

Univerzita Karlova v Praze

Lékařská fakulta v Plzni



Autoreferát dizertační práce

**Alternativní možnosti získání autologních cévních náhrad
v kardiovaskulární chirurgii**

**Alternative autologous vascular grafts in cardiovascular
surgery**

MUDr. Petr Loskot

Plzeň 2016

Dizertační práce byla vypracována v rámci kombinovaného doktorského studijního programu

Anatomie, histologie a embryologie

Ústav anatomie LF UK v Plzni

Kardiochirurgické oddělení FN Plzeň

Uchazeč: MUDr. Petr Loskot

Předseda oborové rady: Doc. MUDr. Jitka Kočová, CSc.

Ústav histologie a embryologie LF UK v Plzni

Školitel: Prof. MUDr. Jiří Valenta, DrSc. (od r. 2008 do r. 2015)

Ústav anatomie LF UK v Plzni

Doc. MUDr. Mgr. Zbyněk Tonar, Ph.D. (do r. 2015 konzultant, od r. 2015 školitel)

Ústav histologie a embryologie LF UK v Plzni

Oponenti: Prof. MUDr. Josef Stingl, CSc.

Ústav anatomie a pověřený vedoucí Ústavu histologie a embryologie

3. Lékařská fakulta UK v Praze

Doc. MUDr. Pavel Šebesta, CSc.

Klinik für Thorax, Gefäß und Endovaskuläre Chirurgie

Klinikum Chemnitz, GmbH

Obhajoba dizertační práce před komisí pro obhajobu dizertačních prací studijního programu

Anatomie, histologie a embryologie se koná

dne: v: hod.

místo obhajoby:

S dizertační prací je možno se seznámit na děkanátě Lékařské fakulty Univerzity Karlovy
v Plzni, Husova 3, Plzeň.

Obsah

Abstrakt	4
Abstract	5
1. Úvod	6
2. Hypotézy a cíle práce	7
3. Materiál a metodika	8
3.1. CT angiografie RDACFL – délka, anatomické variety, kvantitativní zastoupení aterosklerotických změn	8
3.2. Chirurgická dostupnost RDACFL	9
3.3. Histologie RDACFL	10
3.4. RDACFL jako štěp ke koronární rekonstrukci	10
3.5. Měření denzity vasa vasorum u prasečí aorty	11
4. Výsledky	12
4.1. Délka, anatomické variety, kvantitativní zastoupení a významnost aterosklerotických plátů RDACFL, pánevních a stehenních tepen dle CTA	12
4.2. Chirurgická dostupnost štěpu	19
4.3. Histologické hodnocení přítomnosti sklerotických změn RDACFL	20
4.4. Praktické použití RDACFL k revaskularizaci myokardu a jeho krátkodobá průchodnost	23
4.5. Zastoupení vasa vasorum u prasečí aorty	24
5. Diskuze	25
5.1. Doporučení	27
5.2. Limitace studie	27
6. Závěry	29
7. Použité zkratky:	30
8. Použitá literatura	32
9. Přehled publikační činnosti autora	42

Název: Alternativní možnosti získávání cévních náhrad v kardiovaskulární chirurgii

Abstrakt

Úvod: Ramus descendens arterie circumflexae femoris lateralis (RDACFL) se ukazuje jako možná varianta pro použití jako koronární bypass. Naší snahou bylo zkombinovat angiografii, anatomickou preparaci, chirurgické použití a histologické hodnocení RDACFL ke zmapování její variability a vyhodnotit přínos tohoto štěpu pro kardiochirurgii. Dalším cílem bylo popsat cévní zásobení stěny prasečí aorty.

Materiál a metody: Vyšetřili jsme pánevní a femorální tepny pomocí CT angiografie (CTA) u 100 pacientů (věk 68 ± 9.3 roky) a hodnotili jsme variabilitu RDACFL. Anatomická pitva byla provedena u 20 zemřelých. U 15 pacientů jsme autologní RDACFL použili jako koronární bypass. Histologicky jsme vyšetřili 35 pacientů na přítomnost možných aterosklerotických lézí. Doplněním studie bylo zdokumentování hustoty vasa vasorum v jednotlivých segmentech hrudní a břišní prasečí aorty u 123 vzorků z 25 prasat.

Výsledky: Délka potenciálního štěpu RDACFL měřená pomocí CTA byla $9,3 \pm 2,9$ cm bez závislosti na délce stehna. Anatomické variety, které by neumožnily odebrat a použít RDACFL pro koronární bypass jsme našli u 32 ze 100 pacientů. Především šlo o významné aterosklerotické léze a gracilitu. Kromě fokálního zesílení intimy byla excentrická hypertrofie intimy nalezena u tří z 35 vzorků. Histologicky jsme nenašli zánětlivou infiltraci, pěnové buňky, aterom nebo kalcifikace. V příloze jsme popsali hustotu vasa vasorum v jednotlivých vrstvách a segmentech prasečí aorty.

Závěry: RDACFL nelze při výběru štěpů použít jako rutinně používaný nebo preferovaný štěp. Nicméně vzhledem k nevelké variabilitě, dostatečné délce, průměru a malému sklonu k ateroskleróze, může být použit při absenci jiných vhodných štěpů jako alternativní kompozitní tepenný Y graft ve spojení s a. thoracica interna u pacientů bez diabetické angiopatie, neuropatie nebo ischemické choroby dolních končetin, kteří podstupují rozsáhlou vícenásobnou nebo opakovanou revaskularizaci myokardu. V části zabývající se krevním zásobením stěny aorty u prasat jsme použili kvantitativní mapování výskytu vasa vasorum k přispění interpretace aterosklerotických změn a zánětlivé angiogeneze ovlivňující stěnu prasečí aorty jako experimentální metody v cévní chirurgii.

Title: Alternative autologous vascular grafts in cardiovascular surgery

Abstract

Introduction: The descending branch of the lateral circumflex femoral artery (DBLCFA) has been suggested as an option for use in coronary artery bypass grafting (CABG). Our aim was to combine radiological examination, anatomical preparation, surgical application and histological assessment of the DBLCFA to map its variability and to assess the benefits of this conduit in cardiac surgery. A supplementary task is to describe arterial channels for the tissue supply of aorta in pigs.

Materials and Methods: The pelvic and femoral arteries were examined by CT angiography (CTA) in 100 patients (aged 68.3 ± 9.3 years) to assess the variability of the DBLCFA. Anatomical dissections were performed on 20 cadavers. In 15 patients, an autologous DBLCFA was implanted during CABG. In 35 samples possible atherosclerotic lesions were examined histologically. In the supplement, we documented the vasa vasorum density in individual segments of thoracic and abdominal aorta in pigs using total 123 samples from 25 pigs.

Results: The length of the potential DBLCFA conduits measured by CTA was 9.3 ± 2.9 cm, without correlating with the length of the thigh. Anatomical variations that would prevent the DBLCFA from being used in CABG were found in 32 out of 100 patients. The main reasons were serious atherosclerosis lesions and gracility. Except for focal thickening of the intima, eccentric hypertrophy of the intima was found in three out of 35 samples. No inflammatory infiltration, foam cells, atheroma, or calcifications were found histologically. In the supplement we determined the density of vasa vasorum in individual layers and segments of the aorta in pigs.

Conclusions: The DBLCFA can not be used routinely or in preference to other grafts of choice. However, owing to its moderate variability, sufficient length, caliber, and rare atherosclerosis, it can be used in the absence of other suitable grafts as an alternative conduit implanted as a arterial composite Y-graft end-to-side to the internal thoracic artery in patients without diabetic angiopathy, neuropathy or peripheral artery disease, who are undergoing extensive or repeat coronary revascularization. In the part dealing with the blood supply of the aortic tissue in pigs, we used quantitative mapping of the occurrences of the vasa vasorum to make contributions to interpretations of the atherosclerotic changes and inflammatory angiogenesis influencing the aortic wall in pigs as an experimental method in the vascular surgery.

1. Úvod

Tato práce se zabývá alternativním autologním tepenným štěpem ramus descendens arteriae circumflexae femoris lateralis (RDACFL), jako možného vhodného štěpu k revaskularizaci myokardu u vybraných pacientů, indikovaných k chirurgické léčbě ischemické choroby srdeční. Domníváme se, že tento štěp rozšíří a doplní několik již rutinně používaných tepenných autologních náhrad (Taggart, 2013).

Podle našeho názoru je vhodné rozšířit portfolio dostupných autologních tepenných štěpů. K této domněnce nás přivádí několik důvodů. Především je to relativní diverzifikace věkové skladby pacientů. Trendem je operovat stále starší věkové skupiny. Dnes se již téměř rutinně podrobují revaskularizaci myokardu osmdesátníci. Na druhou stranu, vlivem nezdravého životního stylu ve spojení se stresem a úbytkem přirozeného pohybu, se začínají objevovat stále mladší pacienti, často již se značným aterosklerotickým postižením cév. Dále přibývá skupina pacientů, kteří byli primárně ošetřeni katetrizační technikou (PCI). Ta má i přes své značné pokroky v kvalitě implantovaných stentů (DES – drug eluting stent) své omezené možnosti. Ty jsou dány jak lokalizací stenózy, tak dlouhodobou průchodností stentů (Barsoum et al., 2016, Ranari et al., 2015). Poslední skupinou, která nabádá k hledání nových štěpů, jsou reoperace po chirurgické revaskularizaci myokardu pomocí autologních graftů. Rozmach kardiocenter v devadesátých letech, doprovázený zvýšeným počtem revaskularizačních operací, dnes přináší vyšší počet pacientů indikovaných k reoperaci při nemožnosti jiné léčby.

2. Hypotézy a cíle práce

Cílem této práce je odpovědět na řadu otázek, které se týkají chirurgické revaskularizace myokardu využívající autologní cévní štěp a přispět k řešení níže podrobně nastíněných problémů. Základní hypotézou je, zda vždy existuje dostatek rutinně používaných autologních štěpů nebo zda je vhodné hledat alternativní méně obvyklé štěpy. Další otázkou je, zda je ramus descendens arteriae circumflexae femoris lateralis (RDACFL) vhodný a plnohodnotný alternativní tepenný štěp ke koronární rekonstrukci. Ascendentní aorta je důležitou součástí koronární chirurgie jako hlavní zdroj zásobení bypassu krví při konstrukci nekoronárního ústí proximální části aortokoronárního bypassu. Nejen z tohoto důvodu je informace o kvalitě stěny aorty pro kardiochirurga (cévního chirurga) velmi přínosná. Proto je v závěru práce zmíněna studie zaměřená na zastoupení a hustotu vasa vasorum ve stěně prasečí aorty. K ověření těchto hypotéz jsme definovali následující otázky.

- 1) Jaká je použitelná délka RDACFL pro CABG? Jaká je anatomická stálost RDACFL, jaké jsou možné anatomické variety a jak velké je kvantitativní zastoupení aterosklerózy RDACFL v porovnání s aterosklerózou velkých pánevních a stehenních tepen?
- 2) Jaká je chirurgická dostupnost RDACFL, náročnost preparace a možné komplikace a důsledky odběru pro pacienta?
- 3) Jaká je kvalitativní přítomnost aterosklerózy v RDACFL?
- 4) Lze reálně použít RDACFL při konstrukci kompozitního tepenného bypassu a pokud ano, jaká je krátkodobá průchodnost bypassu (RDACFL)?
- 5) Jaká je hustota a rozložení vasa vasorum u prasečí aorty?

3. Materiál a metodika

Celá studie je rozdělena do pěti hlavních větví. První větev zahrnuje vyšetření nativní RDACFL. Metodou použitou k zobrazení cév bylo CTA vyšetření, které zobrazilo anatomickou pozici, délku, průměr, anatomické variety a kvantitativní přítomnost a významnost aterosklerotických plátů. Druhá větev zahrnuje vlastní chirurgické zkušenosti s odběrem RDACFL během revaskularizace myokardu a zhodnocení chirurgické dostupnosti a možných komplikací odběru. Třetí část se zabývá zjištěním kvalitativního zastoupení aterosklerotického procesu ve vzorcích cévy odebraných částečně při operaci srdce, částečně při anatomické pitvě a jejich histologickém vyhodnocení. Do čtvrté skupiny jsme zařadili použití odebraného štěpu (RDACFL) ke koronární rekonstrukci a ověření průchodnosti takto vytvořeného bypassu pomocí CTA s odstupem asi 6 týdnů po operaci. Poslední část zahrnuje histologické vyšetření stěny aorty u prasete s cílem popsat hustotu a rozložení vasa vasorum v jednotlivých vrstvách.

3.1. CT angiografie RDACFL – délka, anatomické variety, kvantitativní zastoupení aterosklerotických změn

Pacienti byli definováni věkem a pohlavím. Celkem jsme vyšetřili 100 pacientů. Z toho bylo 80 mužů s průměrným věkem 69 let a 20 žen s průměrným věkem 66 let (tab. 1). Dále jsme sledovali délku RDACFL 1 cm od odstupu z kmene ACFL až po průměr 2 mm nebo do terminální bifurkace (tab. 1). Průměr cévy menší než 2 mm byl považován za nedostatečný (gracilní céva) a céva by tedy nebyla vhodná k odběru (tab. 2). Sledována byla přítomnost stenózy kmenového řečiště větší než 50 % v oblasti distální břišní aorty (AA), společné femorální tepny (AFC), povrchové tepny (AFS) a hluboké femorální tepny (AFP), (tab. 3). Aterosklerotické změny jsme pro snazší popis stenózy kvantifikovali do celkem 5 skupin (0-4). Skupina 0 znamenala bez sklerotických změn, skupina 1 pouze jemné změny, skupina 2 nevýznamné kalcifikace a skupina 3 sklerotické změny se stenózami na hranici významnosti (minimálně v jednom úseku). Do 4. skupiny byly zařazeny tepny s významnou stenózou minimálně v jednom úseku (obr. 1). Dále byl sledován anomální odstup cévy, vysoké větvení, silné svalové větve nebo jiná cévní variabilita. Hodnocena byla také role RDACFL na možném kolaterálním systému.

Dále jsme porovnávali délku RDACFL a vzdálenost spina iliaca anterior superior (SIAS) k hornímu okraji paty na vyšetřované končetině. Snahou bylo získat představu o (ne)závislosti délky potencionálního štěpu na délce stehna, potažmo na celkové tělesné výšce (Loskot et al., 2014).

Všechna vyšetření byla provedena v rozsahu břišní aorty, pánevních tepen a dolních končetin na přístroji se dvěma zdroji záření, Somatom Definition Flash (Siemens Healthcare, Erlangen, Německo). Při kolimaci 128x0,6 mm a periodě rotace rentgenky 500 ms byla použita hodnota pitch faktoru 0,9. Expozice byla provedena za použití principu anatomické modulace expozičních parametrů (CarekVaCareDose4D, Siemens Healthcare, Erlangen, Německo) s nastavením referenční hodnoty mAs 120-140. Při vyšetření bylo aplikováno 80 ml jodové kontrastní látky o koncentraci 400 mg I/ml rychlostí 6 ml/s a záplachem 50 ml fyziologického roztoku stejnou rychlostí. Pro hodnocení byla hrubá data rekonstruována do 2 sérií (3 mm a 0,75 mm) s rekonstrukčním filtrem pro zobrazení tepen (B26f). Hodnocení a měření bylo prováděno na multifunkční stanici Leonardo (Siemens Healthcare, Erlangen, Německo) pomocí softwarové aplikace Syngo Inspace. Nejprve byla provedena segmentace s vytvořením zakřivené multiplanární rekonstrukce v rovině proudnice tepny a následně změření délky RDACFL.

3.2. Chirurgická dostupnost RDACFL

Cévu odebíráme v poloze na zádech. Cévu lze odebrat oboustranně, nicméně na našem pracovišti preferujeme odběr z levé dolní končetiny (LDK) z důvodu postavení operátora, instrumentářky a mimotělního oběhu.

Začínáme incizí kůže v rozsahu asi 15 cm v ose směřující od spina iliaca anterior superior (SIAS) k zevnímu kondylu tibie. Horní okraj incize je asi 15cm pod spinou. Po protěti podkoží a fascia lata tupou preparací oddělujeme v intermuskulárním septu m. rectus femoris od m. vastus lateralis a m. vastus intermedius. Svaly retrahujeme Adsonovým rozvěračem s maximální možnou elevací m. rectus femoris, prakticky až k jeho začátku. Snažíme se být bezpečně pod m. tensor fasciae latae. Zde je dobře patrný nervově cévní svazek (RDACFL + r. muscularis n. femoralis). Tepna zřetelně pulzuje. Nejprve opatrně oddělíme nerv od cévního svazku a pro bezpečnost a snadnější manipulaci ho fixujeme hadičkou laterálním směrem. Poté pomocí harmonického skalpelu izolujeme pedikl celého cévního svazku nejprve kaudálně až do místa zanoření do svalu. Poté postupujeme kraniálně k bifurkaci (trifurkaci) s transverzální nebo ascendentní větví. Cévu, nejlépe po aplikaci heparinu, přerušujeme kaudálně těsně u svalu a pahýl ligujeme. Z volného konce odstříkujeme nebo při spasmu odtéká krev. Poté přerušujeme svazek kraniálně nejlépe asi 1cm pod odstupem r. ascendens nebo r. transversus (často se jedná o trifurkaci) a snažíme se o zachování průtoku do r. ascendens.

Takto odebraný štěp je vhodné stranově označit (periferní část) pro zachování směru průtoku. Podobně jako u jiných volných štěpů (RA) tepnu dilatujeme fyziologickým roztokem a takto připravenou ji ponecháme ve vodní lázni.

Ránu po kontrole krvácení uzavíráme po anatomických vrstvách pokračovacím stehem. Při koagulační nepohodě (antiagregační a antikoagulační terapie) zavádíme do rány Redonův drén. Po dokončení operace je vhodné končetinu lehce bandážovat od prstů až do třísla.

3.3. Histologie RDACFL

Celkem bylo podrobena histologickému vyšetření 35 vzorků RDACFL. Z toho 20 vzorků bylo odebráno ze zemřelých během anatomické pitvy a 15 vzorků nativní tepny bylo odebráno na operačním sále během chirurgické revaskularizace myokardu. Všechny vzorky z anatomické pitvy byly vybrány náhodně (14 mužů a 6 žen), u vzorků nativní tepny bylo zachováno konsektivní pořadí odběrů na sále. Jednalo se o proximální segmenty délky 4-25 mm. Odběr zahrnoval celý cévní svazek (1 tepna, 2 žíly) včetně těsně přiléhající tkáně.

Všechny vzorky byly fixovány ve formalinu. Vzorky byly rozřezány na nejméně 12 histologických řezů o tloušťce 4 μm . Řezy byly kolmé na podélnou osu tepny a poté zbaveny parafínu a rehydratovány. Cévní morfologie byla vyšetřována pomocí barvení hematoxylin-eozin v kombinaci s Verhoeffovým hematoxylinem a zeleným trichromem (Kočová, 1970). Všechny nalezené aterosklerotické léze byly klasifikovány podle Staryho (Stary et al., 1994).

3.4. RDACFL jako štěp ke koronární rekonstrukci

Do studie bylo zařazeno celkem 15 odběrů RDACFL u 15 pacientů v rámci kardiochirurgické operace. Následně byly použity jako kompozitní graft k revaskularizaci myokardu. Pacienti byli vybráni především z důvodu nižšího věku a snaze o tepennou revaskularizaci. Vyloučení byli pacienti extrémně obézní nebo pacienti s podezřením na ICHS (anamnesticky, klinicky). U žádného z pacientů neproběhlo CTA tepen DK před operací k posouzení anatomie a kvality RDACFL. Předpokladem bylo přemostění alespoň dvou tepen v povodí ACS. Koronarograficky šlo o kvalitní koronární tepny s významnou stenózou, bez chronického uzávěru. U každého štěpu se posuzovala chirurgická dostupnost, délka a kvalita. Každý štěp byl odebrán otevřeným způsobem z LDK pomocí harmonického skalpelu. Poté byl označen klipem na periferním konci. Tím byla zajištěna orientace tepny ve směru toku krve.

3.5. Měření denzity vasa vasorum u prasečí aorty

Byly vyšetřeny vzorky aorty již dříve použité ve studii histologické stavby a orientace hladké cévní svaloviny (Tonar et al., 2015). Celkem se jednalo o 25 vzorků z aorty domácích prasat. Z toho 12 samců, 11 samic, 1 kastrovaný samec a 1 neurčené pohlaví. Věk 0-230 dnů a váha 0,7-95 kg. Vždy šlo o prasata usmrcená na konci experimentu vztahujícího se k imunologickému nebo parazitologickému výzkumu. (Worliczek et al., 2010, Gabner et al., 2012). Všechny vzorky byly bez makroskopických znaků patologických změn. Po běžné fixaci formalínem podle Lillie (Romeis, 1989) byla aorta rozdělena na pět aortálních segmentů. Každý z těchto segmentů reprezentoval jednu z následujících částí. Ascendentní aortu, oblouk, descendentní hrudní aortu, břišní suparenální aortu a břišní infrarenální aortu. Po fixaci byly vzorky propláchnuty 70% alkoholem. Z každého aortálního segmentu byl vzorek zalit do parafinového bločku pro následné příčné řezy. Pro porovnání vzorků podle věku byla prasata rozdělena do tří skupin (stáří 0-28 dní – 64 segmentů ze 13 zvířat, stáří 29-75 dní – 35 segmentů ze 7 zvířat, stáří 180-230 dní -24 segmentů z 5 zvířat. Celkem bylo shromážděno 123 vzorků tkáně (2 vzorky byly poškozeny při odběru).

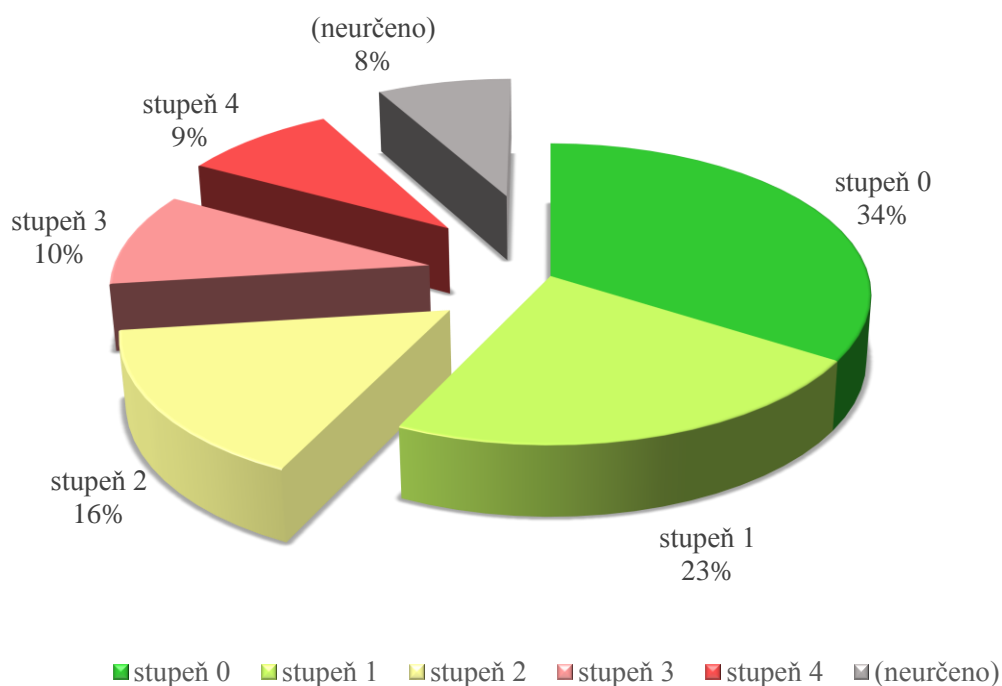
4. Výsledky

4.1. Délka, anatomické variety, kvantitativní zastoupení a významnost aterosklerotických plátů RDACFL, pánevních a stehenních tepen dle CTA

Soubor tvořilo celkem 80 mužů (80 %) s průměrným věkem 69 let a 20 žen (20 %) s průměrným věkem 66 let. Průměrná výška celé skupiny byla 171,8 cm (150-197 cm) a průměrný BMI 28,1 (19,1- 36,2), (tab. 1).

Průměrná délka potenciálně použitelného štěpu byla podle CTA $9,3 \pm 2,9$ cm (tab. 1, obr. 8). Jednalo se o měření nativní cévy s fyziologickým průtokem krve. Pouze v šesti případech (6 %) byl prokázán kolaterální oběh, přestože se jednalo převážně o pacienty s různým stupněm ICHDK. Z toho v jednom případě (1 %) šlo o kolaterálu plnicí distální femorální a popliteální řečiště při uzávěru AFS (obr. 2). V devíti případech (9 %) se jednalo o hypoplastickou nebo gracilní cévu (tab. 2), která by nesplňovala kritéria použití pro koronární bypass. U dvou tepen (2 %) jsme pozorovali výrazné vinutí. Všechny námi zjištěné anatomické variety (tab. 2, 3, obr. 3, 4), neznamenal překážku pro chirurgickou dostupnost štěpu. Bylo popsáno několik atypických odstupů. Z AFS odstupovala RDACFL v sedmi případech (7 %) z AFP ve dvou případech (2 %), (obr. 3). U dvou pacientů (2 %) se jednalo o vysoké větvení nebo odstup velké svalové větve (obr. 4). Atypický odstup ascendentní větve (RAACFL) byl z AFP 1x (1 %) a z AFS také 1x (1 %), tyto odstupy neměly na průběh RDACFL vliv (obr. 6, 7).

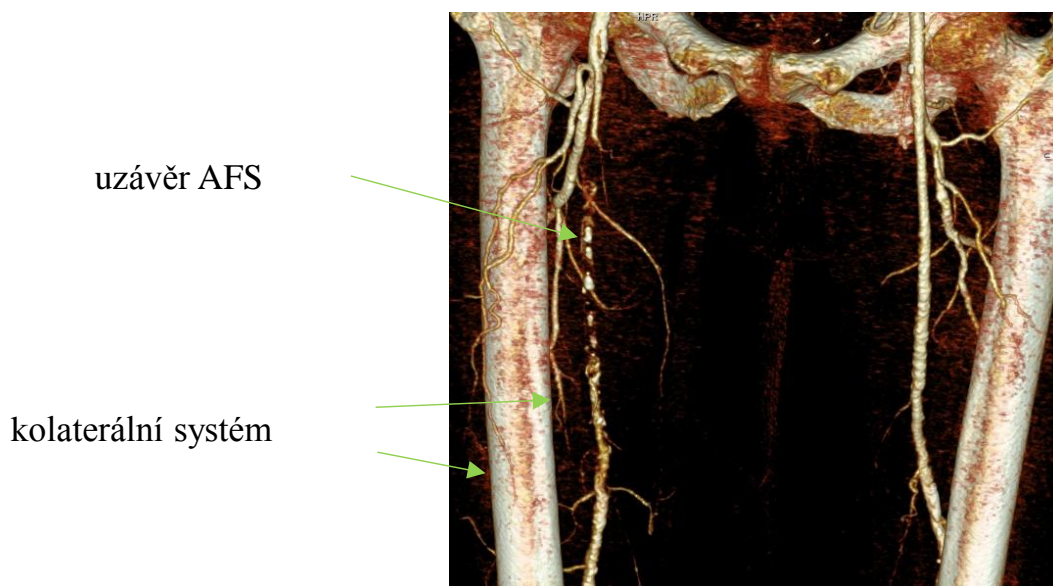
Ze 100 vyšetřených pacientů mělo 72 (72%) významně skleroticky postižené pánevní nebo stehenní řečiště (tab. 3). Za významnou jsme považovali stenózu přesahující 50 %. V 8 případech nebylo sklerotické postižení tepny hodnoceno pro významnou gracilitu. V 19 případech bylo u RDACFL zaznamenáno významné sklerotické postižení (obr. 1), z toho jednou byla zároveň gracilní a jednou tvořila kolaterálu.



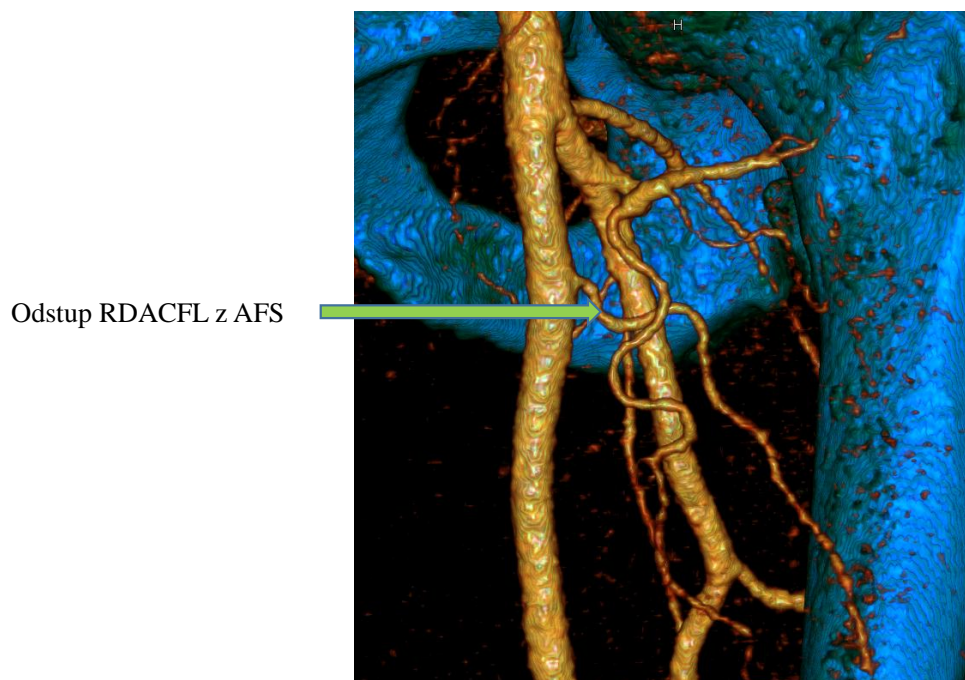
Obr. 1 – Graf znázorňující procentuální podíl dle významnosti makroskopické přítomnosti kalcifikací dle CTA, rozdělené do skupin 0-4. Skupina 0 - bez sklerotických změn, skupina 1 pouze jemné změny, skupina 2 nevýznamné kalcifikace, skupina 3 sklerotické změny se stenózami na hranici významnosti minimálně v jednom úseku, 4. skupina významná stenóza minimálně v jednom úseku, v 8 případech tepna nebyla hodnocena pro výraznou gracilitu

Z uvedených údajů vyplývá, že RDACFL by nebyla vhodná nebo by ji nebylo možné odebrat jako štěp přibližně u jedné třetiny pacientů (32 pacientů). K odběru tepny by naopak bylo vhodných 68 pacientů z námi sledovaného souboru. V 19 případech se jednalo o významné aterosklerotické postižení kmene RDACFL (stupeň 3 a 4). Z toho jedenkrát byla zároveň gracilní cévou a v jednom případě tvořila kolaterálu. V 15 případech by nebylo vhodné tepnu odebrat (6x byla RDACFL významnou kolaterálou a 9x se jednalo o gracilní tepnu).

Jako vedlejší nález jsme prokázali nezávislost délky RDACFL a tělesné výšky, respektive vzdálenosti SIAS od horního okraje pately. Tato délka byla průměrně 46,6 cm (38,6 – 54,5), (obr. 5).



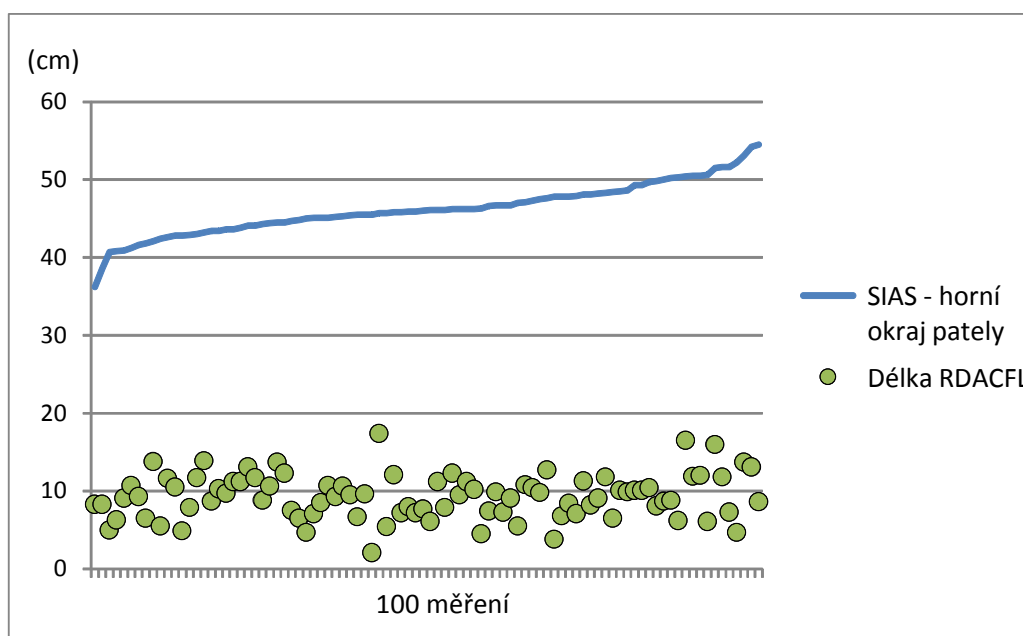
Obr. 2 – RDACFL vpravo tvoří kolaterálu pro zásobení distálního segmentu a. femoralis (AFS), ozačeno zelenými šipkami. Vlevo normální nález. (Doc. MUDr. Jan Baxa, Ph.D., 2014)



Obr. 32 – RDACFL odstupuje přímo z a. femoralis superficialis, odstup označen zelenou šipkou (Doc. MUDr. Jan Baxa, Ph.D., 2014)



Obr. 43 – Vysoký odstup RDACFL z ACFL – označeno zelenou šipkou, ascendentní a transverzální větev odstupující z AFP (Doc. MUDr. Jan Baxa, Ph.D., 2014)



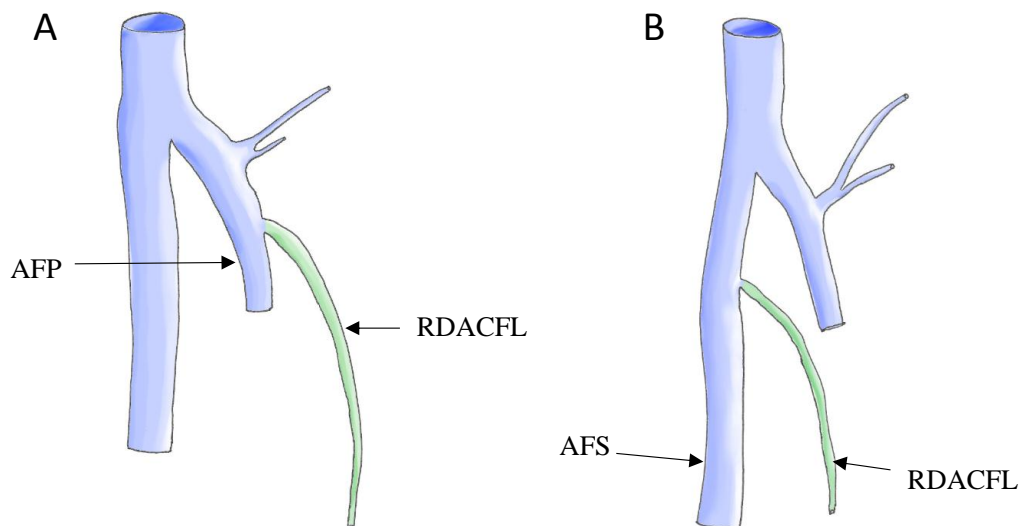
Obr. 54 – Nezávislost délky vzdálenosti SISS od horního okraje pately (délka stehna) na délce RDACFL

Tabulka 1 – Definice souboru, měření délky RDACFL a vzdálenosti RDACFL od horního okraje pately - výsledky

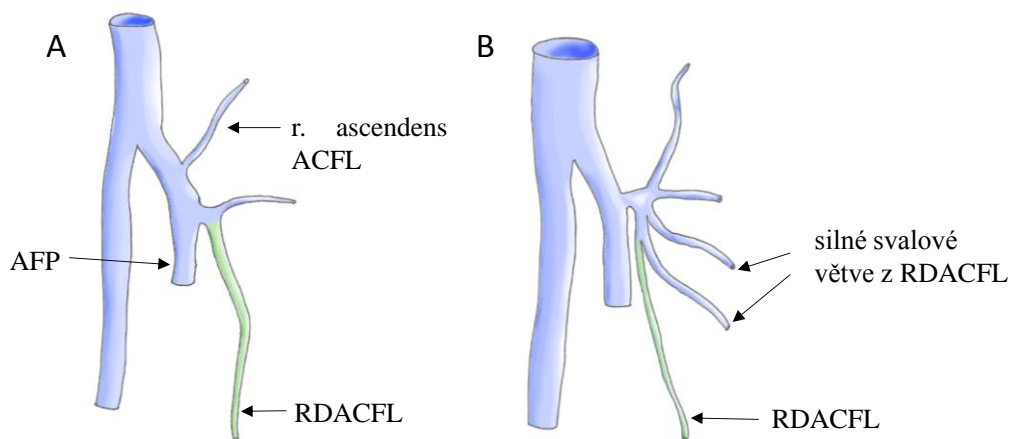
Celkem	Mužů	Žen	Žen	SIAS horní okraj pately	Délka štěpu od bifurkace do průměru 2mm
100	80 (80%)	20 (20%)		Hodnoty od 38,6 do 54,5 cm	Hodnoty od 2,1 do 17,4 cm
Průměrný věk	69	66		Průměrně 46,16 cm	Průměrně 9,30 cm
Průměrná výška (cm)	171,8 (150-197)				
Průměrný BMI	BMI 28,1 (19,1-37,2)				

Tabulka 2 – Anatomická variabilita a podíl na kolaterálním systému u RDACFL – výsledky

Hypoplastická céva	Gracilní pod 2mm při odstupu	Odstup z AFS	Odstup z AFP	Vysoká bifurkace nebo několik silných svalových větví	Kolaterální oběh přes RDACFL
8x	1x	4x	2x	2x	6x (1x při uzávěru AFS)



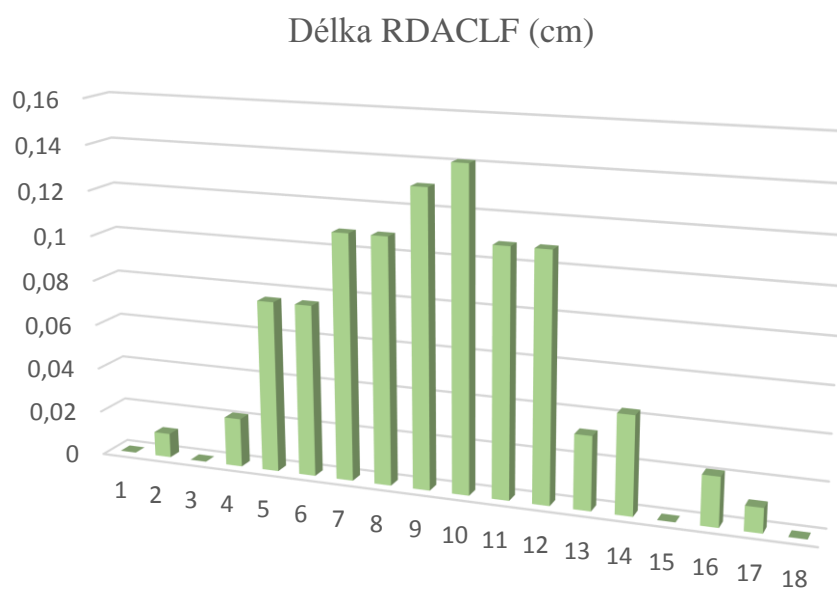
Obr. 6 – A) samostatný odstup RDACFL z AFP. B) samostatný odstup RDACFL z AFS.



Obr. 75 – A) samostatný odstup ascendentní větve z AFP. B) silné svalové větve v proximální části RDACFL.

Tabulka 3 – Stenotické postižení cév - výsledky

Stenóza AFP více než 50%	Stenóza AFS více než 50%	Stenóza mezi aortou a AFC více než 50%	Významná stenóza na pánevním nebo stehenním řečišti celkem	Významné sklerotické změny RDACFL (st. 3 a 4)
2x	50x	50x	72x	19x



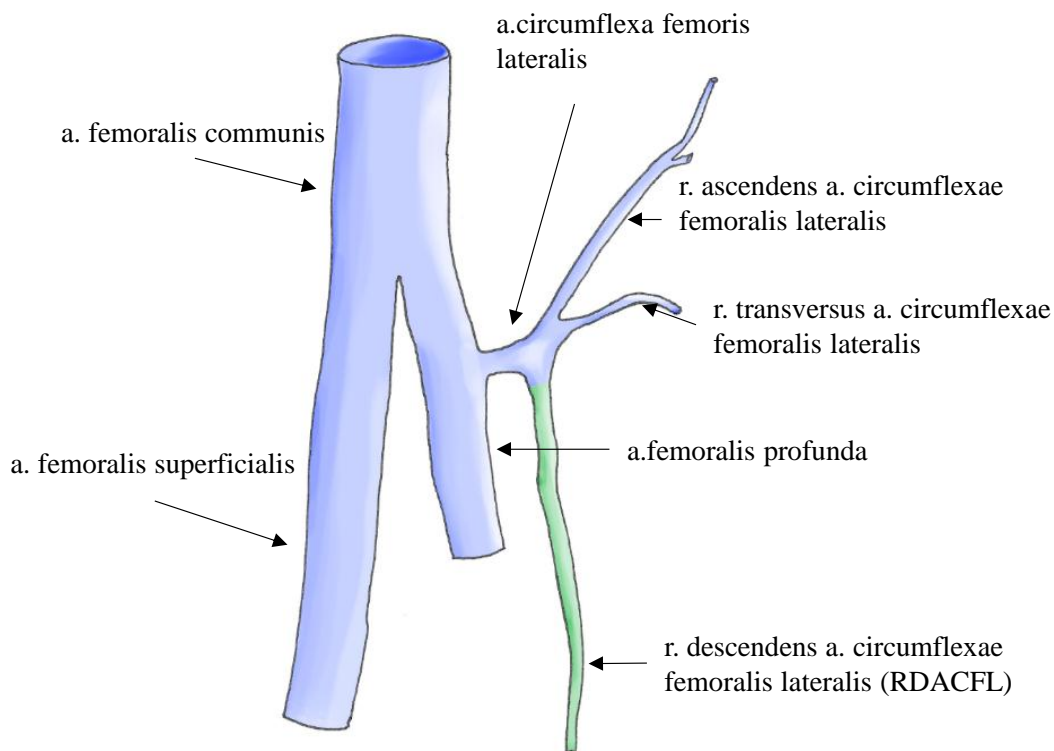
Obr. 8– Měření tepny pomocí CTA zobrazení, měřeno od bifurkace do minimálního průměru 2 mm

4.2.Chirurgická dostupnost štěpu

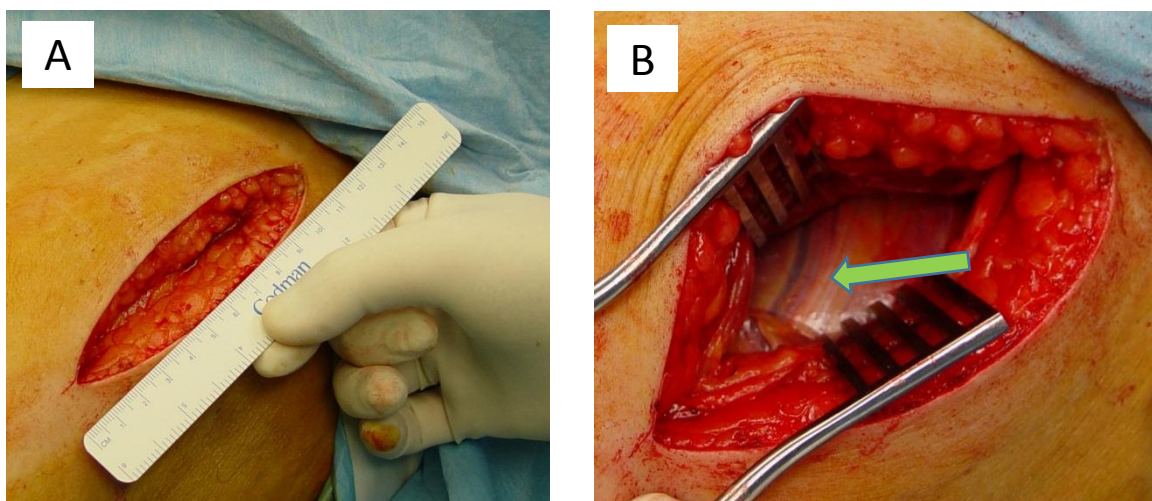
Celkem jsme na našem pracovišti odebrali při kardiochirurgickém výkonu 27 štěpů u 27 pacientů. Z toho 12 jich bylo odebráno v letech 2003-4 a 15 v roce 2013. Z celkového počtu se nepoužil odebraný štěp pro revaskularizační výkon pouze v jednom případě. Důvodem byla jeho výrazná hypoplazie s technicky nemožnou konstrukcí bypassu (nebyl zařazen do studie, rok 2003). Z chirurgického hlediska se jedná o snadno a rychle dostupný štěp. Průměrná doba odběru se nyní pohybuje okolo 20 minut (dříve 30-40 min). Nezaznamenali jsme žádné komplikace v místě odběru. Neobjevilo se výrazné krvácení, infekce, dehiscence ani senzitivní (parestézie nebo hypestézie) nebo motorický deficit. U žádného z případů jsme nezaznamenali diskomfort ze strany pacienta v místě odběru.

Jízva se v lokalitě stehna hojí velmi rychle a neznámá pro pacienta žádné omezení ve smyslu pohybu a rehabilitace. Je zde i kosmetický benefit.

Z anatomického hlediska se céva nacházela podle předpokladu na anatomicky stálém místě a nebyl tedy problém cévní svazek lokalizovat (obr. 9,10). Dle předpokladu a v souladu s CT angiografií se u části cév vyskytovala vysoká bifurkace nebo větší svalové větve. Tento nález ale neznemožnil odběr kmene RDACFL, použitelný pro konstrukci bypassu.



Obr. 96 – Nejčastější anatomická pozice odstupu RDACFL z arteria circumflexa femoris lateralis



Obr. 107 – A) Incize vedená v ose spina iliaca anterior superior k laterálnímu kondylu tibie délky asi 12 cm. B) Mezi hlavami quadricepsu zřetelně viditelný nervově cévní svazek RDACFL, označen zelenou šipkou.

Ve srovnání s odběrem jiných tepenných štěpů přináší odběr RDACFL komfort. Není nutno manipulovat a polohovat tělo při operaci, nenaruší zvyklé poziční pořadí operátora (asistence), instrumentářky a perfuziologa u operačního stolu. Není nutné krajinu odběru dodatečně desinfikovat a vystavovat se tím zvýšenému riziku infekce.

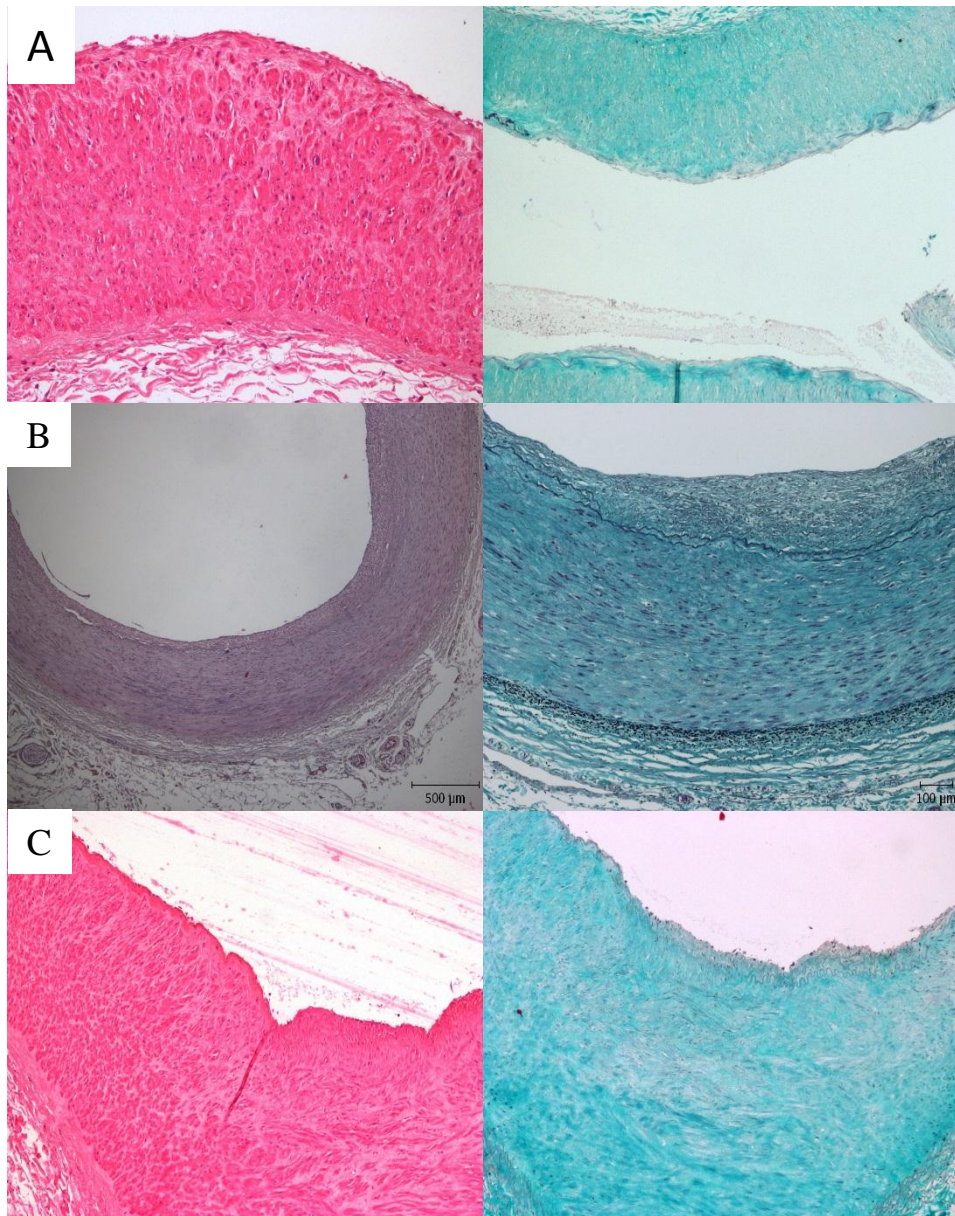
4.3. Histologické hodnocení přítomnosti sklerotických změn RDACFL

Na našich preparátech odhadujeme tloušťku stěny ramus descendens arteriae circumflexae femoris lateralis na 1 mm, vasa vasorum však na řezech spolehlivě nezachycujeme, pouze periadventiciální cévy. Naopak, zachytili jsme opakovaně přítomnost nervi vasorum.

V 15 z 20 analyzovaných vzorků ze sekčního materiálu a u 13 z 15 vzorků použitých jako cévní konduit při koronární rekonstrukci, nebyly objeveny žádné aterosklerotické změny. Arterie obklopovala okolní tkáň spojená s adventicií, která zahrnovala jak vasa vasorum, tak nervi vasorum. Tloušťka stěny se pohybovala mezi 340-500 μm . V sedmi případech bylo zjištěno fokální zesílení intimy. U tří vzorků byla pozorována excentrická hypertrofie. Většina vzorků měla normální tloušťku intimy bez známek proliferace nebo zánětlivé infiltrace. Také lamina elastica interna byla dobře zachovaná. V žádném vzorku se neobjevily pěnové buňky, kalcifikace, fibromuskulární kryt (čepička). Také nebyly zaznamenány kalcifikace, neovaskularizace, zánětlivá infiltrace a žádné jiné známky aterosklerotických lézí ve všech vyšetřovaných vzorcích RDACFL, které byly zahrnuty do této studie. Můžeme tedy očekávat vyšší incidenci spasmů než u somatických nebo splanchnických tepen.

Histologická analýza demonstruje absenci nebo velmi nízkou prevalenci aterosklerotických lézí a žádné z nich nebyly pokročilé. Tento sklon k minimálnímu nebo žádnému aterosklerotickému procesu u pacientů, kteří podstoupily CABG s RDACFL je velmi podobný tomu, který byl popsán při použití arteria thoracica interna (Sisto et al., 1989; Wharton et al., 2005). Neobjevili jsme žádnou publikovanou srovnatelnou studii histologické analýzy RDACFL. Nicméně RDACFL je končetinová muskulární tepna klasifikovaná jako spastický typ III (He, 1999, 2013).

Následující tři dvojice přehledných obrázků, představují histologické nálezy vzorků RDACFL (obr. 11). Dva byly odebrány na operačním sále, kde byl zbytek cévy použit jako tepenný graft pro koronární rekonstrukci. Jeden vzorek pochází ze sekčního materiálu. Jedná se pouze o několik vybraných vzorků vzhledem k jejich obdobným histologickým výsledkům. Ve všech případech znázorňuje levý (první) snímek barvení hematoxylin-eozin a druhý (pravý) snímek barvení Verhoeff - hematoxylin a zelený trichrom.



Obr. 118 – (A) Vzorek č. 8 (část RDACFL, která byla použita jako tepenný graft), muskulární arterie s adventicií, bez aterosklerotických změn. (B) Vzorek č. 10 (část RDACFL ze sekčního materiálu), muskulární arterie s adventicií, mírná excentrická hypertrofie intimy. (C) Vzorek č. 5 (část RDACFL, která byla použita jako tepenný graft), muskulární arterie s adventicií, mírně zesílená intima, která však nenaplnuje kritéria ani iniciální aterosklerotické léze typu I dle Saryho a American Heart Association (céva je bez depozit lipidů v pěnových buňkách) (Sary HC, 1994), (Sary HC, 1995), (Sary HC, 2000)

4.4. Praktické použití RDACFL k revaskularizaci myokardu a jeho krátkodobá průchodnost

Studie byla zaměřená na odběry uskutečněné v roce 2013 až 1/2014. O odběru bylo rozhodnuto v předoperační strategii podle vhodného koronarografického nálezu na koronárním řečišti, věku pacienta a (ne)přítomnosti dalších vhodných štěpů v případě kompletní nebo částečné tepenné revaskularizace. Celkem se odběr uskutečnil u 15 pacientů. RDACFL se vždy využila jako kompozitní štěp pro přemostění větví levé koronární tepny kromě RIA. V osmi případech se jednalo o přemostění RMS, v šesti případech o přemostění RD a v jednom případě byla tepna použita k revaskularizaci RIM (tab. 4). V jednom případě došlo k časně revizi s nutností konverze na žilní štěp pro technickou chybu anastomózy (přemostění RMS). V ostatních případech bylo na kontrolní CTA bypassů po 6-7 týdnech průchodných 12 bypassů. Ve dvou případech byly uzavřeny, v jednom případě byl uzávěr tepny doprovázen klinickými projevy (AP).

Tabulka 41 – Definice souboru pacientů u kterých byla odebrána RDACFL, délka RDACFL v centimetrech

číslo pacienta	1	2	3	4	5	6	7
pohlaví	muž	muž	žena	muž	muž	muž	muž
věk pacienta	76	71	72	60	49	58	62
BMI index	29,3	28,9	21	23,4	26,1	22,2	28,4
délka odebrané RDACFL (cm)	11	13,8	13	7,7	9,6	11,3	9,1
Cílová přemostěná tepna	RMS 1	RD	RMS	RD	RMS	RMS	RMS 2

8	9	10	11	12	13	14	15	průměr
muž	muž	muž	muž	muž	muž	muž	muž	
64	67	68	71	68	62	62	63	64,9
29,1	24,7	22,8	29	29,1	27,4	25	20,8	25,8
13,7	9,2	6,7	9,2	8,5	12,6	11,5	13,4	10,7
RD	RMS	RIM	RMS	RMS	RD	RD2	RD	

4.5. Zastoupení vasa vasorum u prasečí aorty

Byla určena hustota von Willebrand faktor pozitivních profilů vasa vasorum u 123 vzorků odebraných v pěti segmentech stěny aorty u pěti prasat stáří 0-230 dní. Tunica media hrudní aorty měla větší denzitu vasa vasorum s hloubkou penetrací mikrocév směrem do lumina aorty, než břišní část aorty. Hustota vasa vasorum v tunica media i adventicii se postupně snižovala se stářím prasete. Hloubka, do které vasa vasorum penetrovala a kde se nacházely její větve, odpovídala proporcionalně stáří a růstu medie. Aortální segmenty si zachovaly jejich relativní proporce mezi tloušťkou medie a adventicí během růstu. Tunica media starších prasat měla méně, ale rovnoměrně distribuovanou vasa vasorum. Větší hustota vasa vasorum v medii byla signifikantně propojena s větší tloušťkou medie a větším zastoupením elastické frakce (tato data byla získána z jiné studie vycházející ze stejných vzorků). Imunohistochemická kvantifikace ukázala hlubší pronikání vasa vasorum do tunica media, dosahující krajních vrstev cévní stěny, které byly dosud považovány za avaskulární. Mapování profilu hustoty a rozložení vasa vasorum, slibuje potenciál pro studie aorty na experimentálních prasečích modelech. Můžeme mezi ně zařadit model aterosklerotického procesu, zánětlivé neorevaskularizace, aneurysma aorty a distribuci léčit z aortálních stentů.

5. Diskuze

Tato práce se zabývá méně známým štěpem, spíše raritně používaným - ramus descendens arteriae circumflexae femoris lateralis (RDACFL). V českých podmínkách se prakticky neuplatňuje, kromě odběrů uskutečněných na kardiochirurgickém oddělení FN Plzeň v letech 2003-4 a 2013, kdy bylo odebráno celkem 27 těchto tepenných štěpů. Do obsahu této práce byl zahrnut výzkum 15 cév odebraných v roce 2013 – 1/2014. Výsledkem bylo 12 průchozích bypassů na kontrolním CTA s odstupem 6-7 týdnů, což považujeme za úspěch. Došlo ke dvěma časným uzávěrům a v jednom případě jsme museli těsně po operaci přistoupit k operační revizi s konverzí RDACFL na žilní aortokoronární bypass.

Studie se zabývala posouzením anatomické stálosti, celkové délky a průměru cévy, zhodnocením anatomických variant a možném podílu na kolaterálním oběhu pro cévy v oblasti distálního femuru pomocí CTA. Výzkum se uskutečnil u 100 konsektivních pacientů indikovaných k CTA tepen dolních končetin, nejčastěji na základě podezření na ICHDK. Výsledkem bylo konstatování, že pouze v 19 případech ze 100 byla céva s významnými sklerotickými změnami, přestože významné stenózy na pánevním a stehenním řečišti byly popsány v 72 případech (v 8 případech céva nebyla hodnocena pro svoji gracilitu). Celkem by podle CTA vyšetření u nemocných s pravděpodobnou významnou stenózou tepen DK, byl možný odběr u 68 nemocných (68%). To je poměrně vysoké číslo. Předpokladem je, že u pacientů bez klinických příznaků ICHDK by toto procento bylo ještě výrazně vyšší. Anatomická variabilita byla velmi malá a prakticky by neovlivnila možnost odběru cévy (kromě hypoplazie nebo gracility). Celková průměrná délka definovaného průměru 2 mm nativní (nedilatované) tepny byla 9.3 cm a zároveň nebyl prokázán signifikantní rozdíl mezi délkou RDACFL u muže a u ženy. Což zařazuje tepnu mezi štěpy použitelné jak k samostatnému aortokoronárnímu bypassu, tak především k využití kompozitní rekonstrukce ve spojení s levostrannou mamární tepnou. Vedlejším zajímavým nálezem bylo prokázání nezávislosti délky štěpu na tělesné výšce pacienta, což bylo pro nás spíše překvapením.

Před odběrem RDACFL by mělo být zřejmé, zda je či není důležitou kolaterálou při významném aterosklerotickém postižení velkých tepen femorálního řečiště. Důkladné zmapování kolaterálního řečiště u ischemické choroby dolních končetin provedl Wooten et al. (2014) a nedávno bylo toto téma opět diskutováno (Anwar and Aydin., 2015). RDACFL je známou kolaterálou při okluzi cév ve femoropopliteální oblasti, což může zabránit jejímu odběru. Byla publikována práce, zabývající se částečnou nekrózou chodidla a lýtka způsobenou přerušením RDACFL, která představovala kritickou kolaterálu pro perfuzi popliteálního řečiště při okluzi povrchové femorální tepny (Hage and Woerdeman, 2004). Sakakibara et al. (1999), navrhuje zachovat a neodebírat RDACFL většího kalibru pro její možnou významnou roli v kolaterálním průtoku krve tepen DK. Další autoři naopak zdokumentovali vysokou

průchodnost a výbornou adaptaci lumen u 32 pacientů, u kterých byla RDACFL použita jako CABG, ale vzhledem k vysoké incidenci anatomických variací navrhuji zavést povinnou předoperační angiografii tepen DK k posouzení anatomických poměrů (Gaiotto et al., 2013).

Podle našeho názoru není předoperační CTA RDACFL indikována, pokud nejsou přítomné žádné anamnestické, klinické, popřípadě sonografické (Dopler) známky ICHDK. Domníváme se, že zátěž vyšetřovacího procesu a podání kontrastní látky může být pro pacienty vyšším rizikem (nefropatie spojené s aterosklerózou, DM s mikroangiopatií) než zjištění, že tepna není vhodná k odběru až během operace. Postup, který jednoznačně preferujeme pro možnost odběru RDACFL je palpační vyšetření periferních pulzací na DK, ověřené Doplerem a jednoznačná negativní anamnéza stran ICHDK. Podobný mechanismus existuje i u všech ostatním rutinně odebíraných tepenných štěpů, který se vymezuje pouze na klinické nebo někdy i na neinvazivní vyšetření, které nejsou rizikem pro pacienta.

Kardiochirurg je vždy postaven do situace vhodného výběru a optimální kombinace štěpů pro koronární rekonstrukci. Musí vzít v úvahu především rozsah postižení koronárního řečiště, urgentnost výkonu, klinický stav a věk pacienta, všechny přidružené choroby a jeho mobilitu. Někdy je kardiochirurg také omezen přáním pacienta, který preferuje nebo si naopak nepřeje odběr konkrétního štěpu z různých důvodů. Pokud má chirurg na výběr, snaží se vyjít pacientovi vstříc.

Pokud budeme hodnotit pohodlnost a rizikovost odběru tepenných štěpů, které doplňují a. mammaria interna, lze posuzovat několik kritérií. První je délka a kvalita štěpu. V tomto ohledu je optimálním štěpem radiální tepna, jejíž délka pohodlně dosahuje kolem 20 cm. Na druhém místě, co do délky, je gastroepiploická tepna, která je dostatečně dlouhá pro přemostění spodní a přilehlé boční stěny. U a. radialis ale musíme vzít v úvahu poměrně velký zásah do měkkých struktur předloktí, s rizikem poranění několika nervů a hlavně riziko možného projevu námahové ischémie. U gastroepiploické tepny musíme otevřít peritoneální dutinu, tím se zvyšuje náročnost dvoudutinového výkonu. Je zde riziko krváčení do dutiny břišní, možný sklon k tvorbě kýly (epigastrická, hiátová) a možnost postprandiální ischémie spodní stěny z útlaku stopkatého štěpu.

Z našeho pohledu je vhodné uvažovat o použití RDACFL v případě nedostatku jiných optimálních štěpů, vhodných k revaskularizaci u konkrétního pacienta (tepenná revaskularizace). Optimální využití má RDACFL při konstrukci kompozitního štěpu v kombinaci s LIMA. Cílem je přemostění větví bočné a přední stěny mimo RIA. Optimálně RD, RIM nebo RMS.

Další otázkou zůstává skutečná délka dostupného štěpu. Naše odběry vycházely z předpokladu ukončit proximálně odběr bezpečně před odstupem ascendentní větve. Tento předpoklad vychází z anatomického popisu možného významu pro zásobení ventrální strany kyčelního kloubu (RAACFL). Je to ovšem předpoklad diskutabilní vzhledem k délce a průměru

nativní cévy dle CTA (RAACFL). Pokud by se potvrdil předpoklad možného odběru celé ACFL, délka štěpu by se podle našeho názoru zvýšila asi o 5- 8 cm.

Histologická analýza demonstruje absenci nebo velmi nízkou prevalenci aterosklerotických lézí, z nichž žádné nebyly pokročilé. Tento sklon k minimálnímu nebo žádnému aterosklerotickému procesu u pacientů, kteří podstoupily CABG s RDACFL je velmi podobný nálezu, který byl popsán při použití arteria thoracica interna (Sisto et al., 1989; Wharton et al., 2005). Neobjevili jsme žádnou publikovanou srovnatelnou studii histologické analýzy RDACFL. Nicméně RDACFL je končetinová muskulární tepna klasifikovaná jako spastický typ III (He, 1999, 2013). Většina vzorků nejevila žádné známky aterosklerózy. Během vyšetření jsme neobjevili žádnou kalcifikaci, neovaskularizaci, atherom nebo zánětlivou infiltraci. Pouze u několika vzorků bylo pozorováno fokální ztlustění intimy (obr. 26). Zde se potvrdil náš předpoklad, že je tato céva, podobně jako mammární nebo radiální tepna k tomuto procesu vysoce odolná.

Poslední část práce se krátce dotkla výzkumu hustoty a rozložení vasa vasorum u prasečí aorty. Na této práci jsem se podílel jako spoluautor, který poskytl pohled na možné praktické využití prasečí aorty z pohledu kardiochirurga. Předpokládám, že část výzkumu zabývajícího se prasečí aortou, bude v budoucnu možno transformovat na poznatky související se stěnou lidské aorty a posunout tak celkový náhled na scendentní aortu (nejen), která je jedním z nečastěji intervenovaných míst v kardiochirurgii.

5.1. Doporučení

Je zřejmé, že není jednoznačně stanovený protokol pro odběr RDACFL jako tepenného štěpu, nicméně podle našeho názoru je vhodné vyvarovat se odběru při zjištění již mírného stupně ICHDK podle anamnestického a klinického vyšetření.

Pacient vhodný k odběru je z našeho hlediska mladší pacient, u kterého plánujeme kompletní vícečetnou tepennou revaskularizaci nebo je indikován k reoperaci a má tedy již spotřebovány jiné tepenné štěpy.

V případě pochybností o přítomnosti ICHDK nebo v případě již spotřebovaných jiných štěpů je jistě vhodné zvážit předoperační CTA RDACFL.

5.2. Limitace studie

Účelem naší studie nebylo vyprodukování dat o dlouhodobé průchodnosti RDACFL, protože taková studie již byla publikována, (Fabbrocini et al., 2003). Ačkoliv měly všechny vyšetřované skupiny podobný průměrný věk (100 pacientů CTA, 15 pacientů podstoupilo

revaskularizaci myokardu, 20 kadáverů), lišila se skupina podrobená CTA vyšetření především významně častější přítomností významných aterosklerotických změn v oblasti distální aorty, pánevních a stehenních tepen, což se jasně projevilo i vyšším výskytem aterosklerotického postižení RDACFL. Tato nekonzistence v metodice byla dána indikačním kritériem CTA u relativně velkého počtu vyšetření. Z tohoto důvodu nešlo o běžnou populaci ani stran přítomnosti aterosklerózy, ani rozdělení podle pohlaví. Lze tedy konstatovat vyšší přesnost popisu anatomických variant a rozměrů cévy, než hodnocení přítomnosti výrazných aterosklerotických změn RDACFL dle CTA.

Studie se zaměřila na morfologii cévy, ale již se nezabývala endoteliální funkcí, ani reakcí cévy na různá vazoaktivní farmaka.

V histologické části byl ve skupině operovaných (15 vzorků) z důvodu zachování optimální délky štěpu hodnocen jen asi 4 mm dlouhý úsek proximální části cévy. U vzorků odebraných zemřelým, jsme měli omezené anamnestické informace o přítomnosti ICHDK, nicméně v odebraných vzorcích se nenašlo významné aterosklerotické postižení RDACFL.

Anatomická variabilita cévy je malá až průměrná. Kromě hypoplazie a gracility by nám žádná jiná námi zjištěná anatomická varieta neznemožnila odběr. Z 27 celkem odebraných tepen byla pouze jedna nepoužita pro malý průměr (12x v roce 2003, 15x v roce 2013).

V současné době tedy můžeme tepnu doporučit jen jako alternativní tepenný štěp, který jistě nenahradí běžně užívané štěpy. Nicméně se domníváme, že jsme pootevřeli cestu pro další testování a použití RDACFL jako alternativního tepenného štěpu pro kompletní nebo částečnou koronární revaskularizaci s použitím kompozitního štěpu u pečlivě vybraných pacientů bez diabetické angiopatie, neuropatie a především bez přítomnosti ICHDK.

Celkově lze konstatovat, že studie potvrdila možnost odběru RDACFL jako alternativního tepenného štěpu. Otevírá se tedy možnost využít této tepny v řadě dalších případů, kdy chirurg potřebuje „kousek“ tepny k přemostění jedné nebo dvou větví v povodí ACS. Optimálním pokračováním této studie by jistě bylo sledování středně a dlouhodobé průchodnosti tepny.

6. Závěry

Z práce jednoznačně vyplývá, že existuje celá řada alternativních nejen tepenných štěpů, ale pouze málo z nich přináší očekávané optimální vlastnosti pro koronární chirurgii a pro pacienta.

Z toho vyplývá snaha o zařazení dalšího, v našem případě tepenného graftu do řady již prověřených a rutinně používaných štěpů. Pokusili jsme se najít takovou cévu, která doplní již stávající repertoár štěpů. Není tedy snahou, aby je plnohodnotně nahradila, ale aby se stala tepenným štěpem „druhé volby“.

Takové nároky z našeho pohledu splňuje ramus descendens arteriae circumflexae femoris lateralis (RDACFL). Jde o již historicky použitou a používanou cévu (Japonsko, Itálie). Z našeho pohledu jde o poněkud podceněný a neprávem opomíjený štěp.

Studii jsme prokázali jeho vhodné rozměry, velkou anatomickou stálost a malou četnost anatomických variet, které však nejsou překážkou v odběru. Dále jsme ukázali minimální sklon cévy k aterosklerotickému procesu a vedlejším nálezem bylo prokázání nezávislosti délky RDACFL na tělesné výšce, potažmo na délce stehenní kosti.

Tepnu lze doporučit ke koronární rekonstrukci zatím jen u vybraných pacientů, kteří splňují některé podmínky podrobněji popsané v diskusi. Nicméně hlavním vylučujícím kritériem odběru je přítomnost ICHDK.

Lze tedy říci, že studie ověřila všechny předpoklady a RDACF lze považovat za možný alternativní autologní tepenný štěp.

7. Použité zkratky:

AA	aorta abdominalis
ACFL	arteria circumflexa femoris lateralis
ACS, ACD	arteria coronaria sinistra, arteria coronaria dextra
AFC	arteria femoralis communis
AFP	arteria femoralis profunda
AFS	arteria femoralis superficialis
AHA	American Heart Association
AP	angina pectoris
ATA	arteria tibialis anterior
ATP	arteria tibialis posterior
BITA (BIMA)	bilateral internal thoracic (mammary) artery
CABG	coronary artery bypass graft
CMP	cévní mozková příhoda
CO	oxid uhelnatý
CTA	computed tomography angiography
DBLCFA	descending branch of lateral circumflex femoral artery
DES	drug eluting stent
DK	dolní končetina
DVD, SVD	double, single vessel disease
ECM	extracelulární matrix
ECMO	extrakorporální membránová oxygenace
ECHO	echokardiografie
EKG	elektrokardiogram
FDG	fluorodeoxyglukóza
IABK	intraaortální balonková kontrapulzace
IE	infekční endokarditis
IHD	ischemic heart disease
ICHDK	ischemická choroba dolních končetin
ICHS	ischemická choroba srdeční
IM	infarkt myokardu
ITA	internal thoracic artery
LDK	levá dolní končetina
LDL	low density lipoprotein
LIMA (LITA)	left internal mammary artery (left internal thoracic artery)
LKS	levá komora srdeční
LMS	left main stenosis
MO	mimotělní oběh
MVD	multi vessel disease
NYHA	New York Heart Association
OPCABG	off pump coronary artery bypass graft
OTI	orotrachální intubace
PCI	perkutánní koronární intervence
PET	polyetylentereftalát
PET CT	Positron Emmission Tomography - Computed Tomography
PTFE	polytetrafluoroethylen
RA	arteria radialis

RAACFL	ramus ascendens arteriae circumflexae femoris lateralis
RCx	ramus circumflexus
RD	ramus diagonalis
RDACFL	ramus descendens arteriae circumflexae femoris lateralis
ReDo	znovu opakovaná operace, reoperace
rGEA	artria gastroepiploica dextra
RIA	ramus interventricularis anterior
RIMA (fRIMA)	arteria mammaria dextra, (volný štěp)
RIVP	ramus interventricularis posterior
RMD	ramus marginalis dexter
RMS	ramus marginalis sinister
RPLD	ramus posterolateralis dexter
RPLS	ramus posterolateralis sinister
RS	ramus septalis
SIAS	spina iliaca anterior superior
SKG	selektivní koronarografie
TIMI flow	Thrombolysis In Myocardial Infarction - průtok koronární tepnou
TECAB	totally endoscopic coronary artery bypass
TMLR	transmyokardiální laserová revaskularizace
VSM	vena saphena magna
VSMC	vascular smooth muscle cells

8. Použitá literatura

- Alexander, R. W., Schlant, R. C., & Fuster, V. (1998). *Hurst's the heart, arteries and veins*. McGraw-Hill, Health Professions Division.
- Anwar, M. O., & Aydin, A. (2015). The significance of the pelvic collateral circulation in aorto-iliac disease. *Clinical Anatomy*, 28(5), 558-559.
- Apple, F. S., Collinson, P. O., & IFCC Task Force on Clinical Applications of Cardiac Biomarkers. (2012). Analytical characteristics of high-sensitivity cardiac troponin assays. *Clinical chemistry*, 58(1), 54-61.
- Bach, R. G., Kern, M. J., Donohue, T. J., Aguirre, F. V., & Caracciolo, E. A. (1993). Comparison of phasic blood flow velocity characteristics of arterial and venous coronary artery bypass conduits. *Circulation*, 88(5 Pt 2), III33-40.
- Bailey, C. P., Hirose, T., Aventura, A., Yamamoto, N., Brancato, R., Vera, C., & O'CONNOR, R. O. B. E. R. T. (1967). Revascularization of the ischemic posterior myocardium. *Diseases of the Chest*, 52(3), 273-285.
- Barner, H. B., Naunheim, K. S., Peigh, P. S., Willman, V. L., & Fiore, A. C. (1993). Inferior epigastric artery for myocardial revascularization. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 7(9), 478-481.
- Beretta, L., Lemma, M., Vanelli, P., Botta, M., Antonacci, C., Bevilacqua, M., ... & Santoli, C. (1990). Gastroepiploic artery free graft for coronary bypass. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 4(6), 323-328.
- Bisleri, G., Di Bacco, L., Giroletti, L., & Muneretto, C. (2016). Total arterial grafting is associated with improved clinical outcomes compared to conventional myocardial revascularization at 10 years follow-up. *Heart and vessels*, 1-8.
- Barsoum, E. A., Azab, B., Patel, N., Spagnola, J., Shariff, M. A., Kaleem, U., ... & McCord, D. A. (2016). Long-term Outcome after Percutaneous Coronary Intervention Compared with Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Surgery in the Elderly. *The open cardiovascular medicine journal*, 10, 11.
- Bravata, D. M., Gienger, A. L., McDonald, K. M., Sundaram, V., Perez, M. V., Varghese, R., ... & Hlatky, M. A. (2007). Systematic review: the comparative effectiveness of percutaneous coronary interventions and coronary artery bypass graft surgery. *Annals of Internal Medicine*, 147(10), 703-716.
- Berliner, J. A., Navab, M., Fogelman, A. M., Frank, J. S., Demer, L. L., Edwards, P. A., ... & Lusis, A. J. (1995). Atherosclerosis: basic mechanisms oxidation, inflammation, and genetics. *Circulation*, 91(9), 2488-2496.
- Burton Ac. Relation of structure to function of the tissues of the wall of blood vessels. *Physiol Rev.* 1954 Oct;34(4):619-42.
- Buxton, B. F., & Galvin, S. D. (2013). The history of arterial revascularization: from Kolesov to Tector and beyond. *Annals of cardiothoracic surgery*, 2(4), 419.
- Buxton, B. F., Shi, W. Y., Tatoulis, J., Fuller, J. A., Rosalion, A., & Hayward, P. A. (2014). Total arterial revascularization with internal thoracic and radial artery

grafts in triple-vessel coronary artery disease is associated with improved survival. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 148(4), 1238-1244.

Calafiore, A. M., Di Giammarco, G., Teodori, G., D'Annunzio, E., Vitolla, G., Fino, C., & Maddestra, N. (1995). Radial artery and inferior epigastric artery in composite grafts: improved midterm angiographic results. *The Annals of thoracic surgery*, 60(3), 517-524.

Calafiore, A. M., Di Giammarco, G., Teodori, G., Di Mauro, M., IacoIacò, A. L., Bivona, A., ... & Vitolla, G. (2004). Late results of first myocardial revascularization in multiple vessel disease: single versus bilateral internal mammary artery with or without saphenous vein grafts. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 26(3), 542-548.

Calafiore, A. M., Di Mauro, M., Di Giammarco, G., Teodori, G., Iacò, A. L., Mazzei, V., ... & Contini, M. (2005). Single versus bilateral internal mammary artery for isolated first myocardial revascularization in multivessel disease: long-term clinical results in medically treated diabetic patients. *The Annals of thoracic surgery*, 80(3), 888-895.

Camici, P. G., Prasad, S. K., & Rimoldi, O. E. (2008). Stunning, hibernation, and assessment of myocardial viability. *Circulation*, 117(1), 103-114.

Campeau, L., Lesperance, J., & Bourassa, M. G. (1984). Natural-history of saphenous-vein aortocoronary bypass grafts. *Modern concepts of cardiovascular disease*, 53(11), 59-63.

Carpentier, A., Guermontprez, J. L., Deloche, A., Frechette, C., & DuBost, C. (1973). The aorta-to-coronary radial artery bypass graft: a technique avoiding pathological changes in grafts. *The Annals of Thoracic Surgery*, 16(2), 111-121.

Cullen, L., Mueller, C., Parsonage, W. A., Wildi, K., Greenslade, J. H., Twerenbold, R., ... & Hammett, C. J. (2013). Validation of high-sensitivity troponin I in a 2-hour diagnostic strategy to assess 30-day outcomes in emergency department patients with possible acute coronary syndrome. *Journal of the American College of Cardiology*, 62(14), 1242-1249.

Čihák, R. *Anatomie 3. 2., upr. a dopl. vyd.* Praha: Grada, 2004, 673 s. ISBN 80-247-1132-X.

Deb, S., Cohen, E. A., Singh, S. K., Une, D., Laupacis, A., & Fremes, S. E. (2012). Radial artery and saphenous vein patency more than 5 years after coronary artery bypass surgery: results from RAPS (Radial Artery Patency Study). *Journal of the American College of Cardiology*, 60(1), 28-35.

Deja, M. A., Woś, S., Gołba, K. S., Żurek, P., Domaradzki, W., Bachowski, R., & Spyt, T. J. (1999). Intraoperative and laboratory evaluation of skeletonized versus pedicled internal thoracic artery. *The Annals of thoracic surgery*, 68(6), 2164-2168.

Deppe AC, Liakopoulos OJ, Choi YH, Slottosch I, Kuhn EW, et al. (2013) Endoscopic vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a systematic review with meta-analysis of 27,789 patients. *J Surg Res* 180: 114-124.

Dion, R., Glineur, D., Derouck, D., Verhelst, R., Noirhomme, P., El Khoury, G., ... & Hanet, C. (2000). Long-term clinical and angiographic follow-up of sequential

internal thoracic artery grafting. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 17(4), 407-414.

Donatelli, F., Triggiani, M., Benussi, S., & D'Ancona, G. (1998). Inferior epigastric artery as a conduit for myocardial revascularization: a two-year clinical and angiographic follow-up. *Vascular*, 6(5), 520-524.

Emmert, M. Y., Salzberg, S. P., Biefer, H. R. C., Sündermann, S. H., Seifert, B., Grünenfelder, J. & Falk, V. (2012). Total arterial off-pump surgery provides excellent outcomes and does not compromise complete revascularization. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 41(4), e25-e31.

Engel, H. J., Torres, C., & Page, H. L. (1975). Major variations in anatomical origin of the coronary arteries: angiographic observations in 4,250 patients without associated congenital heart disease. *Catheterization and cardiovascular diagnosis*, 1(2), 157-169.

Fabbrocini M, Fattouch K, Camporini G, DeMicheli G, Bertucci C, et al. The descending branch of lateral femoral circumflex artery in arterial CABG: early and midterm results. *The Annals of Thoracic Surgery* 2003;75:1836-41

Fábryová, Ľ., cagán, s., fábryová, Ľ., & cagán, s. (1995). Voľné kyslíkové radikály vo vzťahu k ateroskleróze a diabetes mellitus. *Bratisl. lek. Listy*, 96(1), 23-29.

Fanari, Z., Weiss, S. A., Zhang, W., Sonnad, S. S., & Weintraub, W. S. (2015). Comparison of percutaneous coronary intervention with drug eluting stents versus coronary artery bypass grafting in patients with multivessel coronary artery disease: Meta-analysis of six randomized controlled trials. *Cardiovascular Revascularization Medicine*, 16(2), 70-77.

Federative Committee on Anatomical Terminology. (1998). *Terminologia anatomica*. Georg Thieme Verlag.

Feigl, E. O. (1983). Coronary physiology. *Physiological reviews*, 63(1), 1-205.

Fox, K., Garcia, M. A. A., Ardissino, D., Buszman, P., Camici, P. G., Crea, F., ... & Marco, J. (2006). Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary. *European heart journal*, 27(11), 1341-1381.

Gabner, S., Tonar, Z., Tichy, A., Saalmüller, A., Worliczek, H. L., Joachim, A., & Witter, K. (2012). Immunohistochemical detection and quantification of T cells in the small intestine of *Isospora suis*-infected piglets—influence of fixation technique and intestinal segment. *Microscopy research and technique*, 75(4), 408-415.

Garatti, A., Castelvechio, S., Canziani, A., Corain, L., Generali, T., Mossuto, E., ... & Menicanti, L. (2014). Long-term results of sequential vein coronary artery bypass grafting compared with totally arterial myocardial revascularization: a propensity score-matched follow-up study. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 46(6), 1006-1013.

Garcia, S., Sandoval, Y., Roukoz, H., Adabag, S., Canoniero, M., Yannopoulos, D., & Brilakis, E. S. (2013). Outcomes after complete versus incomplete revascularization of patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis of 89,883 patients enrolled in randomized clinical trials and observational studies. *Journal of the American College of Cardiology*, 62(16), 1421-1431.

Gaudino, M., Trani, C., Glieda, F., Mazzari, M. A., Rigattieri, S., Nasso, G., ... & Possati, G. (2003). Early vasoreactive profile of skeletonized versus pedicled internal thoracic artery grafts. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 125(3), 638-641.

Georghiou, G. P., Vidne, B. A., & Dunning, J. (2005). Does the radial artery provide better long-term patency than the saphenous vein?. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 4(4), 304-310.

Gaiotto FA, Vianna CB, Busnardo FF, Parga JR, Dallan LA, Cesar LA, Stolf NA, Jatene FB. (2013). The descending branch of the lateral femoral circumflex artery is a good option in CABG with arterial grafts. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 28:317–324.

Glineur, D., & Hanet, C. (2012). Competitive flow in coronary bypass surgery: is it a problem?. *Current opinion in cardiology*, 27(6), 620-628.

Glineur, D., D'hoore, W., El Khoury, G., Sondji, S., Kalscheuer, G., Funken, J. C., ... & Noirhomme, P. (2008). Angiographic predictors of 6-month patency of bypass grafts implanted to the right coronary artery: a prospective randomized comparison of gastroepiploic artery and saphenous vein grafts. *Journal of the American College of Cardiology*, 51(2), 120-125.

Greenwald, S. E., & Berry, C. L. (2000). Improving vascular grafts: the importance of mechanical and haemodynamic properties. *The Journal of pathology*, 190(3), 292-299

Gwozdziwcz, M. Arteriální revaskularizace myokardu. Grada Publishing as. (2007).

Hage, J. J., & Woerdeman, L. A. (2004). Lower limb necrosis after use of the anterolateral thigh free flap: is preoperative angiography indicated?. *Annals of plastic surgery*, 52(3), 315-318.

Harskamp R, Bagai A, Halkos M et al. Clinical outcomes after hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass surgery: a meta-analysis of 1,190 patients. *Am. Heart J.* 167, 585–592 (2014). [CrossRef] [Medline]

Hayashi S , Kawaue Y experience of coronary artery bypass grafting with inferior epigastric artery (IEA) and pathological examination of IEA [Zasshi] [Journal]. *Nihon Kyobu Geka Gakkai* [1995, 43(1):43-46]

He GW, Taggart DP. 2016. Spasm in arterial grafts in coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg* 101:1222-1229.

He GW, Yang CQ, Starr A. 1995. Overview of the nature of vasoconstriction in arterial grafts for coronary operations. *Ann Thorac Surg* 59:676-83.

He GW. 1999. Arterial grafts for coronary artery bypass grafting: biological characteristics, functional classification, and clinical choice. *Ann Thorac Surg* 67:277-284.

He GW. 2013. Arterial grafts: clinical classification and pharmacological management. *Ann Cardiothorac Surg* 2:507-518.

He, G. W., & Yang, C. Q. (1995). Comparison among arterial grafts and coronary artery: an attempt at functional classification. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 109(4), 707-715.

Hehrlein, F. W., Schlepfer, M., Loskot, F., Scheld, H. H., Walter, P., & Mulch, J. (1983). The use of expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) grafts for myocardial revascularization. *The Journal of cardiovascular surgery*, 25(6), 549-553.

Hillis L, Smith P, Anderson J et al. 2011 ACCF/AHA Guidelines for coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 124, e652–e735 (2011). [CrossRef] [Medline]

Chan-Park MB1, Shen JY, Cao Y, Xiong Y, Liu Y, Rayatpisheh S, Kang GC, Greisler HP. Biomimetic control of vascular smooth muscle cell morphology and phenotype for functional tissue-engineered small-diameter blood vessels. *J Biomed Mater Res A*. 2009 Mar 15;88(4):1104-21. doi: 10.1002/jbm.a.32318.

Jegaden, O., Eker, A., Montagna, P., Ossette, J., Rossi, R., Revel, D., ... & Mikaeloff, P. (1995). Technical aspects and late functional results of gastroepiploic bypass grafting (400 cases). *Age (years)*, 50(66), 16-5.

Johnson, W. C., & Lee, K. K. (2000). A comparative evaluation of polytetrafluoroethylene, umbilical vein, and saphenous vein bypass grafts for femoral-popliteal above-knee revascularization: a prospective randomized Department of Veterans Affairs cooperative study. *Journal of vascular surgery*, 32(2), 268-277.

Kerber, S., Breithardt, G., & Scheld, H. H. (1996). The use of a Perma. Flow graft for coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardio-thorac Surg*, 10, 284-286.

Kim, W. S., Lee, J., Lee, Y. T., Sung, K., Yang, J. H., Jun, T. G., & Park, P. W. (2008). Total arterial revascularization in triple-vessel disease with off-pump and aortic no-touch technique. *The Annals of thoracic surgery*, 86(6), 1861-1865.

Kirklin, J. W., Akins, C. W., Blackstone, E. H., Booth, D. C., Califf, R. M., Cohen, L. S., ... & Naftel, D. C. (1991). Guidelines and indications for coronary artery bypass graft surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, 17(3), 543-589.

Kocova J (1970) Overall staining of connective tissue and the muscular layer of vessels. *Fol. Morphol* 18:293-295.

Krajčiček M, Filozofie a praxe cévních náhrad *Medical Tribune* 9/2008, strana mtt2

Kristanto W, van Ooijen PM, Groen JM, Vliegenthart R, Oudkerk M. 2012. Small calcified coronary atherosclerotic plaque simulation model: minimal size and attenuation detectable by 64-MDCT and MicroCT. *Int J Cardiovasc Imaging*. 28:843-853.

Ladowski, J. S., Schatzlein, M. H., Underhill, D. J., & Peterson, A. C. (1991). Endarterectomy, vein patch, and mammary bypass of the anterior descending artery. *The Annals of thoracic surgery*, 52(5), 1187-1189.

Libby, P. (2012). Inflammation in atherosclerosis. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 32(9), 2045-2051.

Loskot, P., Baxa, J., Hájek, T., & Valenta, J. (2014). Původní práce Studie morfologie r. descendens a. circumflexae femoris lateralis jako možné cévní náhrady pro rekonstrukci koronárního řečiště pomocí angio CT vyšetření. *Rozhl Chir*, 93, 307-310.

Loskot, P., Tonar, Z., Baxa, J., & Valenta, J. (2016). The descending branch of the lateral circumflex femoral artery as an alternative conduit for coronary artery bypass grafting: Experience from an anatomical, radiological and histological study. *Clinical Anatomy*.

Lotufo, P. A., Pereira, A. C., Vasconcellos, P. S., Santos, I. S., Mill, J. G., & Bensenor, I. M. (2015). Resistant Hypertension: Risk Factors, Subclinical Atherosclerosis, and Comorbidities Among Adults—The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *The Journal of Clinical Hypertension*, 17(1), 74-80.

Lytle, B. W., Loop, F. D., Cosgrove, D. M., Ratliff, N. B., Easley, K., & Taylor, P. C. (1985). Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 89(2), 248-258.

Manji, Rizwan A., Whayoung Lee, and David KC Cooper. "Xenograft bioprosthetic heart valves: Past, present and future." *International Journal of Surgery* 23 (2015): 280-284.

Matsumoto, H., Hasegawa, T., Fuse, K., Yamamoto, M., & Saigusa, M. (1973). A new vascular prosthesis for a small caliber artery. *Surgery*, 74(4), 519-523.

McDermott, J. D., Renzi, D., Layne, R. W., & Banas, C. E. (2001). U.S. Patent No. 6,312,462. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

McGill Jr, H. C. (1978). Risk factors for atherosclerosis. In *The Thrombotic Process in Atherogenesis* (pp. 273-280). Springer US.

Meerson, F. Z. (1969). The myocardium in hyperfunction, hypertrophy and heart failure. *Circulation Research*, 25(1), Suppl-2.

Meijboom, W. B., Van Mieghem, C. A., van Pelt, N., Weustink, A., Pugliese, F., Mollet, N. R., ... & Serruys, P. W. (2008). Comprehensive assessment of coronary artery stenoses: computed tomography coronary angiography versus conventional coronary angiography and correlation with fractional flow reserve in patients with stable angina. *Journal of the American College of Cardiology*, 52(8), 636-643.

Monaghan, M. J. (2006). Role of real time 3D echocardiography in evaluating the left ventricle. *Heart*, 92(1), 131-136.

Montalescot, G., Sechtem, U., Achenbach, S., Andreotti, F., Arden, C., Budaj, A., ... & Ferreira, J. R. (2013). 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. *European heart journal*, 34(38), 2949-3003.

Moore, K. J., & Tabas, I. (2011). Macrophages in the pathogenesis of atherosclerosis. *Cell*, 145(3), 341-355.

Mueller, D. K., Blakeman, B. P., & Pickleman, J. (1993). Free splenic artery used in aortocoronary bypass. *The Annals of thoracic surgery*, 55(1), 162-163.

Muneretto, C., Negri, A., Manfredi, J., Terrini, A., Rodella, G., ElQarra, S., & Bisleri, G. (2003). Safety and usefulness of composite grafts for total arterial myocardial revascularization: a prospective randomized evaluation. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 125(4), 826-835.

Nakagawa, H., Nabuchi, A., Terada, H., Hiranuma, S., Miyazaki, T., Okuyama, H., & Endo, M. (2015). Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Surgery with Right Gastroepiploic Artery for Redo Patients. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 21(4), 378-381.

Nakajima, Hiroyuki, et al. "Competitive flow in arterial composite grafts and effect of graft arrangement in off-pump coronary revascularization." *The Annals of thoracic surgery* 78.2 (2004): 481-486.

Nakajima, Hiroyuki, et al. "Functional angiographic evaluation of individual, sequential, and composite arterial grafts." *The Annals of thoracic surgery* 81.3 (2006): 807-814.

Noera, G., Pensa, P., Lodi, R., Lamarra, M., Biagi, B., & Guelfi, P. (1993). Influence of different harvesting techniques on the arterial wall of the internal mammary artery graft: microscopic analysis. *The Thoracic and cardiovascular surgeon*, 41(01), 16-20.

O'Gara, P. T., Kushner, F. G., Ascheim, D. D., Casey, D. E., Chung, M. K., De Lemos, J. A., ... & Granger, C. B. (2013). 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(4), e78-e140.

Okada, M. (1998). Transmyocardial laser revascularization (TMLR): a long way to the first successful clinical application in the world. *Annals of thoracic and cardiovascular surgery: official journal of the Association of Thoracic and Cardiovascular Surgeons of Asia*, 4(3), 119-124.

Owens GK. Regulation of differentiation of vascular smooth muscle cells. *Cell*. 1995;87:1069-78.

Parvaiz, Imran, Jens T. Lund, and Henning Kelbæk. "The arterial sling operation: One-year follow-up." *The Annals of thoracic surgery* 80.4 (2005): 1375-1380.

Pencak, P., Czerwieńska, B., Ficek, R., Wyskida, K., Kujawa-Szewieczek, A., Olszanecka-Glinianowicz, M., ... & Chudek, J. (2013). Calcification of coronary arteries and abdom

Possati, G., Gaudino, M., Prati, F., Alessandrini, F., Trani, C., Glieca, F., ... & Schiavoni, G. (2003). Long-term results of the radial artery used for myocardial revascularization. *Circulation*, 108(11), 1350-1354.

Reed, M. C., & Nallamothu, B. K. (2014). Acute ST Elevation Myocardial Infarction. *Inpatient Cardiovascular Medicine*, 101-118.

Roffi, M., Patrono, C., Collet, J. P., Mueller, C., Valgimigli, M., Andreotti, F., ... & Gencer, B. (2015). 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European heart journal*, ehv320.

Romeis, Benno. "Färben der Schnitte." *Mikroskopische Technik* 17 (1989): 179-249.

Sakakibara, Y., Abe, M., Hiramatsu, Y., Shigeta, O., Ishikawa, S., Jikuya, T., & Mitsui, T. (1999). The descending branch of the lateral femoral circumflex artery

for coronary artery bypass grafting. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 118(4), 753-754.

Sarkar, S., Salacinski, H. J., Hamilton, G., & Seifalian, A. M. (2006). The mechanical properties of infrainguinal vascular bypass grafts: their role in influencing patency. *European journal of vascular and endovascular surgery*, 31(6), 627-636.

Sastry P, Rivinius R, Harvey R, Parker RA, Rahm AK, et al. (2013) The influence of endoscopic vein harvesting on outcomes after coronary bypass grafting: a meta-analysis of 267,525 patients. *Eur J CardiothoracSurg* 44: 980-989.

Staněk V., *Kardiologie v praxi*, 2014, Asclepius, ISBN 978-80-904899-7-4

Stry HC, Chandler AB, Dinsmore RE, et al. A definition of advanced types of atherosclerotic lesions and a histological classification of atherosclerosis. A report from the committee on vascular lesions of the council on arteriosclerosis, American Heart Association. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1995;15:1512–31.

Stry HC, Chandler AB, Glagov S, Guyton JR, Insull W Jr, Rosenfeld ME, Schaffer SA, Schwartz CJ, Wagner WD, Wissler RW (1994) A definition of initial, fatty streak, and intermediate lesions of atherosclerosis. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. *Arterioscler Thromb* 14:840-856.

Stry HC. Natural history and histological classification of atherosclerotic lesions. An update. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000;20:1177–8.

Steg, P. G., James, S. K., Atar, D., Badano, L. P., Lundqvist, C. B., Borger, M. A., ... & Gershlick, A. H. (2012). ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European heart journal*, ehs215.

Stevens, L. M., Carrier, M., Perrault, L. P., Hebert, Y., Cartier, R., Bouchard, D., ... & Pellerin, M. (2004). Single versus bilateral internal thoracic artery grafts with concomitant saphenous vein grafts for multivessel coronary artery bypass grafting: effects on mortality and event-free survival. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 127(5), 1408-1415.

Suzuki, T., Asai, T., Nota, H., Kuroyanagi, S., Kinoshita, T., Takashima, N., & Hayakawa, M. (2013). Early and long-term patency of in situ skeletonized gastroepiploic artery after off-pump coronary artery bypass graft surgery. *The Annals of thoracic surgery*, 96(1), 90-95.

Taggart, D. P. (2013). Current status of arterial grafts for coronary artery bypass grafting. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 2(4), 427-430.

Tatoulis, J., Buxton, B. F., Fuller, J. A., & Royse, A. G. (1999). Total arterial coronary revascularization: techniques and results in 3,220 patients. *The Annals of thoracic surgery*, 68(6), 2093-2099.

Tarrío, R. F., Cuenca, J. J., Gomes, V., Campos, V., Herrera, J. M., Rodríguez, F., ... & Vázquez, F. (2004). Off-Pump Total Arterial Revascularization. *Journal of cardiac surgery*, 19(5), 389-395.

Tatsumi, T. O., Tanaka, Y., Kondoh, K., Minohara, S., Sawada, Y., Tsuchida, T., ... & Sasaki, S. (1996). Descending branch of lateral femoral circumflex artery as a

free graft for myocardial revascularization: a case report. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 112(2), 546-547.

Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Simoons, M. L., Chaitman, B. R., & White, H. D. (2012). Third universal definition of myocardial infarction. *Circulation*, 126(16), 2020-2035.

Tranbaugh, R. F., Dimitrova, K. R., Friedmann, P., Geller, C. M., Harris, L. J., Stelzer, P., ... & Hoffman, D. M. (2010). Radial artery conduits improve long-term survival after coronary artery bypass grafting. *The Annals of Thoracic Surgery*, 90(4), 1165-1172.

Tranbaugh, R., Schwann, T., Swistel, D., Dimitrova, K., Al-Shaar, L., Hoffman, D., ... & Habib, R. (2013). OPTIMAL GRAFTING STRATEGY FOR MULTIVESSEL CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(10_S).

Uchida, Naomichi, and Yasushi Kawaue. "Flow competition of the right gastroepiploic artery graft in coronary revascularization." *The Annals of thoracic surgery* 62.5 (1996): 1342-1346.

Uren, N. G., Melin, J. A., De Bruyne, B., Wijns, W., Baudhuin, T., & Camici, P. G. (1994). Relation between myocardial blood flow and the severity of coronary-artery stenosis. *New England Journal of Medicine*, 330(25), 1782-1788.

van Son JA, Smedts F, Vincent JG, van Lier HJ, Kubat K. 1990. Comparative anatomic studies of various arterial conduits for myocardial revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 99:703-707.

Vobořil, R. (2008). *Tepenné variety a anomálie u člověka*. Grada Publishing as.

Vural, K. M., Senerşener, E., & Taşdemir, O. (2001). Long-term patency of sequential and individual saphenous vein coronary bypass grafts. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 19(2), 140-144.

Wagenseil JE, Mecham RP. ascular extracellular matrix and arterial mechanics. *Physiol Rev*. 2009 Jul;89(3):957-89. doi: 10.1152/physrev.00041.2008.

Weisel, R. D., Johnston, K. W., Baird, R. J., Drezner, A. D., Oates, T. K., & Lipton, I. H. (1981). Comparison of conduits for leg revascularization. *Surgery*, 89(1), 8-15.

Wijns, W., Kolh, P., Danchin, N., Di Mario, C., Falk, V., Folliguet, T., ... & Lopez-Sendon, J. (2010). Guidelines on myocardial revascularization. *European heart journal*, 31(20), 2501-2555.

Wijns, W., Kolh, P., Danchin, N., Di Mario, C., Falk, V., Folliguet, T., ... & Lopez-Sendon, J. (2010). Guidelines on myocardial revascularization. *European heart journal*, 31(20), 2501-2555.

Windecker S, Kolh P, Alfonso F et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J*. 35, 2541–2619 (2014). [CrossRef] [Medline]

Wolinsky H, Glagov S. Nature of species differences in the medial distribution of aortic vasa vasorum in mammals. *Circ Res*. 1967;20:409-21.

Wolk, M. J., Bailey, S. R., Doherty, J. U., Douglas, P. S., Hendel, R. C., Kramer, C. M., ... & Stainback, R. F. (2014). ACCF/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2013 multimodality appropriate use criteria for the detection and risk assessment of stable ischemic heart disease: a report of the American college of cardiology foundation appropriate use criteria task force, American heart association, American society of echocardiography, American society of nuclear cardiology, heart failure society of America, heart rhythm society, society for cardiovascular angiography and interventions, society of cardiovascular *Journal of the American College of Cardiology*, 63(4), 380-406.

Woollard, K. J., & Geissmann, F. (2010). Monocytes in atherosclerosis: subsets and functions. *Nature Reviews Cardiology*, 7(2), 77-86.

Wooten, C., Hayat, M., Plessis, M., Cesmebasi, A., Koesterer, M., Daly, K. P., ... & Loukas, M. (2014). Anatomical significance in aortoiliac occlusive disease. *Clinical Anatomy*, 27(8), 1264-1274.

Worliczek, H. L., Buggelsheim, M., Alexandrowicz, R., Witter, K., Schmidt, P., Gerner, W., ... & Joachim, A. (2010). Changes in lymphocyte populations in suckling piglets during primary infections with *Isospora suis*. *Parasite immunology*, 32(4), 232-244.

Yadav, J. S., Wholey, M. H., Kuntz, R. E., Fayad, P., Katzen, B. T., Mishkel, G. J., ... & Popma, J. J. (2004). Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *New England Journal of Medicine*, 351(15), 1493-1501.

Yatesa, M. T., & Zamvarb, V. (2014). *Anatomy of Coronary Arteries*.

Yoshikai, M., Ito, T., Kamohara, K., & Yunoki, J. (2004). Endothelial integrity of ultrasonically skeletonized internal thoracic artery: morphological analysis with scanning electron microscopy. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 25(2), 208-211.

Zacharias, A., Schwann, T. A., Riordan, C. J., Durham, S. J., Shah, A. S., & Habib, R. H. (2009). Late results of conventional versus all-arterial revascularization based on internal thoracic and radial artery grafting. *The Annals of thoracic surgery*, 87(1), 19-26.

Zipes, Douglas P., Peter Libby, and Robert O. Bonow. "Braunwald's heart disease." (2005).

9. Přehled publikační činnosti autora

Původní články

Loskot, P., Tonar, Z., Baxa, J., & Valenta, J., The descending branch of the lateral circumflex femoral artery as an alternative conduit for coronary artery bypass grafting: Experience from an anatomical, radiological and histological study. *Clinical Anatomy* 2016, In press. doi: 10.1002/ca.22737, **IF = 1,316**.

P. Loskot, J. Baxa, T. Hájek, J. Valenta: Studie morfologie r. descendens a. circumflexae femoris lateralis jako možné cévní náhrady pro rekonstrukci koronárního řečiště pomocí angio CT vyšetření; *Rozhledy v chirurgii* č. 6, ročník 93, červen/2014; původní článek.

P. Loskot, J. Široký, T. Hájek, J. Valenta: Alternativní autologní tepenný štěp v kardiiovaskulární chirurgii; *Rozhledy v chirurgii*, ročník 89/8/2010 ; původní článek;

Tonar, Z., Tomášek, P., **Loskot, P.**, Janáček, J., Králíčková, M., & Witter, K., Vasa vasorum in the tunica media and tunica adventitia of the porcine aorta. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger* 2016, 205, 22-36, **IF = 1,483**.

J. Benedík, J. Široký, **P. Loskot**, T. Hájek, J. Mokrejš, J. Frdlík, J. Havelka, P. Boček: Využití aortálních konektorů při operacích bez mimotělního oběhu; *Cor Vasa* 2003, 45(3):157-158 ; původní článek.

Přednášky přednesené autorem disertační práce

P. Loskot, J. Kulda, J. Široký, M. Urban, T. Hájek: Vliv proprátarů SURGICEL NU-KNIT MISCELL a EXACYL na pooperační krvácení u kardiochirurgických revaskularizačních výkonů; Konference mladých lékařů, FN U Sv. Anny v Brně ; přednáška; 11.6.2003

P. Loskot: Kardiochirurgické operace; Multioborová ošetrovatelská péče I., Plzeň, hotel Primavera ; přednáška; 30.3.2007

P. Loskot, M. Urban, T. Hájek: Chirurgická péče po kardiochirurgické operaci; XIX. Lázeňské kardiiovaskulární dny v Konstantinových Lázních ; přednáška; 20.2.2010P.
Loskot: Cévní štěpy v kardiiovaskulární chirurgii; Morfologický večer LF UK Plzeň ; přednáška; 20.10.2010

P. Loskot, T. Hájek: Tepenné štěpy v kardiochirurgii; XV. Sjezd pracovní skupiny Kardiiovaskul. rehabilitace ČKS a XXI. Lázeňské kardiiovaskul. dny, Konstantinovy Lázně; přednáška; 11.2.2012

P. Loskot, J. Baxa, Z. Tonar, M. Zárybnická, T. Hájek: Ramus descendens arterie femoris lateralis jako alternativní tepenný štěp při revaskularizaci myokardu; VI. Sjezd České společnosti kardiiovaskulární chirurgie, Brno ; přednáška; 10.11.2014