

Juskanič D., Berecová Z., Poláková Mištinová J., Klepanec A., Lehotská V.

Rádiologická diagnostika v súvislosti s ochorením COVID-19

Odporúčanie Slovenskej rádiologickej spoločnosti SLS pre použitie zobrazovacích rádiologických modalít v súvislosti s ochorením COVID-19

Úvod

Vzhľadom na nárast počtu pacientov s infekciou vírusom SARS CoV-2 na Slovensku je prítomný zvýšený záujem o úlohu zobrazovacích rádiologických modalít v diagnostike a manažmente pacientov s podozrením alebo potvrdeným ochorením COVID-19. Zobrazovacia rádiologická diagnostika podľa doteraz zverejnených dát môže napomôcť odhaleniu včasného štádia ochorenia COVID-19 a sledovať jeho priebeh¹.

Tento dokument rieši odporúčaný postup Slovenskej rádiologickej spoločnosti (SRS) pre vykonávanie vyšetrovaní zobrazovacími rádiologickými metódami u pacientov s podozrením alebo potvrdeným ochorením COVID-19. Odporúčenie vychádza z informácií a skúseností s ochorením COVID-19 dostupných k 24.3.2020.

1. INDIKÁCIE zobrazovacích rádiologických modalít v súvislosti s ochorením COVID-19

1. Diagnostické zobrazovanie pacientov s COVID-19 je potrebné iba vtedy, ak majú klinické komplikácie.
2. CT by sa NEMALO používať ako skriningový nástroj pre nahradenie laboratórnych testov na COVID-19.
3. Asymptomatickí pacienti s podozrením na COVID-19 z dôvodu úzkeho kontaktu s pacientom s potvrdeným ochorením COVID-19 a ktorým sa odporúča ísť do domácej karantény: títo nepotrebujú žiadne zobrazovacie metódy (žiadne CT, žiadne RTG).
4. Pacienti, ktorí majú klinické podozrenie na COVID-19, ale nemôžu byť testovaní (napr. z dôvodu nedostatočného množstva testov) a ktorým sa odporúča ísť do domácej karantény: títo nepotrebujú žiadne zobrazovacie metódy (žiadne CT, žiadne RTG).
5. Ak je u pacienta s klinickými komplikáciami pri COVID-19 potrebné diagnostické zobrazovanie a pacienti sú schopní transportu na rádiologické pracovisko, primárnou zobrazovacou technikou je natívne CT vyšetrovanie hrudníka. RTG hrudníka pre nízku senzitivitu a špecificitu nie je indikované.
6. RTG snímka hrudníka má veľmi nízku senzitivitu a špecificitu pri diagnostike ochorenia COVID-19¹⁰. V prípadoch, kde je potrebná realizácia RTG snímky hrudníka, je možné okrem snímkovania v štandardných RTG miestnostiach, zväziť najmä využitie prenosných RTG prístrojov, keďže tieto prístroje môžu byť ľahko vydezinfikované bez potreby prevážania pacientov do vzdialených RTG miestností.
7. Ak ide o pacientov, ktorí sú prijatí na jednotku intenzívnej starostlivosti alebo na špecializované oddelenia izolovane a nie sú schopní transportu, metódou voľby je RTG snímka hrudníka na lôžku vykonaná mobilným RTG prístrojom.
8. Pacienti, ktorí sú hospitalizovaní a testovaní s pozitívnym výsledkom COVID-19 bez klinického zhoršenia: bez diagnostického zobrazovania.
9. Pacienti, ktorí sú hospitalizovaní a testovaní s pozitívnym výsledkom COVID-19 s klinickým zhoršením, CT vyšetrenie by malo byť rezervované pre potvrdenie/vylúčenie iných príčin klinického zhoršenia, ako samotná progresia ochorenia COVID-19. Ak sa vyskytnú komorbidity, hemoptýza, podozrenie na pľúcnu embóliu, ktorých príčinou môže byť iná patológia (pleurálna, perikardiálna, ... atď.): CT hrudníka s i.v. aplikáciou jódovej kontrastnej látky. Toto je potrebné vykonať po konzultácii ošetrojúceho lekára s rádiológom pre každý prípad osobitne.
10. Pacienti, ktorí sú hospitalizovaní a testovaní s negatívnym výsledkom COVID-19, ale ktorí majú klinické podozrenie na možnú infekciu COVID-19: s nimi by sa malo zaobchádzať rovnako ako s pacientom pozitívnym na COVID-19. Diagnostické zobrazovanie je indikované iba v prípade terapeutických dôsledkov.
11. Vo veľmi špecifických podmienkach možno CT považovať za metódu pre potvrdenie alebo vylúčenie infekcie COVID-19. Napríklad pacienti, ktorí potrebujú hemodialýzu alebo musia byť premiestnení do iných centier (pacienti so zdravotným postihnutím, špecifická liečba, ...). Ak majú pacienti negatívny RT-PCR, ale klinické podozrenie na COVID-19 je vysoké a ubehlo

- aspoň 5 dní od predpokladaného pozitívneho úzkeho kontaktu alebo aspoň 2 dni od nástupu klinických príznakov respiračnej infekcie, negatívny výsledok CT vyšetrenia môže potvrdiť nízku pravdepodobnosť infekcie a tým môže byť pacient transportovaný bez zvýšeného rizika prenosu nákazy. Tieto prípady by mali byť výnimkou a mali by byť prerokované individuálne medzi ošetrojúcim lekárom a rádiológom.
12. Natívne low-dose CT vyšetrenie hrudníka sa odporúča vykonávať len na pracoviskách so skúsenosťou interpretácie obrazov akvizovaných s týmto typom protokolu.
 13. Kontrolné rádiologické vyšetrenie u pacientov, ktorí sa klinicky zlepšujú, nie je indikované.
 14. V súčasnosti podľa dostupných štúdií na konci liečby nie je indikované žiadne zobrazovacie vyšetrenie.
 15. Ak pacienti s potvrdeným COVID-19 potrebujú ultrazvukové vyšetrenie: malo by sa zásadne vykonávať pri lôžku pacienta.
 16. CT vyšetrenie je možné vykonať jedine za predpokladu, že pracovisko má zabezpečený najvyšší stupeň ochrany neobmedzene.
 17. Je nevyhnutná vzájomná dohoda a koordinácia s indikujúcim lekárom na vhodnom čase vyšetrenia (napríklad v určenú dobu dňa alebo počas ÚPS), ako aj spoločného postupu s pracovníkmi, ktorí budú pri vyšetrení asistovať.
 18. Žiadanku na CT hrudníka u pacienta podozrivého na ochorenie COVID-19 vypisuje výlučne pneumológ, infektológ, internista alebo anesteziológ. Žiadanka musí okrem iného obsahovať nasledujúce údaje: údaj o akútnej respiračnej infekcii, telesná teplota nad 38 °C, prítomnosť kašľa, prípadne dušnosti a absencia inej zrejmej etiologickej príčiny vysvetľujúcej klinický obraz
- do priestorov CT vyšetrovne vstupuje a všetky úkony vykonáva iba jedna osoba s primeranými ochrannými prostriedkami. Táto osoba NEVSTUPUJE do priestoru CT ovládača (miestnosť s akvizíčnou konzolou), po dobu skenovania odchádza len do miestnosti filtra/kabíny/prípravovne,
 - rádiológ v optimálnom prípade dohoduje vyšetrovací postup a on-line sleduje vyšetrenie z miestnosti oddelenej od priestoru CT ovládača a priestoru CT vyšetrovne,
 - bez priameho kontaktu sa vykonávajú všetky konzultácie vrátane indikácie. Intermediárne hodnotenie, popisy a ďalšie konzultácie, sa majú vykonávať pomocou prenosu obrazovej a textovej informácie lokálnu sieťou z PACS úložiska,
 - rádiologický technik poskytuje súčinnosť druhej osobe, ktorá bude asistovať pri vyšetrení. Je nevyhnutná vzájomná dohoda a koordinácia s indikujúcim lekárom na vhodnom čase vyšetrenia, ako aj postupu s pracovníkom, ktorý bude pri vyšetrení asistovať,
 - rádiologický technik, ktorý zabezpečuje vyšetrenie z priestoru CT ovládača, NEVSTUPUJE do priestoru CT vyšetrovne počas celej doby prípravy, polohovania pacienta, jeho prípadné pretočenie do polohy na bruchu, transportu pacienta mimo CT vyšetrovňu a následnej dekontaminácie pracoviska – tieto činnosti vykonáva vždy jedna osoba s ochrannými prostriedkami,
 - miestnosť s CT ovládačom je nevyhnutné vždy udržať nekontaminovanú,
 - určený rádiologický technik (alebo v prípade nutnosti iná určená osoba) sa oblečie do ochranných pomôcok podľa odporúčaného postupu⁹ a zaistí umiestnenie pacienta na vyšetrovací stôl,
 - Vyšetrovací stôl je pred vyšetrením prikrytý umývateľnou plastovou alebo igelitovou fóliou a prekrytý jednorazovým papierovým prestieradlom a to vrátane podhlavníka,
 - potom sa asistujúci pracovník i s ďalším sprevádzajúcim personálom (ak je prítomný) odoberie do filtra/kabíny a počká na vykonanie CT vyšetrenia rádiologickým technikom a následnú konzultáciu s rádiológom,
 - v prípade požiadavky rádiológa bude vykonaný doplnujúci sken v polohe na bruchu,
 - nastavenie pacienta do polohy na bruchu vykoná opäť určený pracovník oblečený v ochranných prostriedkoch
 - žiadna z osôb pohybujúca sa vo vyšetrovni nesmie vstupovať do miestnosti CT ovládača (miestnosť s akvizíčnou konzolou),
 - pri akomkoľvek fyzickom kontakte s vyšetrovanou osobou je nutné vykonať dezinfekciu rúk v rukaviciach,
 - pracovník oblečený v ochranných prostriedkoch odstráni po ukončení vyšetrenia jednorazové prestieradlo, ďalej vykoná dezinfekciu CT stolu a časti CT prístroja a ďalších miest, s ktorým bol pacient v priamom kontakte,
 - podľa odporúčaného postupu³ sa vyzlečie z ochran-

2. REALIZÁCIA CT vyšetrenia hrudníka v súvislosti s ochorením COVID-19 – nasledujúce odporúčenia vychádzajú z odporúčení Rádiologickej Spoločnosti ČSL JEP.²

Ak to situácia pracoviska umožňuje, je vhodné vyčleniť na prevádzku diagnostiky ochorenia COVID-19 jedno z dostupných CT pracovísk. Toto opatrenie, ak je dostupné, je potrebné vykonať ihneď, aby sa zabránilo šíreniu nákazy na ostatných pacientov vyžadujúcich CT diagnostiku z iných dôvodov.

a) postup realizácie CT vyšetrenia hrudníka v súvislosti s ochorením COVID-19:

- vzhľadom na odporúčanie hlavného hygienika SR má používať vyšetrovaný pacient ochranné tvárové rúško alebo respirátor bez výdychového ventilu na zachytávanie infekčných kvapôčok z dýchacích ciest,
- pre samotné vyšetrenie je nevyhnutná spolupráca dvoch osôb – dvaja rádiologickí technici, rádiologický technik a sestra, rádiologický technik a sanitár,

- ných prostriedkov, jednorazové ochranné prostriedky vloží do pripraveného vreca na infekčný odpad,
- zapne germicídnu lampu,
- CT je možné použiť na vyšetrenie ďalšieho pacienta po minimálne 30 minút trvajúcej ochrannej lehote počas zapnutej germicídnej lampy.

b) zvýšená ochrana personálu v bariérovom režime pri vykonávaní CT u pacientov s podozrením na COVID-19

Personál, ktorý nevykonáva priame ošetrenie chorého, teda rádiologický technik vykonávajúci CT vyšetrenie z miestnosti s akvizičnou konzolou je povinný uplatňovať bežnú hygienu a dezinfekciu rúk a nedotýkať sa tváre, používa chirurgické rúško alebo respirátor typu FFP2, ochrannú čiapku a jednorazové rukavice.

Personál, ktorý vykonáva priame ošetrenie chorého v priestoroch CT vyšetrove alebo je s pacientom v priamom, hoci len krátkodobom kontakte vykoná okrem základného režimu (aktívna bežná hygiena rúk a ochrana tváre) súčasne použije nasledujúce ochranné pomôcky:

- Respirátor typu FFP3
- Okuliare alebo iná forma ochrany tváre (štít)
- Čiapku
- Rukavice
- Igelitová zástera alebo celotelový igelitový plášť/overall
- Ochranné návleky na obuv

Ochrana respirátorom má zníženú účinnosť u neoholených mužov.

c) ošetrovanie priestorov po vykonaní CT a RTG vyšetrenia u pacientov s podozrením na COVID-19 vyžadujúcich bariérový prístup

Priestor po presune pacientov je potrebné vyvetrať, vykonať dezinfekciu plôch a povrchov dezinfekčnými prípravkami s úplným viricídny účinkom. Ošetrovanie priestorov je nutné vykonať v adekvátnych OOPP, ktoré bolo potrebné použiť pri manipulácii s pacientom (pozri vyššie).

d) postup pre vyzliekanie ochranných prostriedkov.

Po vyzlečení jednorazových ochranných prostriedkov podľa odporúčaného postupu⁹ je ich potrebné vložiť do príslušného vreca alebo kontajnera pre kontaminovaný materiál. Ostatné ochranné pomôcky (okuliare, štít a pod.) vložiť do nádoby s dezinfekčným roztokom. Následne vykonať dezinfekciu rúk, respirátor ponechať (pokiaľ sa jedná o FFP2/3). Otvoriť okno, pri odchode z miestnosti zavrieť dvere a až potom sňať respirátor. Následne znovu umyť a dezinfikovať ruky.

e) protokol pre CT vyšetrenie hrudníka

- odporúčame vytvoriť samostatný protokol pre rýchlu orientáciu – napríklad pomenovať CT COVID-19,

- Vyšetrenie sa vykonáva na chrbte a bez podania kontrastnej látky,
- neodporúča sa redukovať dávku – použiť akvizičné parametre podľa štandardu pracoviska, kolimácia musí byť submilimetrová,
- rekonštrukciu rezov vykonať nasledovne:
- rekonštrukcia v mäkkotkanivovom okne s hrúbkou rezu 2 – 3 mm,
- rekonštrukcia s vysokým rozlíšením – vyšší kernel ako pri HRCT, s hrúbkou rezu 1mm alebo menej,
- rekonštrukcia oboch obrazov vo všetkých troch rovinách – transversálna, koronálna a sagitálna rovina,
- vyšetrenie pred ukončením musí skontrolovať lekár – rádiológ,
- hodnotenie je vhodné vykonať v 3D MPR layout – možnosť multiplanárnej rekonštrukcie,
- pri nejednoznačných nálezoch v oblasti dependentnej (dorzálnej) oblasti pľúc odporúčame doplniť pronačné skeny (na bruchu) na vylúčenie zmien podmienených gravitáciou. Expozičné parametre majú byť identické. Je potrebná zvýšená pozornosť rádiologa na posúdenie strán nálezov – optimálne je orientovať sa podľa polohy pečene.

Z dôvodu nevyhnutného bariérového prístupu, rizika nakazenia limitovaného počtu personálu schopného vykonať a interpretovať CT vyšetrenie ako aj na základe nižšie uvedených medicínskych a prevádzkových zdôvodnení SRS neodporúča triaž pacientov podozrivých z ochorenia COVID-19 pomocou CT.

Medicínske zdôvodnenie:

1. CT nie je skriningovou metódou ani prvotnou diagnostickou metódou v diagnostike COVID-19^{4,5}.
2. CT môže napomôcť k odhaleniu, ale nemôže definitívne vylúčiť diagnózu COVID-19, najmä u pacientov so skorým výskytom príznakov^{6,7}.
3. V 5. edícii „Diagnosis and Treatment Program of 2019 New Coronavirus Pneumonia“, ktorú odporúčala „The National Health Commission of China“ nález na CT hrudníka bol zahrnutý do klinickej diagnostiky COVID – 19, avšak v poslednej publikovanej – 6. verzii bol nález na CT vyňatý z diagnostických kritérií⁴.
4. RT-PCR zostáva zlatým štandardom v diagnostike ochorenia COVID-19⁸.
5. V súčasnosti nie je možné CT vyšetrením nahradiť RT-PCR dôkaz vírusu⁹.
6. Nález na CT hrudníka u pacientov s COVID – 19 je nešpecifický a prekrýva sa s inými infekciami, vysoká prevalencia chrípok v tomto období ešte viac znižuje špecificitu CT.
7. CT má byť používané striedom a ponechané pre hospitalizovaných, symptomatických pacientov so špecifickými klinickými indikáciami na CT⁵.

Prevádzkové zdôvodnenie:

1. Pri súčasnej epidemiologickej situácii sa musia dodržiavať všetky protiinfekčné opatrenia pri CT vyšetrení akéhokoľvek pacienta.
2. Príslušné opatrenia na šírenie infekcie musia byť vykonané pred CT vyšetrením ďalšieho pacienta.
3. Pri CT vyšetrení pacienta s potvrdeným ochorením alebo dôvodným podozrením na prítomnosť COVID-19 je nevyhnutné dodržiavať vyššie uvedené odporúčania (viď časť a) postup realizácie CT vyšetrenia hrudníka v súvislosti s ochorením COVID-19).

Literatúra

1. Zu, Z. Y. *et al.* Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China. *Radiology* 200490 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200490.
2. Ferda J., Mírka H., Baxa J., *et al.* Urgentní radiologická diagnostika při podezření na onemocnění COVID-19. Doporučený postup Radiologické společnosti ČLS JEP.
3. POUŽÍVANIE OSOBNÝCH OCHRANNÝCH POMÔCOK (OOP) ODKLADANIE A ODSTRÁNENIE OOP. Oficiálny preklad z <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control>.
4. General Office of National Health Committee. Office of state administration of traditional Chinese medicine. Notice on the issuance of a programme for the diagnosis and treatment of novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (trial fifth edition) (2020-02-26) [EB/OL].
5. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection.
6. Pan, F. *et al.* Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Radiology* 200370 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200370.
7. Yang, W. *et al.* Clinical characteristics and imaging manifestations of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): A multi-center study in Wenzhou city, Zhejiang, China. *J Infect* (2020) doi:10.1016/j.jinf.2020.02.016.
8. Ai, T. *et al.* Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology* 200642 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200642.
9. Yang, W. & Yan, F. Patients with RT-PCR Confirmed COVID-19 and Normal Chest CT. *Radiology* 200702 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200702.
10. Yoon, S. H. *et al.* Chest Radiographic and CT Findings of the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19): Analysis of Nine Patients Treated in Korea. *Korean J Radiol* 21, (2020).
11. COVID-19 info from the BSR, March 14 2020. From the BSR Board, Scientific Council and BSR Chest Section
12. Expert panel on thoracic imaging, Jokerst C, Chung JH, Ackman, *et al.* ACR Appropriateness Criteria® Acute Respiratory Illness in Immunocompetent Patients. *J Am Coll Radiology* Jacr 15, S240–S251 (2018).
13. Holshue M.L., DeBolt C., Lindquist S., Lofy K.H., Wiesman J., Bruce H., *et al.* First case of 2019 novel coronavirus in the United States. *N Engl J Med* (2020 Jan 31), 10.1056/NEJMoa2001191
14. Kanne, J. P., Little, B. P., Chung, J. H., Elicker, B. M. & Ke-tai, L. H. Essentials for Radiologists on COVID-19: An Update-Radiology Scientific Expert Panel. *Radiology* 200527 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200527.

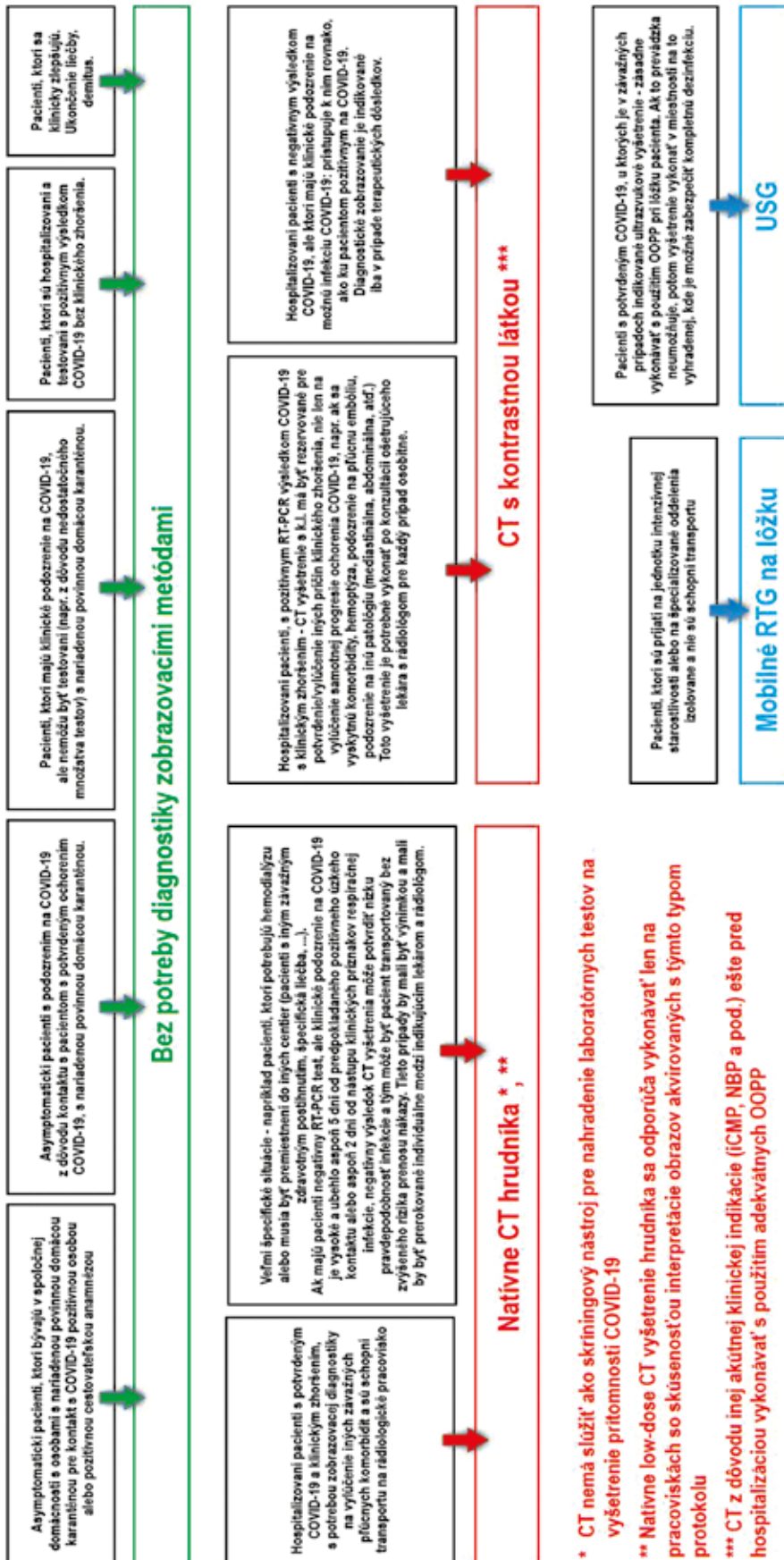
Korešpondujúci autor:

doc. et doc. MUDr. Viera Lehotská, PhD.

Email: viera.lehotska@ousa.sk

Indikácie pre diagnostické zobrazovanie

Diagnostické zobrazovanie pacientov s COVID-19 je potrebné iba pri podozrení na klinické komplikácie



* CT nemá slúžiť ako skríningový nástroj pre nahradenie laboratórných testov na vyšetrenie prítomnosti COVID-19

** Natívne low-dose CT vyšetrenie hrudníka sa odporúča vykonávať len na pracoviskách so skúsenosťou interpretácie obrazov akvizovaných s týmto typom protokolu

*** CT z dôvodu inej akútnej klinickej indikácie (ICMP, NBP a pod.) ešte pred hospitalizáciou vykonávať s použitím adekvátnych OOPP