

VENTILAČNĚ-PERFUZNÍ SCINTIGRAFIE PLIC

stanovisko Výboru ČSNM k provádění vyšetření

Doporučení renomovaných odborných společností (EANM, DGN) na základě publikovaných studií preferují použití SPECT, popř. SPECT/CT při scintigrafické diagnostice plicní embolizace (PE). Také v ČR proběhl významný vývoj v modernizaci přístrojové techniky na odděleních nukleární medicíny spojený s nárůstem počtu SPECT a hybridních SPECT/CT kamer.

Výbor ČSNM se k uvedeným doporučením připojuje a také upřednostňuje provádění vyšetření perfuze plic k průkazu plicní embolie v režimu SPECT, optimálně jako ventilačně perfuzní (V/P) SPECT, případně i jako hybridní vyšetření v kombinaci s low dose CT (LDCT) nebo variantou – perfuzní SPECT + LDCT. Přestože na řadě pracovišť nejsou dostatečné rezervy ve využití přístrojového času, výbor ČSNM preferuje upřednostnit kvalitu vyšetření všude tam, kde je to organizačně možné.

Dále výbor ČSNM doporučuje, aby při obměně přístrojové techniky či nákupu nových přístrojů byla zohledněna potřeba kvalitního provedení i CT části SPECT/CT vyšetření volbou přístroje s vyšším počtem detektorů umožňujícího alespoň provedení CT plic na jeden nádech. Současně ale upozorňuje na radiační zátěž zejména prsů u žen plynoucí z použití CT části vyšetření.

Zdůvodnění

EANM již v roce 2009 (při vědomí neexistence tzv. zlatého standardu diagnostiky PE) v dosud posledním vydaném Guideline pro provádění perfuzní scintigrafie plic¹ konstatuje významně vyšší senzitivitu a specifitu V/P SPECT oproti planárnímu provedení V/P, které ve své jednoduché formě vykazovala horší diagnostickou přesnost a specifitu oproti CT plicní angiografii – CTPA (např. Coche 2003).² Naopak vyšší citlivost metody V/P SPECT pro detekci PE v porovnání s CTPA prokázal Mortensen³ a další níže uvedení autoři, přičemž diagnostická přesnost SPECT vyšetření byla srovnatelná s CTPA. Různé aspekty přechodu od planárního zobrazení ke SPECT vyšetření uvádí například Roach (2010).⁴ V roce 2015 referoval Le Roux⁵, že na většině sledovaných pracovišť ve Francii, Austrálii a Kanadě nahradilo SPECT vyšetření ventilace a perfuze planární vyšetření (v 72 %), přičemž hybridní V/P SPECT/CT používalo 29 % pracovišť. Týž autor také konstatoval, že většina pracovišť se SPECT metodikou používá pro diagnostiku PE jednotných kritérií EANM, zatímco u planárních vyšetření jsou kritéria hodnocení značně nejednotná.

V posledních letech došlo k masivnímu rozšíření hybridních SPECT/CT přístrojů a řada autorů se věnovala posuzování jejich přínosu k diagnostice PE.

Porovnání různých strategií vyšetření provedl Mila⁶ a našel nejvýhodnější strategii V/P SPECT/CT bez kontrastní látky, vykazující vysokou senzitivitu i specifitu, v porovnání s CTPA, která nedosahovala potřebné úrovně senzitivity – senzitivita V/P SPECT/CT 95,5 %, specifita 97,1 %, u CTPA 80 % a 99,1 %, u V/P SPECT 90,9 % a 92,4 %. Při použití KL se přesnost V/P SPECT/CT pak dále zvýšila. Také Hess prokázal⁷, že provedení V/P SPECT/CT je nejvýhodnější strategií v řadě klinických situací se senzitivitou 97,6 %, specificitou 95,9 %, pozitivní prediktivní hodnotou 93,0 %, negativní prediktivní hodnotou 98,6 % a přesností 96,5 %. Přehled různých metodik provádění hybridního vyšetření uvádějí Gutte⁸ a Mortensen³, kteří se věnují této problematice dlouhodobě. Tito autoři také zdůraznili výhodnost spojení metody V/P SPECT, s vysokou senzitivitou pro diagnostiku PE, s CT vyšetřením (s i bez kontrastní látky, v LDCT režimu nebo plnohodnotném diagnostickém režimu). Pro

V/P SPECT s nebo bez kombinace s CT našli shodnou senzitivitu 97 % (u CTPA samotné byla senzitivita podle – Gutte 2009 pouze 68 %⁸, a u MDCT podle Mila 2017⁶ 80 % – tento nárůst zřejmě odpovídá technologickému vývoji CT přístrojů), zatímco specifita byla nejvyšší u kombinace V/P SPECT/CT – 100 %. Použití kontrastní látky při CT vyšetření v kombinaci s V/P SPECT nepřineslo další zpřesnění diagnostiky PE³ a její použití je obecně spojeno s rizikem významných nežádoucích účinků. Z hlediska radiační zátěže je výhodnější použití LDCT, přestože přesnější popis alternativních diagnóz přináší plnohodnotné diagnostické CT.

Celkově podle publikovaných výsledků může být kombinované hybridní vyšetření V/P SPECT/(LD)CT bez podání kontrastní látky považováno za referenční metodu pro diagnostiku PE.

Další algoritmy omezující některou složku V/P SPECT/CT vyšetření mohou také vést k uspokojivým výsledkům, byť s jistými nevýhodami. Podle výsledků Rouxa⁵ může použití pouze perfuzního SPECT s LDCT vést k falešně pozitivním nálezům ve srovnání s použitím V/P SPECT (v 7 %), ale méně než při použití CTPA⁹ Anderson). Výhodným se jeví i částečně individualizovaný přístup k použití kombinací výše popsaných metod (Šimánek).¹⁰ Přínosem doplnění LDCT k perfuznímu SPECT je i nalezení alternativní diagnózy k PE – např. 24 % popisuje Le Roux¹¹ a k obdobnému počtu alternativních diagnóz u svých pacientů při použití SPECT/LDCT dospěl například Ling.¹² Na LDCT mohou být detekovány i jiné vedlejší nálezy bez vztahu k perfuznímu scintigramu (např. plicní uzly), vyžadující další dovyšetření (nezřídka invazivními procedurami) s jistým rizikem falešné positivity.

Shrnutí nových poznatků o přesnosti hybridního zobrazení v diagnostice PE je obsaženo v Nuclear Medicine Guide (EANM 2018)¹³ – výrazný nárůst v senzitivě záchytu perfuzních defektů až o 21 % oproti planárním vyšetřením. Různí autoři aktuálně dosahují senzitivitu až 97 %, specifitu vyšetření až 100 %, s falešnou negativitou pod 1,5 %, s redukcí falešně pozitivních výsledků k 0 % a omezení nepřesvědčivých výsledků také k 0 %.

Je však zároveň třeba mít na zřeteli, že maximalizace senzitivity může přinést i detekci velmi malých subsegmentárních PE, jejichž klinický dopad může být nevý-

znamný a rizika komplikací ev. antikoagulační léčby mohou převážit rizika spojená s konzervativním postupem bez intervence.¹⁴

Závěr

Z uvedeného přehledu literatury a z aktuálního doporučení EANM pro diagnostiku plicní embolizace plyne jednoznačný profit prováděného vyšetření perfuze/ventilace plic s využitím SPECT režimu ideálně v kombinaci s LDCT. Nové doložené údaje o diagnostické přesnosti posouvají tuto metodu nukleární medicíny do výrazně lepší pozice, než vyplývalo ze starých studií porovnávajících výtěžnost planárních zobrazení. Současně je třeba mít na paměti, že interpretace nálezu příslušné zobrazovací metody klinikem by měla zásadně být holistická, vycházet z klinického obrazu a dalších výsledků konkrétního pacienta, aby nedocházelo k falešně pozitivní diagnóze PE a zvýšenému riziku krvácení způsobeného ev. neindikovaným nasazením antikoagulační léčby.

Kritéria EANM pro diagnostiku PE

EANM kritérium pro diagnostiku PE ve SPECT režimu bez využití CT: alespoň jeden segmentální nebo alespoň dva subsegmentální mismatch defekty.

EANM kritérium pro diagnostiku PE z perfuzního SPECT vyšetření s využitím CT: klínovitý periferní perfuzní defekt přesahující 50 % segmentu a bez odpovídajícího postižení plicního parenchymu nebo pleury.

Literatura

1. Bajc M, Neilly JB, Miniati M et al. EANM guidelines for ventilation/perfusion scintigraphy: Part 1. Pulmonary imaging with ventilation/perfusion single photon emission tomography Eur J Nucl Med Mol Imaging 2009;36:1356–1370, doi:10.1007/s00259-009-1170-5
2. Coche E, Verschuren F, Keyeux A et al. Diagnosis of acute pulmonary embolism in outpatients: Comparison of thin-collimation multi-detector row spiral CT and planar ventilation-perfusion scintigraphy. Radiology 2003;229:757–765, doi:10.1148/radiol.2293020889
3. Mortensen J, Gutte H. SPECT/CT and pulmonary embolism. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2014 S 1;41:81–90, doi:10.1007/s00259-013-2614-5
4. Roach PJ, Bailey DL, Schembri GP et al. Transition from planar to SPECT V/Q scintigraphy: Rationale, practicalities, and challenges. Semin Nucl Med 2010;40:397–407, doi:10.1053/j.semnuclmed.2010.07.004
5. Le Roux P-Y, Pelletier-Galarneau M, Laroche R de et al. Pulmonary Scintigraphy for the Diagnosis of Acute Pulmonary Embolism: A Survey of Current Practices in Australia, Canada, and France. J Nucl Med 2015;56:1212–1217, doi:10.2967/jnuclmed.115.157743
6. Mila M, Bechini J, Vazquez A, et al. Acute pulmonary embolism detection with ventilation/perfusion SPECT combined with full dose CT: What is the best option? Rev Esp Med Nucl Imagen Mol 2017;36:139–145, doi:10.1016/j.rem.2016.11.001
7. Hess S, Frary EC, Gerke O et al. State-of-the-Art Imaging in Pulmonary Embolism: Ventilation/Perfusion Single-Photon Emission Computed Tomography versus Computed Tomography Angiography - Controversies, Results, and Recommendations from a Systematic Review. Semin Thromb Hemost 2016;42:833–845, doi:10.1055/s-0036-1593376
8. Gutte H, Mortensen J, Jensen CV et al. Detection of pulmonary embolism with combined ventilation-perfusion SPECT and low-dose CT: Head-to-head comparison with multidetector CT angiography [eng]. J Nucl Med 2009;50:1987–1992, doi:10.2967/jnuclmed.108.061606
9. Anderson DR, Kahn SR, Rodger MA, Kovacs MJ, Morris T, Hirsch A, et al. Computed tomographic pulmonary angiography vs ventilation-perfusion lung scanning in patients with suspected pulmonary embolism: A randomized controlled trial. JAMA 2007;297:2753–2763, doi:10.1001/jama.297.23.2753
10. Simanek M, Koranda P. The benefit of personalized hybrid SPECT/CT pulmonary imaging Am J Nucl Med Mol Imaging 2016;6:215–222
11. Le Roux PY, Robin P, Delluc A et al., Couturaud F, le Gal G, Salaun PY. Additional value of combining low-dose computed tomography to V/Q SPECT on a hybrid SPECT-CT camera for pulmonary embolism diagnosis. Nucl Med Commun 2015; Sep;36(9):922–930, doi: 10.1097/MNM
12. Ling IT, Naqvi HA, Siew TK et al., SPECT ventilation perfusion scanning with the addition of low-dose CT for the investigation of suspected pulmonary embolism. Intern Med J 2012;42:1257–1261, doi:10.1111/j.1445-5994.2012.02939.x
13. European Nuclear Medicine Guide: Chapter Respiratory. Neer NL; Neer (Netherlands), HGP Vullers, 2018, 384 p
14. Wiener RS, Schwartz LM, Woloshin S. When a test is too good: how CT pulmonary angiograms find pulmonary emboli that do not need to be found. BMJ 2013 Jul 2;347:f3368, doi: 10.1136/bmj.f3368

