

Deset důvodů, proč se kardiolog musí zajímat o CT vyšetření srdce

Josef Veselka, Theodor Adla*

Kardiologické oddělení, Kardiovaskulární centrum, Fakultní nemocnice v Motole a 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy,
*Klinika zobrazovacích metod, Fakultní nemocnice v Motole a 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha, Česká republika

Adresa: prof. MUDr. Josef Veselka, CSc., FESC, FSCAI, FICA, Kardiologické oddělení, Kardiovaskulární centrum, FN v Motole, V úvalu 84, 150 00 Praha 5, Česká republika, e-mail: veselka.josef@seznam.cz

Motto:

„Kdo chvíli stál, již stojí opodál – den žádný dvakrát se již nenarodí, čin dvakrát neuzraje.“

Jan Neruda

V minulém čísle Cor et Vasa se profesor Michael Aschermann formou velmi zdařilého přehledu shrnul základní informace o vyšetření srdce pomocí výpočetní tomografie (CT) a magnetické rezonance.⁽¹⁾ Navázal tím na předchozí články o těchto metodách v recentní české kardiologické literatuře⁽²⁻⁶⁾ a přihlásil se k názoru zdůrazňujícímu současnou absenci praktických i teoretických zkušeností s těmito zobrazovacími metodami v České republice. Po četných diskusích o současném postavení a především budoucnosti CT vyšetření srdce jsme se pokusili shrnout základní důvody, které by mohly moderně smýšlejícího kardiologa vést k většímu zájmu o CT vyšetření srdce.

1. Všechny studie zabývající se v posledních letech porovnáváním CT koronarografie se selektivní koronarografií konstatovaly vysoké hodnoty senzitivity, specifity i pozitivních a negativních prediktivních hodnot CT koronarografie při stanovení diagnózy významné koronární nemoci.^(1,2,4,7) Určitým doplňkem těchto vesměs pozitivních zpráv je však fakt, že zatímco ve starších člancích autoři v metodice studií uváděli, že se jedná o hodnocení pouze proximálních segmentů věnčitých tepen nebo jen zdařile zobrazených segmentů, v současné době již jde o všechny segmenty velkých epikardiálních tepen, a to dokonce i u pacientů s fibrilací síní.⁽⁷⁾ Hlavním trumfem CT koronarografie se stala především vysoká negativní prediktivní hodnota vyšetření, která dosahuje standardně hodnot nad 90 % a v některých případech se téměř blíží 100 %.⁽⁷⁾ Budiž však zdůrazněno, že výsled-

ky vyšetření jsou závislé na výběru souboru vyšetřovaných pacientů, konkrétním typu použitého CT a rovněž i referenční metodě, ke které CT koronarografii vztahujeme. Pokud je srovnávána se selektivní koronarografií, pak dosahuje již zmíněných vysokých hodnot, avšak při srovnání s frakční průtokovou rezervou se ukázalo, že podobně jako selektivní koronarografie dosahuje hodnot mnohem nižších (diagnostická přesnost selektivní koronarografie byla 61 % a CT koronarografie pouze 49 %).⁽⁸⁾ CT angiografie věnčitých tepen tedy podobně jako selektivní koronarografie, avšak při mnohem horším časovém i prostorovém rozlišení, dokáže dobře identifikovat koronární stenózy pod 40 % a nad 80 %. Stenózy v pásmu 40–80 % však již z podstaty svých dosavadních technických možností spolehlivě kvantifikovat nedokáže. Čím více takových stenóz ve vyšetřovaném souboru tedy bude, tím menší přesnosti bude CT koronarografie dosahovat. Na druhou stranu, pro pacienta se žádnou či jen minimální koronární aterosklerózou a bolestí na hrudi, připomínající stenokardie, je CT koronarografie elegantní metodou k vyloučení významného koronárního onemocnění a rovněž i k posouzení jeho budoucí kardiovaskulární prognózy na základě stanovení kalciového skóre.

2. Stanovení kalciového skóre, tedy množství kalcia ve věnčitých tepnách, má potvrzený prognostický význam.⁽⁷⁾ Hodnoty pod 10 znamenají velmi nízké riziko, naopak hodnoty nad 100 či 400 již znamenají řádově vyšší

Podpořeno grantem MZ ČR 000064203.

nebezpečí kardiovaskulární příhody. Posuzování tohoto skóre má však i několik dalších specifik. Je nutné přihlédnout k věku vyšetřovaného; vliv mohou sehrát i přídatná metabolická onemocnění ovlivňující metabolismus kalcia a nezanedbatelnou klinickou roli mohou sehrát i nekalcifikované, avšak nebezpečné pláty především u mladých kuřáků. Na druhou stranu stanovení kalciového skóre je spojeno s minimální radiační zátěží pro vyšetřovaného a znalost jeho vysoké hodnoty může znamenat neprovedení následné CT koronarografie, která by byla v důsledku množství kalcia ve stěnách věnčitých tepen nehodnotitelná s náležitou spolehlivostí.

3. Proponenti CT koronarografie většinou uvádějí několik vhodných indikací pro toto vyšetření. Obvykle zahrnují nemocné s bolestí na hrudi a různým stupněm kardiovaskulárního rizika, klinické situace od stabilní anginy pectoris až po suspektní nestabilní anginu s negativním obrazem EKG i kardiopsychickými markery nebo nemocné s podezřením na koronární anomálie.⁽¹⁾ Faktem však zůstává, že jedinou dosud všeobecně uznávanou indikací pro CT koronarografii je nemocný s bolestmi na hrudi a středním kardiovaskulárním rizikem, zvláště v situaci, kdy nelze provést zátěžový test.⁽⁷⁾ Všechny ostatní indikace (částečně však i tato) jsou předmětem dalších studií a jsou ve stadiu hledání správných postupů. Zátěžové testy tedy v žádném případě zatím nevyklidily své pozice v klinické kardiologii. Otázka koronárních anomálií je nanejvýš specifická, a to především proto, že diagnóza je obvykle učiněna nejprve na základě selektivní koronarografie a teprve posléze upřesňována CT koronarografií.^(9,10) Vyšetření dalších srdečních struktur mimo věnčité tepny je rovněž důležité a je dostatečně popsáno v článku prof. Aschermanna.⁽¹⁾
4. Technika vyšetření se u multidetektorové výpočetní tomografie srdce dramaticky zlepšuje. Zvyšuje se jednak počet detektorů a zvyšuje se rychlost otáčky rotoru gantry. Před dvěma lety se do klinické praxe dostaly přístroje, které využívají dvou systémů rentgenka/detektor, čímž došlo ke zkrácení akvizičního času se snížením časového rozlišení až na 82 ms.⁽²⁾ Kromě lepšího rozlišení při takto prováděných vyšetřeních (dual-source CT, DSCT) byla odbourána i nutnost snižovat pacientovu tepovou frekvenci během vyšetření. Jiné technické vylepšení představují možnosti modulace výkonu rentgenky v průběhu vyšetření a v závislosti na EKG. Touto modifikací záření během akvizice dat se mohou významně snižovat radiační dávky na principu „vyšetřuji pouze v té části srdečního cyklu, kdy je to optimální pro akvizici potřebných dat“. Přesto v současné době dosahujeme stále dvojnásobku až trojnásobku hodnoty účinné radiační dávky při CT angiografii věnčitých tepen ve srovnání s invazivním vyšetřením.⁽¹¹⁾

5. Jiným technickým vylepšením je použití duální energie, pomocí které je možné kvantifikovat distribuci jodové kontrastní látky v myokardu, a tím se posléze vyjádřit nejen k morfologii věnčitých tepen, ale i k funkčnímu dopadu při jejich postižení.⁽¹²⁾
6. Koncepce vyšetření „one-stop-shop“ v kardiologii předpokládá, že nalezneme jedno vyšetření, které dokáže odpovědět na většinu klinicky kladených otázek. Takové vyšetření by mělo mít schopnost popisovat morfologii i srdeční (koronární) funkci. Přes diskuse vedené o racionalitě výše uvedené koncepce se ukazuje, že hybridní vyšetření pomocí pozitronové emisní tomografie a CT (PET/CT), jednofotonové emisní tomografie a CT (SPECT/CT), elektroanatomického mapování a CT (CARTO/CT), nebo dokonce integrace PET/CT/CARTO mají a v krátké budoucnosti budou mít zásadní dopad na klinickou medicínu jak při diagnostice ischemické choroby srdeční, tak i u poruch srdečního rytmu a jejich optimální nefarmakologické léčby.^(13,14) Diskuse, zda budou pacienti při vstupu na kardiologická oddělení (či přímo do nemocnice) odesláni nejprve na různá hybridní vyšetření a teprve posléze se znalostí těchto výsledků vyšetřeni klinikem, nepatří již do sféry sci-fi, ale k relevantní diskusi o budoucnosti kardiologie a klinické medicíny vůbec. Že by taková medicína byla značně odlidštěná není třeba zdůrazňovat. Na druhou stranu provozovatelé drazé nakoupené vyšetřovací techniky budou vždy hledat způsoby, jak nejlépe zhodnotit jimi investované prostředky.
7. Koncepce vyšetřovacích algoritmů u ischemické choroby srdeční postavená na zátěžových testech a selektivní koronarografii je bezpečná, účinná, v řadě případů však zdlouhavá, pro pacienta nepohodlná a rovněž nepřesná (viz srovnání přesnosti selektivní koronarografie a frakční průtokové rezervy u nemocných se stabilní anginou pectoris⁽⁸⁾). Tendence k provedení jednoho neinvazivního vyšetření s menší radiační zátěží a možností okamžitých terapeutických konsekvencí je tedy zřejmá. Zda ale budeme v našich ambulancích používat i v příštím desetiletí ergometrii v masovém měřítku, jako je tomu doposud, je otázkou.
8. Někteří intervenční kardiologové, jako odpůrci CT koronarografie, často zdůrazňují nebezpečí zvýšené radiační zátěže tohoto vyšetření a rovněž jeho menší přesnost. Tyto argumenty mohou být vedeny i obavou o ztrátu dominantního postavení při vyšetření věnčitých tepen. Je třeba si však uvědomit, že pokud by se prokázala účinnost CT koronarografie při screeningu asymptomatických, nicméně vysoce rizikových nemocných s řadou rizikových faktorů aterosklerózy, včetně diabetes mellitus, pak by tento trend mohl vést naopak ke zvýšení stagnujícího počtu koronárních intervencí u nás.
9. Dynamický nárůst počtu zobrazovacích vyšetření srdce v nejbohatších zemích světa vyvolává diskusi o správnosti jejich provádění ve smyslu přímého dopadu na

kvalitu a rozsah následně poskytované léčby, a samozřejmě i kvalitu a délku života takto vyšetřovaných (posléze ošetřovaných) pacientů. Tyto diskuse jsou především motivovány extrémně rostoucími náklady vynaloženými na zobrazovací metody, a to často při absenci jakýchkoli vědecky podložených dat o pozitivním dopadu vyšetření na zdravotní stav pacientů.⁽¹⁵⁾ Proponenti zobrazovacích metod, především pak CT, argumentují tím, že ani v minulosti nebyla v kardiologii schvalována doporučení k provádění různých vyšetření na základě údajů „evidence-based medicine“, a tudíž by tomu nemuselo tak být ani v tomto případě. Oponenti tohoto trendu však mohou namítat, že v honbě za nevelkým a dosud nedefinovatelným zvýšením prediktivních hodnot komplikovaných vyšetřovacích algoritmů, bychom mohli dojít ke zcela neakceptovatelným cenám za jednu správně stanovenou diagnózu. Tato diskuse do České republiky zatím nedorazila, avšak již nyní je jasné, že při pravděpodobném rozšíření spektra zobrazovacích metod v kardiologii, si budeme muset v nedaleké budoucnosti tyto otázky rovněž klást. Odpovědi na ně bychom neměli hledat pouze v jednostranném doporučení či odmítání nových zobrazovacích metod, ale především na základě výsledků správně koncipovaných studií. Z výše uvedeného je též zřejmé, že maximum našeho úsilí by v současné době mělo směřovat k výzkumnému využití CT koronarografie, nikoli k jeho širokým klinickým aplikacím v kardiologii. Jinými slovy, důkazy o prospěšnosti této metody by měly předcházet jejímu masivnímu rozšíření.

10. Ať už bude budoucnost moderních zobrazovacích metod v detailech jakákoli, je třeba vypracovat program vzdělávání kardiologů/radiologů v tomto nově vznikajícím podoboru kardiologie/radiologie a dále neignorovat tento nesporný trend ve vývoji našeho oboru.

Literatura

1. Aschermann M. Využití CT angiografie a magnetické resonance v kardiologii. *Cor Vasa* 2008;12:473–9.
2. Ferda J, Baxa J. Výpočetní tomografie srdce. *KF* 2008;6:29–32.
3. Mikulová J, Veselka J, Adla T, Charouzek J. Anomální odstup ramus circumflexus z pravého Valsalvova sinu. *Cor Vasa* 2008;50:352.
4. Veselka J, Adla T, Duchoňová R. Význam multidetektorového CT v klinické kardiologii. *Cor Vasa* 2008;50:83–5.
5. Veselka J. Hledá se kardiolog. *Zn.: Znalost CT a MR srdce nutná. Cor Vasa* 2007;49:346–7.
6. Vymazal J, Weichet J. Současná role magnetické resonance v kardiologii. *KF* 2008;6:33–5.
7. Bluemke DA, Achenbach S, Budoff M, et al. Noninvasive coronary artery imaging: magnetic resonance angiography and multidetector computed tomography angiography: a scientific statement from the American Heart Association Committee on cardiovascular imaging and intervention of the Council on cardiovascular radiology and intervention, and the Councils on clinical cardiology and cardiovascular disease in the young. *Circulation* 2008;118:586–606.
8. Meijboom WB, Van Mieghem CA, van Pelt N, et al. Comprehensive assessment of coronary artery stenoses: computed tomography coronary angiography versus conventional coronary angiography and correlation with fractional flow reserve in patients with stable angina. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:636–43.
9. Veselka J, Zemánek D, Duchoňová R, et al. Coronary angiography and dual-source computed tomography are complementary methods in diagnosis of significant stenosis of the right coronary artery originating from the left aortic sinus. *Cent Eur J Med* 2008;3:111–4.
10. Zemánek D, Veselka J, Kautznerová D, Tesař D. The anomalous origin of the left coronary artery from the right aortic sinus: is the coronary angiography still a 'gold standard'? *Int J Cardiovasc Imaging* 2005;17:1–7.
11. Duchonova D, Adla T, Veselka J, et al. Radiation dose of dual-source CT is much higher compared to invasive coronary angiography. *Circulation* 2008;117 (Suppl):130.
12. Schwarz F, Ruzsics B, Schoepf UJ, et al. Dual-energy CT of the heart. Principles and protocols. *Eur J Radiol* 2008;68:423–33.
13. Fahmy TS, Wazni OM, Jaber WA, et al. Integration of positron emission tomography/computed tomography with electroanatomical mapping: a novel approach for ablation of scar related ventricular tachycardia. *Heart Rhythm* 2008;5:1538–45.
14. Kajander S, Ukkonen H, Spila H, Teras M, Knuuti J. Low radiation dose imaging of myocardial perfusion and coronary angiography with hybrid PET/CT scanner. *Clin Physiol Funct Imaging* 2008; (Epub ahead of print).
15. Redberg RF, Walsh J. Pay now, benefits may follow – the case of cardiac computed tomographic angiography. *N Engl J Med* 2008;359:2309–11.