

Radiální přístup v léčbě infarktu myokardu s elevací ST segmentu

Martin Kvašňák, Pavel Červinka, Radim Špaček, Marian Bystroň

Kardiologická klinika, Krajská zdravotní, a.s., Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z. a UJEP Ústí nad Labem

Transradiální přístup se v posledních letech stal vhodnou alternativou a následně i preferovaným přístupem v diagnostice a terapii chronických forem ischemické choroby srdeční (ICHS) v mnoha intervenčních centrech. Je spojen se snížením počtu závažných krvácivých komplikací v místě vpichu do arteriálního řečiště, s včasnější mobilizací nemocných, se zkrácením doby hospitalizace a bez výraznějšího zvýšení radiační zátěže pro pacienta i personál. Logickým vyústěním je zvyšující se počet center, které preferují radiální přístup i při primární perkutánní koronární intervenci (pPCI) při infarktu myokardu s elevací ST segmentu (STEMI).

Klíčová slova: radiální přístup, STEMI, komplikace, srovnání radiální vs femorální přístup.

Radial approach in therapy of acute myocardial infarction with ST-segment elevation

Transradial approach has become a good alternative and, consequently, the preferred approach during both, diagnostic and therapeutic procedures of stable coronary artery disease in many intervention centers in recent years. It is associated with a reduction of serious bleeding complications at the puncture site, with faster mobilisation of patients after procedure, with shorter stay in hospital and without a significant increase in radiation exposure for patients and staff. The logical consequence of this is the increasing number of centers that prefers radial access even during primary-PCI in treatment of myocardial infarction with ST segment elevation.

Key words: radial approach, STEMI, complications, comparison radial vs femoral acces.

Interv Akut Kardiolog 2012; 11(3–4): 134–137

V současné době reprezentují perkutánní koronární intervence (PCI) celosvětově většinu (> 70%) revascularizačních zákroků pro ischemickou chorobu srdeční (ICHS) (1). V případě akutních koronárních syndromů (AKS) je tento poměr ještě vyšší. Na základě výsledků randomizovaných studií i jejich metaanalýz je za metodu volby u nemocných s infarktem myokardu a elevací ST segmentu (STEMI) považována primární PCI (pPCI) (2–12).

Od poloviny 90. let minulého století lze pozorovat nárůst perkutánních koronárních intervencí cestou radiálních tepen. Bylo publikováno velké množství prací, srovnávajících efektivitu či bezpečnost perkutánních intervencí prováděných z různých tepenných přístupů, ze kterých jednoznačně plyne, že radiální přístup je spojen s nižším až minimálním rizikem komplikací v místě vstupu do tepenního řečiště, včasnější mobilizací pacientů po výkonu (13–14) a vyšším komfortem pro pacienty (15). Po zvládnutí techniky katetrizace i zlepšení instrumentária lze pozorovat velký nárůst počtu pPCI používajících transradiální přístup.

Diagnóza a přednemocniční péče o pacienty se STEMI a radiální přístup

Diagnóza, transport ani pre-hospitalizační etapa léčby pacientů se STEMI, kteří jsou v našich podmínkách prakticky ve 100% indikováni ke katetrizační reperfuční léčbě, se samozřejmě vzhledem k tomu, že o místě vpichu do tepenné-

ho řečiště rozhoduje lékař na katetrizačním sále intervenčního centra, v ničem neliší při použití jakéhokoliv přístupu a má být poskytována v souladu s platnými doporučeními postupy České kardiologické společnosti (16), včetně farmakoterapie, rychlosti transportu nemocného, atd.

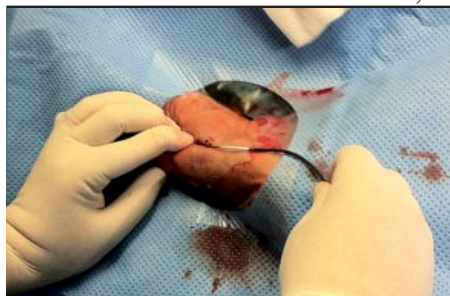
Technické aspekty použití radiálního přístupu u STEMI

Naprosto nutností k použití radiálního přístupu u STEMI je dokonalé zvládnutí techniky punkce a zavedení instrumentária do tepny mnohem menšího kalibru než u femorálního přístupu. Při radiálním přístupu musíme počítat s častějšími anatomickými abnormalitami (radiální či brachiální klička, akcesorní brachiální tepna, arteria brachioradialis, atd.) a vzhledem ke složení cévní stěny i s větší pohotovostí tepny ke spazmům. Časté jsou také anatomické abnormality a hlavně tortuozity truncus brachiocephalicus, které mohou při použití pravostranného radiálního přístupu katetrizaci velmi ztěžovat. Vzhledem k výše uvedeným důvodům je proto logické, že „learning curve“ je delší ve srovnání s femorálním přístupem. Nicméně, po zvládnutí techniky nejsou rozdíly ve skiaskopických časech katetrizace, nebo spotřebě kontrastní látky ani rozdíly v radiační zátěži personálu či pacienta. V zavedených centrech je i málo četná konverze na transfemorální přístup (17–20). Zdokonalení techniky katetrizací velmi ná-

2 209 konsekutivních pacientů, léčených pPCI pro STEMI prokázali snížení nutnosti verze na femorální přístup z 5,9% v letech 2001–2002 na pouhé 1,5% v letech 2007–2008 a snížení průměrného času výkonu z 38 minut na 24 minut v uvedených časových intervalech i při vyšší komplexnosti intervenčních zákroků (21).

Volba pravo- či levostranného radiálního přístupu je zcela na preferenci pracoviště a i když se levý radiální přístup zdá být vhodnějším vzhledem k „jednodušší“ anatomii podklíčkové tepny a méně častým výraznějším tortuozitám junkce arterie, nebyly pozorovány žádné významné rozdíly v celkových časech výkonu, v intervalech „dveře-jehla“, „dveře-balon“ ani významné rozdíly v úspěšnosti výkonu či rozdíly v komplikacích a mortalitě po pPCI (22).

Velkým vývojem prošlo v posledních letech instrumentarium používané při radiálním přístupu. Velkým pokrokem bylo zavedení hydrofilních zavadečů, které snižují trauma cévní stěny, a tím i výskyt spazmů radiálních tepen. Dalším významným faktorem bylo zavedení vodičích cévek, které nevyžadují zavadeč v tepně (tzv. sheathless katetry) (obrázky 1, 2). Ty při menším vnějším průměru mají větší vnitřní průměr a umožňují tak provádět i ošetření komplexních lézí (včetně ošetření komplexních bifurkačních stenóz, kalcifikovaných stenóz včetně rotablance) nejen u elektivních výkonů, ale samozřejmě i u pacientů s akutními koronárními syndromy. V dnešní době je pak samozřejmostí

Obrázek 1. Zavádění sheathless vodící cévky**Obrázek 2.** Sheathless vodící cévka v arteria radialis

i možnost provedení trombaspirací, které jsou prováděny zcela rutinně stejně jako v případě femorálního přístupu.

Z výše uvedeného vyplývá, že v současnosti jsme schopni ošetřit s použitím radiální arterie prakticky všechny nemocné se STEMI. Otázkou je však užít radiálního přístupu u pacientů s rozvinutým či rozvíjejícím se kardiogenním šokem, kdy průměr radiální tepny nedovoluje zavést podpůrné cirkulační systémy a příprava dvou „operačních polí“ by byla vzhledem k časovým prodlevám ve chvíli, kdy se snažíme o co nejkratší čas do zprůchodnění uzavřené koronární tepny kontraproduktivní. Ze stejného důvodu je časově nevýhodné volit radiální přístup u pacientů vyžadujících při příjezdu na katetizační sál zavedení dočasné kardiostimulace při akutním AV bloku III. st.

Výsledky léčby PCI radiálním versus femorálním přístupem

Se zvyšujícím se počtem koronárních intervencí používajících radiální přístup u elektivních výkonů a postupem času po dokonalém zvládnutí techniky i u akutních koronárních syndromů – obzvláště u STEMI – narůstal i počet prací, které hodnotily proveditelnost, bezpečnost a efektivnost radiálního přístupu proti klasickému femorálnímu přístupu.

Již dříve byla potvrzena srovnatelnost radiálního a femorálního přístupu v úspěšnosti procedury, jeho bezpečnosti, mortality i MACCE (Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Event) v akutní fázi i ve střednědobém horizontu. Byl pozorován trend k delšímu časovému intervalu „dveře-balón“, nutnosti verze na femorální přístup, které však nebyly statisticky významné (23). Na druhou stranu

bylo dokumentováno statisticky významné snížení rizika velkých krvácivých komplikací v místě vpichu, kdy tyto závažné hemoragie u radiálního přístupu se téměř nevyskytovaly (24).

V letech 2006–2007 pak byly publikovány studie (OASIS-6, ACUITY, REPLACE-2), které na velkém počtu pacientů v řádu 10 tisíců pacientů jednoznačně prokázaly závažná krvácení jako nezávislý a významný prediktor 30denní (5,1–7,3 % vs. 0,2–1,2 $p < 0,001$ –0,0001) i 1roční (8,7 % vs 1,9 %, $p < 0,001$) mortality u pacientů s akutním koronárním syndromem. Také byl dokumentován signifikantně vyšší výskyt MACCE (23,1 % vs 6,8 %, $p < 0,0001$), časně trombózy stentů ve 30. dnu sledování (3,4 % vs. 0,6 %, $p < 0,0001$) u pacientů se závažným krvácením (25–27).

Tyto výsledky pak byly potvrzeny i dalšími pracemi u pacientů podstupujících ať již akutní či elektivní revaskularizační výkon a kteří byli léčeni intenzivní antikoagulační a antitrombotickou terapií včetně rutinního podávání inhibitorů IIb/IIIa glykoproteinů. Použití radiálního přístupu u těchto nemocných výrazně snižovalo počet závažných krvácení, zkracovalo dobu hospitalizace a trval trend k nižší mortalitě a MACCE oproti femorálnímu přístupu při klinicky a statisticky nevýznamném prodloužení času do dosažení reperfuze (28–29).

Ještě výrazněji tato zjištění potvrdila analýza studie MORTAL čítající 39 000 výkonů u téměř 33 000 pacientů v Britské Kolumbii. Použití radiálního přístupu v této studii snižovalo nutnost užití transfúzí až o polovinu proti femorálnímu přístupu a užití radiálního přístupu bylo spojeno se signifikantním snížením 30denní i roční mortality (30).

S velkými nadějemi se čekalo na výsledky studie RIVAL (31) jako multicentrické randomizované studie srovnávající radiální a femorální přístup u pacientů s akutním koronárním syndromem podstupujících invazivní léčbu. V době mezi červnem 2006 až listopadem 2010 bylo ve 158 nemocnicích ze 32 zemí randomizováno 7021 pacientů komparabilně do obou větví studie. Výsledky byly publikovány na ACC v dubnu 2011 v New Orleans.

V primárním sledovaném cíli (30denní kombinace úmrtí, IM, CMP a závažné non-CABG krvácení) nebyly shledány žádné rozdíly mezi oběma přístupy (3,7 % vs 4,0 %; $p = 0,50$).

V předem definovaných podskupinách však byla potvrzená signifikantní výhodnost radiálního přístupu, a to v centrech s nejvyššími počty výkonů ($p = 0,015$) a pak u pacientů se STEMI ($p = 0,026$).

Tyto výsledky pak potvrzuje i poslední publikovaná prospektivní, multicentrická randomizovaná studie RIFLE STEACS italských autorů (Romagnoli, et al.) prezentovaná na TCT v listopadu 2011 v San Franciscu.

Autoři prezentovali výsledky 1 001 randomizovaných pacientů se STEMI, kteří podstoupili pPCI radiálním nebo femorálním přístupem a určili „net adverse clinical events“ NACE (kombinace kardiálního úmrtí, IM, TLR (target-lesion revascularisation), CMP + závažná non-CABG krvácení) ve 30. dnu sledování.

Statistické zhodnocení ukázalo signifikantní rozdíly ve prospěch radiálního přístupu – NACE 13,6 % vs 21,0 %, $p = 0,003$, MACCE 7,2 % vs 11,4 %, $p = 0,029$, krvácení 7,8 vs 12,2 %, $p = 0,026$. Nepřekvapuje, že kromě závažných krvácení byl signifikantně vyšší i výskyt krvácení v místě vpichu ve femorální větvi (6,8 % vs 2,6 %, $p = 0,002$) a tvořil 47 % všech krvácivých příhod. Nižší byl i počet kardiálních úmrtí v radiální větvi (5,2 % vs 9,2 %, $p = 0,2$). Nebyl však zaznamenán rozdíl ve výskytu re-IM, TLR či CMP.

Poslední metaanalýzy randomizovaných studií, které porovnávaly radiální a femorální přístup při koronárních angiografiích a intervencích, byly publikovány v roce 2009. Výsledky metaanalýzy Jollyho, et al. prezentuje tabulka 1. Metaanalýza jednoznačně prokázala nižší četnost krvácení ve skupině s radiálním přístupem ve srovnání s přístupem femorálním a současně byl zachycen trend ve výskytu MACCE ve prospěch radiálního přístupu ($p = 0,058$).

V závěrech autoři konstatovali, že radiální přístup redukuje počty závažných krvácení o 73 % a s tím souvisí trend k redukcí mortality i MACCE ve srovnání s femorálním přístupem. Radiální přístup také zkrátil dobu hospitalizace (32).

Velmi podobné výsledky přinesla i metaanalýza Vorosbscuka, et al. z roku 2009 (33) a poslední, zatím on-line publikovaná metaanalýza Joyala, et al. z prosince 2011 (34), v závěrech, které autoři dokonce doporučují favorizovat radiální přístup v léčbě STEMI.

Vlastní zkušenosti s radiálním přístupem v léčbě STEMI

Na našem pracovišti se léčbou STEMI radiálním přístupem intenzivně zabýváme. Po 2leté „learning curve“, kdy všichni katetizující lékaři prováděli elektivní výkony predilekčně

Tabulka 1. Výsledky metaanalýzy randomizovaných studií srovnávajících radiální versus femorální přístup (dle Jolly SS, Amlani S, Hamon, et al.)

	radial	femoral	p value
krvácení	0,05 %	2,3 %	< 0,001
MACCE	2,5 %	3,8 %	0,058
úmrtí	1,2 %	1,8 %	0,29
MACCE – Major adverse cardiac and cerebrovascular events			

Tabulka 2. Charakteristika souboru pacientů se STEMI ošetřených d-PCI v r. 2009

Přístup	radiální	femorální	jiný
Počet (n = 420)	310 (73,8 %)	109 (25,9 %)	1 (0,3 %)
P value			
Věk	60,6 (+10,7)	64,6 (+11,9)	0,0015
Anamn onem			
IM	66 (21,3 %)	26 (23,9 %)	0,67
CHRI	17 (5,5 %)	59 (54,1 %)	< 0,000001
CMP	35 (11,3 %)	11 (10,1 %)	0,46
PCI + ACBG	25 (8,1 %)	13 (11,9 %)	0,62 NS
Rizika			
Kouření	168 (54 %)	41 (38 %)	0,024
Hypertenze	181 (58,3 %)	63 (57,8 %)	0,92 NS
DM	80 (25,8 %)	27 (24,7 %)	0,15 NS
HLP	132 (49,6 %)	57 (52,2 %)	0,89 NS
IM – infarkt myokardu; CHRI – chronická renální insuficience; CMP – cévní mozková příhoda; DM – diabetes mellitus; HLP- hyperlipoproteinémie			

radiálním přístupem, se tento stal „přístupem volby“ i u pacientů se STEMI. Při retrospektivní analýze výkonů prováděných v roce 2009, kdy výběr místa vstupu do tepenného řečiště byl zcela na rozhodnutí katetrizujícího lékaře, jsme zjistili, že téměř 75 % pacientů přicházejících na katetrizační sál se STEMI, bylo v roce 2009 ošetřeno radiálním přístupem (n = 420, radiální přístup 310, femorální 109, jiný přístup 1 pacient). V selektovaném souboru pacientů, kdy byl femorální přístup zvolen u pacientů starších, s vyšším výskytem komorbidit a těžším postižením koronárního řečiště, jsme u radiálního přístupu pozorovali kratší čas dosažení reperfuze po příchodu na sál. Femorální přístup byl lékařem volen u pacientů po chirurgické revaskularizaci a dále více u pacientů v kardiogenním šoku a také častěji u pacientů se spodním IM s převodními poruchami rytmu. Nebyly rozdíly v počtu implantovaných stentů na pacienta, v množství ošetřovaných lézí a trombaspirací v obou sku-

pinách. Na hranici statistické významnosti byli častěji použity inhibitory glykoproteinů IIb/IIIa u pacientů s femorálním přístupem. Pozorovali jsme vyšší časnou mortalitu u pacientů s femorálním přístupem danou vyšším věkem, morbiditou pacientů, častější MVD, nižší EF a častějším výskytem kardiogenního šoku. V našem souboru jsme nepozorovali žádné závažné krvácení (TIMI major bleeding) u obou skupin pacientů (tabulka 2, 3, 4).

Závěr

Radiální přístup v léčbě STEMI se v poslední době stává čím dál více oblíbeným, o čemž svědčí vzrůstající počty výkonů. V terapii STEMI je zcela srovnatelný s femorálním přístupem v úspěšnosti výkonů, jeho bezpečnosti, dosahování času reperfuze infarktové tepny a díky postupujícímu technickému zlepšování instrumentária i v možnosti léčby komplexních koronárních lézí. Nezanedbatelný je také fakt, že

použití radiálního přístupu snižuje zatížení sester a ošetřovatelů jak na katetrizačním sále, tak i po výkonu na koronární jednotkách (35).

Radiální přístup je výrazně preferován pacienty vzhledem k nižšímu dyskomfortu po výkonu, umožňuje prakticky okamžitou vertikalizaci a zahájení časné rehabilitace, jeho použití je výhodnější u neklidných pacientů či u pacientů s počínající oběhovou nedostatečností, vzhledem k minimalizaci nebezpečí vzniku závažného krvácení z místa vpichu po výkonu.

Jistou limitací radiálního přístupu při ošetřování pacientů se STEMI je jeho použití u pacientů v kardiogenním šoku a u pacientů s nutností dočasné kardiostimulace u akutně vzniklých AV bloků v průběhu rozvoje STEMI, vzhledem k možným časovým prodlevám. Avšak dle výsledků již citované studie RIFLE-STEACS, do které byli randomizováni i pacienti v kardiogenním šoku, není použití radiálního přístupu u těchto pacientů zcela kontraindikováno.

Nevýhodou radiálního přístupu je vyšší technická náročnost i delší learning curve.

Jsou zde předpoklady a „první vlaštovky“, že radiální přístup je výhodnější, snižující časnou mortalitu a morbiditu, zde si však musíme počkat na potvrzení v dalších velkých multicentrických studiích a netrpělivě očekáváme výsledky české randomizované studie, která nyní probíhá.

Literatura

1. Epstein AJ, Polsky D, Yang F, et al. Coronary revascularization trends in the United States, 2001–2008 JAMA 2011; 305: 1769–1776.

2. Bednář F, Widimský P, Třeštík P, et al. Nemocniční průběh akutního infarktu myokardu v České republice. Registr infarktů myokardu studie PRAGUE-1. Cor Vasa 2003; 45: 543–549.

3. Andersenn HR, Nielsen TT, Rasmussen K, et al. A Comparison of Coronary Angioplasty with Fibrinolytic Therapy in Acute Myocardial Infarction. N Engl J Med 2003; 349: 733–742.

4. De Boer MJ, Ottervanger JP, van't Hof AW, et al. Reperfusion therapy in elderly patients with acute myocardial infarction:

Tabulka 3. Počty ošetřených lézí a použitých stentů u pacientů se STEMI v r. 2009

Intervenované léze	radial	femoral
1	296 (95,3 %)	101 (93 %)
2	13 (4,3 %)	7 (5 %)
3	1 (0,4 %)	2 (2 %)
Počet stentů na pacienta		
Bez stentu	16 (6 %)	5 (5 %)
1	216 (70 %)	68 (68 %)
2	63 (21 %)	21 (20 %)
3	6 (2 %)	6 (6 %)
Více	2 (1 %)	1 (1 %)
re-IM – recidiva infarktu myokardu; EF LK – ejekční frakce levé komory		

Tabulka 4. Výsledky retrospektivní analýzy souboru pacientů s d-PCI pro STEMI v r. 2009

	radial (n=310)	femoral (n = 109)	p value
Mortalita	3 (0,96 %)	11 (10,1 %)	0,00000008
RE-IM	3 (0,96 %)	1 (0,91 %)	0,29 NS
EF LK (časná)			
nad 50 %	66 (21 %)	27 (22 %)	0,31 NS
30–49 %	168 (54 %)	42 (34 %)	0,015
pod 30 %	76 (25 %)	54 (44 %)	0,0000048
Trombaspirace	110 (35,5 %)	42 (38,5 %)	0,79NS
Inhibitory IIb/IIIa	56 (18,1)	38 (42 %)	0,046
Krvácení (vše TIMI minor)	0	5 (0,46 %)	0,000139
SKIA časy výkonů	10'04"	9'52"	0,63 NS
Čas dveře-balon	22 (min)	26 (min)	0,003

a randomized comparison of primary angioplasty and thrombolytic therapy. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1723–1728.

5. Widimský P, Groch L, Želízko M, et al. On behalf of the PRA-GUE study Group Investigators. Multicentre randomised trial comparing transport to primary angioplasty vs immediate thrombolysis vs combined strategy for patients with AMI presenting to a community hospital without catheterization laboratory. *Eur Heart J* 2000; 21: 823–831.

6. Fox KAA, Cokkinos DV, Deckers J, et al. On behalf of the ENACT (European Network for Acute Coronary Treatment) investigators. The ENACT study: a panEuropean survey of acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2000; 21: 1440–1449.

7. Zahn R, Schiele R, Schneider S, et al. Decreasing hospital mortality between 1994 and 1998 in patients with acute myocardial infarction treated with primary angioplasty but not in patients treated with intravenous thrombolysis. Results from the pooled data of the Maximal Individual Therapy in Acute Myocardial Infarction (MITRA). Registry and the Myocardial Infarction Registry (MIR). *J Am Coll Cardiol* 2000; 36: 2064–2071.

8. O'Neil WW, de Boer MJ, Gibbons RJ, et al. Lessons from the pooled outcome of the PAMI, Zwolle and Mayo clinic randomized trials of primary angioplasty versus thrombolytic therapy of acute myocardial infarction. *J Invasive Cardiol* 1998; 10: 4–10.

9. Weaver WD, Simes RJ, Betriu A, et al. Comparison of primary coronary angioplasty and intravenous fibrinolytic therapy for acute myocardial infarction. *JAMA* 1997; 278: 2093–2098.

10. GUSTO IIb Angioplasty Substudy Investigators. A clinical trial comparing primary coronary angioplasty with tissue plasminogen activator for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1997; 336: 1621–1628.

11. Grines CL, Browne KF, Marco J, et al. A Comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 328: 673–679.

12. Zijlstra F, De Boer M, Hoorntje J, et al. A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 328: 680–684.

13. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Catheter Cardiovasc Diagn.* 1993; 30: 173–178.

14. Kiemeneij F, Laarman GJ, Oederkeren D, et al. 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.

15. Cooper CJ, 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.

16. Guidelines České kardiologické společnosti: Diagnostika a léčba akutního infarktu myokardu s elevací ST, *Cor Vasa* 2009; 51(10): 724–740.

17. Pancholy S, Patel T, Sanghvi K, et al. Comparison of door-to-balloon times for primary PCI using transradial versus transfemoral approach. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010; 7: 991–995.

18. Weaver AN, Henderson RA, Gilchrist IC, et al. Arterial access and door-to-balloon times for primary percutaneous coronary intervention in patients presenting with acute ST-elevation myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010; 5: 695–699.

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

20. Louvard Y, Pezzano M, Scheers L, et al. Coronary angiography by a radial artery approach: feasibility, learning curve. One operator's experience. *Archives des Maladies du Cœur et des Vaisseaux* 1998; 91: 209–215.

21. Vink MA, Amoroso G, Dirksen MT, et al. Routine use of the transradial approach in primary percutaneous coronary intervention: procedural aspects and outcomes in 2209 patients treated in a single high-volume center. *Heart.* 2011; 97(23): 1938–1942.

22. Larsen P, Shah S, Waxman S, et al. Comparison of procedural times, success rates, and safety between left versus right radial arterial access in primary percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2011; 78: 38–44.

23. Saito S, Tanaka S, Hiroe Y, 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 uncentered randomization for access sites (TEMPURA) trial. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003; 59: 26–33.

24. Hetherington SL, Adam Z, Morley R, et al. Primary percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction – changing patterns of vascular access, radial versus femoral artery. *Heart* 2009; 95: 1612–1618.

25. Yusuf S, Mehta SR, Chrolavicius S, et al. Effects of Fondaparinux on Mortality and Reinfarction in Patients With Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: The OASIS-6 Randomized Trial. *JAMA* 2006; 295: 1519–1530.

26. Manoukian SV, Feit F, Mehran R, et al. Impact of major bleeding on 30-day mortality and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes: an analysis from the ACUTY Trial. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 49: 1362–1368.

27. Feit F, Voeltz MD, Attubato MJ, et al. Predictors and Impact of Major Hemorrhage on Mortality Following Percutaneous Coronary Intervention from the REPLACE-2 Trial. *Am J Cardiol.* 2007; 100: 1364–1369.

28. Cantor WJ, Puley G, Natarajan MK, et al. Radial versus femoral access for emergent percutaneous coronary intervention with adjunct glycoprotein IIb/IIIa inhibition in acute myocardial infarction—the RADIAL-AMI pilot randomized trial. *Am Heart J* 2005; 150: 543–549.

29. Eichhöfer J, Horlick E, Ivanov J, et al. Decreased complication rates using the transradial compared to the transfemoral approach in percutaneous coronary intervention in the era of routine stenting and glycoprotein platelet IIb/IIIa inhibitor use: a large single-center experience. *Am Heart J.* 2008; 156: 864–870.

30. Chase AJ, Fretz EB, Warburton WP, et al. Association of the arterial access site at angioplasty with transfusion and mortality: the M.O.R.T.A.L study (Mortality benefit Of Reduced Transfusion after percutaneous coronary intervention via the Arm or Leg) *Heart* 2008; 94: 1019–1025.

31. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet* 2011; 377: 1409–1420.

32. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J.* 2009; 157: 132–140.

33. Vorobcsuk A, Kónyi A, Aradi D, et al. Transradial versus transfemoral percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction Systematic overview and meta-analysis. *Am Heart J.* 2009; 158: 814–821.

34. Joyal D, Bertrand OF, Rinfret S, et al. Meta-Analysis of Ten Trials on the Effectiveness of the Radial Versus the Femoral Approach in Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol.* 2011 Dec 21. [Epub ahead of print]

35. Amoroso G, Sarti M, Belluci R, 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.

Článek přijat redakcí: 12. 12. 2011

Článek přijat po přepracování: 24. 1. 2012

Článek přijat k publikaci: 20. 2. 2012

MUDr. Martin Kvašňák

Kardiologická klinika, Krajská zdravotní, a.s.,
Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem
Sociální péče 3316/12a, 401 13 Ústí nad Labem
martin.kvasnak@kzcr.eu