



Intramyokardiální hemoragie a velikost infarktového ložiska po reperfuzi

Intramyocardial haemorrhage and infarct size after reperfusion

Ivo Bernat

Kardiologická klinika FN a LF Plzeň, Univerzita Karlova

I přes včasnou a technicky úspěšnou intervenční léčbu akutního infarktu myokardu s ST elevacemi primární perkutánní koronární intervencí (pPCI) s obnovením normálního průtoku koronární tepnou nedochází u řady pacientů k normalizaci myokardiální perfuze, a to nejčastěji z důvodu mikrovaskulární obstrukce (MVO). Tato je spojena se zvýšeným rizikem srdečního selhání a úmrtí, a to dokonce nezávisle na velikosti ložiska infarktu (1). MVO však není jedinou příčinou těchto závažných komplikací. Díky novým zobrazovacím možnostem magnetické rezonance srdce (Cardiovascular Magnetic Resonance – CMR) se stále více do centra pozornosti dostává i význam časné diagnostiky ještě závažnějšího stupně poškození myokardu – intramyokardiální hemoragie (IMH) (2). Přestože je pojem IMH dobře znám již delší dobu, byl dosud v literatuře zmiňován nejčastěji v souvislosti s pitevními nálezy, studiemi na zvířecích modelech nebo v rámci malých experimentálních studií. Například v poslední čtvrté definici infarktu myokardu je IMH zmíněna jen okrajově, a to u infarktu myokardu 4. typu. IMH je zde uvedena pouze v souvislosti s makroskopickým pitevním nálezem ohraničené myokardiální nekrózy s nebo bez její přítomnosti, splňující kritéria podtypu infarktu 4a., tj. poškození

myokardu do 48 hodin po PCI provedené jak pro akutní, tak chronické koronární syndromy. Využití magnetické rezonance je pak v tomto dokumentu zaměřeno pouze na odlišení ischemického a neischemického poškození myokardu v rámci diferenciální diagnózy IM s ostatními onemocněními myokardu (kardiomyopatie, zánětlivá a infiltrativní poškození myokardu) (3).

O výsledné velikosti infarktového ložiska rozhoduje celá řada faktorů včetně trvání uzávěru tepny, velikosti jejího povodí za uzávěrem, chybění nebo naopak přítomnosti a množství kolaterál a dalších. Není pochyb o tom, že čím dříve od vzniku potíží a akutního uzávěru koronární tepny je úspěšná pPCI provedena, tím je šance na minimalizaci následků infarktu myokardu větší. Ale i přes úspěšně provedenou pPCI ve > 90 % případů se MVO, jak ukazují recentní studie, vyskytuje až v polovině z nich (4).

MVO po pPCI souvisí s akutními změnami v mikrocirkulaci myokardu. Ty jsou způsobeny jednak náhlým uvolněním cytotoxických faktorů, které vedou k vazokonstrikci, edému endotelu kapilár i myocytů a dále distální mikroembolizaci fragmentů aterosklerotického plátu, způsobující obstrukci cévního lumina neutrofily, erytrocyty

a trombocyty. Diagnostikovat ji lze pomocí angiografie, scintigrafie myokardu, myokardiální kontrastní echokardiografie, ale nej přesněji pomocí CMR s podáním kontrastu (5).

Ještě závažnější formou reperfuzního poškození po pPCI je IMH, která na MVO navazuje až v polovině případů. Tento vyšší stupeň poškození ischemického myokardu je zahájen mikrovaskulární destrukcí vedoucí k závažné poruše vaskulární integrity s extravazací erytrocytů. Zatímco role erytrocytů v myokardu je fyziologicky nezastupitelná pro dodávku kyslíku myocytům, jejich přesun do mezibuněčných prostor může vést k externí kompresi a vazospasmům v poškozeném povodí a naopak zvětšit oblast ischemie. Navíc zde dochází extravazací erytrocytů k toxickému účinku degradačních produktů hemoglobinu podporujících lokální zánět a fibrózu. To vše vede nejen k opožděnému a pouze omezenému hojení ložiska infarktu, ale následně i remodelaci levé komory a horším dlouhodobým klinickým výsledkům (6). Dle opakovaných vyšetření CMR s podáním kontrastu dosahuje IMH svého vrcholu 3. den po reperfuzi a u části pacientů přetrvává ještě po 7 měsících (7). Že přítomnost IMH hraje významnou roli v expanzi infarktového

ložiska po reperfuzi a zpomaluje hojení, potvrdila studie Liu et al. publikovaná v letošním roce v JACC, ve které byla vyšetření CMR s kontrastem prováděna opakovaně (8).

Jaký by mohly mít tyto a další nové poznatky přínos pro naše pacienty po pPCI v klinické praxi?

Tak kupříkladu časná diagnostika IMH pomocí CMR vyšetření prováděného brzy po pPCI by mohla přispět k časné stratifikaci nemocných po infarktu myokardu s ST

elevacemi. V případě přítomnosti významné IMH by měla být např. upravena individuální rehabilitace spolu s medikací i u asymptomatických nemocných s cílem minimalizovat riziko následného rozvoje srdečního selhání, významně zhoršujícího prognózu pacienta po IM. Kontrolní vyšetření CMR s časovým odstupem by pak pomohlo určit další postup. Navíc bližší poznání procesů spojených s MVO a IMH by mohlo vést v delším horizontu i k vývoji nové cílené farmakoterapie zaměřené na ovlivnění těchto nežádoucích dějů.

Technický pokrok, nové generace přístrojů, zvyšující se erudice specializovaného personálu včetně lékařů hodnotících nálezy z CMR a nové robustní studie na toto téma by mohly již brzy přispět ke změně přístupu k pacientům po IM léčených pPCI.

*Podpořeno výzkumným
programem Univerzity Karlovy
Cooperatio-kardiovaskulární vědy
a projektem institucionálního
výzkumu MZČR – FNPL,
00669806*

LITERATURA

1. DeWaha S, Patel MR, Granger CB, et al. Relationship between microvascular obstruction and adverse events following primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction: an individual patient data pooled analysis from seven randomized trials. *Eur Heart J*. 2017;38:3502-3510.
2. Reinstadler SJ, Stienmaier T, Reindl M, et al. Intramyocardial haemorrhage and prognosis after ST-elevation myocardial infarction. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2019;20:138-146.
3. Rokyta R, Janota T, Pudil R, et al. Čtvrtá univerzální definice infarktu myokardu. Souhrn dokumentu vypracovaný Čes-

- kou kardiologickou společností. *CorVasa*. 2019;61:e106-e122.
4. Berry C, Ibanez B. Intramyocardial hemorrhage – the final frontier for preventing heart failure post-myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79:49-51.
5. Hamirani YS, Wong A, Kramer Ch, et al. Effect of microvascular obstruction and intramyocardial hemorrhage by CMR on LV remodeling and outcomes after myocardial infarction – a systematic review and metaanalysis. *J Am Coll Cardiol Img*. 2014;7:940-52.
6. Carberry J, Carrick D, Haig C, et al. Persistent iron within the infarct core after ST-segment elevation myocardial in-

- farction: implications for left ventricular remodeling and health outcomes. *J Am Coll Cardiol Img*. 2018;11:1248-1256.
7. Carrick D, Haig C, Ahmed N, et al. Temporal evolution of myocardial hemorrhage and edema in patients after acute ST-segment elevation myocardial infarction: pathophysiological insights and clinical implications. *J Am Heart Assoc*. 2016;5:e002834.
8. Liu T, Howarth AG, Chen Y, et al. Intramyocardial hemorrhage and the „wave front“ of reperfusion injury compromising myocardial salvage. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79:35-48.