

RADIÁLNÍ PŘÍSTUP PRO KORONÁRNÍ ANGIOGRAFIÍ A PERKUTÁNNÍ KORONÁRNÍ INTERVENCI

Marian Branny, Jan Indrák, Jindřich Černý, Alexandra Vodzinská, Igor Nykl, Jaroslav Januška

Kardiocentrum Nemocnice Podlesí a. s., Třinec

Před patnácti lety Ferdinand Kiemeneij provedl první perkutánní koronární angioplastiku (PCI) cestou radiální tepny. Poté se transradiální přístup rychle rozšířil uvnitř komunity intervenčních kardiologů a mnohá pracoviště jej přijala jako metodu první volby v otázce arteriálního vstupu. Výhody radiálního přístupu byly v posledních několika letech dokumentovány řadou studií. Komplikace v místě vpichu jsou méně časté, časné propuštění z nemocnice snižuje morbiditu nemocných a náklady na léčbu. Nemocní léčení touto metodou a také personál, který o ně pečuje, jednoznačně preferují radiální přístup. Tento článek přináší souhrn výhod a nevýhod radiálního přístupu jako jsou délka hospitalizace, preference nemocných, pracovní zátěž středně zdravotnického personálu, komplikace, výuková křivka.

Klíčová slova: krvácení, katétry, komplikace, ekonomika, pracovní zatížení sester, perkutánní transluminální angioplastika, radiální artérie.

RADIAL APPROACH FOR CORONARY ANGIOGRAPHY AND PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION

Fifteen years ago Ferdinand Kiemeneij performed the first percutaneous coronary intervention by the transradial approach (TRA). After that TRA has spread through the interventional community and many centers have had TRA as the first arterial access of choice. The benefits of the TRA have been documented in a large number of studies in the past few years. Access site complication rates are lower and early discharge reduces patient morbidity and procedural cost. Patients undergoing the procedure and staff caring for these patients clearly prefer the radial approach. This review focuses on the benefits and drawbacks of the TRA such as length of hospital stay, patient preference, nurse workload, complications, learning curve.

Key words: bleeding, catheters, complications, economics, nurse workload, percutaneous transluminal coronary angioplasty, radial artery.

Interv Akut Kardiolog 2008; 7(2): 60–64

Úvod

Perkutánní koronární intervence (PCI) jsou tradičně prováděny přes femorální tepnu.

Komplikace spojené s místem vpichu (krvácení do měkkých tkání či retroperitonea, pseudoaneuryzma, arteriovenózní fistula) se vyskytují u nemalého počtu nemocných, v běžných podmínkách u 3–5 % z nich. Tyto komplikace výjimečně mají za následek trvalou invaliditu či úmrtí, někdy vyžadují transfuzi krve a chirurgickou revizi a vždy znamenají prodloužení hospitalizace a vzestup nákladů souvisejících s PCI. Počet komplikací v místě vpichu výrazně stoupá v souvislosti s používáním agresivních protidestičkových/antitrombotických režimů během PCI, jak to často bývá u nemocných s akutními koronárními syndromy, chronickou fibrilací síní, chlopenními náhradami apod. Nadváha, vysoký věk a ženské pohlaví jsou rovněž často spojovány se zvýšeným výskytem komplikací v místě vpichu⁽¹⁾. V současné době jsou známy tři způsoby, jak snížit výskyt krvácivých komplikací:

- miniaturizace instrumentária
- nástroje k uzavěru místa vpichu (vascular closure devices)
- použití alternativního cévního přístupu, který bude méně náchylný ke komplikacím^(2,3).

Z toho důvodu Campeau⁽⁴⁾ v roce 1989 a následně Kiemeneij a Laarman⁽¹²⁾ v roce 1993 zkoušeli a provedli první diagnostickou a terapeutickou (PCI) levostrannou srdeční katetrizaci cestou radiální artérie. Od té doby můžeme pozorovat narůstající zájem intervenčních kardiologů o radiální přístup. Přestože výhody radiálního přístupu byly jednoznačně dokumentovány mnoha studie-

mi^(5, 20, 38–42), penetrace této metody v běžné klinické praxi vykazuje značné rozdíly. Zatímco v USA je radiální přístup u koronárních intervencí využíván pouze v 10 %, v Evropě a Asii je to 30 % a tento poměr dále roste⁽⁶⁾. Stejně tak je patrný rozdíl ve zvyklostech katetrizačních center, která jej používají – někde je TRA používána jako metoda druhé volby, jiná používají radiální tepnu jako preferovaný vstup do tepenného řečiště.

Tento přehled je zaměřen na několik základních aspektů radiálního přístupu, jako jsou výhody, nevýhody, metody, a také na některé nové poznatky týkající pracovní zátěže sester, radiální zátěže personálu apod.

Komplikace v místě vpichu

Z mnoha kazuistických sdělení⁽⁵⁾ zazněly informace o nízkém výskytu komplikací v místě vpichu při použití radiální tepny. ACCES study⁽²⁰⁾ byla první randomizovanou studií, která přinesla seriózní data potvrzující výhodu radiálního přístupu nad ostatními arteriálními vstupy při PCI. Metoda se ukázala být srovnatelnou v úspěšnosti PCI (91,7 % vs. 90,7 %, $P = 0,885$), v délce fluoroskopického či procedurálního času a jedno měsíčního výskytu MACE. Výskyt závažných krvácení z místa vpichu (pokles hemoglobinu o 20 g/l, potřeba transfuze či chirurgické revize) byl však u pacientů léčených cestou radiální tepny výrazně nižší (0 % vs. 2,3 %, $P = 0,035$) než u tepny femorální. Dalších 11 randomizovaných studií^(9, 19, 20, 21, 31, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 47) srovnávajících oba cévní přístupy, stejně jako Agostoniho meta-analýza⁽²²⁾, shodně potvrdily tyto výsledky.

Nemocní, kteří nejvíce profitují z nižšího výskytu krvácivých komplikací v souvislosti s radiálním přístupem, jsou ti, kteří jsou léčení agresivní antitrom-

MUDr. Marian Branny

Kardiocentrum Nemocnice Podlesí a. s., Kanská 453, 739 61 Třinec
e-mail: marian.branny@nempodlesi.cz

Článek přijat redakcí: 4. 2. 2008

Článek přijat po přepracování: 5. 4. 2008

Článek přijat k publikaci: 5. 5. 2008

botickou léčbou^(12, 15, 16). Choussat se spoluautory⁽¹⁸⁾ v observační studii hodnotil 150 nemocných, kteří v době PCI byli léčeni abciximabem. Žádné závažné komplikace v místě vpichu (pokles hemoglobinu > 20 g/l, nutnost transfuze či chirurgické revize) v radiální skupině nebyly pozorovány, ve srovnání se 7,5 % ve femorální skupině.

Instrumentarium k uzavěru místa vpichu (vascular closure devices) by teoreticky mělo poskytovat stejné výhody jako radiální přístup, tj. časnou mobilizaci nemocného, nižší výskyt krvácení apod. Avšak výskyt technických chyb při jejich zavádění (4 % pro kolagenové uzávěry a 10 % pro šicí instrumentarium) a výsledky tří prospektivních studií^(2, 11) neprokázal jejich prospěšnost u nemocných s femorálním přístupem (krvácivé komplikace v místě vpichu radiální versus femorální přístup: 0 % vs. 3,7 %).

Délka hospitalizace a náklady

Jednou z hlavních výhod radiálního přístupu oproti femorálnímu je okamžitá mobilizace nemocného a dřívejší propuštění z nemocnice. Snížení lůžkové obloženosti by mělo snižovat fixní náklady na pacienta a zvýšit obrát nemocných. Mann a kol. ve dvou randomizovaných studiích^(21, 32), srovnávajících radiální a femorální přístup, prokázal statisticky významnou redukci délky hospitalizace (2,1 vs. 2,6 dnů, $P < 0,04$ a 1,4 vs. 2,3 dnů, $P < 0,01$) a celkových nákladů na léčbu (USD 20 476 vs. 23 389, $P < 0,01$). Tyto výsledky potvrdila Agostoniho meta-analýza⁽²²⁾, hodnotící 3 224 nemocných z dvanácti randomizovaných studií, srovnávající radiální a femorální přístup (délka hospitalizace 1,8 vs. 2,4 dnů, $P = 0,0001$).

Preference nemocných

Nemocní preferují radiální přístup před femorálním cestou. Jak ukázal Cooper ve své randomizované studii⁽³¹⁾, všechny ukazatele kvality života (bolest, omezení pohybu či běžné denní aktivity), hodnocené nemocnými za 24 hodin či po 1 týdnu, hovoří ve prospěch radiálního přístupu ($P < 0,01$). Pacienti upřednostňují radiální přístup nejen z důvodu menší bolesti či kratší hospitalizace, ale také pro její menší negativní dopad na jejich emoční a sociální sféru (zachování tělesné intimity, snížení pocitu nemocnosti závislosti na ošetřujícím personálu). V dnešní době, kdy se nemocní aktivně hlásí za svá práva v rozhodovacím léčebném procesu, může mít radiální přístup pozitivní vliv na jejich akceptaci/preferenci pro PCI a také na jejich výběr zdravotnického zařízení, kde budou léčeni.

Ambulantní forma perkutánní koronární intervence

Protože lokální krvácivé komplikace jsou vzácné při použití radiálního přístupu, dále protože akutní reokluze koronární tepny je téměř nepravděpodobná po více než 4 hodinách od nekomplikované PCI, přirozeným vývojem došlo k přesunu části procedur do ambulantního provozu (stejný den přijetí, léčba a propuštění do domácí péče). Oporu v datech máme v OUTCLAS study⁽²⁹⁾, na základě které, po pečlivém výběru (tabulka 1), bylo možno bezpečně propustit tři z pěti nemocných podstupujících elektivní PCI za 4–6 hodin po výkonu. Výsledky této studie byly následně verifikovány další randomizovanou studií – EASY Trial⁽³⁰⁾. V současné době se zdá, že jsou to pouze právní, ekonomické či historické důvody, nikoliv medicínské, které znemožňují selektované časné propuštění nemocných do domácí péče.

Pracovní zátěž středního zdravotnického personálu

V době nedostatku středního zdravotnického personálu na trhu práce a extrémní pracovní zátěži sester vede ke ztrátě pocitu profesní realizace, nemocem (bolesti zad, infekce, syndrom vyhoření) a profesnímu selhání. Otázka

Tabulka 1. Kritéria pro ponechání nemocného ve stavu hospitalizovaných po provedené PCI

• Primární PCI
• Suboptimální výsledek PCI
– Disekce
– Suboptimální výsledek POBA
– Suboptimální výsledek stentingu
– Nestentovaná léze typu C
– Nestentovaná, avšak intervenovaná chronická totální okluze (CTO)
– Intrakoronární trombus
– Okluze boční větve s větším povodím
• Obecné
– Přechodný periprocedurální uzávěr koronární tepny
– Resuscitace
– Protrahovaná peri-/postprocedurální AP
– Přetrvávající ekg změny
– Hemodynamická deteriorace v průběhu balonkové dilatace tepny
– Multi PCI, když > 1 tepna nebyla stentována
– Komplikace v místě vpichu
– Velká vzdálenost či obtížná dostupnost místa bydliště nemocného od nemocnice a nemožnost jeho propuštění v přijatelnou dobu

sesterské pracovní zátěže nebyla dosud často zkoumána. Existují názory⁽²⁷⁾, že radiální přístup vede ke zvýšení pracovních úkonů sálavé sestry, zejména z důvodu delšího procedurálního času, odlišnému protokolu vyšetření a nutnosti péče o více cévních vstupů v případě technického neúspěchu radiálního přístupu. Nicméně data z nedávno publikované studie⁽²⁸⁾ dokazují, že když transradiální procedury jsou prováděny rutinně, je statisticky významně redukována pracovní zátěž sálavých sester (-50 %) a personálu na lůžkovém/intenzivním oddělení (-46 %). Je to důsledkem velkého zjednodušení péče po výkonu (vytažení cévního pouzdra, mobilizace, překlad z katetrizační laboratoře) a také zbavení povinností z neodborných, avšak časově náročných úkonů jako pomoc při toaletě, jídle, přesunu či propuštění nemocného. V intervenčním centru, které provádí rutinně velký počet transradiálních procedur, snížení pracovní zátěže generuje vyšší spokojenost personálu, následně optimalizaci poměru počet sester/počet pacientů.

Nevýhody radiálního přístupu

a otázka výukové křivky („learning curve“)

Ve srovnání s femorální tepnou, skýtá radiální přístup následující úskali:

- Kanylace tepny menšího průměru (1,8–2,5 mm)
- Časté anatomické abnormality (včetně vinutosti a smyček)
- Přirozená pohotovost ke spazmům
- Obtížnější technika kanylace ostia koronární tepny.

V důsledku výše uvedeného operátor používající radiální přístup musí počítat s delší výukovou křivkou. Například Louvard⁽⁹⁾ u prvních 50 katetrizací měl technický neúspěch až u 10 % z nich. Tento poměr klesl na 3–4 % po provedení dalších 500 katetrizací a ustálil se na 1 % po zkušenostech s 1 000 procedur. V souladu s výše uvedeným lze říci, že v rukou zkušeného operátora má transradiální přístup stejnou úspěšnost jako femorální. Ačkoliv v této problematice chybí doporučené postupy, jeví se jako racionální tříúrovňový postup pro intervenční kardiolog, kteří se chtějí učit radiálnímu přístupu:

- 1) začít s jednoduchými výkony s dobrou radiální arterií (nemoc jedné tepny, muži, elektivní)
- 2) pokračovat v jednoduchých výkonech na složitějších radiálních tepnách (starší, ženy, chabá pulzace),
- 3) přejít na komplexní léze a PCI (více tepen, CTO, AIM).

Běžné a vzácné komplikace

Spasmus radiální tepny

Je nejčastější komplikací, je bolestivý a může nepříznivě ovlivnit výsledek procedury. Je zapříčiněn působením cirkulujících katecholaminů na medii radiální tepny, kde jsou masivně zastoupeny alfa-1 adenoreceptory⁽³³⁾. Obvykle je jeho výskyt nepřímo úměrný průměru radiální tepny a přímo úměrný délce trvání procedury. Preventivními opatřeními jsou adekvátní sedace pacienta, použití spasmolytického koktailu (nitroglycerin 200 µg a verapamil 2,5–5 mg intraarteriálně), hydrofilního cévního pouzdra a šetrná manipulace katétre a vodiči.

Postprocedurální uzávěr radiální tepny

Tato komplikace bývala označována jako důvod kontraindikace radiálního přístupu v situaci, kdy nebyl dostatečný kolaterální oběh (cestou ulnářní tepny). Ačkoliv v observačních studiích je výskyt asymptomatického uzávěru radiální tepny popisován ve 4,3–29 %⁽³²⁾, ve skutečnosti je okluze radiální tepny vzácnou příhodou (< 1 %). A to zejména v případě užití 5F a 6F katétrů⁽³⁵⁾, arteriálního podání (5 000 IU) heparinu^(23, 34), bezprostředního vytažení cévního pouzdra po proceduře a absence prolongované (> 4 hod.), okluzivní komprese. I když přes veškerá opatření k okluzi radiální tepny dojde, nevede k ischemii ruky, protože dojde k otevření kolaterálního oběhu⁽²³⁾ a nemocný zůstává plně symptomatický.

Neokluzivní poškození radiální arterie

Některé studie z poslední doby ukazují, že trvalé poškození radiální tepny bez následné okluze může následovat po transradiální intervenci u některých nemocných. Vnitřní průměr tepny měřený pomocí ultrazvuku u nemocných podstupujících druhou transradiální intervenci byl menší ve srovnání s průměrem před první procedurou⁽²⁶⁾. Zmenšení průměru nebylo patrné druhý den po intervenci, ale průměrně po 4,5 měsících. Wakeyama a kol. pomocí intravaskulárního ultrazvuku ukázal, že progresivní okrajových nerovností je způsobena lokální intimální hyperplazií, indukovanou traumatem ze zavádění cévního pouzdra a katétru⁽³⁶⁾. Poškození radiální tepny u některých nemocných je důležité nejen pro ty z nich, kteří podstupují opakovanou PCI, ale také pro ty, u nichž je plánováno použití radiálního konduitu pro chirurgickou revaskularizaci myokardu⁽³⁸⁾. Z tohoto důvodu je na některých pracovištích běžnou klinickou praxí odběr konduitu z kontralaterální radiální arterie pro potřeby aortokoronárního bypassu.

Hematom předloktí

Hematom předloktí je vzácnou komplikací (1 %), obvykle zapříčiněnou perforací malé, boční větve vodičem. Vzácnější příčinou je ruptura malé zpětné větve radiální arterie, která má původ v radiální smyčce⁽²⁴⁾. Velmi důležité je včasné rozpoznání této komplikace a její léčba (proximální komprese). Pozdní diagnostika má za následek vznik „compartment syndromu“ s nutností chirurgické léčby, tj. fasciotomie jako prevence trvalého poškození nervových a cévních svazků či svalových skupin.

Radiační zátěž operátora

Přestože mezi femorálním a radiálním přístupem není rozdíl v délce fluoroskopického a procedurálního času, radiační zátěž operátora se zdá být signifikantně vyšší u transradiálních diagnostických či intervenčních procedur⁽⁵⁰⁾. Příčiny jsou dvě. První je menší vzdálenost operátora od generátoru (dávka záření narůstá se čtvercem vzdálenosti od zdroje). Druhou je nemožnost použití horní části základního ochranného štítu, z důvodu potřeby neomezeného přístupu k pravému zápěstí pacienta. Operátor není chráněn před sekundárním zářením, vznikajícím odrazem od pánevních struktur pacienta. Řešení, jak ochránit operátora před nadbytečným zářením, jsou opět dvě. Mann a kol.⁽⁵¹⁾ prokázal, že používání další pohyblivé protiradiační ochrany, umístěné mezi generátorem

a vyšetřujícím personálem, efektivně snižuje radiační zátěž operátéra. Jinou možností, jak efektivně redukovat dávku záření, je správná volba projekce, tzn. angulace C ramena⁽⁴⁸⁾. U zadopředních projekcí, RAO projekce > 40 stupňů, výrazně redukuje radiační zátěž vyšetřujícího personálu ve srovnání se stejně angulovanými a častěji používanými LAO projekcemi.

Závěr

Radiální tepna jako přístupová cesta do tepenného řečiště je metodou volby pro většinu koronárních procedur. Není vhodná pro malou skupinu nemocných s ischemickým Allenovým testem a také pro procedury vyžadující vodící katé-

tr > 6Fr. Radiální přístup výrazně snižuje výskyt komplikací v místě vpichu u nemocných podstupujících PCI a zejména u těch, u kterých byly použity agresivní antitrombotické léčebné režimy. Transradiální PCI má velké výhody jak pro elektivní pacienty, tak pro nemocné s akutními koronárními syndromy. Transradiální PCI je taktéž atraktivní jak pro nemocné z důvodu menší bolestivosti či kratší hospitalizace, tak pro nemocniční manažery pro nižší náklady. Počet nemocných ošetřených cestou radiální tepny v ambulantním režimu bude v budoucnosti nepochybně narůstat. Nastal čas přeměny nemocničních lůžkových pokojů na relaxačně odpočinkové prostory vybavené křesly, internetem, knihovnou, minibarem a televizí.

Literatura

1. Waksman R, King SB 3rd, Douglas JS, Shen Y, Ewing H, Mueller L, et al. Predictors of groin complications after balloon and new-device coronary intervention. *Am J Cardiol* 1995; 75: 886–889.
2. Mann T, Cowper PA, Peterson ED, Cubeddu G, Bowen J, Giron L, et al. Transradial coronary stenting: comparison with femoral access closed with an arterial suture device. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000; 49: 150–156.
3. Hildick-Smith DJ, Walsh JT, Lowe MD, Shapiro LM, Petch MC. Transradial coronary angiography in patients with contraindications to the femoral approach: an analysis of 500 cases. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 61: 60–66.
4. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989; 16: 3–7.
5. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Dian* 1993; 30: 173–178.
6. Lefevre T, Louvard Y. Description and management of difficult anatomy encountered during transradial intervention. In: Hamon M, Mc Fadden E, editors. *Transradial approach for cardiovascular interventions*. Carpiquet: Europa Stethoscope Media; 2003, pp. 241–254. 236 *Journal of Cardiovascular Medicine* 2007, Vol 8 No 4.

7. Cha KS, Kim MH, Kim HJ. Prevalence and clinical predictors of severe tortuosity of right subclavian artery in patients undergoing transradial coronary angiography. *Am J Cardiol* 2003; 92: 1220–1222.
8. Louvard Y, Pezzano M, Scheers L, Koukoui F, Marien C, Benaim R, et al. Coronary angiography by a radial artery approach: feasibility, learning curve. One operator's experience. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1998; 91: 209–215.
9. Saito S, Tanaka S, Hiroe Y, Miyashita Y, Takahashi S, Tanaka K, et al. Comparative study on transradial approach vs. transfemoral approach in primary stent implantation for patients with acute myocardial infarction: results of the test for myocardial infarction by prospective unicenter randomization for access sites (TEMPURA) trial. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003; 59: 26–33.
10. Valsecchi O, Musumeci G, Vassileva A, Tespili M, Guagliumi G, Gavazzi A, et al. Safety, feasibility and efficacy of transradial primary angioplasty in patients with acute myocardial infarction. *Ital Heart J* 2003; 4: 329–334.
11. Louvard Y, Ludwig J, Lefevre T, Schmeisser A, Bruck M, Scheinert D, et al. Transradial approach for coronary angioplasty in the setting of acute myocardial infarction: a dual-center registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002; 55: 206–211.
12. Dirksen MT, Ronner E, Laarman GJ, van Heerebeek L, Slagboom T, van der Wieken LR, et al. Early discharge is feasible following primary percutaneous coronary intervention with transradial

stent implantation under platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor blockade. Results of the AGGRAS-TENT Trial. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 512–517.

13. Cantor WJ. Radial versus femoral Access for emergent PCI with GPIIb/IIIa. *Am Heart J* 2005; 150: 543–549.

14. Ziakas A. Comparison of the radial and femoral approach in PCI. *Am J Card* 2003; 91: 598–600.

15. Philippe F, Larrazet F, Meziane T, Dibie A. Comparison of transradial vs. transfemoral approach in the treatment of acute myocardial infarction with primary angioplasty and abciximab. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 61: 67–73.

16. Smith SC Jr, Feldman TE, Hirshfeld JW Jr, Jacobs AK, Kern MJ, King SB 3rd, et al. ACC/AHA/SCAI 2005 guideline update for percutaneous coronary intervention – summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention). *Circulation* 2006; 113: 156–175.

17. Kandzari DE. Feasibility and implications of an early discharge strategy after PCI with abciximab. *Am J Cardiol* 2003; 92: 779–784.

18. Choussat R, Black A, Bossi I, Fajadet J, Marco J. Vascular complications and clinical outcome after coronary angioplasty with platelet IIb/IIIa receptor blockade. Comparison of transradial vs. transfemoral arterial access. *Eur Heart J* 2000; 21: 662–667.

19. Louvard Y, Benamer H, Garot P, Hildick-Smith D, Loubeyre C, Rigattieri S, et al. Comparison of transradial and transfemoral approaches for coronary angiography and angioplasty in octogenarians (the OCTOPLUS study). *Am J Cardiol* 2004; 94: 1177–1180.

20. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 1269–1275.

21. Mann JT 3rd, Cubeddu MG, Schneider JE, Arrowood M. Right radial access for PTCA: a prospective study demonstrates reduced complications and hospital charges. *J Invasive Cardiol* 1996; 8 (Suppl D): 40D–44D.

22. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; systematic overview and metaanalysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 349–356.

23. Stella PR, Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. Incidence and outcome of radial artery occlusion following transradial artery coronary angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997; 40: 156–158.

24. Bazemore E, Mann JT 3rd. Problems and complications of the transradial approach for coronary interventions: a review. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 156–159.

25. Kamiya H, Ushijima T, Kanamori T, Ikeda C, Nakagaki C, Ueyama K, et al. Use of the radial artery graft after transradial catheterization: is it suitable as a bypass conduit? *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1505–1509.

26. Yoo BS, Lee SH, Ko JY, Lee BK, Kim SN, Lee MO, et al. Procedural outcomes of repeated transradial coronary procedure. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003; 58: 301–304.

27. Ridley B. Is radial approach PCI the way to go? A nursing perspective. http://www.europroonline.com/fo/lecture/affiche_diapo.php?id=577. EuroPCR 2003. [Accessed 20 May 2006.]

28. Amoroso G, Sarti M, Bellucci R, Puma FL, D'Alessandro S, Limbruno U, et al. Clinical and procedural predictors of nurse workload during and after invasive coronary procedures: the potential benefit of a systematic radial access. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2005; 4: 234–241.

29. Slagboom T, Kiemeneij F, Laarman GJ, van der Wieken R. Outpatient coronary angioplasty: feasible and safe. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 64: 421–427.

30. Bertrand OF. Same-day home discharge after transradial coronary stenting with a single abciximab bolus: 6-month results of the EASY randomized trial [abstract]. *Circulation* 2005; 112: 3362.

31. Cooper CJ, El-Shiekh RA, Cohen DJ, Blaessing L, Burket MW, Basu A, et al. Effect of transradial access on quality of life and cost of cardiac catheterization: a randomized comparison. *Am Heart J* 1999; 138 (Pt 1): 430–436.

32. Mann T, Cubeddu G, Bowen J, et al. Stenting in acute coronary syndromes: a comparison of radial versus femoral access sites. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 572–576.

33. He G, Yang C. Characteristics of adenosine receptors in the human radial artery: Clinical implications. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1136–1144.

34. Lefevre Radial approach patency after percutaneous left radial Artery approach for coronary angiography. The role of heparin. *Eur Heart J* 1995; 16: 293.

35. Saito S, Ikei H. Influence of the ratio between radial Artery inner diameter and sheath outer diameter on radial Artery flow after transradial coronary intervention. *Cathet Cardiovasc Interv* 1999; 46: 173–178.

36. Wakeyama T, Ogawa H. Intima-media thickening of the radial artery: Clinical implications. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1321–1327.

37. Hildick-Smith DJR, Lowe MD, Walsh JT, et al. Coronary angiography from the radial artery: experience, complications and limitations. *Int J Cardiol* 1998; 64: 231–239.

38. Louvard Y, Lefevre T, Allain A, Morice M. Coronary angiography through the radial or femoral approach: the CARAFE study. *Cathet Cardiovasc Interv* 2001; 52: 181–187.

39. Lotan C, Hasin Y, Mosseri M, et al. Trans-radial approach for coronary angiography and angioplasty. *Am J Cardiol* 1995; 76: 164–167.

40. Barbeau G, Carrier G, Ferland S, et al. Right trans-radial approach for coronary procedures: preliminary results. *J Invas Cardiol* 1996; 8: 19D–21D.

41. Mann T, Cubeddu G, Bowen J, et al. Stenting in acute coronary syndromes: a comparison of radial versus femoral access sites. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 572–576.

42. Kiemeneij F, Laarman G. Transradial artery coronary angioplasty. *Am Heart J* 1995; 129: 1–8.

43. Grinfeld L, Berrocal. What is the most effective vascular approach for CAG. *JACC* 1996; 27: Suppl A: 901.

44. Benit E. Brachial, radial and femoral approach for elective stent implantation. *Cathet Cardiovasc Interv* 1997; 41: 124–130.

45. Monsegu J, Duriez P. A randomized trial comparing radial and the femoral approach for CAG. *JACC* 2000; 86: Suppl 8A: 521.

46. Gorge G, Kirsten M. Fiction and facts: diagnostic and interventional catheterization using radial and femoral artery approach. *EHJ* 2001; 22: Suppl: 512.

47. Moriyama Y. Comparison of the procedure duration of the coronary angiography between the radial and femoral approach. *Circulation* 2002; 106: Suppl II: I1693.

48. Kuon E, Dahm J, Empen K, Robinson D, Reuter G, Wucherer M. Identification of less-irradiating tube angulations in invasive cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 1020–1028.

49. Vano E, Gonzales L, Guibelaide E, Fernandez JM, Ten JI. Radiation exposure to medical staff in interventional and cardiac radiology. *Br J Radiol* 1998; 71: 954–960.

50. Lange HW, Boetticher H. Randomized comparison of operator radiation exposure during coronary Angiography and Intervention by radial or femoral approach. *Cath Cardiovasc Interv* 2006; 67: 12–16.

51. Mann JT III, Cubeddu G, Arrowood M. Operator radiation exposure in PTCA: comparison of radial and femoral approaches. *J Invas Cardiol* 1996; 8 (Suppl D): 22–25.

52. Spaulding Ch, Lefevre T, et al. *Cath Cardiovasc Interv* 1996.

Do dalšího čísla Intervenční a akutní kardiologie

PŘIPRAVUJEME:

Izolovaný defekt komorového septa v dospělosti

...

Katetrizační uzavěr defektu predsíňové přepážky pod kontrolou intrakardiální echokardiografie (ICE)

...

Význam echokardiografického vyšetření před ablací a po ablací pro fibrilaci síní

...

Možnosti, výhody a limitace současné antitrombotické terapie