

Perkutánní koronární intervence na nechráněném kmeni levé věnčité tepny – současný stav

Kamil Novobilský, Roman Štípal

Kardiologie, Městská nemocnice Ostrava

Autoři prezentují přehled současných poznatků a dat týkajících se diagnostiky a perkutánní léčby významného poškození kmene levé věnčité tepny. Přinášejí anatomické a histologické aspekty této specifické lokalizace koronární aterosklerózy, hodnocení její morfologické a funkční významnosti, srovnání s chirurgickou revaskularizací i současný pohled na možnosti a techniky perkutánní intervence, stejně jako aktuální doporučení pro její indikace.

Klíčová slova: kmen levé věnčité tepny, perkutánní koronární intervence.

Unprotected left main percutaneous coronary intervention – state of the art

Authors present review of current findings and data concerning the diagnostics and percutaneous treatment of significant left main stem coronary artery disease. They bring out anatomical and histological aspects of this specific localization of coronary atherosclerosis, assessment of its morphological and functional significance, comparison with surgical revascularization, present perspective on options and techniques of percutaneous intervention, as well as current guidelines for its indication.

Key words: left main stem coronary artery, percutaneous coronary intervention.

Úvod

Významná stenóza kmene levé věnčité tepny, definovaná angiograficky jako zúžení $\geq 50\%$, se vyskytuje u cca 4–6 % nemocných podstupujících selektivní koronarografii (1). Ve více než 70 % případů je pak spojena s poškozením více tepen. Klinický význam poškození v této anatomické lokalitě je dán faktem, že kmen zásobuje nejméně 75 % myokardu levé srdeční komory. Jedná se o prognosticky významný, vysoce rizikový nález, když se v dřívějších pracích uváděná 3letá mortalita konzervativně léčených pacientů pohybovala kolem 50 % i více (2–4).

O chráněném kmeni hovoříme v případě přítomnosti alespoň jednoho patentního graftu do povodí levé věnčité tepny, někteří autoři (5) sem řadí i situaci s dobrým kolaterálním zásobením z povodí pravé koronární tepny. Za ekvivalent stenózy kmene je považováno současné významné poškození na proximálním ramus in-

terventricularis anterior (RIA) a ramus circumflexus (RC), byť s mírně lepší prognózou (6, 7).

V případě nálezu signifikantní stenózy kmene levé věnčité tepny panuje všeobecná shoda o indikaci revaskularizace, a to i v případě asymptomatických nemocných (3). Klinické studie v 70. a 80. letech minulého století jasně prokázaly pozitivní vliv chirurgické revaskularizace na přežití nemocných s významnou stenotizací kmene v porovnání s medikamentózní terapií (8, 9), který je patrný i po 10 letech. Koronární bypass (CABG) se tak stal na desetiletí standardem v léčbě takto poškozených nemocných s excelentními výsledky – nemocniční, resp. 30denní mortalitou kolem 3 %, resp. 4,2 % (10, 11). Perkutánní koronární intervence (PCI) zůstávala vyhrazena pacientům neoperovatelným, s neúměrně vysokým rizikem operace nebo již po chirurgické revaskularizaci (tedy na tzv. „chráněném“ kmeni).

Výsledky studií z posledních let však ukazují, že PCI může být pro podstatnou, dobře selektovanou část této rizikové skupiny rovnocennou a bezpečnou alternativou.

Anatomické a histologické poznámky

Anatomicky dělíme kmen na 3 části: ostium, střední a distální segment, zaujímající bifurkaci na RIA a RC, případně (asi ve třetině případů) trifurkaci s ramus intermedius. V práci Reiga byla průměrná délka kmene 10,8 mm a průměrný průměr 4,9 mm (12). Sonografická studie Maeharaové a spol. poukázala na vztah délky kmene a lokalizace poškození: kratší kmeny (< 10 mm) vykazovaly častější ostiální stenotizaci, zatímco u delších kmenů byla obvyklejší lokalizace v distální části, střední část kmene byla poškozena nejméně často (13).

Většina významných stenóz kmene postihuje distální segment a bifurkaci, často s extenzí na pro-

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Kamil Novobilský, k.novobilsky@mnof.cz

Kardiologie, Městská nemocnice Ostrava, Nemocniční 20, 720 80 Ostrava

Cit. zkr: Interv Akut Kardiol 2017; 16(1): 12–17

Článek přijat redakcí: 7. 12. 2016

Článek přijat po přepracování: 13. 3. 2017

Článek přijat k publikaci: 14. 3. 2017

ximální úseky RIA nebo RC. Pláty jsou v důsledku rozdílného rozložení střížného napětí a turbulentního toku kumulovány predilekčně na laterální stěně (proti carině) (14). V práci Virmaniové a spol. zkoumající složení aterosklerotických lézí je rovněž uváděn komplexnější charakter plátů ve většině významných stenóz kmene (15), asi v polovině případů jsou přítomny významné kalcifikace (1). Jedná se tedy o anatomicky, ale i histologicky komplexní léze s vyšším rizikem potenciálně fatálních komplikací PCI (periprocedurálních i ve smyslu restenózy).

Z historie

První perkutánní intervenci na kmeni provedl před více než 35 lety Andreas Grüntzig. Bezprostřední výsledek prosté angioplastiky byl excelentní, avšak 43letý pacient zemřel o rok později náhlou smrtí (16, 17).

Neuspokojivé výsledky prvních intervencí na kmeni (18) podporovaly dlouholeté dominantní postavení CABG, ale zkušenosti, pokrok v technologii stentů a dalším intervenčním materiálu, v procedurálních technikách i adjuvantní medikamentózní léčbě vedly postupně od konce tisíciletí k narůstajícímu počtu perkutánních výkonů s výsledky, které umožnily uvažovat o PCI kmene jako o akceptovatelné alternativě.

Srovnání PCI a CABG

Do studie LE MANS (19) bylo zařazeno 105 nemocných s významnou stenózou kmene vhodnou jak k ošetření PCI, tak CABG. Použití stentů uvolňujících léky (DES) bylo 35 %, levá mamární tepna byla jako graft použita jen v 72 %. Vedle malého počtu probandů je hlavní limitací této práce fakt, že primárním cílovým ukazatelem byla změna ejekční frakce levé komory, která byla ve 12 měsících vyšší ve skupině PCI ($p = 0,01$). Výskyt závažných klinických příhod (MACCE) v 1 roce byl v obou skupinách podobný, ve skupině ošetřené PCI byl vyšší výskyt opakovaných revaskularizací.

Další citovanou prací je studie Boudriota a spol. (20), v níž bylo randomizováno 201 nemocných s onemocněním kmene k CABG nebo PCI. Výskyt MACCE byl 13,9 % vs. 19 % ($p = 0,19$ pro non-inferiortu), ve skupině léčené perkutánně byly častější opakované revaskularizace (5,9 % vs. 14 %, $p = 0,35$ pro non-inferiortu).

Analýza předdefinované skupiny vyhodnotila výsledky 705 probandů se stenózou kmene zařazených do známé studie SYNTAX

(21). Ta rozdělila nemocné do 3 kategorií podle angiografického rizika, vycházejícího z morfologie a komplexnosti koronárního postižení: čím komplexnější anatomický nálezy, tím vyšší SYNTAX skóre – nízké (< 23), střední (23–32) a vysoké (> 32). Průměrné SYNTAX skóre v populaci s nechráněným kmenem bylo 30, průměrné Euroskóre bylo 3,9, více než třetina probandů měla vedle stenózy kmene i významné postižení 3 tepen. Roční výskyt MACCE (kombinace úmrtí, infarktu myokardu (IM), cévní mozkové příhody (CMP) a opakované revaskularizace) byl v obou skupinách srovnatelný (15,8 % a 13,7 % pro PCI, resp. CABG, $p = 0,44$). Ve skupině léčené chirurgicky bylo méně následných revaskularizací (6,5 % vs. 11,8 %, $p = 0,02$), ale více mozkových příhod (2,7 % vs. 0,3 %, $p = 0,009$). Nemocní s nízkým a středním SYNTAX skóre (≤ 32) měli srovnatelné výsledky ať byli léčeni PCI nebo CABG, avšak ve skupině s nejkomplexnějšími nálezy (skóre > 32) byl významně vyšší výskyt MACCE u nemocných léčených PCI. I pětiletá data (22) v této kohortě rovněž ukázala srovnatelný výskyt MACCE u obou terapeutických modalit (31,0 % u CABG a 36,9 % u PCI, $p = 0,12$), ale signifikantně horší výsledky PCI u nemocných s vysokým (> 32) SYNTAX skóre (29,7 % vs. 46,5 %, $p = 0,003$). Na tato data, získaná analýzou podskupiny uvedené studie, je však nutno pohlížet jako na observační a „hypotézu generující“. Doplněním původního skórovacího systému o některé klinické parametry bylo vyvinuto tzv. klinické SYNTAX skóre dobře reflektující výskyt komplikací v 1 roce (23).

PRECOMBAT byla donedávna největší studií věnovanou srovnání PCI a CABG v léčbě významného postižení kmene (24). Randomizováno bylo 600 poměrně nízké rizikových (průměrné EuroSCORE 2,7 a SYNTAX skóre 25) nemocných, primárním sledovaným parametrem byl kombinovaný výskyt úmrtí, srdečního infarktu, ischemií vedené revaskularizace cílové tepny a cévní mozkové příhody v 1 roce. Roční výsledky ukázaly, že PCI není horší než CABG (8,7 % vs. 6,7 %, $p = 0,01$ pro non-inferiortu), opakovaná revaskularizace byla opět významně vyšší ve skupině léčené PCI (9,0 % vs. 4,2 %, $p = 0,02$), výhradně u pacientů se současným onemocněním 3 tepen. Omezením studie je nižší než očekávaný výskyt sledovaných příhod, nicméně bezpečnost PCI ve srovnání s CABG byla obdobná jako ve studii SYNTAX.

Rovněž recentní publikace observační, monocentrické studie Zhenga a spol. srovnávající CABG a PCI u 4046 nemocných s onemocněním nechráněného kmene vypovídá ve shodě s předchozími nálezy, že u nejkomplexnějšího postižení je CABG spojen s lepšími dlouhodobými výsledky (25). Obdobně vypovídají výsledky registru CREDO-Kyoto PCI/CABG Registry Cohort-2 (26).

V jednom z nejcitovanějších registrů MAIN-COMPARE, srovnávajícím PCI a CABG u 2 240 nemocných se stenózou nechráněného kmene, nebyl rozdíl v mortalitě ani složeném parametru úmrtí, Q-IM a CMP. Lékové i holé kovové stenty (BMS) byly spojeny s vyšším rizikem opakované revaskularizace (27).

Metaanalýza 27 studií (28), zahrnující 11 147 nemocných, došla k obdobným závěrům: PCI kmene s použitím DES měla s CABG srovnatelnou mortalitu a výskyt IM, nižší výskyt CMP a častější opakované revaskularizace. Další metaanalýza (29) 10 studií s 3 773 pacienty neprokázala rozdíl mezi PCI a CABG v mortalitě, IM ani CMP v jednom roce ani ve 2 a 3 letech, nemocní léčení PCI vyžadovali častěji opětovnou revaskularizaci během 1, 2 i 3 let.

S velkým očekáváním byly spojovány výsledky recentně zveřejněné studie EXCEL (30), která porovnává účinnost a bezpečnost novější generace lékových stentů ze skupiny Xience (everolimus) a CABG u nemocných s onemocněním kmene levé koronární tepny (nebo jeho ekvivalentem) a nízkým až středně vysokým SYNTAX skóre (< 33). Bylo randomizováno 1 905 nemocných, vstupními kritérii byla stenóza nechráněného kmene levé věnčité tepny $\geq 70\%$, u stenóz 50–70 % byl nutný neinvazivní průkaz ischemie nebo minimální plocha lumen $\leq 6,0 \text{ mm}^2$ dle intravaskulárního ultrazvuku (IVUS) nebo frakční průtoková rezerva (FFR) $\leq 0,80$; dále SYNTAX skóre ≤ 32 a klinická a anatomická způsobilost k oběma terapeutickým modalitám. Složený primární cílový ukazatel (úmrtí, IM a CMP) ve 3 letech byl ve skupinách PCI a CABG 15,4 %, resp. 14,7 % ($p = 0,018$ pro noninferiortu). Do 30 dnů bylo riziko vyšší ve skupině CABG, naopak později vykazovala větší riziko skupina PCI. Opakované revaskularizace byly častější po perkutánní intervenci (12,6 % vs. 7,5 %, $p < 0,0001$). Zajímavé budou jistě i další subanalýzy, stejně jako plánované další sledování.

Prakticky ve stejný den byly zveřejněny i výsledky studie NOBLE (31): srovnávala PCI s po-

užitím biolimového DES s biodegradabilním polymerem a CABG u 1 184 nemocných se signifikantní stenózou kmene. V porovnání s výše uvedenou studií EXCEL byla sledovaná populace méně riziková (80 % stabilní ICHS, SYNTAX skóre s mediánem 22,5). Primární endpoint (úmrtí, IM, CMP a opakovaná revaskularizace) byl v 5 letech ve skupinách PCI a CABG registrován u 28,9 %, resp. 19,1 % ($p = 0,0066$). Příčiny odlišných výsledků obou studií nejsou zcela jasné a budou vyžadovat další analýzu.

Hodnocení závažnosti stenózy kmene

Diagnóza (a definice) významné stenózy kmene je obvykle určována angiograficky. Limitace angiografie jsou dobře známy a u krátkého, nezřídka difúzně postiženého kmene platí obzvláště (32). U angiograficky hraničních či nejasných lézí je nutné podrobnější anatomické nebo hemodynamické invazivní zhodnocení.

Při použití intravaskulárního ultrazvuku byla na základě Murrayho zákona jako kritérium významné stenotizace pro kmen navržena minimální plocha lumen (MLA) $< 6 \text{ mm}^2$ (a 4 mm^2 pro RIA a RC). Tato hodnota dobře korelovala s hodnotou frakční průtokové rezervy $< 0,75$ (33). Prospektivní studie LITRO pak na 354 nemocných prokázala, že skupina s MLA v kmeni $< 6 \text{ mm}^2$, která podstoupila revaskularizaci, měla obdobné výsledky jako nemocní s MLA $\geq 6 \text{ mm}^2$ léčení medikamentózně (34). V malé studii 55 pacientů s hraničními lézemi kmene hodnota MLA $< 4,8 \text{ mm}^2$ korelovala s hodnotou FFR $< 0,80$ se senzitivitou 89 % a specifitou 83 % (35).

Fujino a kol. demonstrovali srovnatelné výsledky IVUS a optické koherentní tomografie (OCT) při hodnocení postižení kmene levé věnčité tepny (36), nutnost patřičné intubace tepny katétre však limituje OCT v zobrazení ostia. FFR $< 0,80$ byla rovněž validována jako kritérium signifikantní stenózy kmene a nemocní s touto hodnotou, kteří byli léčení chirurgickou revaskularizací, vykazovali podobné výsledky jako pacienti s FFR $> 0,80$, u nichž bylo postupováno konzervativně (37, 38). Nevýhoda invazivity uvedených modalit by mohla být do budoucna eliminována dalšími metodami: např. malá studie z roku 2013 demonstrovala dobrou korelaci 3-D kvantitativní koronární angiografie s IVUS při vyšetření kmene (39).

Jaký stent?

Data z ASAN Medical Centre-Left Main Revascularization Registry neukázala rozdíl v mortalitě, IM a CMP mezi BMS a CABG po 10 letech, resp. mezi DES a CABG po 5 letech; CABG vyžadoval méně následných revaskularizací (40).

V současné době není pochyb o přednostním použití lékových stentů před kovovými, jejichž hlavní limitací bylo vyšší riziko restenózy a opakovaných revaskularizací. Jediné přímé, randomizované srovnání BMS a DES u PCI nechráněného kmene přinesla menší randomizovaná studie Erglis a spol. (41), jež srovnala v souboru 103 nemocných kovový a paclitaxel uvolňující stent (PES). Nebyl rozdíl v hospitalizační mortalitě, restenóza v 6 měsících se vyskytla u 22 % (BMS), resp. 6 % (PES), $p = 0,021$, rozdíl ve výskytu závažných klinických příhod ve prospěch lékového stentu (13 % vs. 30 %, $p = 0,054$) byl kompletně připisán na vrub opakovaných revaskularizací. V podobném duchu vypovídají i výsledky registrů MAIN-COMPARE a LE MANS (42, 43) a recentně ukázala lepší 5leté výsledky DES v porovnání s BMS (MACE 19,4 % vs. 31,8 %, $p = 0,023$) i analýza multicentrického registru 1 136 nemocných z roku 2015 (44).

Randomizované (ISAR-LEFT MAIN) i observační studie pak neukázaly významný rozdíl mezi lékovými stenty 1. generace – sirolimovým (SES) a paclitaxelovým (45, 46, 47), pouze malá nerandomizovaná práce Songa a spol. naznačila lepší výsledky (pozdní ztráta lumen i MACE) sirolimového stentu (48).

Při hodnocení novějších generací DES a jejich použití u PCI kmene bylo ve studii ISAR-LEFT MAIN 2 (49) 560 pacientů randomizováno do skupin léčených stenty uvolňujícími zotarolimus (ZES) nebo everolimus (EES). Po ročním sledování nebyl mezi oběma skupinami významný rozdíl (17,5 % vs. 14,3 %, $p = 0,25$) ve výskytu primárního cílového ukazatele (úmrtí, infarkt myokardu a revaskularizace cílové léze). Rovněž registr NEST (50) ukazuje slibné výsledky nové generace DES (EES, ZES a biolimus A9 uvolňující stent) u 154 pacientů se stenózou kmene – MACE ve 2 letech byl 18,8 %, 4,5 % nemocných potřebovalo opakovanou revaskularizaci.

Pro rutinní použití biodegradabilních stentů (BVS) v kmeni zatím nejsou dostatečná data, jsou popsány první příznivé angiografické i klinické zkušenosti (51, 52).

Optimalizace stentingu kmene

Kang a spol. analyzovali pomocí IVUS 403 nemocných s postiženým kmenem levé věnčité tepny, ošetřeným sirolimovým stentem (53). Rozdělili kmen na 4 části – ostium RC, ostium RIA, oblast bifurkace (autory označená jako „polygon of confluence“ – POC) a část proximálně od bifurkace. Minimální plocha lumen měřená intravaskulárním ultrazvukem (IVUS-MSA), která nejlépe predikovala angiografickou restenózu, byla $5,0 \text{ mm}^2$ pro ústí RC, $6,3 \text{ mm}^2$ pro ostium RIA, $7,2 \text{ mm}^2$ v POC a $8,2 \text{ mm}^2$ pro proximální kmen. Při použití těchto kritérií téměř 34 % vykazovalo nedostatečnou expanzi stentu v 1 a více definovaných segmentech, častěji ve skupině, v níž byly použity 2 stenty, nejčastěji v ostiu RC. Menší IVUS-MSA predikovala angiografickou in-stent restenózu v 9 měsících a nedostatečná expanze stentu byla negativním prediktorem nepříznivých klinických výsledků ve 2 letech, zejména opakované revaskularizace.

Výsledky registru MAIN-COMPARE (54) i další práce (55) naznačily, že použití intravaskulárního ultrazvuku při stentingu kmene může být ve srovnání s prostou angiografií spojeno s lepším přežíváním. Ve zmíněném registru byla mortalita ve 3 letech 6,3 % vs. 13,6 % ($p = 0,063$), při použití DES dosáhl výsledek statistické významnosti (4,7 % vs. 16,0 %, $p = 0,048$). Výsledky se odrazily v doporučení této diagnostické metody ve třídě IIa (56, 57). Park a spol. pak navrhli koncept rutinního užití integrovaného měření FFR a IVUS při výkonech na kmeni (58).

Technické aspekty perkutánních intervencí na kmeni levé věnčité tepny

Zatímco PCI stenózy kmene v jeho ostiu a střední části bývá technicky dobře proveditelné (s použitím jednoho stentu a důrazem na správné pokrytí ostia) a vykazuje dobré krátkodobé i dlouhodobé výsledky (59, 60), postižení distálního kmene je prokazatelně silným prediktorem opakovaných revaskularizací a MACE (61) a zůstává pro intervenční kardiology opravdovou výzvou.

V praxi jsou při ošetření bifurkace distálního kmene uplatňovány 2 přístupy: strategie s implantací primárně jednoho stentu zavedeného z kmene do hlavní větve a podle potřeby doplněnou druhým stentem do vedlejší větve (provisional stenting) a přístup od počátku – různou technikou – směřující k implantaci 2 stentů.

Při strategii s jedním stentem zůstává po stentingu hlavní větve (obvykle RIA) vedlejší větve bez intervence nebo je její ústí ošetřeno „kissing“ dilatací a – teprve pokud je to nutné – druhým stentem („T“ technika, opět s finální „kissing“ inflací).

Techniky, využívající strategii se 2 stenty, zahrnují „T“, event. „TAP“ (T and protrusion) techniku, „crush“, event. „minicrush“, „culotte“ techniku, „V-stenting“ a „simultánní kissing stenting“ (SKS). Jejich podrobný popis přesahuje rozsah tohoto přehledu, vždy je doporučována finální „kissing“ dilatace (62).

Rozhodování o technice vychází obecně z rozložení plátu v bifurkaci, diametru RIA a RC, resp. úhlu mezi nimi a stenotizace jejich ústí. Svou roli jistě hraje i zkušenost s danou strategií a preference operátora. V recentní práci Xu a spol. (63) poukázali na vliv zkušenosti operátora s PCI kmene (definované provedením 15 intervencí na kmeni ročně ve 3 po sobě následujících letech) na prognózu pacienta. Riziko úmrtí u pacienta léčeného zkušeným intervencionistou bylo v této práci nižší ve 30 dnech (neadjustovaný poměr rizik [HR]: 0,23; 95 % interval spolehlivosti [CI]: 0,09–0,60; $p = 0,003$; adjustovaný HR: 0,22; 95 % CI: 0,09–0,59; $p = 0,003$) i ve 3 letech (neadjustovaný HR: 0,53; 95 % CI: 0,32–0,89, $p = 0,02$; adjustovaný HR: 0,49; 95 % CI: 0,29 – 0,84; $p = 0,009$). Jedná se o první práci prokazující vliv zkušeností a množství provedených intervencí operátora na prognózu nemocných po PCI kmene. Pro volbu přístupu může být užitečné použití IVUS: práce Hahna a spol. ukázala jeho efekt pro snížení rizika okluze vedlejší větve po stentingu větve hlavní (64).

Je k dispozici pouze málo dat z randomizovaných studií, jež by srovnávaly jednotlivé techniky se 2 stenty k ošetření bifurkačních stenóz na nechráněném distálním kmeni. Recentní studie čínských autorů DK CRUSH-III, srovnávající dva přístupy s použitím 2 stentů, ukázala u 419 pacientů lepší výsledky „double-kissing crush“ techniky v porovnání s „culotte“ stentingem (65). V analýze studie ISAR-LEFT MAIN vykazovala „culotte“ technika lepší výsledky v porovnání s „T“ stentingem (66). Ve studii se 773 nemocnými prokázali Palmeri a spol. lepší výsledky strategie s 1 stentem v porovnání s použitím 2 stentů; výsledky různých technik se 2 stenty byly podobné (67).

Angiografická kontrola po PCI nechráněného kmene

Výsledky klinických studií s lékovými stenty včetně jejich bezpečnostního profilu vedly k upuštění od dřívější praxe, dle níž byla indikována kontrolní koronarografie 2–6 měsíců po výkonu, a v současných doporučeních již rutinní opakované vyšetření nefiguruje (56).

Duální protidestičková léčba po PCI kmene

Současná doporučení pro délku duální protidestičkové léčby se v této indikaci neliší od doporučení pro stenting v jiných lokalizacích koronárního řečiště. Pro jiný postup nejsou dostatečná data.

PCI nechráněného kmene u akutního koronárního syndromu

Pro perkutánní ošetření kmene levé koronární tepny jako příčinné léze u akutního koronárního syndromu (AKS) máme jen omezené množství dat. V registru GRACE byl výskyt signifikantní stenotizace kmene kolem 4 % (68). Jisté nepřekvapují horší výsledky ve srovnání s elektivní intervencí, mortalita v malých souborech dosahovala 30–35 % (69, 70). V registru studie SHOCK byla mortalita nemocných s IM, kardiogenním šokem a významným postižením kmene, kteří podstoupili angiografii, 79 % (71). V práci Fischerové a spol., prezentující analýzu malé kohorty pacientů s akutním IM při okluzi kmene (72), byla ve skupině léčené PCI hospitalizační mortalita 41,6 %, roční pak 66,6 %. Želízko a spol. uvádějí hospitalizační mortalitu mezi 22 pacienty s PCI kmene ve fázi akutního IM 55 % (73).

Pro nemocné s akutním koronárním syndromem a okluzí kmene nebo alterací průtoku kmenem prezentované s elevacemi ST segmentu, hemodynamicky nestabilní nebo v kardiogenním šoku, je okamžitě perkutánní ošetření metodou volby. U AKS bez elevací ST-T, normálním průtokem a zároveň klinicky stabilních je rozhodování o způsobu revaskularizace obdobné jako u stabilní ICHS.

Současná doporučení Evropské kardiologické společnosti

Povzbudivé výsledky klinických studií se dle očekávání odrazily v aktuálních Doporučeních evropských odborných společností pro revaskularizaci myokardu, vydaných v srpnu 2014 (57). PCI kmene s nejméně komplexním morfologickým nálezem (SYNTAX skóre ≤ 22 , v praxi zejména ostium a střední část kmene) je postavena na stejnou úroveň jako CABG (třída I). U nemocných se středně závažným anatomickým postižením (SYNTAX skóre 23–32) je PCI považována za přijatelnou alternativu (třída IIa). Nejsložitější nálezy (SYNTAX skóre > 32) patří nadále do rukou chirurgů (viz tab. 1).

Závěr

Díky pokroku v technologiích a adjuvantní medikamentózní léčbě představuje v současné době perkutánní koronární intervence na nechráněném kmeni levé koronární tepny pro pečlivě selektovanou skupinu nemocných dobrou a bezpečnou alternativu s příznivými krátkodobými i dlouhodobými výsledky. Tato kohorta je v současnosti poměrně dobře definována. V porovnání s CABG je nutno počítat s vyšším výskytem opakovaných revaskularizací. Pro pacienty s nekomplexnějšími nálezy zůstává chirurgická revaskularizace metodou volby.

Zatímco stenting stenózy v ostiu nebo střední části kmene obvykle nepředstavuje technický problém, intervence na distálním kmeni, resp. bifurkaci je náročným, komplexním výkonem. Volba strategie a techniky je pak založena na zhodnocení anatomických, resp. morfologických vlastností postižení i preferenci a zkušenostech operátora. Standardní je použití lékových stentů novějších generací, úloha biodegradabilních stentů není v této indikaci dosud stanovena.

Invazivní zobrazovací metody (IVUS, OCT), případně posouzení funkční významnosti (FFR) mohou být užitečné jak v hodnocení závažnosti, resp. charakteru stenózy kmene, tak v optimalizaci výsledku PCI a jsou v této indikaci doporučovány.

Tab. 1. Doporučení ESC a EATS pro revaskularizaci myokardu z roku 2014

Doporučení	CABG		PCI	
	Třída doporučení	Úroveň důkazů	Třída doporučení	Úroveň důkazů
Nemoc kmene + SYNTAX skóre ≤ 22	I	B	I	B
Nemoc kmene + SYNTAX skóre 23–32	I	B	IIa	B
Nemoc kmene + SYNTAX skóre > 32	I	B	III	B

LITERATURA

1. Ragosta M, Dee S, Sarembok IJ, et al. Prevalence of unfavorable angiographic characteristics for percutaneous intervention in patients with unprotected left main coronary artery disease. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006; 68(3): 357–362.
2. Taylor HA, Deumite NJ, Chaitman BR, et al. Asymptomatic left main coronary disease in the Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry. *Circulation* 1989; 79: 1171–1179.
3. Conley MJ, Ely RL, Kisslo J, et al. The prognostic spectrum of left main stenosis. *Circulation* 1978; 57: 947–952.
4. Cohen MV, Gorlin R. Main left coronary artery disease. Clinical experience from 1964–1974. *Circulation* 1975; 52: 275–285.
5. Shah I, Faheem M, Shahzeb, et al. Left Main Coronary Disease; Clinical Profile and Angiographic Characteristics. *JRMC* 2012; 16(2): 84–86.
6. Chaitman BR, Davis K, Fisher LD, et al. A life table and Cox regression analysis of patients with combined proximal left anterior descending and proximal left circumflex coronary artery disease: non-left main equivalent lesions (CASS). *Circulation* 1983; 68: 1163–1170.
7. Caracciolo EA, Davis KB, Sopko G, et al. Comparison of surgical and medical group survival in patients with left main equivalent coronary artery disease. Long-term CASS experience. *Circulation* 1995; 91: 2335–2344.
8. Chaitman BR, Fisher LD, Bourassa MG, et al. Effect of coronary bypass surgery on survival patterns in subsets of patients with left main coronary artery disease: report of the Collaborative Study in Coronary Artery Surgery (CASS). *Am J Cardiol* 1981; 48: 765–777.
9. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994; 344: 563–570.
10. Taggart DP, Kaul S, Bode WE, et al. Revascularization for Unprotected Left Main Stem Coronary Artery Stenosis. Stenting or Surgery. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51(9): 885–892.
11. Jönsson A, Hammar N, Nordquist T, Ivert T. Left main coronary artery stenosis no longer a risk factor for early and late death after coronary artery bypass surgery — an experience covering three decades. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30: 311–317.
12. Reig J, Petit M. Main trunk of the left coronary artery: anatomic study of the parameters of clinical interest. *Clin Anat* 2004; 17: 6–13.
13. Maehara A, Mintz GS, Castagna MT, Pichard AD, et al. Intravascular ultrasound assessment of the stenoses location and morphology in the left main coronary artery in relation to anatomic left main length. *Am J Cardiol* 2001; 88: 1–4.
14. Prosi M, Perktold K, Ding Z, Friedman MH. Influence of curvature dynamics on pulsatile coronary artery flow in a realistic bifurcation model. *J Biomech* 2004; 37: 1767–1775.
15. Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Schwartz SM. Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; 20: 1262–1275.
16. Grüntzig A. Transluminal dilatation of coronary-artery stenosis. *Lancet* 1978; 1: 263.
17. Rahimtoola SH. First Percutaneous Catheter Intervention for Left Main Coronary Artery Disease: 30 Years Ago. *J Am Coll Cardiol Interv* 2008; 1(1): 108–108.
18. O'Keefe JH Jr, Hartzler GO, Rutherford BD, et al. Left main coronary angioplasty: early and late results of 127 acute and elective procedures. *Am J Cardiol* 1989; 64: 144–147.
19. Buszman PE, Kiesz SR, Bochenek A, et al. Acute and late outcomes of unprotected left main stenting in comparison with surgical revascularization. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51(5): 538–545.
20. Boudriot E, Thiele H, Walther T, et al. Randomized comparison of percutaneous coronary intervention with sirolimus-eluting stents versus coronary artery bypass grafting in unprotected left main stem stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57(5): 538–545.
21. Morice MC, Serruys PW, Kappetein AP, et al. Outcomes in patients with de novo left main disease treated with either percutaneous coronary intervention using paclitaxel-eluting stents or coronary artery bypass graft treatment in the synergy between percutaneous coronary intervention with TAXUS and cardiac surgery (SYNTAX) trial. *Circulation* 2010; 121: 2645–2653.
22. Morice MC, Serruys PW, Kappetein AP, et al. Five-year outcomes in patients with left main disease treated with either percutaneous coronary intervention or coronary artery bypass grafting in the synergy between percutaneous coronary intervention with TAXUS and cardiac surgery trial. *Circulation* 2014; 129(23): 2388–2394.
23. Garg S, Sarno HM, Garcia-Garcia HM, et al. A new tool for risk stratification of patients with complex coronary artery disease: the clinical SYNTAX score. *Circ Cardiovasc Interv* 2010; 3: 317–326.
24. Park SJ, Kim YH, Park DW, et al. Randomized trial of stents versus bypass surgery for left main coronary artery disease. *N Engl J Med* 2011; 364 (18): 1718–1727.
25. Zheng Z, Xu B, Zhang H, et al. Coronary Artery Bypass Graft Surgery and Percutaneous Coronary Interventions in Patients With Unprotected Left Main Coronary Artery Disease. *J Am Coll Cardiol Interv* 2016; 9(11): 1102–1111.
26. Shiomi H, Morimoto T, Hayano M, et al. Comparison of long-term outcome after percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with unprotected left main coronary artery disease (from the CREDO-Kyoto PCI/CABG Registry Cohort-2). *Am J Cardiol* 2012; 110(7): 924–932.
27. Seung KB, Park DW, Kim YH, et al. Stents versus coronary artery by-pass grafting for left main coronary artery disease. *N Engl J Med* 2008; 358(17): 1781–1792.
28. Alam M, Huang HD, Shahzad SA, et al. Percutaneous coronary intervention vs. coronary artery bypass graft surgery for unprotected left main coronary artery disease in the drug-eluting stents era – an aggregate data meta-analysis of 11,148 patients. *Circ J* 2013; 77(2): 372–382.
29. Naik H, White AJ, Chakravarty T, et al. A meta-analysis of 3,773 patients treated with percutaneous coronary intervention or surgery for unprotected left main coronary artery stenosis. *JACC Cardiovasc Interv* 2009; 8: 739–747.
30. Stone GW, Sabik JF, Serruys PW, et al. Everolimus-Eluting Stents or Bypass Surgery for Left Main Coronary Artery Disease. *N Engl J Med*. 2016 Oct 31. doi: 10.1056/NEJMoa1610227 [Epub ahead of print]
31. Mäkilä T, Holm NR, Lindsay M, et al. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomised, open-label, non-inferiority trial. *Lancet* 2016; Oct 31. doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32052-9 [Epub ahead of print]
32. Sano K, Mintz GS, Carlier SG, et al. Assessing intermediate left main coronary lesions using intravascular ultrasound. *Am Heart J* 2007; 154: 983–938.
33. Jasti V, Ivan E, Yalamanchili V, et al. Correlations between fractional flow reserve and intravascular ultrasound in patients with an ambiguous left main coronary artery stenosis. *Circulation* 2004; 110: 2831–2836.
34. de la Torre Hernandez JM, Hernandez HF, Alfonso F, et al. Prospective application of pre-defined intravascular ultrasound criteria for assessment of intermediate left main coronary artery lesions results from the multicenter LITRO Study. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58: 351–358.
35. Kang SJ, Lee JY, Ahn JM, et al. Intravascular ultrasound-derived predictors for fractional flow reserve in intermediate left main disease. *J Am Coll Cardiol Interv* 2011; 4: 1168–1174.
36. Fujino Y, Bezerra HG, Attizzani GF, et al. Frequency-domain optical coherence tomography assessment of unprotected left main coronary artery disease — a comparison with intravascular ultrasound. *Catheter Cardiovasc Interv* 2013; 82: E173–E183.
37. Hamilos M, Muller O, Cuisset T, et al. Long-term clinical outcome after fractional flow reserve-guided treatment in patients with angiographically equivocal left main coronary artery stenosis. *Circulation* 2009; 120(15): 1505–1512.
38. Bech GJW, Droste H, Pijls NHJ, et al. Value of fractional flow reserve in making decisions about bypass surgery for equivocal left main coronary artery disease. *Heart* 2001; 86(5): 547–552.
39. Spoon DB, Rubinshtein R, Psaltis PJ, et al. Comparison between three-dimensional angiographic reconstruction and intravascular ultrasound: imaging of the left main coronary artery. *Catheter Cardiovasc Interv* 2013; 81: 1156–1161.
40. Park DW, Kim YH, Yun SC, Lee JY, et al. Long-term outcomes after stenting vs. coronary artery bypass grafting for unprotected left main coronary artery disease: 10-year results of bare-metal stents and 5-year results of drug-eluting stents from the ASAN-MAIN (ASAN Medical Center-Left MAIN Revascularization) Registry. *J Am Coll Cardiol* 2010; 56(17): 1366–1375.
41. Erglis A, Narbutė I, Kumsars I, et al. A randomized comparison of paclitaxel-eluting stents versus bare-metal stents for treatment of unprotected left main coronary artery stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 491–497.
42. Kim YH, Park DW, Lee SW, et al. Long-term safety and effectiveness of unprotected left main coronary stenting with drug-eluting stents compared with bare-metal stents. *Circulation* 2009; 120: 400–407.
43. Buszman PE, Buszman PP, Kiesz RS, et al. Early and long-term results of unprotected left main coronary artery stenting: the LE MANS (Left Main Coronary Artery Stenting) registry. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54: 1500–1511.
44. Wang XZ, Xu K, Li Y, et al. Comparison of the Efficacy of Drug-eluting Stents Versus Bare-metal Stents for the Treatment of Left Main Coronary Artery Disease. *Chin Med J (Engl)* 2015; 128(6): 721–726.
45. Mehili J, Kastrati A, Byrne RA, et al. Paclitaxel- versus sirolimus-eluting stents for unprotected left main coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53: 1760–1768.
46. Lee JY, Park DW, Yun SC, et al. Long-term clinical outcomes of sirolimus- versus paclitaxel-eluting stents for patients with unprotected left main coronary artery disease: analysis of the MAIN-COMPARE (revascularization for unprotected left main coronary artery stenosis: comparison of percutaneous coronary angioplasty versus surgical revascularization) registry. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54: 853–859.
47. Valgimigli M, Malagutti P, Aoki J, et al. Sirolimus-eluting versus paclitaxel-eluting stent implantation for the percutaneous treatment of left main coronary artery disease: a combined RESEARCH and T-SEARCH long-term analysis. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 507–514.
48. Song PS, Ryu DR, Song YB, et al. Long-term outcomes of sirolimus-eluting stents vs paclitaxel-eluting stents in unprotected left main coronary artery bifurcation lesions. *Clin Cardiol* 2011; 34(6): 378–383.
49. Mehili J, Richardt G, Valgimigli M, et al. Zotarolimus- Versus Everolimus-Eluting Stents for Unprotected Left Main Coronary Artery Disease. *J Am Coll Cardiol* 2013; 62(22): 2075–2085.
50. Bernelli C, Chieffo A, Buchanan GL, et al. New generation of drug-eluting stent experience in the percutaneous left main coronary disease. *J Invasive Cardiol* 2013; 25: 269–275.
51. Sato K, Latin A, Panoulas PF, et al. A Case of True Left Main Bifurcation Treated With Bioresorbable Everolimus-Eluting Stent V-Stenting. *J Am Coll Cardiol Interv* 2014; 7(8): e103–e104.
52. Fernández D, Brugaletta S, Martín-Yuste V, et al. First experience of a bioresorbable vascular scaffold implantation in left main stenosis. *Int J Cardiol* 2013; 168: 1566–1568.
53. Kang SJ, Ahn JM, Song H, et al. Comprehensive intravascular ultrasound assessment of stent area and its impact on restenosis and adverse cardiac events in 403 patients with unprotected left main disease. *Circ Cardiovasc Interv* 2011; 4: 562–569.

54. Park SJ, Kim YH, Park DW, et al. Impact of intravascular ultrasound guidance on long-term mortality in stenting for unprotected left main coronary artery stenosis. *Circ Cardiovasc Interv* 2009; 2: 167–177.
55. de la Torre Hernandez JM, Baz Alonso JA, Gómez Hospital JA, et al. Clinical impact of intravascular ultrasound guidance in drug-eluting stent implantation for unprotected left main coronary disease: pooled analysis at the patient-level of 4 registries. *J Am Coll Cardiol Interv* 2014; 7: 244–254.
56. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58: e44–e122.
57. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. 2014 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2014; 35: 2541–2619.
58. Park SJ, Ahn JM, Kang SJ. Unprotected left main percutaneous coronary intervention: integrated use of fractional flow reserve and intravascular ultrasound. *J Am Heart Assoc* 2012; 1: e004556.
59. Naganuma T, Chieffo A, Takagi K, et al. First generation versus new generation drug-eluting stents for the treatment of ostial/midshaft lesions in unprotected left main coronary artery: The Milan and New-Tokyo (MITO) registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2015; 85: E63–E69.
60. Chieffo A, Park SJ, Valgimigli M, et al. Favorable Long-Term Outcome After Drug-Eluting Stent Implantation in Nonbifurcation Lesions That Involve Unprotected Left Main Coronary Artery. A multicenter Registry. *Circulation* 2007; 116: 158–162.
61. Biondi-Zoccai GG, Moretti C, Meliga E, et al. A collaborative systematic review and meta-analysis on 1278 patients undergoing percutaneous drug-eluting stenting for unprotected left main coronary artery disease. *Am Heart J* 2008; 155: 274–283.
62. Sgueglia GA, Chevalier B. Kissing balloon inflation in percutaneous coronary interventions. *J Am Coll Cardiol Interv* 2012; 5(8): 803–811.
63. Xu B, Redfors B, Yuejin Y, et al. Impact of Operator Experience and Volume on Outcomes After Left Main Coronary Artery Percutaneous Coronary Intervention. *J Am Coll Cardiol Interv* 2016; 9(20): 2086–2093.
64. Hahn JY, Chun WJ, Kim JH, et al. Predictors and Outcomes of Side Branch Occlusion After Main Vessel Stenting in Coronary Bifurcation Lesions: Results From the COBIS II Registry (Coronary Bifurcation Stenting). *J Am Coll Cardiol*. 2013; 62(18): 1654–1659.
65. Chen SL, Xu B, Han YL, et al. Clinical Outcome After DK Crush Versus Culotte Stenting of Distal Left Main Bifurcation Lesions. The 3-Year Follow-Up Results of the DKCRUSH-III Study. *J Am Coll Cardiol Interv* 2015; 8(10): 1335–1342.
66. Tiroch K, Mehili J, Byrne RA, et al. Impact of coronary anatomy and stenting technique on long-term outcome after drug-eluting stent implantation for unprotected left main coronary artery disease, *JACC Cardiovasc Interv* 2014; 7(1): 29–36.
67. Palmerini T, Marzocchi A, Tamburino C, et al. Impact of bifurcation technique on 2-year clinical outcomes in 773 patients with distal unprotected left main coronary artery stenosis treated with drug-eluting stents. *Circ Cardiovasc Interv* 2008; 1(3): 185–192.
68. Montalescot G, Bridger G, Eagle KA, et al. Unprotected left main intervention in patients with acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2009; 30: 2308–2317.
69. Ellis SG, Tamai H, Nobuyoshi M, et al. Contemporary percutaneous treatment of unprotected left main coronary stenoses: initial results from a multicenter registry analysis 1994–1996. *Circulation* 1997; 96: 3867–3872.
70. Kosuga K, Tamai H, Ueda K, et al. Initial and long-term results of angioplasty in unprotected left main coronary artery. *Am J Cardiol* 1999; 83: 32–37.
71. Wong SC, Sanborn T, Sleeper LA, et al. Angiographic findings and clinical correlates in patients with cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol* 2000; 36: 1077–1083.
72. Fischerová B, Hlinomaz O, Horňáček I, et al. Akutní infarkt myokardu při okluzi kmene levé věnčité tepny: zkušenosti z počátku 3. tisíciletí. *Kardiolog Rev* 2005; 7(4): 183–186.
73. Želízko M, Janek B, Hrnčárek M et al. Angioplastika kmene levé věnčité tepny u nemocných s vysokým rizikem. *Interv Akut Kardiol* 2003; 2: 18–22.