musíme používat vodiče 0,018 nebo 0,014 palce. Při poměrně zásadním rozdílu mezi oběma typy vodičů, je vždy lepší použít silnější vodič, který poskytne větší oporu. V současné době na našem pracovišti používáme především dva typy vodičů, které mají dostatečně tuhé jádro a každý má své přednosti. Jedná se o vodič SV-18, Cordis, Johnson&Johnson Company, Cordis Europa, a vodič V-18 Control Wire, Medi-Tech, Boston Scientific Corporation, Miami Technology Center. Vodič SV-18 je dokonalým tenkým rotačním vodičem s přesně formovatelným měkkým koncem. Tímto vodičem lze nasondovat téměř všechny, často i velmi nepříznivé odstupy bérkových tepen. Jistou nevýhodou tohoto instrumentária je poměrně snadné zdeformování a zničení měkkého konce, zejména v uzavřených úsecích tepen a jeho častější nutná výměna za nový. Naproti tomu vodič V-18, představuje velmi tuhý vodič s hydrofilním krytím měkkého konce. Jeho nevýhodou je o něco horší rotační kontrola, ale vodič je i v uzávěrech téměř nezničitelný a hydrofilní pokrytí usnadňuje a dovoluje i rekanalizace dlouhých uzavřených úseků tepen. Jistým nebezpečím je však možnost proniknutí hydrofilním vodičem pod plát, do stěny tepny a případně i mimo lumen a můžeme tak způsobit perforaci tepny nejen vodičem, ale třeba i dilatačním katétrem. Toto nebezpečí je však vysoce kompenzováno ve většině případů schopností průchodu přes uzavřený úsek a možností tak úspěšného dokončení výkonu. V indikovaných případech, zejména pokud se rekanalizace tepny nedaří žádným z tenkých vodičů, je možno pokusit se o zprůchodnění některým hydrofilním 0,035 palcovým vodičem. V části intervencí jsme byli úspěšní při použití Cook Road runner vodiče, který je dostatečně tuhý, má dobrou rotační kontrolu a distální konec je pouze 0,018 palce silný a plynule se rozšiřuje do 0,035 palce šířky. Po tomto vodiči je potom nutno zavést dlouhou, tenkou diagnostickou 4F cévku, do které zavedeme 0,018 palcový vodič a následně dilatační balónek.

3.1.4 Aspirační cévky – jsou tenkostěnné katétry různých délek a šířek. Slouží pro řešení tromboembolických komplikací, ke kterým došlo v souvislosti s prováděným PTA výkonem. Výhodou je preformovaný distální konec, což ulehčuje nasondování nepříznivých odstupů zejména předních tibiálních tepen. Úspěšnost aspirace je dána možnou použitelnou šířkou aspirační cévky. Výsledky aspirací 7F katétry jsou daleko lepší než při použití 5F cévky. Bohužel v infrapopliteálních tepnách je použití širších cévek výrazně limitováno šířkou a nálezem na postižené tepně, aspirace z trifurkace je obvykle snadná, aspirace z periférie tepen je obtížná a často nemožná i při použití 5F cévek. Tyto katétry je často nemožné zavést, vyvolávají intenzivní spazmy a hrozí i možné disekce nebo perforace tepen.

3.1.5 Stenty v bérkových tepnách jsou značně kontroverzní záležitosti. Určitě však pracoviště, které provádí intervence na infrapopliteálních tepnách, musí být připraveno k řešení komplikací typu velkých disekcí nebo recoilů implantací stentů. Stenty v současné

době pro bérkové tepny existují jak samoexpandibilní tak i balónexpandibilní a zatím není potvrzeno, které jsou pro tuto oblast a v jakých indikacích lepší. Část stentů je různě povrchově upravena a tyto modifikace by měly přinést i lepší dlouhodobou průchodnost. Ale pro zhodnocení této problematiky je třeba daleko většího množství publikovaných výsledků.

3.2 Medikace před výkonem, příprava pacienta k výkonu, medikace během výkonu a následná léčba:

Speciální medikace před výkonem není nutná. U nemocných chronicky antikoagulovaných musí být tyto léky vysazeny a výkon je možno provést až při hodnotách Quickova testu nejméně 60 %. V případě nutné antikoagulační léčby musí být pacienti převedeni na terapii heparinem. U diabetiků léčených metforminem (perorální antidiabetikum) by tento typ léků měl být vysazen 2 dny před a opět nasazen 2 dny po výkonu. Alergičtí pacienti musí být připraveni kortikoidy a v závislosti na typu alergie je v indikovaných případech nutná i další medikace a eventuální přítomnost anesteziologa při vyšetření (jakákoli alergie však není absolutní kontraindikací k provedení intervence). Všichni nemocní by 24 hodin před výkonem měli dostat antiagregační terapii, obvykle 100 – 200 mg kyseliny acetylsalicylové. Na základě zkušeností získaných z velkých firemních studií se postupně zavádějí další antiagregační léky – clopidogrel, ticlopidin, které společně s kyselinou acetylsalicylovou dále zvyšují antiagregační účinek léčby.

V den intervence pacienti musí být nalačno, pít však mohou ještě 2 hodiny před výkonem. Dostatečná hydratace je nejlepší prevencí renálního selhání. Ráno si nemocní vezmou svoji chronickou medikaci. Diabetici léčení inzulínem by měli dostat infuzi glukózy s inzulínem.

Při výkonu jsou nemocní heparinizováni dávkou 3 000 – 5 000 j. heparinu, pokud se jedná o delší výkony, potom je vhodnější aplikovat heparin v plné dávce - 100 j. na 1 kg hmotnosti. V případě potřeby a třeba i v případě komplikací se dávka heparinu dále zvyšuje a upravuje dle hodnot APTT. Na našem pracovišti podáváme při začátku výkonu ještě perorálně spazmolyticky působící léky, které se osvědčily jako prevence spasmů tepen bez vedlejších nepříjemných účinků pro pacienty.

Pokud při výkonu dojde ke spasmům tepen, je možno podat různá vazodilatancia a spazmolytika, jejichž výběr je dán zvyklostmi pracoviště, v případě úporných spasmů je možno aplikovat nitráty jak intraarteriálně tak i perorálně.

Při trombotických komplikacích je možno použít parenterálně aplikovatelné antiagregační léky, které mají okamžitý nástup účinku, dále lze aplikovat i trombolytika.

Po výkonu, zejména nyní při výkonech na malých bérkových tepnách a při jejich mnohočetném postižení, pokračujeme v následujících 24 hodinách v i.v. infuzích s 12 500 – 25 000 j. heparinu. Často doporučujeme pokračování heparinizace nízkomolekulárními hepariny ještě další 2 – 3 dny. Při nepříznivém nálezu po PTA infrapopliteálních tepen je vhodné pokračovat v infuzích vazodilatačních léků a heparinu. Dlouhodobě, nejméně však 6 měsíců od výkonu, raději však trvale, by nemocní měli užívat 100 – 200 mg kyseliny acetylsalicylové denně (12, 22, 36). Na dobu 1 – 2 měsíců často doporučujeme i clopidogrel nebo ticlopidin.

Dále je nezbytně nutná i komplexní interní léčba. Je nutná dlouhodobá a účinná léčba infekce, dokonalá kompenzace diabetu, léčba hypercholesterolemie a dlouhodobě velmi vhodná je i léčba ACE blokátory (v publikované přednášce na Charing Cross 2005 symposiu, která hodnotila dlouhodobou restenózu stentovaných karotid, při hodnocení několika center, byla prokázána závislost restenózy pouze na hodnotách cholesterolu).

3.3 Provedení výkonu:

Všichni pacienti, u kterých je uvažováno o provedení jakéhokoli angiografického vyšetření (DSA, CT AG, MR AG) by měli vždy být vyšetřeni příslušným specialistou, který dokáže posoudit, je-li plánovaný výkon indikovaný. Tyto výkony by měli indikovat intervenční radiologové, angiologové, cévní chirurgové, diabetologové, internisté, všeobecní chirurgové nebo další specialisté, kteří se soustavně zabývají cévní problematikou. Vždy musí být vzata v úvahu anamnéza, musí být provedeno základní fyzikální vyšetření s palpací tepen na obou dolních končetinách (DK), změření kotníkového nebo palcového tlaku, stanovení ABI indexu, v indikovaných případech změření transkutánního kyslíku (Toto vyšetření, jako jediné poskytuje u nemocných s dlouholetým trváním diabetu, objektivní informaci o míře ischemie končetiny. U nemocných s mediokalcinózou jsou výsledky periferních tlaků zavádějící, často tyto tlaky mohou být paradoxně i zvýšené. To je dáno nemožností komprimovat takto změněné tepny.) (12). Pokud se jakýmkoli vyšetřením prokáže ischemie DK různého rozsahu, případně kritická končetinová ischemie, potom musí být provedeno ještě doplňující biochemické vyšetření, minimálně se zhodnocením renálních funkcí.

Další postup záleží již na zvyklostech každého pracoviště. Pokud je dostupné a dostatečně spolehlivě prováděné neinvazivní nebo minimálně invazivní vyšetření – sonografické vyšetření tepen DK, MR AG nebo CT AG je vhodné provést tento výkon jako další předstupeň před angiografií. Všechna tato vyšetření, pokud jsou hodnotitelná a jsou dobře provedená, mohou dokonale zobrazit tepny od odstupů renálních tepen až po podkolenní tepny, v určitých případech jsou alespoň orientačně hodnotitelné i bérkové tepny. Sonografické vyšetření je zcela neinvazivní, MR AG vyžaduje i.v. aplikaci malého množství KL, která je zanedbatelně nefrotoxická (v aplikovaném množství neovlivňuje renální funkce), CT AG již vyžaduje i.v. aplikaci většího množství (100-150 ml) jódové KL, což již může negativně ovlivnit renální funkce (při AG vyšetření 1 dolní končetiny lze eventuálně vystačit s množstvím KL kolem 50 ml). Pokud tato vyšetření prokáží dobře průchodné pánevní řečiště a distální úsek břišní aorty, lze uvažovat o provedení antegrádní angiografie. V případě významného postižení pánevních tepen nebo břišní aorty, lze uvažovat o PTA nebo cévní rekonstrukční operaci v této oblasti a následné infrainguinální intervenci.

Při provádění klasické AG nebo intraarteriálního DSA, je vhodné zvážit přístup pro toto vyšetření. Ipsí i kontralaterální přístupy mají svá pozitiva a až vyšetřující lékař musí rozhodnout o vhodnosti každého z nich. V případě kontralaterálního přístupu je o něco větší spotřeba KL a nemusí se zdařit dokonalé vyšetření úplné periferie tepen. Při ipsilaterálním přístupu lze v jedné době případně provést intervenci na pánevních tepnách, je o něco nižší spotřeba KL a zobrazení periferních tepen je téměř vždy dokonalé. Existuje zde však riziko hematomu v místě punkce. Toto riziko je však při použití 4F rovných diagnostických katétrů a při dokonalém ošetření místa vpichu téměř zanedbatelné. Při vyšetření je nutno dokonale zobrazit břišní aortu (pokud to dovolí klinický stav, je vhodné provést i pánevní AG druhostranné končetiny se zachycením odstupů povrchové stehenní a hluboké tepny - pro případnou budoucí intervenci i na druhostranné končetině) a všechny tepny celé DK, včetně úplné periferie, tj. plantární a dorzální tepny. Jsou-li tyto tepny průchodné, potom se vždy při kvalitně provedeném DSA vyšetření zdaří tyto tepny zachytit (námitky cévních chirurgů ohledně nezobrazení těchto tepen svědčí jen pro špatně provedené AG vyšetření). Při angiografii je často nutno provést i několik šikmých projekcí k ozřejmění nálezu na bérkových tepnách a pro dokonalé odlišení kolaterál. Kolaterály svým průběhem mohou často imitovat normální tepnu a často je odhalí až šikmé projekce. Po všech těchto vyšetřeních je nutno posoudit vhodnost a možnost provedení intervence na tepnách DK (40 % výkonů na infrapopliteálních tepnách je v našem souboru spojeno s výkonem na povrchové stehenní nebo podkolenní tepně, malá část intervencí je prováděna z chirurgicky nebo punkčně zavedeného sheathu do podkolenní tepny při nedilatovatelném uzávěru povrchové stehenní

tepny a po výkonu na bérceových tepnách v těchto případech následuje chirurgické provedení F-P bypasu.).

Pokud je na základě předchozích vyšetření nemocný indikován k intervenční léčbě, potom by tento výkon měl být proveden nejméně s odstupem 3 dnů po angiografii nebo po stabilizaci renálních funkcí po předchozí „zátěži“ KL. Z antegrádního přístupu zavádíme sheath (výběr viz výše v kapitole Instrumentarium) a v první době provedeme případnou nutnou intervenci na povrchové stehenní nebo podkolenní tepně. Poté následuje intervence na bérceových tepnách s využitím nízkoprofilového instrumentária (viz kapitola Instrumentarium). Výkon začínáme na tepně, kde je nález pro PTA nejpříhodnější a pokračujeme i na všech ostatních tepnách, kde je výkon i jen teoreticky možný. Nikdy nelze dopředu říci, že výkon není možný, pokud se o něj alespoň nepokusíme a naším hlavním cílem by měla být snaha o obnovení kontinuálního průtoku až do periférie u všech tepen. V některých případech je to však neproveditelné a nemožné, avšak i jen částečný úspěch může znamenat záchranu končetiny. Existují nemocní, u kterých dojde k záchraně končetiny i při jen malém zlepšení nálezu na bérceových tepnách, existují však i pacienti, u kterých ani průchodné všechny tři bérceové tepny neznamenaají záchranu končetiny (22, 23). Mnohokrát se zdařila i rekanalizace celé uzavřené tepny a tato tepna zůstala po PTA dlouhodobě průchodná, naproti tomu se často nemusí zdařit dilatace těsné, krátké, izolované „ideální“ léze. Úplnou periferii tepen – plantární a dorzální artérie je také možno dilatovat (tyto tepny představují téměř 10 % z námi intervenovaných bérceových tepen), obě reagují na výkon stejně jako ostatní a kromě velikosti balónku zde není třeba zvláštního přístupu ani zvláštních obav před výkonem.

V naší studii jsme na základě mnoholetých zkušeností jednotlivých lékařů s PTA na bérceových tepnách zavedli subjektivní hodnocení vhodnosti nálezu pro intervenci. Nálezy dělíme na vhodné 27,1 %, méně vhodné 37,3 %, nevhodné 19,1 % a pokusy „ze zoufalství“ 16,5 %. Ve skupině intervencí „vhodných“ pro PTA je roční sekundární záchrana končetiny 93,5 %, naproti tomu ale i u výkonů prováděných „ze zoufalství“ dosahuje roční sekundární záchrana končetiny „pouze“ 70,4 %. Sekundární roční záchrana končetiny při žádné průchodné bérceové tepně po PTA (technicky neúspěšný výkon) je 63 %, při průchodné 1 bérceové tepně po PTA je to 82,1 %, při 2 průchodných tepnách po PTA je to 87,5 % a při všech 3 průchodných bérceových tepnách je to 93,1 %. I při dosažení plné revaskularizace však tento stav neznamenaá jistou záchranu končetiny, vždy je nutná komplexní mezioborová spolupráce, zejména léčba interního stavu, dokonalá a účinná léčba antibiotiky, chirurgické ošetřování defektů a podmínkou záchrany končetiny je i poučený a spolupracující pacient.

Bérceové, stejně jako ostatní artérie, by měly být dilatovány jen ve svých postižených úsecích, zabráníme tak případné restenóze v nepostižených segmentech. Tepny, především u diabetiků a dialyzovaných jsou často kalcifikovány, od téměř nepatrných až po odlitkové masivní kalcifikace. Takovéto tepny by neměly být předilatovávány nad svůj původní průměr, tímto postupem lze tak zabránit vzniku velkých disekcí. Zároveň by však neměly být ani poddilatovávány. V našem souboru, především v poslední době používáme hlavně 3 a 3,5 mm dilatační katétrů a to i na periférii tepen. Vzhledem k difuznímu postižení je nejčastěji používána pracovní délka balónku 100 mm, případně i 120 mm. Tlak nutný k dilataci je velmi rozdílný. U většiny lézí vystačíme s pracovním tlakem 10-12 atm. Zejména však krátké, izolované a kalcifikované léze mohou být tlakově velmi rezistentní a často nelze tyto stenózy vůbec dilatovat, odolávají tlakům i přes 20 atm. Svým prominujícím tvarem často perforují balonky, stejně jako kalcifikované prominující pláty. Tyto léze se nejčastěji vyskytují u dialyzovaných diabetiků. Sporné je použití „cutting balloon“ (CB) pro dilataci těchto stenóz. Pokud jsou tyto úseky s těsnými stenózami, tak CB často do postiženého segmentu nelze ani zavést. V případech, kdy se nedaří i přes dostatečně do periférie zavedený vodič zavést dilatační katétr, je možno dilatovat uzavřený úsek po malých úsecích, a vždy o tento malý krok posunout balónek nebo je možno použít koronární dilatační katétr, který má o něco

tenčí profil a kterým tepnu předdilatujeme (více viz Instrumentárium). V případě, kdy se nedaří proniknout uzavřeným úsekem tepny tenkým vodičem, je možno použít hydrofilní vodič standardní 0,035 palce šířky (více viz Instrumentárium). Pokud při výkonu dojde k velké disekci tepny, je možno implantovat stenty, menší disekce lze řešit delší insuflací katétru, může se jednat o 5-10 minutové dilatace.

Ve chvílích, kdy si nejsme jisti, zda-li se jedná o tepnu nebo kolaterálu, na které zamýšlíme provedení PTA, je nutné tento fakt ověřit. Jsou nezbytně nutné doplňující, šikmé projekce, často i mnoho atypických projekcí. Kolaterály je také možno dilatovat, jsou však obvykle podstatně tenčí než původní tepna a nemají vnitřní svalovou vrstvu – médii. Výkony jsou výrazně rizikové, je nutno použít menší dilatační balónky a nižší tlaky a i při opatrně provedené intervenci hrozí velké riziko ruptury dilatovaného úseku kolaterály.

V případech, kdy není možná intraluminální rekanalizace, můžeme se pokusit o subintimální provedení tohoto výkonu (3). Primární technické i dlouhodobé výsledky této metody jsou podle literárních údajů uspokojivé a srovnatelné s intraluminálními výkony. Těchto intervencí jsme zatím provedli pouze omezené množství a jejich výsledky nedokážeme dobře posoudit a zhodnotit. Představují však další možnost v situaci, kdy ostatní možnosti selhávají.

Pokud se jedná o opakovaný výkon (v našem souboru téměř 11 % výkonů), zejména, pokud se jedná o restenózu v léčeném úseku tepny, je vhodné zvážit, zda-li nemůžeme použít větší dilatační katétr, a v tomto případě je možné a i úspěšné použití CB.

Medikace před, během výkonu a následná léčba po výkonu byla popsána v předchozí kapitole Medikace.

Výkony na bércových tepnách by měly být prováděny pouze na kvalitních DSA přístrojích s C ramenem s velkými zesilovači a s vysokým rozlišením. Takto lze dokonale zobrazit tepny i při menším množství KL a jsou patrné i případné drobné disekce tepen.

3.4 Kritéria úspěchu, metody statistického hodnocení:

Při každém výkonu se snažíme o výkon na všech tepnách, na kterých existuje byt i jen minimální šance na dosažení normalizace průsvitu nebo i pokud je to možné, tak alespoň na částečné zlepšení. K tomuto postupu nás opravňují lepší výsledky sekundární záchrany končetiny při zvyšujícím se počtu průchodných tepen po provedené intervenci – 63 %, 82 %, 87 % a 93%.

Za technicky úspěšný výkon považujeme takový, kdy dosáhneme po PTA kontinuálně průchodnou alespoň jednu bércovou tepnu od odstupu až po úroveň T-C štěrbinu se stenózou maximálně do 50 % jejího průsvitu. Pokud před výkonem není průchodná žádná bércová tepna, považujeme za úspěšný výkon, kdy je po PTA průchodná alespoň jedna infrapopliteální tepna. Při dvou normálně průchodných tepnách musíme pro dosažení technického úspěchu dosáhnout zlepšení nebo normalizace i na třetí bércové tepně.

Za klinicky úspěšný výkon považujeme takový, kdy se zdaří záchrana končetiny v takovém rozsahu, aby byla umožněna normální chůze, tj. je provedena maximálně TMT amputace (všechny amputace ve vyšších segmentech považujeme za vysokou amputaci, ačkoliv většina chirurgických prací považuje za nízkou amputaci ještě amputaci v bérci) a končetina je zachráněna na dobu nejméně 12 měsíců od provedené PTA. Samozřejmě u nemocných s krátkými klaudikacemi nebo klidovými bolestmi musí dojít k výraznému prodloužení klaudikačního intervalu nebo vymizení klidových bolestí. Amputace nebo přetrvávání obtíží jsou v těchto indikačních skupinách považovány za selhání metody. U části nemocných je i po úspěšné intervenci provedena amputace často nezachránitelných prstů nebo jejich článků a pokud se jedná o takto nízkou zhojenou amputaci, potom je i tento výkon považován za úspěšný. U některých pacientů přetrvávají i dlouhodobě obtíže ve

smyslu nehojících se defektů nebo přetrvávajících obtíží, i v těchto případech však považujeme za klinický úspěch záchranu končetiny bez nutnosti provedení vysoké amputace.

Pro statistické hodnocení souboru byl použit chi-kvadrát test v kontingenčních tabulkách, resp. Fischerův přesný test pro malé četnosti. Testovány byly jen soubory, kde bylo možno očekávat jejich statisticky významný rozdíl, v ostatních případech, ve kterých na první pohled není patrný statisticky významný rozdíl, jsme tyto testy neprováděli.

3.5 Soubor nemocných - historický vývoj počtu intervencí (výkony provedené do konce roku 2004):

rok provedení PTA	počet výkonů	počet dilatovaných tepen	počet dilatovaných tepen na 1 výkon
1985	2	2	1,00
1986	1	1	1,00
1988	1	2	1,50
1989	1	1	1,00
1990	4	5	1,25
1991	5	6	1,20
1992	5	7	1,40
1985-1992	19	24	1,26
1993	25	39	1,56
1994	19	30	1,58
1995	9	16	1,78
1993-1995	53	85	1,60
1996	61	100	1,64
1997	74	141	1,90
1998	78	137	1,78
1999	95	167	1,74
2000	123	237	1,92
2001	140	321	2,29
2002	164	404	2,47
2003	159	369	2,36
2004	195	446	2,28
celkem 1985-2004	1 161	2 431	2,09

Od roku 1985 do konce roku 2004 jsme provedli 1 161 výkonů, při kterých jsme dilatovali nebo jinak intervenovali (aspirace, TL) na celkem 2 431 bérkových tepnách. To odpovídá průměrně 2,09 intervenované tepny během jednoho výkonu. V počátečních 8 letech byly tyto výkony ojedinělé, s maximálním počtem 5-ti intervencí během jednoho roku a většinou se jednalo pouze o dilataci jedné tepny při jednom výkonu. V roce 1987 dokonce nebyla provedena žádná intervence na infrapopliteálních tepnách. Od roku 1993 do konce roku 1995 již množství provedených intervencí stoupá, s maximálním počtem v roce 1993, kdy bylo provedeno 25 výkonů, průměrně se v tomto období jedná o 17 zákroků během jednoho roku. Stoupá i průměrné množství dilatovaných tepen. V tomto časovém intervalu je průměr 1,6 dilatované tepny na jeden výkon. Od roku 1996 se intervence na bérkových tepnách stávají rutinním výkonem a počet intervencí postupně vzrůstá od 61 do 195 během jednoho kalendářního roku. Zároveň vzrůstá i průměrný počet dilatovaných tepen s maximem

téměř 2,5 intervenované tepny na jeden výkon (v roce 2002). V posledních třech letech se průměr intervenovaných infrapopliteálních artérií ustálil na počtu 2,3 na jeden výkon.

Jedním výkonem u jednoho pacienta rozumíme intervenci provedenou na bérčovách tepnách uskutečněnou v jeden den, na jedné dolní končetině, při které dilatujeme nejméně 1, ale teoreticky maximálně všech 6 anatomicky definovaných bérčových tepen. Jednotlivé segmenty tepen již dále nerozlišujeme, vždy bereme v úvahu anatomickou definici tepny, nikoli např. počet insulací katétru nebo dilatovanou délku tepny, ať se jedná o pouhé izolované nebo difuzní postižení celé tepny.

Celkově jsme intervence na bérčovách tepnách provedli u 907 pacientů. Opakované výkony na jedné končetině jsme provedli u 103 nemocných, tj. celkově 11 % intervencí (celkem 245 výkonů). Časové rozpětí mezi opakovanými výkony byly 2 týdny až 6 let. U 109 nemocných jsme intervenovali na obou DK, celkově se jedná o 12 % výkonů. Maximální počet výkonů na jedné končetině je 7 opakovaných PTA, na obou končetinách se jedná o tři a čtyři výkony na každé dolní končetině (celkem 261 výkonů).

Z 1161 výkonů se jednalo u 972 (83,7 %) intervencí u pacientů s prokázaným DM v době výkonu. 189 (16,3 %) nemělo DM. 185 intervencí u diabetiků bylo provedeno u dialyzovaných nemocných nebo u pacientů s dialýzou v anamnéze (pacienti po transplantaci ledviny nebo po kombinované transplantaci ledviny a pankreatu), 15 intervencí u dialyzovaných bylo provedeno u nedíabetiků.

Výkonů u mužů bylo 804 (69,4 %), průměrný věk $64,9 \pm 8,6$ roku, výkonů u žen bylo 357 (30,6 %) a průměrný věk byl $69,5 \pm 8,4$ roku. Věkové rozpětí je 18 - 93 let a průměrný věk je $66,3 \pm 8,7$. Nejvyšší počet intervencí je ve věkové skupině 71 - 81 let, tyto intervence představují 34,3 % všech výkonů. Skupinu nemocných do 50 let představují především diabetici I. typu s mnohočetnými orgánovými komplikacemi, často dialyzovaní nebo po transplantaci ledviny.

Věkové složení souboru (výkony provedené do konce roku 2004):

věkové skupiny	celkem pacientů	DM / %	bez DM / %	% z celého souboru
do 50 let	74	65 / 88	9 / 12	6,4
51 – 60 let	247	204 / 82,6	43 / 17,4	21,3
61 – 70 let	337	293 / 86,9	44 / 13,1	29
71 - 80 let	398	339 / 85,2	59 / 14,8	34,3
nad 81 let	105	69 / 65,7	36 / 34,3	9

Celkem u 503 (43,3 %) pacientů jsme v jedné době s intervencí na bérčovách tepnách prováděli i PTA přívodné tepny – povrchové stehenní nebo podkolenní tepny, případně i bypasu. 392 (77,9 %) nemocných v tomto souboru mělo DM (v celém souboru je diabetiků 83,7 %). Procentuální množství výkonů na přívodných tepnách (povrchové stehenní nebo podkolenní tepně) vzrůstá se vzrůstajícím věkem nemocných, což odpovídá i celkovému většímu AS postižení tepen ve vyšším věku.

Je rovněž i nápadné daleko větší postižení přívodných tepen u diabetiků ve všech věkových skupinách (nález se částečně vyrovnává až ve skupině nad 81 let).

PTA přívodné tepny v jedné době s provedením PTA na bérkových tepnách (výkony provedené do konce roku 2004):

věkové skupiny	% výkonů s PTA přívodné tepny v jedné době	celkem pacientů	DM / %	bez DM / %
do 50 let	29,7	22	18 / 82	4 / 18
51 – 60 let	36,0	89	69 / 77,5	20 / 22,5
61 – 70 let	43,9	148	120 / 81,1	28 / 18,9
71 – 80 let	45,2	180	148 / 81,7	33 / 18,3
nad 81 let	61,0	64	38 / 59,4	26 / 40,6

Naprostá většina nemocných přicházela k výkonu s postiženými všemi bérkovými tepnami (tj. žádná tepna není infrapopliteálně kontinuálně průchodná k T-C štěrbině nebo jsou na ní větší stenózy než 50 %). Takových nemocných bylo 78 %, s jednou nepostiženou tepnou (stenóza maximálně do 50 % na jedné bérkové tepně) přichází 18,7 %, se dvěma tepnami 3,1 % a pouze 2 nemocní měli kontinuálně průchodné všechny tři bérkové tepny a postižené měli pouze tepny pod T-C kloubní štěrbinou, tj. plantární a dorzální arterie.

Nález na bérkových tepnách před výkonem v % (výkony provedené do konce roku 2004):

	žádná průchodná tepna před výkonem	1 průchodná tepna před výkonem	2 průchodné tepny před výkonem	3 průchodné tepny před výkonem
počet pacientů	906 78%	217 18,7%	36 3,1%	2 0,2%

Nejčastěji postižená tepna v našem souboru je ATP, která je téměř v 75 % všech případů uzavřená a postižené jsou i nejdelší segmenty této tepny. Pouze ve 4,2 % případů je na ATP normální nález. Nejméně postiženou tepnou je AF, a to jak do četnosti postižení tak i do délky postižení.

Nález na bérkových tepnách před výkonem v % (výkony provedené do konce roku 2004):

tepna	normální nález	stenóza do 50 %	významná stenóza	uzávěr
ATA	7	2,5	33	57,5
AF	16,4	6,2	40,2	37,2
ATP	4,2	1,6	19,7	74,5

Výtokové tepny na periférii jsou v našem souboru velmi často postiženy stenozujícím nebo obliterujícím procesem, a. dorsalis pedis je před PTA normální a kontinuálně plněná pouze ve 29,5 %, ještě více je postižená a. plantaris pedis, zde je normální nález na této tepně v pouhých 12,7 % všech případů. Postižení těchto tepen však nevylučuje intervence a PTA je i v této oblasti schůdná. Výkony na těchto tepnách představují v našem souboru 13,2 % intervenovaných tepen. Podle některých prací je přímé kontinuální obnovení průtoku do periférie nutnou podmínkou úspěchu v záchraně končetiny (13, 19, 36), což se však v našem souboru nepotvrdilo.

U pacientů s DM a bez DM je postižení i periferních tepen téměř identické, nejčastějším nálezem je uzavěr a. plantaris pedis.

Nález na plantární a dorzální tepně před výkonem v % (výkony provedené do konce roku 2004):

tepna	normální, kontinuálně průchodná	normálně průchodná, plněná však přes kolaterály	stenotická	uzavřená v části	uzavřená zcela
a. dors. pedis	29,5	16,6	20,0	19,4	14,5
a. plant. pedis	12,7	7,1	14,2	21,8	44,2

Nález na plantární a dorzální tepně před výkonem v % pouze u pacientů s DM (výkony provedené do konce roku 2004):

tepna	normální, kontinuálně průchodná	normálně průchodná, plněná však přes kolaterály	stenotická	uzavřená v části	uzavřená zcela
a. dors. pedis	29,9	16,6	21,4	19,2	12,9
a. plant. pedis	11,4	6,5	15,0	21,0	46,1

Nález na plantární a dorzální tepně před výkonem v % pouze u pacientů bez DM (výkony provedené do konce roku 2004):

tepna	normální, kontinuálně průchodná	normálně průchodná, plněná však přes kolaterály	stenotická	uzavřená v části	uzavřená zcela
a. dors. pedis	29,6	14,0	12,4	23,0	21,0
a. plant. pedis	16,1	8,1	9,7	22,6	43,5

Indikace, pro které jsou intervence na bérceových tepnách, se výrazně liší u pacientů s DM a u nemocných, kteří DM nemají. Vzhledem k přítomné neuropatii mají diabetici jen minimálně klaudikační obtíže a klidové bolesti, nejčastěji však přicházejí již s různě rozsáhlou gangrénou. Naopak pacienti bez DM nejčastěji přicházejí s klidovými bolestmi, následuje nález gangrény a poměrně často se u nich vyskytují krátké, limitující klaudikace. Celkově však v absolutním počtu prováděných výkonů dominuje nález gangrény, pro kterou je provedeno téměř 60 % všech intervencí.

Celkem 175 (15 %) výkonů na infrapopliteálních tepnách bylo provedeno u nemocných, kteří měli již amputaci části postižené končetiny a nejčastější indikací v této skupině byl nehojící se amputační pahýl. 135 (11,6 %) intervencí bylo provedeno u nemocných s předchozí amputací na druhé končetině [(112 (83 %) amputací na druhé končetině bylo vysokých, zbývajících 23 (17 %) bylo nízkých – většinou jen amputace prstů)].

Indikace, pro které byly prováděny výkony na infrapopliteálních tepnách (výkony provedené do konce roku 2004):

klinické obtíže	pacienti s DM		pacienti bez DM		celkem	
limitující klaudikace	29	3 %	31	16 %	60	5,2 %
klidové bolesti	82	8,5 %	67	35,6 %	149	12,8 %
flegmóna	27	2,8 %	3	1,6 %	30	2,6 %
tkáňové defekty	173	17,7 %	26	13,8 %	199	16,9 %
gangréna	572	58,8 %	57	30,4 %	629	54 %
nehojící se amputační pahýl	80	8,3 %	3	1,6 %	83	7,1 %
jiné	9	0,9 %	2	1,0 %	11	0,9 %
celkem	972		189		1 161	

Opakované výkony jsou při PTA bérceových tepen poměrně častým jevem a časové rozpětí opakovaných intervencí jsou 2 týdny až 6 let. Většina opakovaných intervencí je prováděna do 1 roku a nejčastěji u nemocných s klidovými bolestmi, což prokazuje i procento restenóz a reobliterací po PTA. Pouze ve skupině indikací jiné (dopplerovské kontroly distálních bypasů) je vysoké procento opakovaných výkonů do 1 roku, což vystihuje poměrně velké množství restenóz jak bypasů, tak především distálních anastomóz těchto bypasů. Tyto výsledky však mohou být částečně zkresleny malým počtem výkonů.

Indikace a opakované výkony na bérceových tepnách (výkony provedené do konce roku 2004):

klinické obtíže	počet výkonů celkem	%	počet opakovaných výkonů do 1 roku/po 1 roce	%
limitující klaudikace	60	5,2	3 / 2	5 / 3
klidové bolesti	149	12,8	16 / 5	11 / 3
flegmóna	30	2,6	0 / 0	0 / 0
tkáňové defekty	199	16,9	20 / 4	10 / 2
gangréna	629	54	64 / 18	10 / 3
nehojící se amputační pahýl	83	7,1	3 / 3	4 / 4
jiné	11	0,9	2 / 0	18 / 0

33 výkonů bylo provedeno u pacientů, kteří měli transplantovanou ledvinu, 21 výkonů u nemocných po kombinované transplantaci ledviny a pankreatu, 2 nemocní měli samostatně transplantovaný pankreas a 2 pacienti byli po transplantaci srdce.

41x jsme provedli trombolýzu bérceových tepen, 35x jsme prováděli intervenci na distálním bypasu, 33 výkonů jsme provedli peroperačně a 40 x jsme při intervenci na infrapopliteálních tepnách implantovali stenty.

3.6 Výsledky – krátkodobé – technický úspěch:

Za technicky úspěšný výkon považujeme takový, kdy dosáhneme stavu, kdy je alespoň jedna bérceová tepna kontinuálně průchodná až do své distální části, do oblasti T-C štěrbin, se stenózou maximálně do 50 % (žádná z dosud publikovaných prací nehodnotí výkony a nález na a. plant. a a. dors. pedis, všechny práce zatím popisují úspěšnost pouze na bérceových tepnách, nikoli na tepnách nohy). To platí při postižení všech tří bérceových tepen. Pokud jsou jedna nebo dvě bérceové tepny průchodné, potom pro technicky úspěšný výkon musíme docílit i zlepšení nebo normalizaci nálezu na zbylých tepnách.

Hodnotíme-li výkon na každé bérceové tepně, je technický úspěch nižší, než v případě, kdy je intervence prováděna na všech bérceových tepnách a kdy se může podařit PTA třeba pouze na jedné ze tří intervenovaných tepen.

Po výkonu jsme nezaznamenali žádnou kontinuálně průchodnou tepnu u 9 % pacientů, jednu průchodnou tepnu jsme zaznamenali u 44,7 %, dvě průchodné tepny u 35,4 % a plnou revaskularizaci (všechny tři tepny jsou průchodné) u 10,9 % nemocných.

Technický úspěch vztahený na celý výkon je v našem souboru 91 %, technický úspěch vztahený na jednotlivé tepny je 74,26 %.

Ze všech bérceových tepen je nejčastěji postižená ATP a a. plant. pedis. Normalizace nebo podstatného zlepšení nálezu na ATA a na AF dosahujeme ve více než 50 % všech případů, normalizace nálezu na ATP dosahujeme pouze v 25,2 %, zároveň platí, že primární nález na ATP téměř 2x častěji vylučuje intervenci než na dalších 2 tepnách (velmi často se

pokoušíme i o PTA při velmi nevhodném nálezu, ale rozsah a závažnosti postižení ATP a a. plant. pedis tento pokus často vylučuje).

Nález na bérceových tepnách po PTA v % (výkony provedené do konce roku 2004):

tepna	normalizace	přetrvává stenóza do 50 %	přetrvává významná stenóza	nález zlepšen, tepna však není kontinuálně průchodná	přetrvává uzávěr	vůbec nedilatováno
ATA	48,7	2	0,5	13,3	3,7	31,8
AF	47,9	2,6	0,6	9,4	3,8	35,7
ATP	22,9	2,3	0,2	10,9	2,1	61,6

Technický úspěch dosahujeme u 91 % výkonů a pouze u 10,9 % intervencí dosáhneme plné revaskularizace. 80,1 % našich výkonů představuje neúplnou revaskularizaci a dominuje nález s průchodnou pouze jednou bérceovou tepnou po výkonu – 44,7 %.

Nález na bérceových tepnách po výkonu v % (výkony provedené do konce roku 2004):

	žádná průchodná tepna po výkonu	1 průchodná tepna po výkonu	2 průchodné tepny po výkonu	3 průchodné tepny po výkonu
počet pacientů	105	9	519	44,7
			411	35,4
			126	10,9

V případě intervence na stenotické tepně se technický úspěch pohybuje v rozmezí 90,2 – 94,4 %, přičemž nejhorší výsledky jsou dosahovány na ATP a nejlepší na ATA (ačkoli tato tepna má nejméně vhodné anatomické poměry pro PTA – odstupuje z a. popl. pod různým úhlem, zatímco ostatní jsou prakticky přímým pokračováním podkolenní tepny).

V případě rekanalizací uzavřených úseků infrapopliteálních tepen jsou rozdíly v technické úspěšnosti výkonů ještě výraznější. Zde u ATP představují pouhých 33 %, u zbylých tepen se úspěšnost pohybuje kolem 50 % (přičemž u ATP je největší podíl nedilatovatelných uzávěrů a o intervenci se pokoušíme pouze u každé 4 uzavřené tepny – u ostatních dvou tepen se snažíme rekanalizovat téměř každou druhou tepnu). I toto potvrzuje nejtěžší postižení ATP ze všech bérceových tepen.

Nález na jednotlivých bérceových tepnách po PTA (výkony provedené do konce roku 2004):

	normální nález	celkem stenotických	dilatováno	normalizace celkem / %	technický neúspěch	celkem uzavřených	dilatováno	normalizace celkem / %	technický neúspěch
ATA	81	423	413	390 / 94,4	23	658	363	183 / 50,4	180
AF	187	543	493	451 / 91,5	42	430	259	125 / 48,3	134
ATP	46	244	225	203 / 90,2	22	870	224	74 / 33,0	150

Nález na jednotlivých bérceových tepnách po PTA (výkony provedené do konce roku 2004) absolutně a v %:

	celkem stenotických / dilatováno	TU / %	TN / %	celkem uzavřených / dilatováno	TU / %	TN / %
ATA	423 / 413	390 / 94,4	23 / 5,6	658 / 363	183 / 50,4	180 / 49,6
AF	543 / 493	451 / 91,5	42 / 8,5	430 / 259	125 / 48,3	134 / 51,7
ATP	225 / 225	203 / 90,2	22 / 9,8	870 / 224	74 / 33	150 / 67

Následující tabulka dokazuje nejvýraznější postižení ATP, a to jak v případě stenotického postižení, tak dilatovaných uzávěrů, ale i nedilatovaných uzávěrů ATP. Krátké izolované léze se v našem souboru téměř nevyskytují, většinou se jedná o difuzní postižení všech bérceových tepen.

Nález na jednotlivých bérceových tepnách podle postižení (výkony provedené do konce roku 2004):

	průměrná délka stenóz	průměrná délka dilatovaných uzávěrů	průměrná délka všech uzávěrů
ATA	8,62 ± 5,93	11,54 ± 6,16	18,24 ± 8,56
AF	8,09 ± 5,12	8,32 ± 5,17	14,39 ± 6,46
ATP	11,38 ± 7,42	12,76 ± 7,32	23,42 ± 9,87

První intervence na periferních tepnách, na a. dorsalis a na a. plantaris pedis, byly provedeny až v roce 2001. V současné době tyto výkony už představují 13,2 % ze všech intervenovaných tepen a PTA v této oblasti je relativně i absolutně v posledních letech častější. U těchto tepen však probíhá výrazná selekce vhodných nálezů, provádíme pouze výkony, u kterých je reálná šance na úspěch (ve srovnání s vyššími etážemi, kde se často pokoušíme o intervenci i v beznadějných případech, ale dosahované výsledky nás k tomuto postupu opravňují). I z těchto důvodů jsme vysoce úspěšní při dilatacích stenóz – TU 95,4 a 90 % a tyto výsledky jsou srovnatelné s TU v oblasti výkonů na ATA, AF i ATP. V oblasti rekanalizací uzávěrů na a. plant. i a. dors. pedis jsou naše výsledky ještě lepší, dosahujeme 73 a 60,5 % technické úspěšnosti, což je lepší výsledek než při intervencích na ATA, AF i ATP (TU je v rozpětí 33 – 50,4 %).

I z těchto důvodů jsou intervence na obou periferních tepnách vhodné, nejsou obtížnější a rizikovější než intervence na ostatních infrapopliteálních tepnách a výrazně mohou ovlivnit celý výsledek PTA.

Nález na a. dorsalis a na a. plantaris pedis po PTA (výkony provedené do konce roku 2004):

	celkem stenotických	TU / %	TN / %	celkem uzavřených	TU / %	TN / %
a. dorsalis pedis	130	124 / 95,4	6 / 4,6	52	38 / 73	14 / 27
a. plantaris pedis	100	90 / 90	10 / 10	38	23 / 60,5	15 / 39,5

4. Vlastní výsledky:

4.1 Roční výsledky, primární a sekundární záchrana končetiny:

Za klinicky úspěšný výkon považujeme takový, kdy se zdaří záchrana funkční končetiny na nejméně 1 rok po provedení PTA. Z tohoto důvodu jsou do výsledků zařazeni pouze pacienti, u kterých máme kontrolu nejméně 12 měsíců po PTA, tj. intervence, které jsme provedli do konce roku 2003. Naprostá většina informací o klinické úspěšnosti výkonů byla získána telefonickými dotazy, jen kolem 15 % pacientů po výkonu na bérceových tepnách navštěvuje naši ambulanci nebo ambulance jiných pracovišť IKEM, která nám tyto pacienty posílají k provedení výkonu. Část nemocných je k intervenci odesílána do IKEM i z dalších českých nemocnic. Vzhledem k věku, postižení a přidruženým chorobám je často fyzická kontrola nemožná.

Do konce roku 2003 bylo provedeno 966 výkonů u 782 nemocných a intervenováno bylo 1985 tepen. U 89 pacientů se jednalo o opakované intervence v časovém rozpětí 2 týdny

až 6 let. Na obou končetinách jsme prováděli výkony u 96 nemocných. Kontrola se nezdařila celkem u 128 nemocných, u kterých bylo provedeno 167 výkonů – kontrolováno je 799 pacientů – končetin - (u části byly prováděny intervence na obou DK a v tomto případě takovýto pacient ve výsledcích figuruje opakovaně – kontrolujeme záchranu končetiny, nikoli pacienta, a pokud se jedná o opakované intervence v časovém intervalu delším než 12 měsíců, potom i v těchto výsledcích v jednoleté záchraně končetiny figurují tito pacienti opakovaně). Celkově se zdařila kontrola 799 (82,7 %) dolních končetin.

Roční primární záchrana končetiny představuje roční záchranu končetiny pouze po provedení jedné intervence a v našem souboru se pohybuje v závislosti na klinickém nálezu v době provádění PTA v rozpětí 70,9 – 93,0 %, průměrná primární záchrana končetiny je v celém souboru 75,6 %. Překvapivě je nejnižší ve skupině intervencí, které byly prováděny pro klidové bolesti. Roční sekundární záchrana končetiny představuje záchranu končetiny nejméně 1 rok po provedené první PTA, bez ohledu na množství dalších následných PTA. Roční sekundární záchrana končetiny je opět rozdílná podle primárního postižení a pohybuje se od 80,5 – 100 % a zde je nejhorší ve skupině postižených gangrénou. Průměrná sekundární záchrana končetiny je 83,5 %, což je téměř o 10 % více, než představuje primární záchrana.

Za zachráněnou končetinu považujeme takovou, kdy je zachována její funkce, tj. je zachráněna pata pro chůzi a je provedena maximálně TMT amputace. Do této skupiny zařazujeme i stav, kdy třeba po PTA přetrvávají defekty na dolní končetině, ale nebyla provedena vysoká amputace. V případě klidových bolestí nebo krátkých klaudikací musíme pacienta zbavit těchto obtíží, jinak při přetrvávání krátkých klaudikací nebo při trvání klidových bolestí tyto výkony považujeme za neúspěšné.

Celková záchrana končetiny je v našem souboru velmi příznivá a dosahuje výsledků zcela srovnatelných s cévní chirurgií.

Roční záchrana končetiny podle klinického nálezu v době provádění PTA (výkony provedené do konce roku 2003):

klinické obtíže	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %	zemřelí do 1 roku
gangréna	452	325 / 71,9	88 / 19,5	364 / 80,5	10
tkáňové defekty	130	107 / 82,3	15 / 11,5	115 / 88,5	8
klidové bolesti	96	68 / 70,9	18 / 18,8	78 / 81,2	5
flegmóna	17	15 / 88,2	2 / 11,8	15 / 88,2	
nehojící se amputační pahýl	51	41 / 80,4	9 / 17,6	42 / 82,4	2
klaudikace	43	40 / 93,0		43 / 100	3
jiné	10	8 / 80,0		10 / 100	
celkem	799	604 / 75,6	132 / 16,5	667 / 83,5	

Následující tabulka prokazuje opět nejčastější postižení všech bérceových tepen ve všech indikačních skupinách před výkonem a dosažení neúplné revaskularizace po PTA. Nález na tepnách před výkonem u pacientů, u kterých byla později provedena amputace, je závažnější, ale pokud pomineme technické neúspěchy, tak nález v obou skupinách po PTA je podobný. I to svědčí pro předpoklad, že není možné dopředu odhadnout klinický efekt PTA.

Amputace a záchrana končetiny podle klinického nálezu v době prováděné PTA a počtu postižených bérkových tepen před výkonem a po něm (výkony provedené do konce roku 2003):

klinické obtíže	amputace		záchrana končetiny	
	nález před PTA absolutně a v %	nález po PTA absolutně a v %	nález před PTA absolutně a v %	nález po PTA absolutně a v %
gangréna 0 tepna	79 / 89,8	15 / 17,0	285 / 78,3	27 / 7,4
1 tepna	8 / 9,1	44 / 50,0	69 / 19,0	163 / 44,8
2 tepny	1 / 1,1	25 / 28,4	10 / 2,7	132 / 36,3
3 tepny		4 / 4,5		42 / 11,5
tkáňové defekty 0 tepna	14 / 93,3	4 / 26,7	91 / 79,1	6 / 5,2
1 tepna	1 / 6,7	8 / 53,3	20 / 17,4	51 / 44,3
2 tepny		3 / 20,0	4 / 3,5	46 / 40,0
3 tepny				12 / 10,4
klidové bolesti 0 tepna	16 / 88,9	6 / 33,3	65 / 83,3	10 / 12,8
1 tepna	2 / 11,1	10 / 55,6	10 / 12,8	37 / 47,4
2 tepny		2 / 11,1	2 / 2,6	23 / 29,5
3 tepny			1 / 1,3	8 / 10,3
flegmóna 0 tepna	2 / 100,0	1 / 50,0	9 / 60,0	
1 tepna		1 / 50,0	5 / 33,3	7 / 46,7
2 tepny			1 / 6,7	3 / 20,0
3 tepny				5 / 33,3
nehojící se pahýl 0 tepna	4 / 44,4	1 / 11,2	28 / 66,7	2 / 4,8
1 tepna	4 / 44,4	4 / 44,4	12 / 28,5	16 / 38,1
2 tepny	1 / 11,2	3 / 33,4	2 / 4,8	20 / 47,6
3 tepny		1 / 11,2		4 / 9,5
klaudikace 0 tepna			27 / 62,8	2 / 4,6
1 tepna			16 / 37,2	15 / 34,9
2 tepny				20 / 46,5
3 tepny				6 / 14,0
jiné 0 tepna			8 / 80,0	1 / 10,0
1 tepna			2 / 20,0	7 / 70,0
2 tepny				2 / 20,0
3 tepny				

Část pacientů, u kterých jsme byli neúspěšní při intervenci na bérkových tepnách, má provedenou v jedné době intervenci na přívodných tepnách, která může výrazně pozitivně ovlivnit množství přitékající krve do periferie DK, a tak napomoci záchraně končetiny. U některých technicky neúspěšných výkonů může dojít alespoň při PTA k částečnému zlepšení nálezu na bérkových tepnách, což může zlepšit například plnění kolaterál, a tak i tento technicky neúspěšný výkon může být v konečném efektu klinicky úspěšný. U části nemocných však pouhé zlepšení péče o postiženou končetinu při intenzivním konzervativním postupu může končetinu zachránit.

**Roční záchrana končetiny i při TN při výkonu na bércevných tepnách v závislosti na PTA
přívodné tepny (výkony provedené do konce roku 2003):**

klinický nález	nález na tepnách před a po PTA	počet výkonů	PTA přívodné tepny absolutně a v %	zhojení i při TN absolutně a v %
gangréna	0-0	27	5 / 18,5	22 / 81,5
	1-1	7	1 / 14,3	6 / 85,7
	2-2	2	2 / 100,0	
tkáňové defekty	0-0	4	1 / 25,0	3 / 75,0
	1-1	1	0	
klidové bolesti	0-0	10	6 / 60,0	4 / 40,0
	2-2	1	0	
flegmóna	1-1	1	0	
nehojící se amput. pahýl	0-0	2	2 / 100,0	
	2-2	1	1 / 100,0	
klaudikace	0-0	2	2 / 100,0	
	1-1	1	1 / 100,0	
jiné	0-0	1	1 / 100,0	
	1-1	1	1 / 100,0	

Poměrně velká část pacientů má již před PTA provedenou amputaci části periferie DK, u části nemocných je provedena intervence před prováděnou amputací pro lepší hojení amputačního pahýlu a část intervencí je prováděna při nálezu, který vylučuje zhojení ad integrum.

Ve skupině pacientů s gangrénou je provedena nízká amputace téměř ve 35,0 %, nejčastěji se jedná o amputaci prstů nebo jednotlivých paprsků metatarzů, méně často o amputaci TMT. Při postižení gangrénou je i největší počet nemocných, u kterých přetrvává nález gangrény, ale není u nich nutná ani nízká, ani vysoká amputace a mají i nadále zachovanou funkční končetinu. Nález přetrvávajících obtíží ve skupině nemocných s gangrénou, třeba suché nebo demarkované na akrální část prstů, představuje 9,6 %.

Rozsah distálních amputací po PTA v závislosti na klinickém nálezu v době prováděné PTA (výkony provedené do konce roku 2003):

klinické obtíže	počet pacientů	amputace prstů absolutně a v %	TMT amputace absolutně a v %	přetrvávající obtíže absolutně a v %	zcela bez nebo minimální amputace absolutně a v %
gangréna	364	95 / 26,1	29 / 8,0	35 / 9,6	205 / 56,3
tkáňové defekty	115	17 / 14,8	1 / 0,9	8 / 7,0	89 / 77,4
klidové bolesti	78	9 / 11,5	2 / 2,6	5 / 6,4	62 / 79,5
flegmóna	15	6 / 40,0	0	0	9 / 60,0
nehojící se amputační pahýl	42	13 / 31,0	10 / 23,8	2 / 4,8	17 / 40,5
klaudikace	43	0	0	0	43 / 100
jiné	10	2 / 20,0	0	0	8 / 80,0

Muži v našem souboru představují téměř 70 % všech provedených výkonů a jejich průměrný věk je o téměř 5 let nižší než u žen. I přes věkový rozdíl a obecně platné horší výsledky všech prováděných PTA v jakýchkoli oblastech tepenného řečiště u osob ženského pohlaví jsou výsledky záchrany končetiny v obou skupinách téměř identické a statisticky nevýznamné. Za rozhodující faktor horších výsledků PTA u osob ženského pohlaví jsou považovány gracilnější tepny.

Roční záchrana končetiny podle pohlaví (výkony provedené do konce roku 2003):

pohlaví	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
muži	557	426 / 76,5	93 / 16,7	464 / 83,3
ženy	242	178 / 73,6	39 / 16,1	203 / 83,9

V našem souboru je poměrně vysoký počet i nemocných jejichž věk je do 50 let, u kterých byly provedeny intervence na bércevných tepnách. Jedná se především o pacienty s DM I. typu a s již četnými orgánovými komplikacemi, často s anamnézou dialýzy a ve velké většině po TX ledviny. Z těchto 61 pacientů mělo 54 (88,5 %) nemocných DM, 33 (54,1 %) již bylo ve svém životě dialyzováno, 21 (34,4 %) bylo po TX ledviny nebo po kombinované transplantaci ledviny a pankreatu a pouhých 5 (8,2 %) nemocných nemělo ani DM, ani dialýzu. Ve všech věkových skupinách je roční sekundární záchrana končetiny nad 80 %, a to i v případě pacientů starších než 81 let, kde je jiný léčebný postup téměř vyloučený a riziko úmrtí při provedené vysoké amputaci je nesmírně vysoké.

Tyto výsledky jasně prokazují, že věk není překážkou provedení výkonu a samotný věk nevylučuje provedení intervence.

Roční záchrana končetiny podle věku pacientů (výkony provedené do konce roku 2003):

věk	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
do 50 let	61	51 / 83,6	7 / 11,5	54 / 88,5
51 – 60 let	178	131 / 73,6	32 / 18,0	146 / 82,0
61 – 70 let	239	188 / 78,2	34 / 14,2	205 / 85,8
71 – 80 let	270	199 / 73,7	50 / 18,5	220 / 81,5
nad 81 let	51	35 / 68,6	9 / 17,6	42 / 82,4

DM je považován za jeden z nepříznivých faktorů, který negativně ovlivňuje výsledky PTA. V našem souboru dominují pacienti s DM, výkonů u nich je provedeno 86,4 % a často přicházejí se závažnějším klinickým postižením končetiny než nemocní, kteří DM v době prováděné PTA nemají. U diabetiků je častěji prováděn výkon i na přívodních tepnách a celkově je v této skupině postižení tepen difúznější. **Sekundární roční záchrana končetiny je však v obou skupinách téměř identická, stejně jako je obdobné postižení tepen před a po PTA.** Je poměrně zajímavý větší technický neúspěch u pacientů bez DM, je téměř 2x vyšší počet nemocných bez DM, u kterých po PTA nebyla kontinuálně průchodná žádná bércevná tepna. V této podskupině pacientů je výrazné a dlouhé postižení všech bércevných tepen včetně tepen nohy. 13 % výkonů bylo charakterizováno jako výkon vhodný pro PTA, 9

% jako méně vhodné, 35 % jako nevhodné a 43 % jako pokus ze zoufalství (subjektivní hodnocení lékařem). V celém souboru se jedná o 27 %, 38 %, 19 % a 16 %. V 48 % případů jsme prováděli výkony na přívodných tepnách, ve 4 % jsme prováděli TL, 33 % intervencí bylo prováděno pro gangrénu, ve 13 % byli nemocní dialyzováni.

Roční záchrana končetiny v závislosti na DM (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
DM	673	504 / 74,9	114 / 16,9	559 / 83,1
bez DM	126	100 / 78,6	18 / 14,3	108 / 85,7

Nález na bérceových tepnách před výkonem a po něm u diabetiků a u pacientů bez DM v % (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	nález na tepnách před PTA				nález na tepnách po PTA			
		žádná tepna	1 tepna	2 tepny	3 tepny	žádná tepna	1 tepna	2 tepny	3 tepny
DM	673	78,5	18,5	3,0	0	7,9	45,6	35,2	11,3
bez DM	126	80,0	18,6	0,7	0,7	14,3	41,4	35,0	9,3

V celém souboru představují nemocní, u kterých je současně s výkonem na infrapopliteálních tepnách proveden výkon na přívodných tepnách, 43,3 %. V kontrolované skupině představují pacienti s touto kombinací výkonů 39,3 %. Podle výsledků je sekundární roční záchrana končetiny téměř identická, a tedy lze říci, že pokud je výkon na povrchové stehenní nebo podkolenní tepně ještě proveditelný, potom tento výkon pozitivně ovlivňuje záchranu končetiny.

Roční záchrana končetiny v závislosti na PTA přívodné tepny (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
PTA přívodné tepny	314	236 / 75,2	53 / 16,9	261 / 83,1
bez výkonu na přívodné tepně	485	368 / 75,9	79 / 16,3	406 / 83,7

I v případě technického neúspěchu na bérceových tepnách, při následné intenzivní konzervativní terapii, může dojít k záchraně končetiny. V našem souboru i tehdy, kdy je PTA infrapopliteálních tepen neúspěšná, **dojde v 63 % případů k záchraně končetiny.** Se zvyšujícím se počtem průchodných tepen po výkonu stoupá i procento zachráněných končetin až 93,1 % při dosažení plné revaskularizace. Zároveň je patrné, že ani úplná revaskularizace neznamená 100 % jistotu záchranu končetiny.

Část některých dat v tomto případě je zkrácena malým počtem provedených výkonů.

Tyto výsledky ukazují a opravňují nás k pokusu o intervenci na všech bércoých tepnách i při velmi špatném a nevhodném nálezu pro PTA. Při vyšším počtu průchodných tepen po intervenci je větší předpoklad, že v době nutného vyššího prokrvení končetiny v době hojení defektů bude tento předpoklad úspěchu zajištěn a že alespoň některá z dilatovaných tepen zůstane déle průchodná.

Roční záchrana končetiny podle nálezu na bércoých tepnách před výkonem a po něm (výkony provedené do konce roku 2003):

nález na tepnách před a po výkonu	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
0 před a 0 po PTA	73	42 / 57,5	27 / 37,0	46 / 63,0
0 před a 1 po PTA	346	253 / 73,1	63 / 18,2	283 / 81,8
0 před a 2 po PTA	182	145 / 79,7	25 / 13,7	157 / 86,3
0 před a 3 po PTA	27	24 / 88,9		27 / 100
1 před a 1 po PTA	12	9 / 75,0	1 / 8,3	11 / 91,7
1 před a 2 po PTA	95	78 / 82,1	10 / 10,5	85 / 89,5
1 před a 3 po PTA	42	33 / 78,6	4 / 9,5	38 / 90,5
2 před a 2 po PTA	4	4 / 100		4 / 100
2 před a 3 po PTA	17	15 / 88,2	2 / 11,8	15 / 88,2
3 před a 3 po PTA	1	1 / 100		1 / 100

Roční záchrana končetiny podle počtu průchodných tepen po PTA (výkony provedené do konce roku 2003):

nález na tepnách po výkonu	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
žádná průchodná tepna	73	42 / 57,5	27 / 37,0	46 / 63,0
1 průchodná tepna	358	264 / 73,7	64 / 17,9	294 / 82,1
2 průchodné tepny	281	225 / 80,1	35 / 12,5	246 / 87,5
3 průchodné tepny	87	73 / 83,4	6 / 6,9	81 / 93,1

Přítomnost nebo nepřítomnost ICHS v našem souboru neovlivňuje záchranu končetiny (část dat ohledně ICHS, hypertenze, kouření a obezité není kompletní a proto tato data jsou v některých ohledech menší než celkový sledovaný soubor).

Roční záchrana končetiny v závislosti na přítomnosti ICHS:

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
ICHS	246	182 / 74,0	38 / 15,4	208 / 84,6
bez ICHS	366	281 / 76,8	62 / 16,9	304 / 83,1

Přítomnost hypertenze také neovlivňuje ať negativně nebo pozitivně výsledek záchrany končetiny.

Roční záchrana končetiny v závislosti na přítomnosti hypertenze:

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
s hypertenzí	341	267 / 78,3	38 / 11,1	303 / 88,9
bez hypertenze	253	196 / 77,5	45 / 17,8	208 / 88,2

V našem sledovaném souboru se nepotvrdily rozdíly záchrany končetiny mezi současnými kuřáky a nekuřáky, ale i tak všechny naše nemocné informujeme o neblahém vlivu kouření na celkový stav všech tepen v organismu.

Roční záchrana končetiny v závislosti na kouření v době výkonu:

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
kuřáci	65	50 / 76,9	13 / 20,0	52 / 80,0
nekuřáci	547	413 / 75,5	88 / 16,1	459 / 83,9

Ani vliv obezity na záchranu končetiny jsme v našem souboru neprokázali a záchrana končetiny je v obou podskupinách prakticky identická.

Roční záchrana končetiny v závislosti na obezitě:

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
obézní	156	116 / 74,4	26 / 16,7	130 / 83,3
neobézní	530	347 / 65,5	75 / 14,2	455 / 85,8

Dialýza a zhoršená funkce ledvin představuje jeden ze záporných faktorů, které negativně ovlivňují záchranu končetiny. Důležitý je i čas, po který jsou nemocní dialyzováni.

Nejčastějším nálezem je postižení tepen těžkou mediokalcinózou a častým nálezem jsou prominující AS pláty, které podmiňují těsné stenózy. Většinou tyto nálezy jsou pro PTA neschůdné a takovéto pláty lze jen obtížně dilatovat. Stejný problém však těžce kalcifikované tepny představují pro chirurga, provedení anastomózy na těžce kalcifikované tepny je téměř nemožné.

Velká většina postižených dialýzou má současně DM a obě tyto choroby negativně ovlivňují nález i záchranu končetiny.

I přes tato negativa se daří záchrana v celém souboru dialyzovaných v 78,7 %, což představuje jen o málo nižší záchranu končetiny než je v celém souboru. I obtížně proveditelné výkony i v této skupině PTA infrapopliteálních tepen jsou velmi přínosné.

Roční záchrana končetiny v závislosti na dialýze (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
dialýza + DM	150	101 / 67,3	32 / 21,3	118 / 78,7
dialýza bez DM	11	8 / 72,7	1 / 9,1	10 / 90,9
dialýza v anamnéze, provedená TX ledviny	45	32 / 69,6	9 / 20,0	36 / 80,0
DM	673	504 / 74,9	114 / 16,9	559 / 83,1

Stenty byly do konce roku 2003 používány ojedinelé a v minimálním množství. Používali jsme je pouze v případě selhání PTA, nejčastěji pro velkou disekci, a nikdy jsme stenty neaplikovali primárně. Ve všech případech bylo zavedení stentu technicky úspěšné, dlouhodobá úspěšnost stentů při záchraně končetiny je však podobná jako v případě technického neúspěchu. Většina implantovaných stentů byla staršího designu a primárně nebyly určeny pro bérce tepny. Zlepšení klinických výsledků stentovaných bérce tepen by mohly přinést zcela nové, např. biodegradabilní stenty, případně stenty určené pro použití v bérce tepnách.

Roční záchrana končetiny při použití stentů (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
stenty	25	14 / 56,0	10 / 40,0	15 / 60,0

Peroperační výkony představují další možnost záchranu končetiny v případě velmi těžkého postižení tepen dolních končetin, kdy je samostatný postup, a to buď pouze chirurgický, nebo naopak pouze endovaskulární, vyloučený. Jen u jednoho pacienta (5,3 %) byl tento kombinovaný výkon proveden pro krátké klaudikace, všichni ostatní nemocní měli končetinu ohroženou a tyto postupy byly provedeny jako pokus o její záchranu. Pouze tři nemocní (15,8 %) měli před výkonem průchodnou jednu tepnu, všichni ostatní neměli průchodnou žádnou bérce tepnu.

V počátečním období byly tyto intervence prováděny na operačním sále, nyní se pro lepší přístrojové vybavení snažíme provádět kombinované výkony po chirurgickém zavedení

pracovního katétru (sheathu) do popliteální tepny na RTG sále a výkon je potom dokončen femoro-popliteálním bypaselem na operačním sále.

Roční záchrana končetiny při provedených peroperačních výkonech (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
peroperační výkon	19	15 / 78,9	4 / 21,1	15 / 78,9

Distální bypas představoval dříve jedinou možnost záchrany končetiny při postižení bércevého řečiště. V současné době jsou tyto výkony prováděny pouze v případech, kdy není možno provést PTA. Bypasy jsou ohroženy restenózou a uzávěrem obdobně jako tepny po provedených PTA výkonech. Další chirurgické výkony jsou při restenóze nebo uzávěru bypasu téměř nemožné a perkutánní intervence může obnovit průchodnost bypasu. Všichni nemocní přicházeli k výkonu s uzávěrem nebo významnými (nad 50 %) stenózami bypasu i všech infrapopliteálních tepen. Část těchto bypasů byla fibrotizována a intervence nebyla úspěšná – při dilatacích dochází k četným rupturám bypasu. 4x byla prováděna TL, avšak po TL nedošlo ke zprůchodnění bypasu, pouze jsme prokázali těsné stenózy celého bypasu a následovala PTA bypasu.

I přes poměrně komplikované výkony a vždy těžké postižení bércevého řečiště jsou výsledky perkutánních intervencí na distálních bypasech poměrně slibné, sekundární záchrana končetiny je 73,3 %.

Roční záchrana končetiny při PTA distálního bypasu (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
PTA distálního bypasu	30	18 / 60,0	8 / 26,7	22 / 73,3

TASC kritéria jsou doporučením TransAtlantického mezioborového konsenzu a byla publikována v roce 2000 na základě v té době platných výsledků chirurgických a endovaskulárních intervencí. V současné době jsou však příliš restriktivní a neodpovídají současným možnostem PTA výkonů. A v našem souboru je jen minimální množství nálezů vhodných podle TASC kritérií pro endovaskulární léčbu (TASC A+B), jedná se pouze o 10,5 % výkonů.

I ve skupině TASC D dosahujeme sekundární roční záchrany končetiny 80,5 %, což je obdobný výsledek jako výsledek chirurgických distálních bypasů, ve všech ostatních skupinách je výsledek ještě lepší a pohybuje se od 84,7 do 88,4 % roční sekundární záchrany končetiny.

Je však poměrně překvapivý počet TN ve skupině nálezů TASC A, který je srovnatelný s počtem neúspěchů ve skupině TASC C. Vysoké procento neúspěchů ve skupině TASC D je logickým obrazem nejvíce postižených tepen. Obdobně překvapivým údajem je

i počet opakovaných výkonů v jednotlivých TASC podskupinách, léze tzv. ideální pro PTA mají ještě vyšší procento opakovaných výkonů během 1 roku než tzv. nevhodné léze pro intervence.

Tyto závěry ukazují na nevhodnost TASC kritérií pro provádění infrapopliteálních intervencí.

TASC kritéria podle nálezu před výkonem spíše ukazují na celkové postižení bércevého řečiště před intervencí (podle TASC kritérií před výkonem má pacient v našem souboru s TASC A nálezem na bérceových tepnách nejméně postižené infrapopliteální tepny ve smyslu počtu průchodných tepen). Nález na tepnách po PTA již není podle TASC kritérií tak výrazně ovlivňován.

Roční záchrana končetiny v závislosti na TASC kritériích (výkony provedené do konce roku 2003):

TASC	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %	množství TN v %	množství opakovaných výkonů do 1 roku v %
A	25	20 / 80,0	3 / 12,0	22 / 88,0	4	14
B	59	45 / 76,3	9 / 15,3	50 / 84,7	1,5	10
C	249	202 / 81,1	29 / 11,6	220 / 88,4	4,9	8
D	466	337 / 72,3	91 / 19,5	375 / 80,5	11	9,4

TASC kritéria v závislosti na počtu průchodných tepen před výkonem a po něm (výkony provedené do konce roku 2003):

TASC	nález na tepnách před PTA		nález na tepnách po PTA		
	absolutně	v %	absolutně	v %	
A	0	15	60	1	4
	1	7	28	9	36
	2	2	8	11	44
	3	1	4	4	16
B	0	44	74,6	3	5,1
	1	13	22,0	23	39
	2	2	3,4	18	30,5
	3	0	0	15	25,4
C	0	195	78,3	13	5,2
	1	47	18,9	115	46,2
	2	7	2,8	92	36,9
	3	0	0	29	11,7
D	0	381	81,8	55	11,8
	1	75	16,1	210	45,1
	2	10	2,1	161	34,5
	3	0	0	40	8,6

Podle některých publikovaných prací je nutným předpokladem záchrany končetiny kontinuálně průchodná alespoň jedna tepna až do periferie, a pokud není obnoven kontinuální

průtok, nemůže být výkon klinicky úspěšný. V našem souboru se však v mnoha případech potvrdilo, že i neúspěšný výkon na bércevných tepnách může znamenat záchranu končetiny. Dokážeme-li zdilatovat tepnu k velké kolaterále, potom i tento kolaterální oběh může znamenat pozitivní klinický efekt výkonu. Existují pacienti, kteří se zhojí i při neúspěšném výkonu, existují však i nemocní, u kterých je provedena vysoká amputace i při průchodných všech bércevných tepnách. Jak již bylo uvedeno, větší počet průchodných tepen a i lepší nález na periférii znamená statisticky větší pravděpodobnost úspěšného výkonu.

Při kontinuálně průchodné alespoň jedné tepně periferie – buď plantární nebo dorzální artérie plněné z přední nebo zadní tibiální tepny, je sekundární roční záchrana končetiny 89 %, při průchodné alespoň jedné periferní tepně, plněné přes kolaterály – z fibulární tepny nebo při nemožnosti zprůchodnění distálních úseků ATA nebo ATP, je i zde vysoká sekundární záchrana končetiny – 83,6 %. Poměrně překvapivá je nízká záchrana končetiny při nálezů významných stenóz na periferních tepnách, pouze 64,1 % ve srovnání s nejtěžším nálezem, tj. uzávěrem obou tepen periferie, kdy je záchrana končetiny 74,5 %.

I z těchto dat vyplývá, že nelze dopředu odhadnout klinický výsledek prováděné intervence na bérce a že je vhodné se vždy pokusit i o výkon na plantární i dorzální tepně. Tyto tepny jsou méně často postižené ve srovnání s bércevními tepnami a výkony na nich jsou vysoce technicky úspěšné (pokud je tento výkon proveditelný – nejpostiženější tepna na bérce je ATP včetně a. plantaris pedis, a pokud není možná rekanalizace ATP, tak ani výkon na periférii tepny, na a. plantaris pedis, není možný).

Roční záchrana končetiny v závislosti na postižení periferních tepen – a. plantaris a a. dorsalis pedis (výkony provedené do konce roku 2003):

nález na tepnách	počet pacientů	primární záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %	sekundární záchrana končetiny absolutně a v %
alespoň 1 tepna je normálně průchodná	462	370 / 80,1	51 / 11,0	411 / 89,0
alespoň 1 tepna je průchodná, ale plněná přes kolaterály	122	94 / 77,1	20 / 16,4	102 / 83,6
alespoň 1 tepna je průchodná do periferie, ale s významnými stenózami	64	39 / 60,9	23 / 35,9	41 / 64,1
tepny na periférii jsou uzavřeny zcela nebo ve své části	151	101 / 66,9	38 / 25,2	113 / 74,8

Opakované výkony představují v našem souboru 13,0 % všech výkonů. Při opakovaných výkonech po více než 1 roce hraje roli spíše progresse základního onemocnění než selhání PTA, takových výkonů jsou 3,1 % a výsledek těchto intervencí v sekundární záchraně končetiny se spíše blíží výsledku v celém souboru než výsledkům opakovaných intervencí.

Opakované výkony do 1 měsíce odpovídají selhání PTA. Těchto výkonů jsme provedli jen 10 a záchrana končetiny v těchto případech činí pouhých 40 %. Avšak i tato poměrně malá úspěšnost může znamenat záchranu končetiny obzvláště v případech, kdy je možno pokusit se o výkon na dalších tepnách bérce, které jsme při prvním výkonu nedilatovali, případně pokud je možno použít i větší balóněk nebo pokud můžeme přemýšlet o případné implantaci stentu.

Výkony opakované do 3 měsíců většinou představují obdobný klinický efekt jako výkon, který charakterizujeme jako selhání metody.

Naopak výkony, které jsme provedli v intervalu od 4 měsíců do 1 roku, byly klinicky velmi úspěšné a jejich úspěšnost překračuje i dlouhodobý výsledek plné revaskularizace. Nález před výkonem v této podskupině byl žádná průchodná tepna v 81,5 % a pouze 1 průchodná tepna v 18,5 %, po PTA byl nález žádná průchodná tepna 5,6 %, jedna průchodná tepna 53,7 %, dvě průchodné tepny 27,8 %, tři průchodné tepny 12,9 %.

Při provádění opakovaných výkonů stojí za úvahu event. použití většího balónku, případně použití cutting balónku nebo dilatace i zbývajících tepen, případně v krátkém časovém období od provedení výkonu i na přírodní tepně implantace stentu do přírodní tepny.

Opakované výkony představují jistou alternativu amputace a vždy by před zamýšlenou amputací měla být provedena alespoň angiografie k posouzení možnosti opakovaného provedení PTA, což se bohužel ne vždy podaří.

Roční záchrana končetiny při opakovaných výkonech (výkony provedené do konce roku 2003):

opakované výkony	počet pacientů	vysoká amputace absolutně a v %	záchrana končetiny absolutně a v %
do 1 měsíce	10	6 / 60,0	4 / 40,0
do 3 měsíců	15	5 / 33,3	10 / 66,7
do 1 roku	54	4 / 7,4	50 / 92,6
více než po 1 roce	25	5 / 20,0	20 / 80,0

4.2 Dlouhodobé výsledky (výkony provedené do konce roku 2003):

Roční záchrana končetiny představuje 83,5 % (667 z 799 pacientů) a během prvních 12 měsíců po PTA je provedeno 132 vysokých amputací. V následujících letech bylo provedeno dalších 23 vysokých amputací, což představuje jen 3,4 %. Z tabulky vyplývá, že sekundární záchrana končetiny je v celém sledovaném 10-ti letém období velmi podobná, ve druhém roce po výkonu je provedeno jen malé množství amputací, v následujících letech je počet amputací jen zcela nepatrný a po 3. roce je již záchrana končetiny od 3. do 10. roku identická (ale výrazně klesá počet sledovaných pacientů).

Dvou-letá záchrana končetiny po provedení distálního bypasu u nemocných léčených v IKEM je 68 % (jednalo se o nemocné, u kterých nebylo možno provést PTA a primárně byli indikováni k provedení distálního bypasu) (39).

Záchrana končetiny a přežívání pacientů v letech po PTA (výkony provedené do konce roku 2003):

	sekundární záchrana končetiny v %	amputace	přežívající se zachráněnou končetinou
1. rok	83,47	132	667
2. rok	83,12	10	451
3. rok	82,84	4	368
4. rok	82,84	2	243
5. rok	82,84	3	156
6. rok	82,84	2	91
7. rok	82,84	1	55
8. rok	82,84	0	37
9. rok	82,84	1	17
10. rok	82,84	0	10
více než 10 let	82,84	0	8

4.3 Restenóza dilatovaných tepen, opakované výkony:

Každý chirurgický i endovaskulární výkon je zatížen rizikem restenózy různého stupně. Absolutní množství restenóz není známo, známy jsou jen klinické úspěšnosti jednotlivých metod. Uvádí se, že záchrana končetiny je obvykle o 10-20 % vyšší než je průchodnost rekonstrukcí nebo dilatovaných tepen.

Cílem obou z dostupných metod je záchrana končetiny a průchodnost rekonstrukcí je méně podstatná. V době hojení defektů je naprosto nezbytná vyšší perfuze tkání kyslíkem, v době, kdy se opět jedná o normální stacionární stav, tak v tento moment je nutná perfuze tkání bezpochyby nižší. To bezpochyby platí u diabetiků s mnohaletou anamnézou diabetu. U těchto nemocných bývá obdobný nález na obou dolních končetinách, ale po drobném úrazu nebo traumatu se vyvíjí gangréna nebo defekty pouze na postižené končetině, zatímco s druhou končetinou tyto pacienti i nadále nemívají žádné obtíže. Cílem všech výkonů je zhojení defektů a odvrácení hrozící amputace, nikoli dokonale dlouhodobě průchodné tepny.

V různých studiích je uváděno různé množství restenóz a reobliterací: 51 – 58 % restenóz u stenotických tepen v prvním roce, 36 % ve třech letech, 52 – 82 % reobliterací u výkonů na uzavřených tepnách v prvním roce.

V dosud nejobsažnější práci Faglii a kol. (12) je uváděn pojem symptomatická restenóza, která se ve velkém souboru vyskytuje v 8,8 % případů. Tento pojem asi nejlépe vystihuje klinický problém restenózy a popisuje nutné provedení opakovaných intervencí v případě, kdy primární PTA selže nebo není dostatečně účinná.

V našem souboru představují opakované intervence 13,0 % výkonů v odstupu od prvního PTA v časovém intervalu 2 týdnů až 6 let. Do 1 roku je provedeno 9,9 % opakovaných výkonů s poměrně příznivým efektem, se sekundární záchranou končetiny 81,0 %.

Současné dostupné přesné zobrazovací metody jsou příliš invazivní a zatěžující, než aby bylo možno získat přesná data o množství restenóz a reobliterací. Snad MR AG by nám v dohledné době mohla tyto informace poskytnout při malé zátěži nemocného.

Opakované PTA jsou schůdné, a dokonce existuje 1 pacient s celkem 7 výkony na 1 dolní končetině, kterému se tímto postupem daří opakovaně zachraňovat končetinu.

Roční záchrana končetiny při opakovaných výkonech (výkony provedené do konce roku 2003):

opakované výkony	počet pacientů	záchrana končetiny absolutně a v %	vysoká amputace absolutně a v %
do 1 měsíce	10	4 / 40,0	6 / 60,0
do 3 měsíců	15	10 / 66,7	5 / 33,3
do 1 roku	53	51 / 96,2	2 / 3,8
více než po 1 roce	25	20 / 80,0	5 / 20,0

4.4 Komplikace:

PTA bércoých tepen je stejně jako každý intervenční výkon zatížena možnými komplikacemi. Naší snahou by mělo být množství a závažnost těchto vedlejších souvisejících a průvodních jevů minimalizovat. Toho lze dosáhnout pečlivým provedením výkonu a dokonalou následnou péčí o nemocného. Riziko a množství komplikací rovněž klesá i při dostatečně častém a rutinním provádění těchto intervencí. Možné komplikace byly obecně popsány v kapitole Komplikace PTA.

Nepříznivé faktory, které se při provádění PTA na infrapopliteálních tepnách zejména podílejí na komplikacích, nejčastěji se jedná o jejich kombinace

- antegrádní přístup a následná antikoagulace
- vpich do těžce skleroticky změněné tepny
- obézní pacienti
- výkony na malých tepnách, často bez možnosti řešit komplikaci bezrizikovým zavedením stentů
- těžce nemocní pacienti s mnohými závažnými komorbiditami
- infekční komplikace ischemie DK
- vysoký věk pacientů
- diabetici s nefropatií různého stupně
- dialyzovaní nemocní
- riziko reperfučního a kompartment syndromu při výkonech při akutní ischemii DK

V našem souboru výkonů provedených do konce roku 2004 jsme zaznamenali celkem 143 (12,3 %) všech možných komplikací z 1161 intervencí, při kterých jsme intervenovali na 2 431 tepnách. Do tohoto počtu komplikací zahrnujeme i situace, ke kterým dochází i při normálně prováděné PTA (jedná se o disekce, spazmy, perforace nebo ruptury tepny při dilataci, případně vznik paravazátu), i interní komplikace, ke kterým došlo během výkonu a krátce po PTA a které nedokážeme přímo ovlivnit (kardiální selhání, dekompenzace diabetu, dočasné selhání ledvin). Těchto komplikací je celkem 90, což představuje 62,9 % všech komplikací, a po odečtení těchto případů zůstává 53 (4,6 %) ostatních komplikací, které bezprostředně souvisí s technikou provedení PTA.

V zahraničních publikovaných souborech je popisováno různé množství komplikací, pravděpodobně jsou závislé na četnosti provádění výkonů, na selekci pacientů a na nálezech na infrapopliteálních tepnách, na kterých je prováděna intervence:

- celkový počet komplikací	4,2 %	a z toho velkých komplikací	2,8 %	(36)
-	18,4 %		7,9 %	(2)
-	3,4 %			(12)
-	10,5 %		5 %	(29)
-	25,8 %		6,5 %	(31)
-	0 – 16 %			(34)

Údaje o počtu komplikací se výrazně liší podle jednotlivých pracovišť. Obecně lze říci, že velké množství komplikací publikují autoři, jejichž pracoviště provádějí těchto výkonů jen málo, nebo pouze u extrémních skupin nemocných (např. věk). Tyto soubory představují kolem 50 případů. Naproti tomu, nejnižší počet komplikací je popisován ve velkém souboru, který retrospektivně hodnotí 993 nemocných (nejedná se však o výkony pouze na bércoých tepnách) (12).

Hodnocení závažnosti komplikací v závislosti na prodloužení doby hospitalizace není pro výkony na infrapopliteálních tepnách vhodné. Tito nemocní jsou často dlouhodobě hospitalizováni pro léčbu diabetických defektů, krátkodobě hospitalizace pro provedení výkonu by připadaly v úvahu pouze u pacientů s kladivými, výjimečně s klidovými bolestmi, kterých je v našem souboru jen velmi málo (5,2 % výkonů pro kladivace, 12,9 % výkonů pro klidové bolesti). Proto jsme pro naše hodnocení komplikací vzali v úvahu pouze závažnost jednotlivých komplikací při výkonu a tyto možné komplikace jsme rozdělili do 6 skupin podle závažnosti:

- 1 - nepodstatná – neokluzivní disekce tepen, spazmy
- 2 – malá – perforace tepny, ruptura, paravazát
- 3 – střední – velký hematom, trombóza, řešitelná embolizace
- 4 – velká – uzávěr tepny, krvácení s nutností transfuze, ruptura tepny
- 5 – letální – úmrtí v souvislosti s výkonem
- 6- interní komplikace

Počty jednotlivých komplikací – 12,3 % z celkového počtu výkonů (výkony provedené do konce roku 2004):

typ komplikace	celkový počet komplikací absolutně a v %	kontrolovaných nejméně 12 měsíců od výkonu	zhojení počet absolutně a v %	vysoká amputace počet absolutně a v %
1	68 / 48 %	44	38 / 86 %	6 / 14 %
2	17 / 12 %	10	6 / 60 %	4 / 40 %
3	32 / 22 %	24	22 / 92 %	2 / 8 %
4	18 / 13 %	14	8 / 57 %	6 / 43 %
5	3 / 2 %			
6	5 / 3 %	4	2 / 50 %	2 / 50 %
celkem	143	96	76 / 79 %	20 / 21 %

Letální komplikace v souvislosti s výkonem byly výkony, kdy byla prováděna TL a při TL 2 pacienti zemřeli na krvácení do CNS.

Z interních komplikací jsme zaznamenali 1x dekompenzovaný DM, 1x kardiální selhání, 1x dočasné renální selhání, 1x časnou trombózu zavedených stentů, 1x vykrvácení z třísla druhý den při prováděné dialýze. K těmto komplikacím je možno ještě započítat dvě časné provedené vysoké amputace pro progresi septického stavu po úspěšně provedené PTA (i z tohoto důvodu musí být nemocní s infikovanými defekty při prováděné PTA kryti dostatečnými dávkami účinných antibiotik).

Závěrem lze o komplikacích souvisejících s PTA bérkových tepen říci: 12,3 % výkonů je doprovázeno komplikacemi. Nejčastěji se jedná o nezávažné, více než 60 % všech komplikací. Závažné komplikace se v našem souboru vyskytly ve 4,6 % výkonů. Každé pracoviště však musí být na komplikace připraveno a musí být schopno je řešit. Se vzrůstající agresivitou PTA a často při výkonech, které jsou mnohdy až za hranicí možností a proveditelnosti na bérkových tepnách, stoupá i množství komplikací. **V našem souboru je u pacientů s některou komplikací záchrana končetiny 79 %, což je pouze o 4 % nižší záchrana končetiny než v celém souboru.**

Dále platí, že komplikace na 1 dilatované bérkové tepně nemusí znamenat komplikaci celého výkonu. Například pokud dojde ke komplikaci na 1 tepně a další 2 tepny se podaří zprůchodnit, potom se celkově jedná o úspěšný výkon, a nikoli závažnou komplikaci vztaženou k celému výkonu. Obdobná situace nastává i v případě, kdy dojde ke komplikaci na uzavřené tepně. Jestliže dojde k posunutí uzávěru tepny kranialněji, tento stav většinou výrazně neovlivní celkový nálezný na dolní končetině a naopak, pokud se zdaří rekanalizace tepny, potom je dosaženo výrazného pozitivního efektu pro nemocného.

Pro pacienty je větším rizikem náš neúspěšný výkon než riziko spojené s prováděným PTA bérkových tepen.

4.5 Okamžitá, 30-denní a roční mortalita:

Každý intervenční výkon je zatížen jistými riziky a část těchto rizik může znamenat až ohrožení života, případně i úmrtí.

2 nemocní zemřeli v souvislosti s prováděnou TL na krvácení do CNS a 1 nemocný zemřel při dialýze druhý den po provedené intervenci na krvácení z třísla. 10 nemocných zemřelo do 1 týdne od provedené PTA na komplikace, které nesouvisely s výkonem. V naprosté většině případů se jednalo o interní komplikace. Úmrtí do 1 týdne od provedené PTA bylo celkem 14, což představuje 1,45 %.

Celkem 31 pacientů zemřelo v období od 2. týdne do konce 1. měsíce od provedené intervence, jedná se o 3,21 % výkonů. Z toho 22,6 % pacientů bylo zhojeno nebo hojení úspěšně pokračovalo, 16,1 % zemřelo v důsledku septického stavu, 41,9 % zemřelo při prováděné amputaci a u 19,4 % příčina úmrtí není známá.

Celková 30-denní mortalita v souvislosti s ICHDK a intervencí na bérkových tepnách je 45 nemocných, což představuje 4,66 %.

89 nemocných zemřelo v období 1 – 12 měsíců po provedeném výkonu. Z toho 53,9 % bylo v době úmrtí zhojeno, u 21,3 % přetrvávaly nezhojené defekty, 20,2 % pacientů zemřelo v souvislosti s provedenou amputací, u 4,5 % je příčina úmrtí nejasná.

Celkově do 1 roku od provedené PTA infrapopliteálních tepen zemřelo 134 pacientů, což představuje 13,87 % nemocných. Podle velkých studií po provedené revaskularizaci DK pro CLI přežívá 1 rok po provedeném výkonu 85 % nemocných, po provedené amputaci přežívá 1 rok pouze 55 % pacientů (33). I v tomto ohledu je náš soubor srovnatelný s publikovanými velkými soubory (v našem souboru zemřelých do 1 roku od provedení intervence je 16,4 % technických neúspěchů, v celkovém souboru je technických neúspěchů 9,2 %).

Úmrtí do 1 roku od provedení výkonu podle nálezu na DK v době úmrtí (výkony provedené do konce roku 2003):

	počet pacientů	v souvislosti s PTA	bez souvislosti s PTA	zhojen	sepse	trvá defekt	amputace	nevíme
úmrtí ihned	14	4	10					
30-denní mortalita	31			7	5		13	6
roční mortalita	89			48		19	18	4

4.6 Výsledky statistického zpracování souboru:

Jako statisticky nevýznamné pro záchranu končetiny při provedené PTA jsme prokázali tyto faktory:

- pohlaví
- přítomnost diabetu v době výkonu, statisticky se neliší nálezy na tepnách po výkonu u diabetiků a u pacientů bez DM
- přítomnost přidružených chorob – ICHS, hypertenze, kouření, obezita (primární záchrana končetiny $p < 0,05$, sekundární záchrana končetiny je statisticky nevýznamný rozdíl)
- věk neovlivňuje záchranu končetiny ani v primární, ani v sekundární záchraně končetiny (primární záchrana končetiny ve všech věkových skupinách – $p = 0,083$, při porovnání věkových skupin do 50 a přes 80 let – $p < 0,07$)

Hodnocení záchrany končetiny podle počtu průchodných tepen po PTA:

a) primární záchrana končetiny

- žádná průchodná tepna vs. 1, 2 nebo 3 průchodné tepny po PTA - $p < 0,001$
- 1 vs. 2 tepny - $p < 0,01$
- 1 vs. 3 tepny - $p < 0,07$
- 1 vs. 2 nebo 3 tepny - $p < 0,05$
- 2 vs. 3 tepny - není stat. významné

b) sekundární záchrana končetiny

- žádná průchodná tepna vs. 1, 2 nebo 3 průchodné tepny po PTA – $p < 0,001$
- 1 vs. 2 tepny - $p < 0,07$
- 1 vs. 3 tepny - $p < 0,05$
- 1 vs. 2 nebo 3 tepny - $p < 0,05$
- 2 vs. 3 tepny - není stat. významné

V případě primární i sekundární záchrany končetiny je statisticky prokazatelné, že vyšší počet průchodných tepen po PTA ovlivňuje záchranu končetiny. To platí pro 1 – 2 tepny, tento rozdíl však už neplatí pro nálezy 2 nebo 3 průchodných tepen po intervenci.

Hodnocení záchrany končetiny podle počtu průchodných tepen před výkonem a po něm:

a) primární záchrana končetiny

- žádná tepna před výkonem a žádná tepna po výkonu vs. všechny ostatní skupiny – $p < 0,01$
- 0 před a 1 po, 0 před a 2 po, 0 před a 3 tepny po PTA - neliší se
- 1 před a 1 po, 1 před a 2 po, 1 před a 3 tepny po PTA - neliší se
- 2 před a 2 po, 2 před a 3 po, 3 před a 3 po PTA - neliší se
- 1 před vs. 2 nebo 3 tepny před PTA - není stat. významné
- 0 před vs. 1, 2 nebo 3 tepny před PTA - $p < 0,05$

b) sekundární záchrana končetiny

- žádná tepna před výkonem a žádná tepna po výkonu vs. všechny ostatní skupiny - $p < 0,01$
- 0 před vs. 2 nebo 3 tepny před PTA - není stat. významné
- 1 před vs. 2 nebo 3 tepny před PTA - není stat. významné

c) porovnání skupin s nálezem žádné průchodné tepny před výkonem

- 0 před a 3 po PTA vs. 0 před a 1 tepna po PTA - $p < 0,05$
- 0 před a 3 po PTA vs. 0 před a 2 tepny po PTA - $p < 0,08$
- 0 před a 1 po PTA vs. 0 před a 2 tepny po PTA - $p < 0,05$

d) porovnání skupin s nálezem 1 průchodné tepny před výkonem

- 1 před a 1 po PTA, 1 před a 2 po PTA, 1 před a 3 tepny po PTA - není stat. významné
- 0 před vs. 1 tepna před PTA - $p < 0,05$
- 0 před vs. 1, 2 nebo 3 tepny před PTA - $p < 0,05$

V primární záchraně končetiny je statisticky významný rozdíl v případech, kdy je po PTA průchodná alespoň jedna (případně i všechny) bérkové tepny. V případě sekundární záchrany končetiny je statisticky obdobný závěr – v případě průchodné alespoň jedné (nebo i všech) bérkových tepen po PTA je obdobná záchrana končetiny a pro záchranu končetiny je rozhodující průchodná alespoň jedna infrapopliteální tepna.

Hodnocení záchrany končetiny v závislosti na dialýze:

- pacienti s anamnézou dialýzy vs. nedialyzovaní nemocní primárně i sekundárně - $p < 0,05$
- dialyzovaní s DM vs. dialyzovaní bez DM vs. pacienti po TX ledviny primárně i sekundárně – není stat. významné

Hodnocení záchrany končetiny v závislosti na TASC kritériích:

- TASC A vs. TASC B vs. TASC C - není stat. významné
- TASC D vs. TASC A + TASC B + TASC C primárně - $p < 0,001$
- TASC D vs. TASC A + TASC B + TASC C sekundárně - $p < 0,01$

Při porovnání jednotlivých dvojic kritérií má nejlepší primární i sekundární záchranu končetiny skupina postižení TASC C. Skupina TASC D má statisticky nejhorší záchranu končetiny ve srovnání s ostatními skupinami.

Hodnocení záchrany končetiny v závislosti na postižení periferních tepen – a. plantaris a a. dorsalis pedis:

1. skupina - alespoň 1 tepna je normálně průchodná
 2. skupina - alespoň 1 tepna je průchodná, ale plněná přes kolaterály
 3. skupina - alespoň 1 tepna je průchodná do periferie, ale s významnými stenózami
 4. skupina - tepny na periférii jsou uzavřeny zcela nebo ve své části
- skupina 1 vs. skupina 2 - není stat. významné
 - skupina 1 vs. skupina 3 - $p < 0,001$
 - skupina 1 vs. skupina 4 - $p < 0,01$
 - skupina 2 vs. skupina 3 - není stat. významné
 - skupina 2 vs. skupina 4 - $p < 0,09$
 - skupina 3 vs. skupina 4 - není stat. významné

Záchrana končetiny při nálezů alespoň jedné kontinuálně průchodné nebo alespoň jedné normální periferní tepny, avšak plněné přes kolaterály, je obdobná a statisticky se tyto dvě skupiny neliší – intervence a normalizace nálezů na AF může být při zachovaném periferním výtoku stejně účinná a prospěšná jako intervence na ATA nebo ATP, kdy dosáhneme kontinuálního obnovení průtoku. Pokud jsou periferní tepny zachované

a průchodné, potom je primární i sekundární záchrana končetiny obdobná (**tento výsledek v našem souboru vyvrací tvrzení, že pro záchranu končetiny musí být kontinuálně průchodná alespoň jedna bérková tepna včetně její periferie – a. plant. nebo a. dors. pedis**).

Nález stenotických nebo částečně či zcela uzavřených obou výtokových tepen je statisticky nepříznivým faktorem pro primární i sekundární záchranu končetiny a skupiny 1 a 2 se v záchraně končetiny významně odlišují od skupin 3 a 4.

5. Diskuse:

5.1 Výhody endovaskulární léčby ve srovnání s chirurgickými a konzervativními postupy:

Hlavní výhodou endovaskulárních výkonů ve srovnání s chirurgickými postupy je daleko nižší invazivita a podstatně menší zátěž pro obvykle těžce nemocné pacienty s CLI, u kterých velmi často operační výkon není proveditelný pro četné komorbidity, nevhodnou žílu pro provedení bypasu a v neposlední řadě i infekční terén, ve kterém nelze bypas provádět. Ve srovnání s konzervativními postupy mají PTA daleko vyšší úspěšnost při záchraně končetiny a podstatně zkracují i dobu hojení defektů ve srovnání s konzervativním postupem.

Výhody endovaskulárních intervencí:

- a) Při provádění PTA není nutná celková anestezie, výkon je prováděn pouze v místním znecitlivění a zátěž je pro nemocné nižší než dlouhý operační výkon.
- b) Kromě akutní dekompenzace interních chorob není žádná absolutní kontraindikace, která by znemožňovala provedení intervence (výkony jsou limitovány nálezem na bérkových tepnách a v některých případech nemožností punkce tepny pro provedení intervence).
- c) Počet proveditelných endovaskulárních výkonů je daleko vyšší, než je možné provedení distálních bypasů nebo jiných chirurgických rekonstrukčních operací.
- d) Po endovaskulární léčbě zůstane pacientovi zachovaná žíla pro případné provedení aorto-koronárního bypasu.
- e) Dlouhodobý efekt PTA je srovnatelný s dlouhodobými výsledky prováděných chirurgických bypasů.
- f) Daleko nižší počet komplikací, nižší morbidita i mortalita při PTA než při chirurgických výkonech.
- g) Případný neúspěch perkutánní intervence v naprosté většině případů neznemožňuje provedení chirurgického bypasu.
- h) Endovaskulární výkony je možné v případě potřeby provádět opakovaně s velmi dobrými výsledky, u bypasů je tato možnost jen velmi omezená.
- i) Perkutánní výkony mohou obnovit nebo prodloužit průchodnost provedených bypasů a tak přispět k záchraně končetiny.
- j) Velmi často provádíme intervence, které chirurg odmítl jako neproveditelný výkon, a často se jedná o výkony tzv. „ze zoufalství – k záchraně končetiny“, kde by jinou možnou alternativou byla pouze amputace.
- k) Se zlepšujícím se instrumentáři i s novými léky se dále rozšiřují možnosti prováděných výkonů a jsou i snáze řešitelné komplikace.
- l) Doba nutná pro hospitalizaci po výkonu je kratší než po chirurgických výkonech, po PTA se musí zhojit pouze místo punkčního zavedení instrumentária, po bypasu je nutné zahojení rozsáhlé rány po odběru a našíti žíly nebo štěpu. Při přenosech svalových laloků a i dalších výkonů s prováděním plastických úprav končetiny je dlouhý časový interval, než dojde k adaptaci přenesených tkání tak, aby je bylo možno zatěžovat plnou vahou.
- m) Dosažený klinický efekt je závislý na klinickém nálezu na dolní končetině v době provádění intervence a na počtu průchodných tepen po PTA.

- n) I při technickém neúspěchu intervence na bércoých tepnách (můžé být provedena intervence na přívodných tepnách nebo je dosaženo pouze dílčího zlepšení nálezu na bércoých tepnách) je záchrana končetiny při následné intenzivní konzervativní léčbě v závislosti na klinickém nálezu před PTA 40 – 85,7 %.
- o) Ani často beznadějně vypadající nálezy neznamení primárně nemožný výkon, je-li alespoň teoretická šance na úspěch výkonu, potom se o tuto intervenci máme pokusit, výsledek PTA nelze dopředu odhadnout a vůbec již nelze odhadnout dlouhodobý klinický efekt výkonu.
- p) PTA infrapopliteálních tepen je již rozšířena v ČR a ve většině regionů je dostupná, bohužel však není ještě dostatečně využívána (v roce 2004 bylo provedeno celkem 800 těchto výkonů a dilatováno bylo 1 571 tepen, v téžé roce bylo léčeno pro syndrom diabetické nohy 39 753 nemocných a bylo provedeno 7 444 amputací).
- q) Již existují velké soubory, které ukazují vhodnost, proveditelnost a výborné klinické výsledky této metody.
- r) Opakovaný výkon, event. provedení antegrádní angiografie před zamýšlenou vysokou amputací může přispět k provedení nového výkonu, a tím k opětovné záchraně končetiny, nikdy by neměla být provedena amputace bez angiografie a posouzení dalšího možného výkonu (v našem souboru bylo provedeno 23 amputací více než 1 rok po provedené PTA a pouze 7 pacientů mělo provedenou angiografii před vysokou amputací).
- s) V našem souboru neprobíhá téměř žádná selekce pacientů. Intervence neprovádíme pouze v případě, kdy jsme přesvědčeni o nemožnosti PTA. Často, pokud selže PTA, i distální bypasy bývají málo úspěšné (27x byl proveden distální bypas pro selhání PTA - 14 pacientů bylo po bypasu zhojeno, 13 x byla provedena vysoká amputace, z toho byl 12 x prokázán uzávěr bypasu a při provádění bypasu došlo k 1 úmrtí).
- t) Pokud se zdaří záchrana končetiny 12 měsíců po provedené intervenci, potom je provedena vysoká amputace jen u minimálního počtu nemocných – u 3,4 % (23 z 667).

5.2 Nevýhody endovaskulárních intervencí:

- a) Nelze dopředu odhadnout technický úspěch výkonu a již vůbec není možné odhadnout dlouhodobý klinický efekt provedeného endovaskulárního výkonu.
- b) Jedná se o intervenční výkon, který je vždy zatížen jistými riziky a komplikacemi.
- c) Některé nálezy jsou zcela nevhodné pro endovaskulární výkony, a intervence tak není možno provést. V těchto případech zbývá jen možnost konzervativní, často dlouhodobě neúspěšné terapie.
- d) Není známa dlouhodobá průchodnost dilatovaných tepen, jsou však známy počty klinické záchrany končetiny. Zatím ve většině případů nejsou dostupné dostatečně spolehlivé neinvazivní metody, kterými by bylo možno sledovat nález na bércoých tepnách. Měření ABI indexu je u diabetiků nepřesné a zavádějící.
- e) PTA stejně jako bypasy jsou zatíženy restenozami a reobliteracemi.
- f) Nelze přesně rozlišit vhodné a nevhodné nemocné pro endovaskulární výkon, ani v našem retrospektivním hodnocení nebylo možno dokonale specifikovat žádnou podskupinu nemocných, kteří by z intervence neprofitovali.
- g) Výkony jsou materiálově a časově náročné, ve srovnání s amputací je však tato léčba jednoznačně efektivní.
- h) PTA je jen prvním krokem k záchraně končetiny, po provedení výkonu musí následovat dlouhodobá a finančně náročná další léčba za spolupráce dalších oborů – především diabetologie, chirurgie, a to jak obecné, tak cévní i plastické, angiologie, podiatrie. Výsledkem této spolupráce je často záchrana končetiny a zachování normálních životních podmínek pro nemocného pacienta.

6. Závěr a doporučení:

V současné době je PTA metodou první volby v léčbě chronické kritické končetinové ischemie. V našem souboru je statisticky nejvýznamněji prokázána závislost záchrany končetiny v závislosti na počtu průchodných tepen po PTA. Tento nálezn nás opravňuje k výkonům na všech postižených tepnách a utvrzuje v předpokladu, že se máme vždy snažit o co nejrozsáhlejší intervenci na všech tepnách, na kterých je třeba i jen minimální pravděpodobnost úspěchu.

Lékař, který dlouhodobě sleduje a zná klinický nálezn na končetině, má indikovat PTA infropopliteálních tepen. V případě neuspokojivého nálezu na končetině je možno provést PTA i tehdy, kdy je postižena třeba i jen jedna bérková tepna, nebo kdy jsou postiženy pouze periferní tepny. V našem souboru jsme do konce roku 2004 provedli celkem 36 takových intervencí, kdy byla postižená pouze jedna bérková tepna, zbylé dvě byly normální. V této podskupině bylo provedeno pro gangrénu 45 % výkonů, pro tkáňové defekty 20 %, pro klidové bolesti 9 %, pro flegmónu 3 %, pro nehojící se amputační pahýl 14 %, pro klaudikace 6 % a z jiných důvodů 3 % intervencí. Záchrana končetiny je v tomto souboru 91 %. **I z tohoto vyplývá, že pro intervence na infropopliteálních tepnách mohou být indikováni nemocní s minimálním postižením například i jedné bérkové tepny.**

Pokud se o intervenci nepokusíme, nelze zodpovědně říci, že je PTA nemožná. Agresivnější přístup k infropopliteálním intervencím přináší větší šanci na záchranu končetiny, v případě potřeby jsou PTA a. plant. i a. dors. pedis proveditelné a výkony na těchto tepnách mohou rozhodovat o celém úspěchu intervence.

V našem souboru jsme prokázali menší úspěšnost PTA infropopliteálních tepen u některých skupin nemocných, avšak i za těchto nepříznivých okolností, které negativně ovlivňují výsledek prováděné intervence, existují i v těchto podskupinách nemocní, kteří z PTA bérkových tepen mohou profitovat, a proto by intervence měly být prováděny u všech pacientů, kteří mají nálezn na DK odpovídající CLI a při konzervativním postupu se nehojí a u nichž je alespoň malý předpoklad úspěchu. Selekcce pacientů na našem pracovišti je minimální a výkony prováděné často až za hranicí možností (výkony, které jsou daleko za hranicemi TASC D kritérií a ve většině případů se jedná o těžké, difuzní postižení přívodných tepen, těžké postižené dlouhých segmentů všech bérkových tepen a často i při velmi špatném, při AG vyšetření často neprokazatelném výtoku) jsou pro pacienty přínosné.

- 1) Tyto intervence jsou téměř stejně účinné i při různých přidružených onemocněních, a ani dialyzovaní a diabetici by neměli být při indikacích pro PTA diskriminováni.**
- 2) Při výkonu bychom se měli snažit o zprůchodnění všech tepen, včetně periferie.**
- 3) I těžké postižení všech tepen, včetně přívodných a periferních, primárně většinou nevyklučuje pokus o intervenci. Existuje jen velmi malý počet nemocných, u kterých PTA nelze provést.**
- 4) MR AG a UZ tepen DK je zatím pouze orientační, může však vyloučit postižení břišní aorty a pánevních tepen a tak nám dává možnost k provedení antegrádní angiografie a případně intervence na bérkových tepnách v jedné době. V současnosti by tyto zobrazovací modalitty mohly sloužit ke sledování výsledku infropopliteální PTA, nikoli k primární diagnostice.**
- 5) Měření periferních tlaků u diabetiků není relevantní, hodnoty vzhledem k mediokalcinóze jsou zkreslené. Měření transkutánních kyslíků není vhodná diagnostická metoda, může sloužit jako kontrola efektivity provedené intervence.**
- 6) Nutno odlišit venózní a ischemické defekty, při smíšené etiologii může PTA bérkových tepen přispět k vyhojení defektů.**
- 7) Při diagnostických rozpacích je menším pochybením a rizikem pro nemocného provedení angiografického vyšetření s posouzením možné intervence než případné provedení amputace.**

7. Seznam použitých zkratek:

ABI index – ankle-brachial index – poměr tlaku mezi tlakem na paži a v oblasti kotníku
ACE blokátory – inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu
AFS – arteria femoralis superficialis
AG – angiografie
APTT – aktivovaný parciální tromboplastinový čas
AS – aterosklerotické
atm. - atmosféra
A-V píštěl – zkrat mezi tepnou a žilou
a. dors., a. dorsalis pedis – arteria dorsalis pedis
AF – a. fibularis – arteria fibularis
a. plant. pedis, a. plantaris pedis – arteria plantaris pedis
a. popl. – arteria poplitea
ATA – a. tibialis anterior – arteria tibialis anterior
ATP – a. tibialis posterior – arteria tibialis posterior
CB – Cutting Balloon
CLI – chronická kritická končetinová ischemie
CMP – centrální mozková příhoda
CNS – centrální nervový systém
CT AG – angiografie provedená na počítačovém tomografu
ČR – Česká republika
DES – drug eluting stent
DK – dolní končetiny
DM – diabetes mellitus
DSA – digitální subtrakční angiografie
F – french – odpovídá 0,33mm průměru
FN – fakulní nemocnice
F-P bypas – femoro-popliteální bypas
ICHDK – ischemická choroba dolních končetin
ICHS – ischemická choroba srdeční
IKEM – Institut klinické a experimentální medicíny
inch. – anglicky palec - délkové míra
IM – infarkt myokardu
i.a. - intra arteriální
i.v. – intra venozní
j. – jednotka (mezinárodní)
KL – kontrastní látka
KU – klinický úspěch
mm - milimetr
MR AG – angiografie provedená na magnetické rezonanci
m. flexor – musculus flexor
PAD – periferal artery disease – postižení periferních tepen
PcO₂ – parciální tlak kyslíku
PTA – perkutánní transluminální angioplastika
PTCA - perkutánní transluminální koronární angioplastika
PVD – periferal vascular disease – postižení periferních tepen
TASC – Transatlantický mezioborový konsenzus
TcPO₂ – transkutánní parciální tlak kyslíku
TL – trombolýza
TMT amputace – transmetatarzální amputace

TN – technický neúspěch
TU – technický úspěch
TX ledvina – transplantovaná ledviny
T-C štěrbina – talokrurální štěrbina
UZ - ultrazvuk

8. LITERATURA:

1. Apelqvist, J. The diabetic foot. An economic view, *Diabetes Voice. Bull Intern Diabet Federation*, 2000, 45, 1, 26–29.
2. Atar, E., Siegel, Y., Avrahami, R., Bartal, G., Bachar, G.N., Belenky, A. Balloon angioplasty of popliteal and crural arteries in elderly with critical chronic limb ischemia. *Eur J Radiol*, 2005, 53, 2, 287-292.
3. Bolia, A. Sayers, R.D., Thompson, M.M., Bell, P.R. Subintimal and intraluminal recanalisation of occluded crural arteries by percutaneous balloon angioplasty. *Europ J Vasc Surg*, 1994, 8, 2, 214-219.
4. Bolia, A. Percutaneous intentional extraluminal (subintimal) recanalisation of crural arteries. *Europ J Radiol*, 1998, 28, 214-219.
5. Bulvas, M., Urbanová, R., Klézlová, R., Vítková, I. Markedly eccentric peripheral vascular stenoses: percutaneous atherectomy with an endomyocardial biopsy device. *Radiology*, 2000, 2, 217(2), 587-592.
6. Čechurová, D., Lacigová, S., Rušavý, Z., Horáková, N., Jankovec, Z., Žourek, M. Ekonomický pohled na syndrom diabetické nohy. *Vnitřní lék*, 2003, 49, 6, 453–456.
7. Čihák, R. *Anatomie 3*, Grada Publishing, 1997, 121–125.
8. Dorros, G., Jaff, M.R., Murphy, K.J., Mathiak, L. The acute outcome of tibioperoneal vessel angioplasty in 417 cases with claudication and critical limb ischemia. *Cath and Cardiovasc Diagnosis*, 1998, 45, 3, 251-256.
9. Dotter, C.T., Judkins, M.P. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: depiction of a new technique and preliminary report of its application. *Circulation*, 1964, 11, 30, 654-670.
10. Durham, J.R., Horowitz, J.D., Wright, J.G., Smead W.L. Percutaneous transluminal angioplasty of tibial arteries for limb salvage in the high-risk diabetic patient. *Ann Vasc Surg*, 1994, 8, 1, 48-53.
11. Faglia, E., Mantero, M., Caminiti, M., Caravaggi, C., De Giglio, R., Pritelli, C., Clerici, G., Fratino, P., De Cata, P., Dalla Paola, L., Mariani, G., Poli, M., Settembrini, P.G., Sciangula, L., Morabito, A., Graziani, L. Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal, in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers: clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects. *J Intern Med*, 2002, 9, 252(3), 225-232.
12. Faglia, E., Dalla Paola, L., Clerici, G., Clerissi, J., Graziani, L., Fusaro, M., Gabrielli, L., Losa, S., Stella, A., Gargiulo, M., Mantero, M., Caminiti, M., Ninkovic, S., Curci, V., Morabito, A. Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: Prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003 *Europ J Vasc Endovasc Surg*, 2005, 6, 29, 6, 620 – 627.
13. Fraser, S.C.A., Al-Kutoubi, M.A., Wolfe, J.H.N. Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal vessels: The evidence. *Radiology* 1996, 200, 33–43.
14. Grundy, S.M., Benjamin, L.J., Burke, G.L., Chaint, A., Eckel, R.H., Howard, B.V., Mitch, V., Smith, Jr., S.C., Sowers, J.R. Diabetes and cardiovascular disease. A statement for healthcare professional from the Am Heart Association. *Circulation*, 1999, 100, 1134–1146.
15. Grüntzig, A., Hopff, H. Perkutane Rekanalisation chronisch arteriellen Verschlüsse mit einem neuen Dilatationskatheter: Modifikation der Dotter-technik. *Dtsch Med Wschr*, 1974, 11, 6, 99, 2502-2511.

16. Hanna, G.P., Fujise, K., Kjellgren, O., Feld, S., Fife, C., Schroth, G., Clanton, T., Anderson, V., Smalling, R.W. Infrapopliteal transcatheter interventions for limb salvage in diabetic patients: importance of aggressive interventional approach and role of transcutaneous oximetry. *J Am Coll Cardiol.* 1997, 9, 30 (3), 664-669.
17. Hauser, H., Bohndorf K., Wack, Ch., Tietze, W., Wolfle, K.D., Loeprecht, H. Perkutane transluminale angioplastie (PTA) isolierter unterschenkelarterienstenosen bei kritischer arterieller verschluskrankheit. *Fortschr Rontgenstr*, 1996, 238-243.
18. Holstein, P., Ellitsgaard, N., Olsen, B.B., Ellistgard, V. Decreasing incidence of major amputation in people with diabetes. *Diabetologie*, 2000, 7, 43(7), 844-847.
19. Horvath, W., Oertl, M., Haidinger, D. Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries. *Radiology*, 1990, 177, 565-569.
20. Jamsen, T., Manninen, H., Tulla, H., Matsi, P. The final outcome of primary infrainguinal percutaneous transluminal angioplasty in 100 consecutive patients with chronic critical limb ischemia. *J Vasc Interv Radiol*, 2002, 5, 13(5), 455-463.
21. Karetová, D., Chochola, M. Poruchy periferního prokrvení – Chronická kritická končetinová ischémie – léčebné postupy k odvrácení nutnosti amputace. *Causa subita*, 2002, 5, 7, 313-315.
22. Kožnar, B., Peregrin, J.H. Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) infrapopliteálních tepen. *Čes radiol*, 2004, 58, 3, 119-124.
23. Kožnar, B. PTA infrapopliteálních tepen – porovnání roční klinické úspěšnosti u různých podskupin nemocných. *Čes radiol*, 2005, 59, 3, 161-170.
24. Kudo, T., Chandra, F.A., Ahn, S.S. The effectiveness of percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of critical limb ischemia: a 10-year experience. *J Vasc Surg*, 2005, 3, 41(3), 423-435.
25. Larsson, J., Apelqvist, J., Agardh, C.D., Stenstrom, A. Decreasing incidence of major amputation in diabetic patients: a consequence of a multidisciplinary foot care team approach? *Diabet Med.* 1995, 9, 12(9), 770-776.
26. Lithner, F.G. The diabetes foot: Epidemiology and economics impact. *IFD bulletin*, 1992, 38, 7.
27. Lofberg, A-M., Lorelius, L-A., Karacagil, S., Westman, B., Almgren, B., Bergqvist, D. The use of below-knee percutaneous transluminal angioplasty in arterial occlusive Disease causing chronic critical limb ischemia. *CardioVasc Interv Radiol.* 1996, 19, 317-322.
28. Manninen, H.I. Management of CLI. *Abstrakta CIRSE 2004*, 76-77.
29. Matsi, P.J., Manninen, H.I. Complications of lower-limb PTA: A prospective analysis of 410 procedures on 295 consecutive patients. *CardioVasc Interv Radiol*, 1998, 8, 21, 5, 361-366.
30. Melton, L.J., Macken, K.M. et al. Incidence and prevalence of clinical peripheral vascular disease a population based cohort of diabetic patient. *Diabetes Care* 1980, 3, 650-654.
31. Patel, J.V., Kessel, D.O., McPherson, S., Kent, P.C., Berridge, D.C., Scott, J.A. Tibial angioplasty: is it worth the effort? Poster 170, *CIRSE 2004*, 220.
32. Peregrin, J.H., Kováč, J., Krajíčková, D., Jirkovská, A., Wosková, V. Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal arteries: the technical success and 1-year clinical results. *J Interv Radiol.* 1998, 13, 77-81.
33. Rees, M. Integration of peripheral vascular and cardiac imaging. *Abstrakta CIRSE 2004*, 98-100.
34. Sapoval, M. Infra-popliteal PTA: results, follow-up, complications. *Přednáška, Abstrakta, CIRSE 2003*.

35. Sivananthan, U.M., Browne, T.F., Thorley, P.J., Rees, M.R. Percutaneous transluminal angioplasty of the tibial arteries. *Br J Surg*, 1994, 81, 1282–1285.
36. Soder, H.K., Manninen, H.I., Jaakkola, P., et al., Prospective trial of infrapopliteal artery balloon angioplasty for critical limb ischemia: angiographic and clinical results. *J Vasc Interv Radiol*, 11 (2000), 1021–1031.
37. Tonnesen, K.H., Holstein, P., Rordam, L., Bulow, J., Helgstrand, U., Dreyer, M. Early results of percutaneous transluminal angioplasty (PTA) of failing below-knee bypass grafts. *Europ J Vasc Endovasc Surg*, 1998, 15, 51-56.
38. Tošenovský, P., Edmond, M.E. Moderní léčba syndromu diabetické nohy. Galén, 2004.
39. Tošenovský, P., Zálešák, B., Janoušek, L., Kožnar, B., Peregrin, J. Pedální bypass v léčbě ischemie diabetické nohy – střednědobé výsledky. *Vnitřní lék*, 2005, 2, 51, 163–166.
40. Trautner, C., Haastert, B., Spraul, M., Giani, G., Berger, M. Unchanged incidence of lower-limb amputations in a German City, 1990 – 1998. *Diabetes Care*, 2001, 5, 24(5), 855–859.
41. Treiman, G.S., Treiman, R.L., Ichikawa, L., Van Allan, R. Should percutaneous transluminal angioplasty be recommended for treatment of infrageniculate popliteal artery or tibioperoneal trunk stenosis? *J Vasc Surg*, 1995, 22, 4, 457-463.
42. Varty, K., Bolia, A., Naylor, A.R., Bell, P.R., London, N.J. Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty : a safe and successful procedure. *Europ J Vasc Endovasc Surg*, 1995, 9, 3, 341-345.
43. Wagner, H.J., Rager, G. Infrapopliteal angioplasty: a forgotten region? *Fortschr. Rontgenstr.*, 1998, 164, 415-420.
44. Zimny, S., Schatz, H., Pfohl, N. Odhad doby hojení diabetických ulcerací a faktory, které ji podstatně ovlivňují. *Journal of diabetes and its complications – české vydání*. 2003, 4, 1, 43–48.
45. Diabetes drafting group. Prevalence of small vessel and large vessel disease in diabetics patients from 14 centers. The W.H.O.M.S. of vascular disease in diabetics. Diabetes drafting group. *Diabetologia*, 1985, 9, 28, 615–640.
46. TASC TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). Management of peripheral arterial disease (PAD). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000,19,208-290.
47. ÚZIS ČR, Aktuální informace 19/2005.

9. Seznam publikací a přednášek autora 2003 - 2005.

Forma: Článek odborný CZ

- [1] KOŽNAR, B. PTA - perkutánní transluminální angioplastika bérceových tepen. Praktická radiologie, 2004, roč. 9, č. 4, s. 22-25. ISSN 1211-5053.
- [2] KOŽNAR, B., PEREGRIN, J. Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) infrapopliteálních tepen. Česká radiologie, 2004, roč. 58, č. 3, s. 119-124. ISSN 1210-7883.
- [3] KOŽNAR, B. PTA infrapopliteálních tepen - porovnání roční klinické úspěšnosti u různých podskupin nemocných. Retrospektivní analýza provedených výkonů, pokus o stanovení faktorů, které ovlivňují záchranu končetiny. Česká radiologie, 2005, roč. 59, č. 3, s. 161-170. - (Původní sdělení). ISSN 1210-7883.
- [4] TOŠENOVSKÝ, P., ZÁLEŠÁK, B., JANOUŠEK, L., KOŽNAR, B., PEREGRIN, J. Pedální bypass v léčbě ischemie diabetické nohy - střednědobé výsledky. Vnitřní lékařství, 2005, roč. 51, č. 2, s. 163-166. - (Původní sdělení). ISSN 0042-773X.

Forma: Kapitola v monografii CZ

- [1] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B. PTA bérceových tepen. In Tošenovský, P., Edmonds, M. Moderní léčba syndromu diabetické nohy. 1.vyd. Praha : Galén, 2004, s. 77-92. ISBN 80-7262-261-7.
- [2] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B. Perkutánní transluminální angioplastika bérceových tepen. In Krajina, A., Peregrin, J. Intervenční radiologie. Miniinvazivní terapie. 1. vyd. Hradec Králové : Olga Čermáková, 2005, s. 163-166. - (Kapitola v monografii domácí). ISBN 80-86703-08-8.

Forma: Kapitola ve sborníku

- [1] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B. Re-stenosis after infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty is not the point. radiology, angiology. London, GB, 3.-6.4.2004. Zörg.: WRD. In: Greenhalgh, R. (ed.). Vascular and Endovascular Challenges. 1.vyd. London : BIBA, A division of BIBA Medical, 2004, s. 282-289. - Název akce: 26th International Symposium Charing Cross. Controversies, Challenges, Consensus. ISSN/ISBN 0-9544687-1-6.

Forma: Kapitola ve sborníku CZ

- [1] KOŽNAR, B. Léčba restenóz tepen a bypassů u diabetické nohy perkutánní transluminální angioplastikou. Syndrom diabetické nohy. Mezioborové sympozium s mezinárodní účastí. Praha, 28.3.2003. Zörg.: Centrum diabetologie IKEM. In: Syndrom diabetické nohy. Mezioborové sympozium s mezinárodní účastí. Texty a abstrakta. Uspoř.: Jirkovská, A., Ryska, M. Bulletin HPB, 2003, roč. 11, č. 1, s. 18-20. ISSN/ISBN 1210-6755.

Forma: Přednáška s abstraktem

- [1] KOŽNAR, B., NOVOTNÝ, J., KRAJÍČKOVÁ, D., ROČEK, M., KOVÁČ, J., LAŠTOVIČKOVÁ, J. PTA of infrapopliteal arteries: early, mid-term, and long-term lower limb salvage. Poster. CIRSE 2003. Annual Meeting and Postgraduate Course of the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe. Antalya-Belek, 20.-24.9.2003. In: CIRSE 2003. Main Programme and Abstracts. Zürich : Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, 2003, s. 211, č.abstr.P131.
- [2] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B., ROČEK, M., TOŠENOVSKÝ, P. Combination of femoropopliteal bypass and infrapopliteal PTA in patients with critical lower limb ischemia. Poster. 28th Annual Scientific Meeting. SIR 2003: Reaching New Heights of Excellence. Salt Lake City, 27.3.-1.4.2003. In: Journal of vascular and interventional radiology, 2003, roč. 14, č. 2, pt. 2, suppl., s. S106, č.abstr. 308. ISSN/ISBN 1051-0443.
- [3] WOSKOVÁ, V., JIRKOVSKÁ, A., BÉM, R., KOŽNAR, B. Comparison of vascular intervention between diabetic patients with non-healing diabetic ulcers and diabetic patients with clinically manifest lower limb ischaemia. 4th International Symposium on the Diabetic Foot. Noordwijkerhout, NL, 22.-24.5.2003. In: 4th International Symposium on the Diabetic Foot. Abstract Book B.m.n. : 2003, s. 132.
- [4] KOŽNAR, B., PEREGRIN, J. PTA of infrapopliteal arteries: One year clinical follow up in groups of patients stratified according to comorbidities. CIRSE 2004. Annual Meeting and Postgraduate Course of the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe. Brcelona, ES, 25.-29.9.2004. In: Cirse 2004. Abstracts et Index. Zürich : Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, 2004, s. 229, č.abstr. P207.
- [5] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B. Infrapopliteal PTA in patients with chronic critical lower limb ischemia. 14th Congress of the Mediterranean League of Angiology and Vascular Surgery. Portorož, SI, 16.-19.6.2004. In: 14th Congress of the Mediterranean League of Angiology and Vascular Surgery. Book of Papers. B.m. : b.n., 2004, s. 52-53.
- [6] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B., ROČEK, M., TOŠENOVSKÝ, P. Combination of femoropopliteal bypass and infrapopliteal PTA in patients with critical lower limb ischemia. A feasibility study. CIRSE 2004. Annual Meeting and Postgraduate Course of the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe. Brcelona, ES, 25.-29.9.2004. In: Cirse 2004. Abstracts et Index. Zürich : Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, 2004, s. 229, č.abstr. P208.

Forma: Přednáška s abstraktem CZ

- [1] KOŽNAR, B., PEREGRIN, J. PTA of infrapopliteal arteries. Traditional Angiological Days 2003 with International Participation. Annual Conference of the Czech Society of Angiology. Prague, 3.-5.4.2003. In: Central European Vascular Journal, 2003, roč. 2, č. 1, s. 11-12. - Abstracts. ISSN/ISBN 1214-3901.
- [2] KOŽNAR, B., PEREGRIN, J. PTA of infrapopliteal arteries. Tradiční angiologické dny. Praha, 3.-5.4.2003. In: Praktická flebologie, 2003, roč. 12, č. 3, s. 85. - Abstrakta. ISSN/ISBN 1210-3411.
- [3] KRAJÍČKOVÁ, D., KOŽNAR, B. Stenty infrapopliteálně - pro záchranu končetiny?. SIR 2003. 8. pracovní symposium. Pec pod Sněžkou, 12. - 14.6.2003. In: Česká radiologie, 2003, roč. 57, č. 3, příl., s. 12. ISSN/ISBN 1210-7883.

- [4] KRAJÍČKOVÁ, D., KOŽNAR, B. Infrapopliteal stents - are they useful tools?. Traditional Angiological Days 2003 with International Participation. Annual Conference of the Czech Society of Angiology. Prague, 3.-5.4.2003. In: Central European Vascular Journal, 2003, roč. 2, č. 1, s. 12. ISSN/ISBN 1214-3901.
- [5] KRAJÍČKOVÁ, D., KOŽNAR, B. Infrapopliteal stents - are they useful tools?. Tradiční angiologické dny. Praha, 3.-5.4.2003. In: Praktická flebologie, 2003, roč. 12, č. 3, s. 85-86. - Abstrakta. ISSN/ISBN 1210-3411.
- [6] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B., ROČEK, M., TOŠENOVSKÝ, P. Combination of femoropopliteal bypass and infrapopliteal PTA in patients with critical lower limb ischemia. Traditional Angiological Days 2003 with International Participation. Annual Conference of the Czech Society of Angiology. Prague, 3.-5.4.2003. In: Central European Vascular Journal, 2003, roč. 2, č. 1, s. 12. ISSN/ISBN 1214-3901.
- [7] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B., ROČEK, M., TOŠENOVSKÝ, P. Combination of femoropopliteal bypass and infrapopliteal PTA in patients with critical lower limb ischemia. Tradiční angiologické dny. Praha, 3.-5.4.2003. In: Praktická flebologie, 2003, roč. 12, č. 3, s. 86. - Abstrakta. ISSN/ISBN 1210-3411.
- [8] WOSKOVÁ, V., JIRKOVSKÁ, A., BÉM, R., KOŽNAR, B. Je nehojící se diabetická ulcerace bez klinicky manifestní ICHDK vhodnou indikací k angiografii? 39.diabetologické dny. Luhačovice, 24.-26.4.2003. In: Diabetologie Metabolismus Endokrinologie Výživa, 2003, roč. 6, č. suppl.1, s. 64, č.abstr. 87. ISSN/ISBN 1211-9326.
- [9] KOŽNAR, B., PEREGRIN, J. Komplikace při PTA bérčovými tepen. SIR 2004. 9.pracovní sympozium Sdružení intervečních radiologů při ČRS. Milovy, ČR, 4.-5.6.2004. In: Česká radiologie, 2004, roč. 58, č. 3, příloha, s. 22-23. ISSN/ISBN 1210-7883.
- [10] KOŽNAR, B., PEREGRIN, J. Repeated PTA of infrapopliteal arteries. Tradiční angiologické dny 2004. Praha, 19.-21.2.2004. In: Central European Vascular Journal, 2004, roč. 3, č. 1, s. 21-22. - Abstracts. ISSN/ISBN 1214-3901.
- [11] KRAJÍČKOVÁ, D., ROČEK, M., KOŽNAR, B. Stents in superficial femoral artery. Tradiční angiologické dny 2004. Praha, 19.-21.2.2004. In: Central European Vascular Journal, 2004, roč. 3, č. 1, s. 20. - Abstracts. ISSN/ISBN 1214-3901.
- [12] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B. Infrapopliteal PTA in patients with critical lower limb ischemia. Tradiční angiologické dny. Praha, 19.-21.2.2004. In: Central European Vascular Journal, 2004, roč. 3, č. 1, s. 20-21. - Abstracts. ISSN/ISBN 1214-3901.
- [13] PEREGRIN, J., KOŽNAR, B. Perkutánní transluminální angioplastiky (PTA) bérčovými tepen. Mezioborové sympozium s mezinárodní účastí. Efektivita péče o pacienty se syndromem diabetické nohy. Praha, CZ, 21.5.2004. In: Bulletin HPB Chirurgie, 2004, roč. 12, č. 1, suppl., s. 52-53. - Texty přednášek. ISSN/ISBN 1210-6755.
- [14] KOŽNAR, B. Jsou TACS kriteria smysluplná při rozhodování o provádění PTA bérčovými tepen? Inter-Angio 2005. 2. multidisciplinární sympozium Euroregionu Nisa s mezinárodní účastí. Liberec, CZ, 12.-14.10.2005. In: Inter-Angio 2005. Sborník abstrakt. Liberec : 2005, s. 15. - (Přednáška s abstraktem domácí).
