

Juskanič D.¹, Berecová Z.², Poláková Mištinová J.³, Pátrovič L.¹, Koprda T.¹, Piesecká Ľ.⁴

¹ JESSENIUS – diagnostické centrum, a.s.

² Nemocnica sv.Michala, a.s.

³ LFUK v Bratislave

⁴ Fakultná Nemocnica Nitra

COVID-19 – interpretácia rádiologických obrazov v kontexte aktuálnych vedomostí

Abstrakt

Zlatým štandardom v diagnostike ochorenia COVID-19 je dôkaz prítomnosti vírusu SARS CoV-2 pomocou polymérazovej reťazovej reakcie (PCR). RTG snímka hrudníka nie je vhodná pre iniciálnu diagnostiku COVID-19 kvôli jej nízkej diagnostickej presnosti. CT nie je metódou prvej voľby ani skríningovou metódou pre diagnostiku COVID-19, najmä z dôvodu pomerne nízkej špecificity. Nízka špecificita CT v praxi znamená morfológické prieniky s inými pľúcnymi infekčnými aj neinfekčnými ochoreniami. CT má význam pri diagnostike v priebehu ochorenia alebo podozrení na komplikácie, respektíve ako závažný vedľajší nález iných ochorení vyžadujúcich akútnu CT diagnostiku, preto je dôležité porozumieť CT obrazom pľúc u pacientov s ochorením COVID-19, poznať typické znaky a distribúciu zmien a správne interpretovať obrazy pneumónie pri tomto ochorení v klinickom, laboratórnom a časovom kontexte.

Písomná interpretácia by mala okrem popisu charakteristických zmien obsahovať aj popis ostatných kardio-pulmonálnych komorbidít a konštatovanie, či sa jedná o obraz suspektný alebo nesuspektný z prítomnosti COVID-19. CT vyšetrenie je možné vykonať jedine za predpokladu, že pracovisko má zabezpečený najvyšší stupeň ochrany. Nevyhnutnosťou je dohoda a koordinácia s indikujúcim lekárom. Medziodborová spolupráca a snaha o vzájomné porozumenie je obzvlášť v krízových situáciách kľúčom k správne manažmentu a zvyšuje pravdepodobnosť úspešného vyliečenia pacienta.

Kľúčové slová: COVID-19, CT, RTG, pneumónia, diagnostická presnosť, senzitivita, špecificita, opacita mliečneho skla

Abstract

The diagnostic method of choice for COVID-19 is the PCR-based evidence of a virus SARS CoV-2. The chest x-ray is due to its low diagnostic accuracy not suitable for initial diagnosis of COVID-19. Also, CT is not the first choice modality, nor it is a screening method for COVID-19 patients, mostly due to its relatively low specificity. Low

specificity means a multitude of morphological overlaps with other lungs infectious as well as non-infectious diseases. CT has its role in diagnosis in the course of the disease, identification of complications, and as a critical secondary finding in imaging other acute conditions. Therefore, it is vital to understand CT appearance in COVID-19 patients, to get familiar with typical signs and distribution, as well as proper interpretation in the clinical, laboratory and chronological context.

The written report should contain a description of characteristic morphological features, other cardio-pulmonary comorbidities and the final impression – suspicious or not suspicious for the presence of COVID-19. CT examination is possible only if the department has the highest required personal protective equipment (PPE). Coordination between referring physician and radiologist is a necessity. Multidisciplinary cooperation, mutual understanding and respect is especially in critical situations, the crucial aspect of proper patient management and increases the chance of successful treatment outcome.

Key words: COVID-19, CT, X-ray, pneumonia, diagnostic accuracy, sensitivity, specificity, ground-glass opacity

Úvod

Zobrazovacie metódy sú v prvej línii diagnostického procesu veľkého počtu ochorení, čo v kontexte aktuálnej epidemiologickej situácie ochorenia COVID-19 predstavuje pre rádiológov viaceré diagnostické výzvy a dilemy. Napriek úvodným predstavám o možnostiach využitia CT pri včasnej diagnostike u nás aj vo svete, aktuálne Slovenská Rádiologická Spoločnosť neodporúča takýto postup aplikovať 10. Zlatým štandardom v diagnostike ochorenia COVID-19 ostáva dôkaz prítomnosti vírusu SARS CoV-2 pomocou polymérazovej reťazovej reakcie (RT-PCR). Cieľom tohto článku je ponúknuť aktuálny prehľad o možnostiach a limitoch najmä CT modality v diagnosticko-liečebnom procese ochorenia COVID-19.

RTG

Ochorenie COVID-19 sa klinicky manifestuje dominantne respiračnými príznakmi, u niektorých pacientov môže spôsobiť pneumóniu. RTG snímka hrudníka je štandardnou súčasťou iniciálneho diagnostického postupu u pacienta s febrilným respiračným ochorením 1. Pre iniciálny dôkaz ochorenia COVID-19 však nie je vhodná, keďže definitívne nevytlúči, ani nepotvrdí toto ochorenie – má nízku senzitivitu aj špecificitu 2. U asymptomatických pacientov je preto pravdepodobnosť ovplyvnenia ďalšieho manažmentu na základe RTG nálezu pomerne nízka (obr. č. 1, 2, 3). Pozitívny RTG nález môže byť prítomný u klinicky závažnejších stavov. Postihnuté bývajú obe strany, často sú prítomné periférne fokálne opacity mliečného skla 3.

CT

CT aktuálne nie je metódou prvej voľby ani skriningovou metódou pre diagnostiku COVID-19 1,3–5,10. Dôvodom je veľmi nízka špecificita CT modality – len 25 % 4,6. CT obraz COVID-19 má morfológické prieniky s inými pľúcnyimi infekčnými aj neinfekčnými ochoreniami 7. Naviac až 50% pacientov v prvých dňoch infekcie môže mať negatívny CT nález 8. V Číne po pridaní CT do kritérií pozitIVITY pre COVID-19 došlo 13. 2. 2020 k neprimeranému nadhodnoteniu nahlasovania pozitívnych nálezov (Obr. č. 4), čo bolo následne korigované v 6.edícii „Diagnosis and Treatment Program of 2019 New Coronavirus Pneumonia“ z 19.2.2020, kde bolo CT oficiálne vyňaté z diagnostických kritérií 5.

Rádiológovia sa napriek tomu budú stretávať s CT obrazom pneumónie spôsobenej novým koronavírusom, v súčasnej situácii najmä z dôvodu diagnostického riešenia pacientov s inými ochoreniami. Túto možnosť potvrdzuje aj dlhá inkubačná doba až do 14 dní, medián je 4-7 dní do objavenia sa prvých príznakov ochorenia 9. CT vyšetrenie tak nájde uplatnenie pri diagnostike v priebehu ochorenia alebo podozrení na komplikácie, respektíve vylúčenie iných závažných komorbitíd 10. Preto je dôležité porozumieť CT obrazom pľúc u pacientov s ochorením COVID-19.

Vírusová pneumónia sa manifestuje iným spôsobom ako bežné komunitné pneumónie, ktoré sú zvyčajne bakteriálnej etiológie. Zároveň v „chrípkovej sezóne“ je možný aj záchyt iných vírusových pneumónií pomocou RTG alebo CT. Najčastejšie sú to vírusové pneumónie spôsobené humánnym rhinovírusom/enterovírusom, ďalej RSV, influenza, parainfluenza, ale tiež spektrum ostatných koronavírusov 11. V praxi zvykneme vírusové pneumónie zaradiť do kategórie „atypické pneumónie“ spolu s tzv. atypickými agensami ako je mycoplasma pneumoniae a chlamydia pneumoniae. Oba tieto infekčné agens sa v čase diagnózy manifestujú dominantne opacitami mliečného skla, podobne ako vírusy (obr. č. 5 a 6).

CT manifestácia

Pneumónia spôsobené SARS-CoV-2 sa najčastejšie manifestuje týmito znakmi 12:

- opacity mliečného skla - GGO (87 %)
- zmiešané fokusy GGO/konsolidácie (65 %)
- crazy paving (49 %)
- konsolidácie (44 %)

Okrem charakteru jednotlivých znakov je kľúčová ich distribúcia. Tá je typicky periférna (88 %) a bilaterálna (83 %), zároveň ide o roztrúsené fokusy, ktoré sú najmä vo včasných štádiách od seba oddelené vzdušným parenchýmom.

GGO

Pri ochorení COVID-19 je patomechanizmom vzniku opacity mliečného skla prítomnosť kongescie kapilár alveolárneho septa – obr. č. 8 – schéma (archív DJ) a HRCT obraz (Feng P et al. Radiology Feb 2020).

Crazy paving

Progresia kapilárnej kongescie a exsudácie do interstícia (intersticiálny edém) vytvorí obraz crazy paving. – obr. č. 9 – schéma (archív DJ) a HRCT obraz (Feng P et al. Radiology Feb 2020).

Konsolidácia

Pri ochorení COVID-19 je patomechanizmom vzniku konsolidácie akumulácia exsudátu v intersticiu a alveolárnej kavite – obr. č. 10 – schéma (archív DJ) a HRCT obraz (Feng P et al. Radiology Feb 2020).

Vo všeobecnosti ochorenie začína ako opacita mliečného skla, ktorá v čase progreduje do crazy paving a fokálnej konsolidácie. Všetky však môžu byť prítomné už v čase diagnózy 4. V priebehu ochorenia dochádza k progresii nálezu do vyššej denzity (GGO -> konsolidácia) a je postihnutá väčšia časť pľúc 11. Rozdielenie týchto znakov je do istej miery didaktické a existujú medzi nimi rôzne prieniky. Často sa napríklad môžeme stretnúť s kombináciou denzít v jednej lézii – vyskytuje sa ako fokus konsolidácie v centrálnej časti opacity s okolitým GGO lemom (halo sign), alebo GGO fokus s okolitým lemom konsolidácie (reversed halo sign) 13 – obr. č. 11.

Veľmi dôležité je mať na pamäti okrem vysokej senzitivity aj pomerne nízku špecificitu CT modality v diagnostike COVID-19. Nízka špecificita CT vyšetrenia znamená prítomnosť pomerne širokého spektra patológií, ktoré sa na pneumóniu COVID-19 podobajú. Najmä v tzv. chrípkovej sezóne, budeme konfrontovaní pľúcnyimi manifestáciami rôznych infekčných agens. V porovnaní s inými vírusovými pneumóniami, má COVID-19 častejšie periférnu distribúciu (80 % vs. 57 %, $p < 0.001$), opacity mliečného skla

(91 % vs. 68 %, $p < 0.001$), opacity s jemnými retikuláciami (56 % vs. 22 %, $p < 0.001$), a reverse halo sign (11 % vs. 1 %, $p = 0.005$) 11. Pneumónia spôsobená „prvým“ koronavírusom (SARS-CoV) má častejšie solitárne fokálne postihnutie 14.

Zároveň môže mať pacient súčasne viacero pľúcnych ochorení rôznej etiológie. Napríklad kombinácia s pľúcnym emfyzémom, stázou v malom obehu a podobne. Rozpoznať a správne interpretovať obrazy pneumónie pri ochorení COVID-19 je potrebné v aktuálnom klinickom, laboratórnom a časovom kontexte.

Klinické príznaky typické pre COVID-19 sú predovšetkým horúčka (83 – 89 %), kašeľ (68 – 82 %), menej častá je dušnosť (31 %) 2. Dušnosť sa častejšie objavuje neskôr v priebehu ochorenia 15. Na druhej strane príznaky typické pre chrípku sú pomerne vzácne pre ochorenie COVID-19 – bolesť hrdla (5 %), rinorrhea (4 %), bolesť hlavy (8 %), myalgie (11 %) 16.

Laboratórny obraz respiračnej infekcie COVID-19 sa výrazne odlišuje od pacientov s komunitnými pneumóniami – 98 % pacientov má normálne alebo znížené celkové leukocyty, až do 80 % pacientov má aj lymfopéniu. Len cca 50 % pacientov má zvýšené CRP 17,18. Laboratórne markery zvýšenej mortality sú: iniciálna elevácia D-diméru, interleukínu-6 a troponínu I 9.

Štádia ochorenia 19

- Veľmi skoré štádium – predklinické štádium
- Skoré štádium – 1 – 3 dni od začiatku klinických prejavov
- Štádium rýchlej progresie – 3 – 7 dní od začiatku klinických prejavov
- Štádium konsolidácie – 7 – 14 dní od začiatku klinických prejavov
- Štádium disipácie (regresie) – 2 – 3 týždne od začiatku klinických prejavov

Veľmi skoré štádium

Ide o štádium bez klinického prejavu, negatívne zápalové parametre, pozitívny výter z hrdla na 2019-nCoV do 1 – 2 týždňov po vystavení v prostredí kontaminovaným vírusom. Je charakteristický ojedinělými opacitami. Densita opacít môžu byť GGO až konsolidácia.

Skoré štádium

Začiatkové obdobie ochorenia v trvaní 1 – 3 dni od nástupu klinických prejavov respiračného infektu. V HRCT obraze vidíme bilaterálne početné roztrúsené opacity mliečneho skla, prípadne jemné zhrubnutie intralobulárnych sept až incipientné konsolidácie.

Štádium rýchlej progresie

Obdobie 3 – 7 dní po nástupe klinických prejavov respiračného infektu. V HRCT obraze diferencujeme viacpočetné fokusy crazy paving až konsolidácie bilaterálne. Jedná sa o ďalšiu progresiu do denzity a do plochy.

Štádium konsolidácie

Obdobie 7 – 14 dní po nástupe klinických prejavov respiračného infektu. Vzniká organizácia exsudátu v alveolárnej dutine, vymiznutie kapilárnej kongescie v alveolárnej stene. V HRCT obraze dominujú konsolidácie so zachovaným vzdušným bronchogramom.

Štádium disipácie (regresie)

Obdobie približne medzi 2 a 3 týždňami od začiatku klinických prejavov. HRCT obraz je charakteristický zmenšovaním rozsahu postihnutia, prítomné sú konsolidácie alebo pruhovité opacity s postupným znížením denzity s demarkáciou retikulácií a traktií. Obraz je podobný regresii zápalových infiltrátov iných infekčných agens.

V praxi nie je potrebné štádiovanie ochorenia COVID-19 podľa CT obrazu. Uvádzame ho najmä kvôli predstave morfológického rámca vývoja ochorenia v čase, čo môže napomôcť správnej interpretácii u konkrétnych suspektných alebo potvrdených pacientov.

Písomný nález a záver interpretácie.

Písomný nález by mal byť podľa možnosti čo najviac štandardizovaný. Popis má obsahovať prítomnosť alebo absenciu typických znakov (obr. č. 17), respektíve prítomnosť znakov favorizujúcich iné parenchýmové pľúcne ochorenie – napríklad tree in bud, segmentálne konsolidácie, mediastinálna lymfadenopatia, objemný fluidothorax. V praxi postačuje kvalitatívne hodnotenie rozsahu nálezu – malý rozsah, stredne závažný, difúzne postihnutie. Záver by mal obsahovať konštatovanie, či sa jedná o obraz suspektný alebo nesuspektný z prítomnosti COVID-19.

Súčasťou písomného nálezu má byť aj popis dôležitých a častých kardio-pulmonálnych komorbidít, ktoré zvyšujú riziko mortality. Koronarskleróza preukázala až 21-násobne zvýšenie mortality, prítomnosť pľúcneho emfyzému pre zvýšenie mortality je podľa publikovaných dát sporná 15. K dátumu publikácie tohto textu nebolo popísané ochorenie COVID-19 u pacientov s intersticiálnou fibrotizujúcou pneumopatiou.

Záver

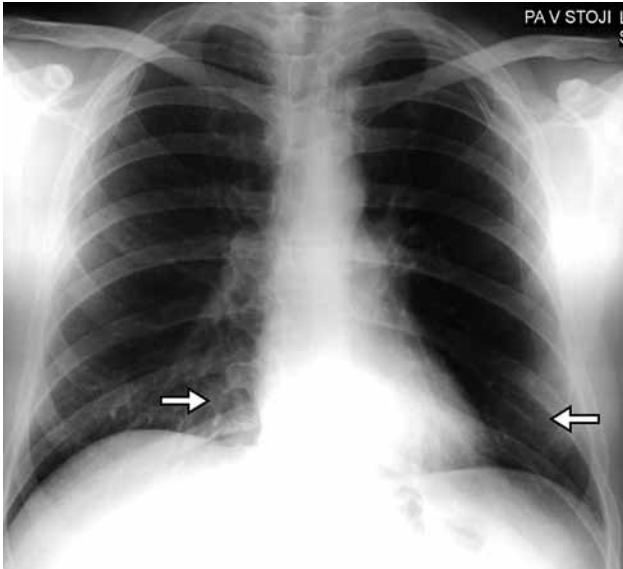
Záverom si dovoľíme zopakovať, že primárnym testom pre diagnostiku ochorenia COVID-19 je dôkaz prítomnosti vírusu SARS Cov-2 pomocou polymerázovej reťazovej

reakcie (RT-PCR). CT vyšetrenie nie je vhodné na nasadenie v primárnej diagnostike, keďže negatívny CT nález nevyklučuje prítomnosť ochorenia COVID-19. Pri dodržaní nevyhnutných zásad dezinfekcie priestorov u pacientov s podozrením na ochorenie COVID-19 možno teoreticky vyšetriť maximálne 48 pacientov v priebehu 24-hodinovej zmeny na jednom CT prístroji. Zvýšeným počtom požiadaviek na iniciálnu CT diagnostiku ochorenia COVID-19 vzniká v danom nemocničnom zariadení riziko znemožnenia prístupu ku akútnej CT diagnostike pre ďalších pacientov ohrozených na živote. CT hrudníka môže pomôcť najmä v náročných klinických situáciách, pri sledovaní dynamiky s podozrením na komplikácie alebo závažné komorbidity, s dopadom na ďalší manažment. V kontexte primárnej diferenciálnej diagnostiky COVID-19 možno zväziť natívne CT, ak sú splnené nasledovné podmienky: sú prítomné typické klinické prejavy, RT-PCR test je negatívny, ochorenie má vysokú lokálnu prevalenciu a vyšetrenie bude mať terapeutické dôsledky – napríklad sa jedná o vážny klinický stav vyžadujúci hospitalizáciu. Pri pozitívite CT nálezu a iniciálnej negativite RT-PCR je metódou voľby opakovať pokus o RT-PCR dôkaz prítomnosti vírusu SARS Cov-2. CT vyšetrenie je možné vykonať jedine za predpokladu, že pracovisko má zabezpečený najvyšší stupeň ochrany. Nevyhnutnosťou je vzájomná dohoda a koordinácia s indikujúcim lekárom na vhodnom čase vyšetrenia, ako aj spoločného postupu s pracovníkmi, ktorí budú pri vyšetrení asistovať. Medziodborová spolupráca a snaha o vzájomné porozumenie je obzvlášť v krízových situáciách kľúčom k správne manažmentu a zvyšuje pravdepodobnosť úspešného vyliečenia pacienta.

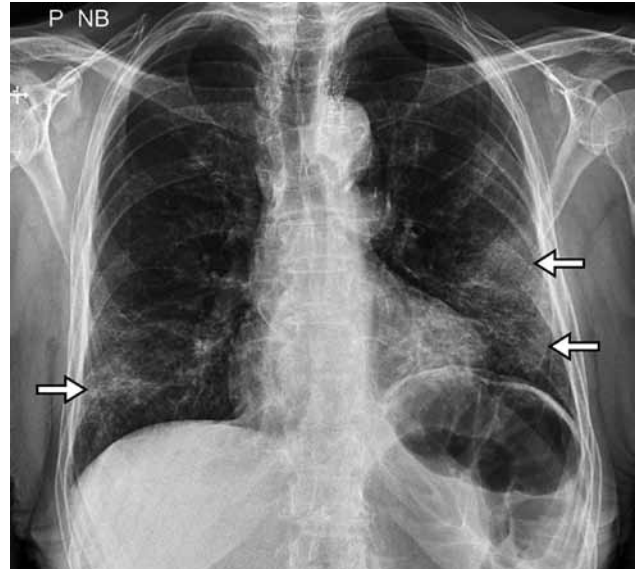
Použitá literatúra

1. Imaging, E. P. on T. et al. ACR Appropriateness Criteria® Acute Respiratory Illness in Immunocompetent Patients. *J Am Coll Radiology* Jacr 15, S240–S251 (2018).
2. 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).
3. 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.
4. 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.
5. 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 sixth edition) (2020-02-26) [EB/OL]. .
6. Fang, Y. et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology* 200432 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200432.
7. 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.
8. 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.
9. Li, Q. et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *New Engl J Medicine* (2020) doi:10.1056/nejmoa2001316.
10. Juskanič, D., Berecová, Z., Poláková Mištinová, J. M. Rádiologická diagnostika v súvislosti s ochorením COVID-19, *Slovenská Rádiológia*, 2020.
11. Bai, H. X. et al. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology* 200823 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200823.
12. Zhao, W., Zhong, Z., Xie, X., Yu, Q. & Liu, J. Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study. *Ajr Am J Roentgenol* 1–6 (2020) doi:10.2214/ajr.20.22976.
13. Bernheim, A. et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology* 200463 (2020) doi:10.1148/radiol.2020200463.
14. Ooi, G. C. et al. Severe Acute Respiratory Syndrome: Temporal Lung Changes at Thin-Section CT in 30 Patients. *Radiology* 230, 836–844 (2004).
15. Zhou, F. et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet Lond Engl* (2020) doi:10.1016/s0140-6736(20)30566-3.
16. Chen, N. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Lond Engl* 395, 507–513 (2020).
17. Zhang, J. et al. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy* (2020) doi:10.1111/all.14238.
18. Guan, W.-J. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New Engl J Medicine* (2020) doi:10.1056/nejmoa2002032.
19. Jin, Y.-H. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Medical Res* 7, 4 (2020).

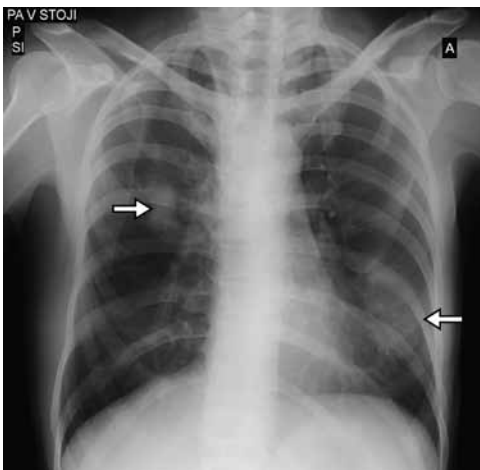
Obrazová príloha



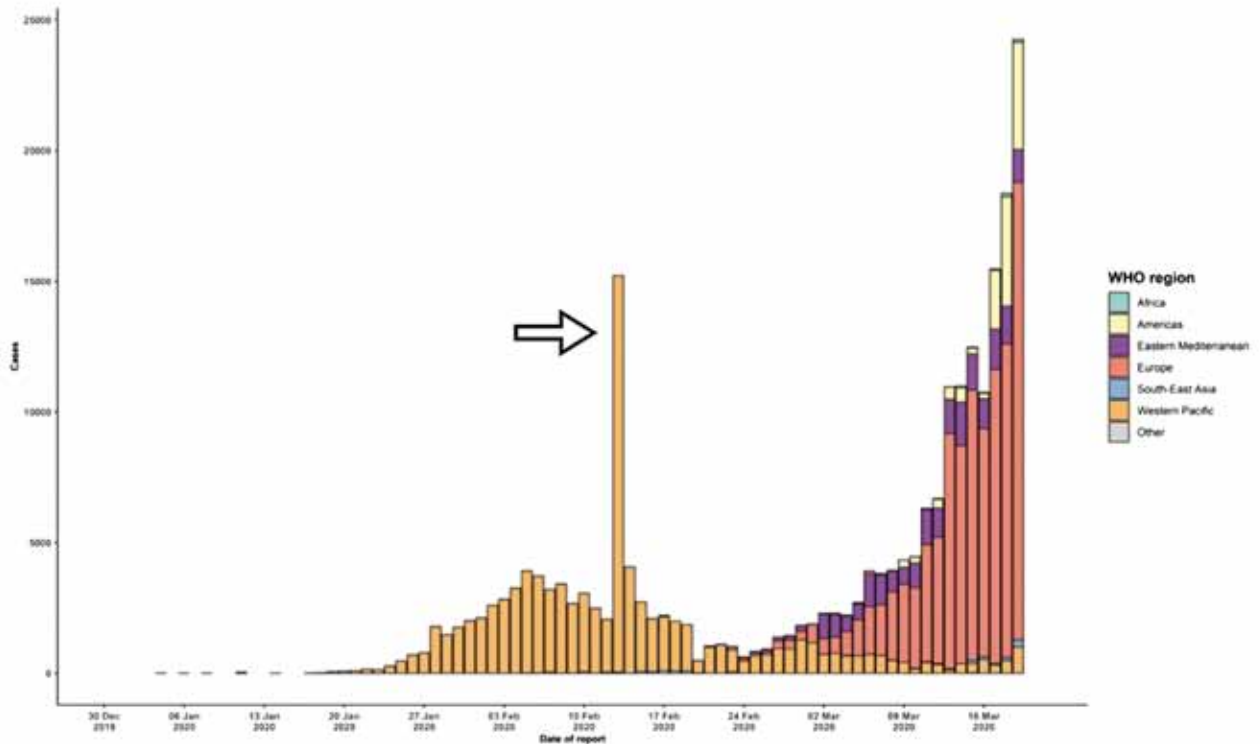
Obr. 1. RTG snímka hrudníka PA projekcia u mladého pacienta s pozitívnou cestovateľskou anamnézou a subfebrilitami trvajúcimi 3 dni. Neostroohraničené opacities mliečného skla v oboch dolných pľúcnych poliach – vpravo parakardiálne a vľavo subpleurálne (šípky). Pacientovi bola nariadená domáca karanténa, RT-PCR test bol následne negatívny. Zdroj: JESSENIUS – diagnostické centrum a.s.



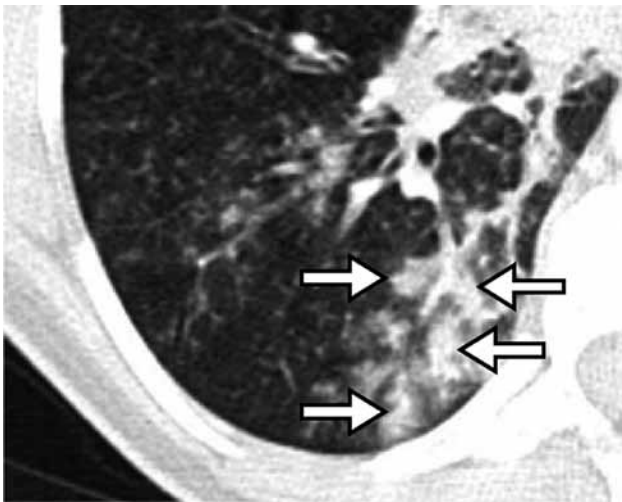
Obr. 2. RTG snímka hrudníka PA projekcia u 80-ročnej pacientky, vyšetrená na chirurgickej ambulancii pre bolesti brucha. Udáva 4 dni teploty do 39°C, pokašliava, mesiac ju bolí žalúdok, brucho palpačne negatívne. Laboratórne CRP 204, leukocytóza. RTG s periférnymi opacitami mliečného skla (šípky). Na základe RTG vyšetrenia vykonaný rýchlotest na serologický dôkaz IgG protilátok, ktorý bol pozitívny. Následne pozitívny PCR dôkaz prítomnosti COVID-19. Zdroj: JESSENIUS – diagnostické centrum a.s.



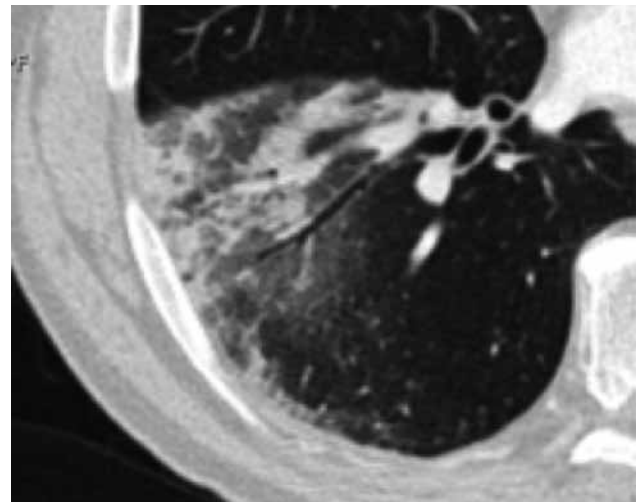
Obr. 3. 40-ročná pacientka, bez cestovateľskej anamnézy, bez známeho kontaktu, týždeň je doma, pred piatimi dňami teploty nad 38°C, suchý dráždivý kašeľ, bez gastrointestinálnych príznakov, ťažšie sa jej dýcha, bez myalgii alebo únavy. Laboratórne výsledky: CRP 400, leukocytóza. A – RTG snímka hrudníka PA projekcia – prítomné viacpočetné fokusy periférnych konsolidácií obojstranne – v pravom strednom a ľavom dolnom pľúcnom poli (šípky). B – axiálny HRCT sken ľavého pľúcneho krídla – okrúhly fokus periférnej konsolidácie v S6 (tenká šípka), klinovitá konsolidácia v lingule (hrubá šípka). C – sagitálna HRCT rekonštrukcia pravého pľúcneho krídla – viacpočetné okrúhle fokusy konsolidácií v pravom dolnom a strednom pľúcnom laloku. Poznámka – pacientka má kompletný kolaps pravého horného pľúcneho laloku s výraznou redukciou jeho objemu pri chronickej konsolidácii, s bronchiekáziami (neukázané), kompenzačná hyperinflácia pravého stredného a dolného pľúcneho laloku. Pacientka s následným negatívnym RT-PCR testom pre COVID-19. Zdroj: JESSENIUS – diagnostické centrum a.s.



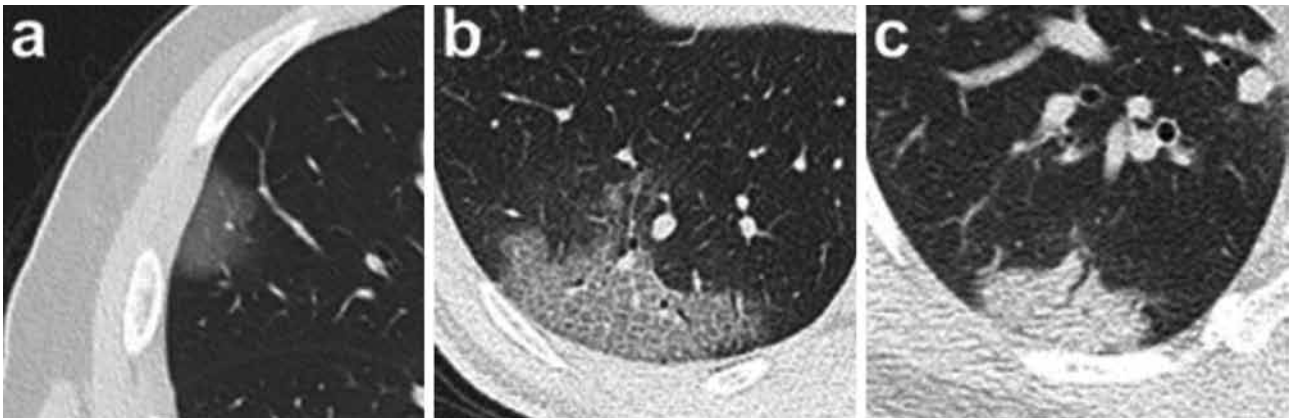
Obr. 4. Epidemická krivka potvrdených COVID-19 pacientov podľa dátumu nahlasovania a WHO regiónu ku dňu 19.3.2020. Evidentný neprimeraný nárast počtu COVID-19 pozitívnych pacientov 13.2.2020 (šípka), ktorý nekoreluje so zákonitostami epidemiologického vývoja, keďže vrchol epidémie bol Číne podľa týchto oficiálnych dát 5-6.2.2020. Zdroj: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>



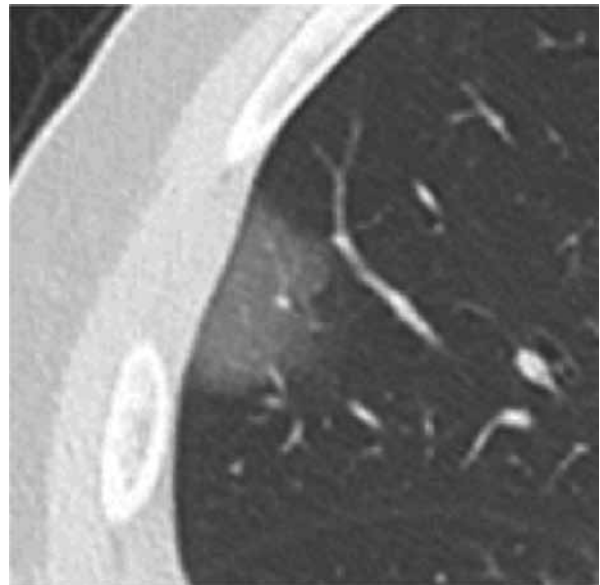
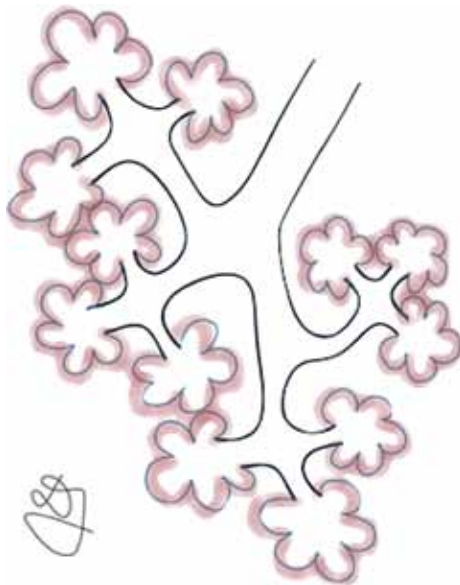
Obr. 5. CT obraz peribronchovaskulárnej distribúcie konfluujúcich denzných nodulov (šípky) u komunitnej bakteriálnej pneumónie. Distribúcia rešpektuje logiku vetvenia bronchiálneho stromu. Dominancia denzít konsolidácie poukazuje na bakteriálnu etiológiu. Pacient s dobrým terapeutickým efektom po liečbe širokospektrálnymi ATB. Zdroj: JESSENIUS – diagnostické centrum a.s.



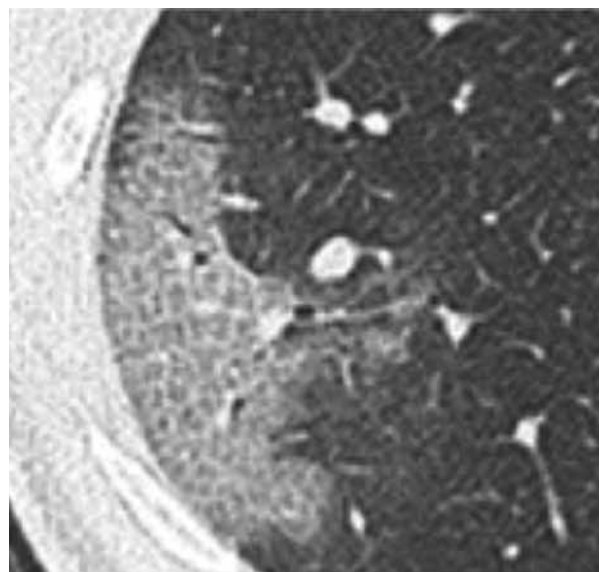
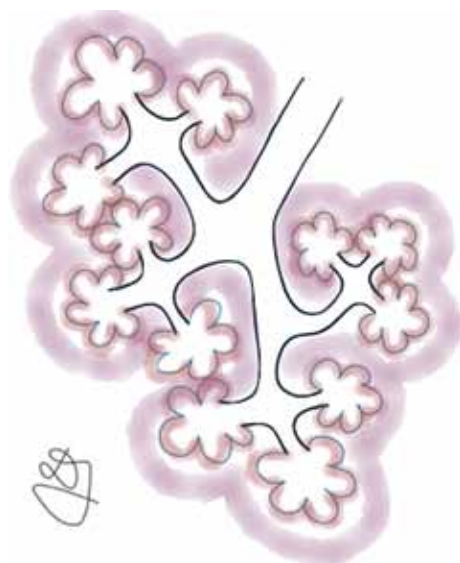
Obr. 6. CT obraz klinovitej distribúcie patologického zvýšenia denzity pľúcneho parenchýmu u pacienta s chlamýdiovou pneumóniou. Distribúcia rešpektuje logiku vetvenia bronchiálneho stromu. Dominancia denzít mliečneho skla poukazuje na atypickú etiológiu. Sérologický dôkaz protilátok proti chlamydia pneumoniae, preliečená makrolidovými ATB s dobrým efektom. Zdroj: JESSENIUS – diagnostické centrum a.s.



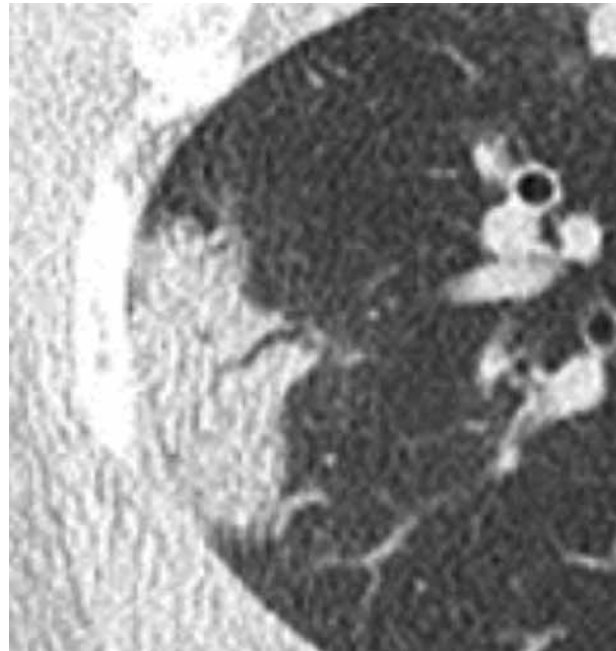
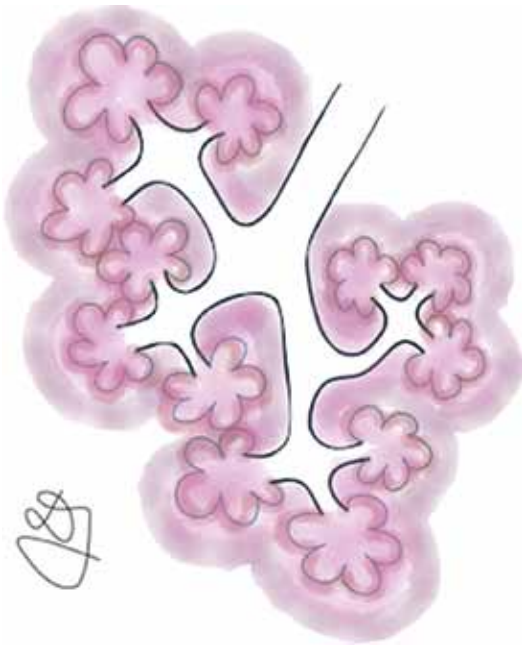
Obr. 7. Typický obraz opacity mliečneho skla (a), obraz crazy paving (b) a izolovaného fokusu konsolidácie (c). Zdroj: Feng Pan et al. Radiology Feb 2020. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia.



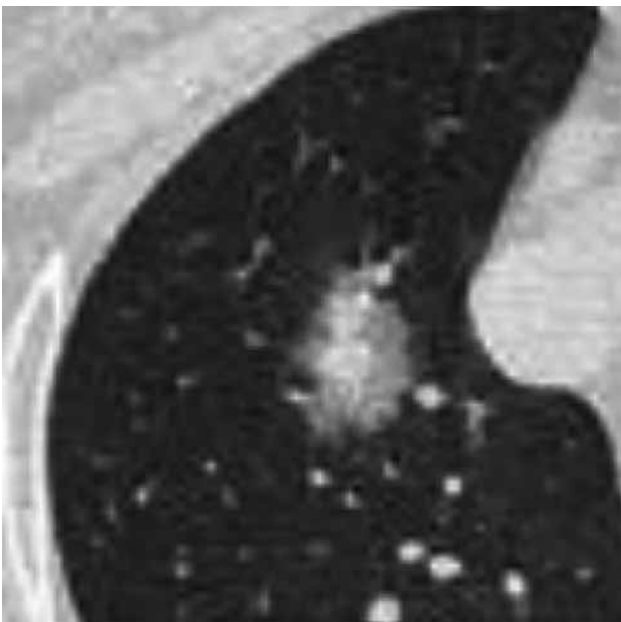
Obr. 8.



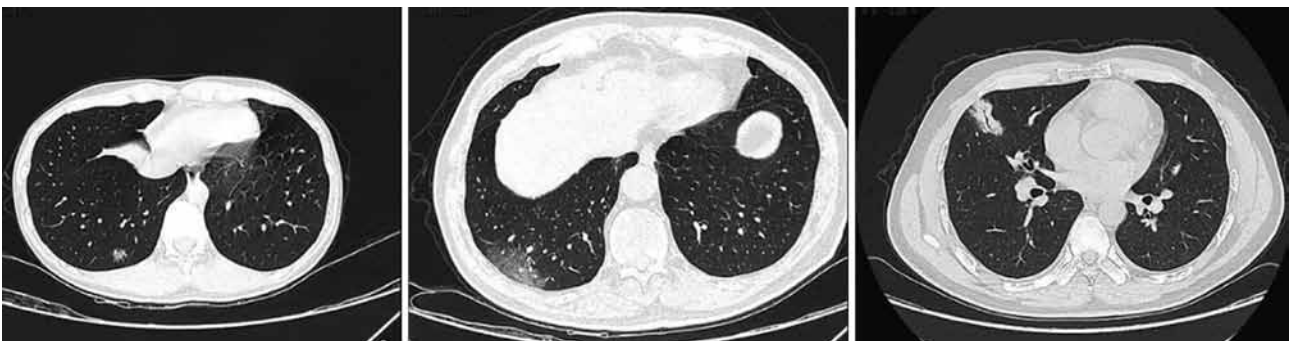
Obr. 9.



Obr. 10.



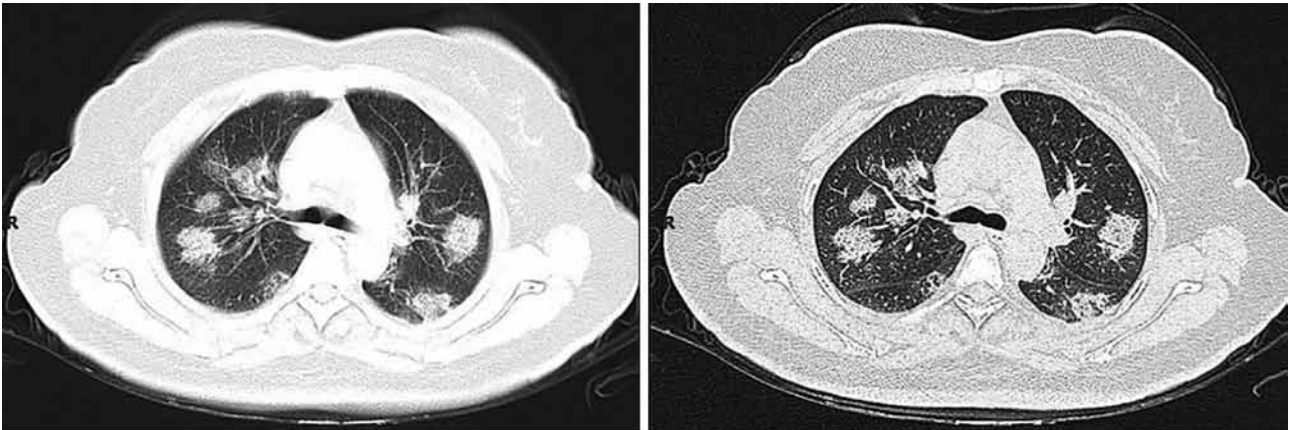
Obr. 11. HRCT obraz centrálnej konsolidácie s okolitým lemom GGO.
 Zdroj: Feng Pan et al. Radiology Feb 2020. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia.



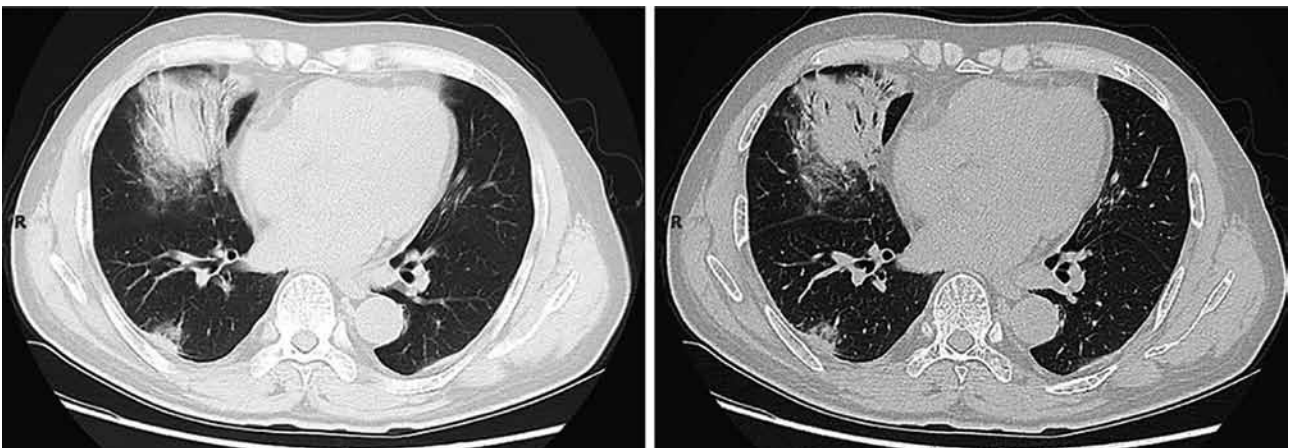
Obr. 12. HRCT obrázky veľmi skorého štádia. Zdroj: Jin, Y et al, Military Med Res 2020.



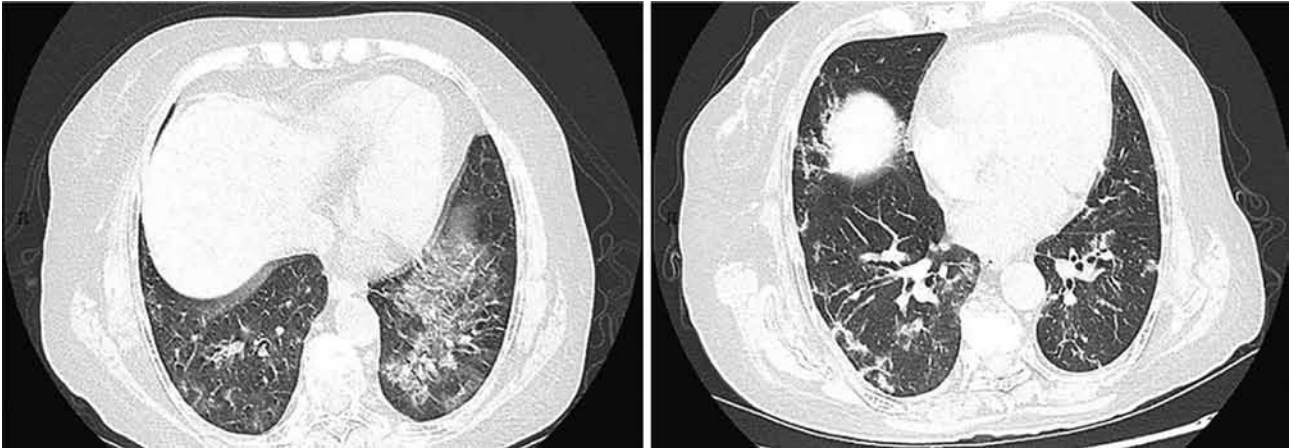
Obr. 13. HRCT obrazy skorého štádia. Zdroj: Jin, Y et al, Military Med Res 2020



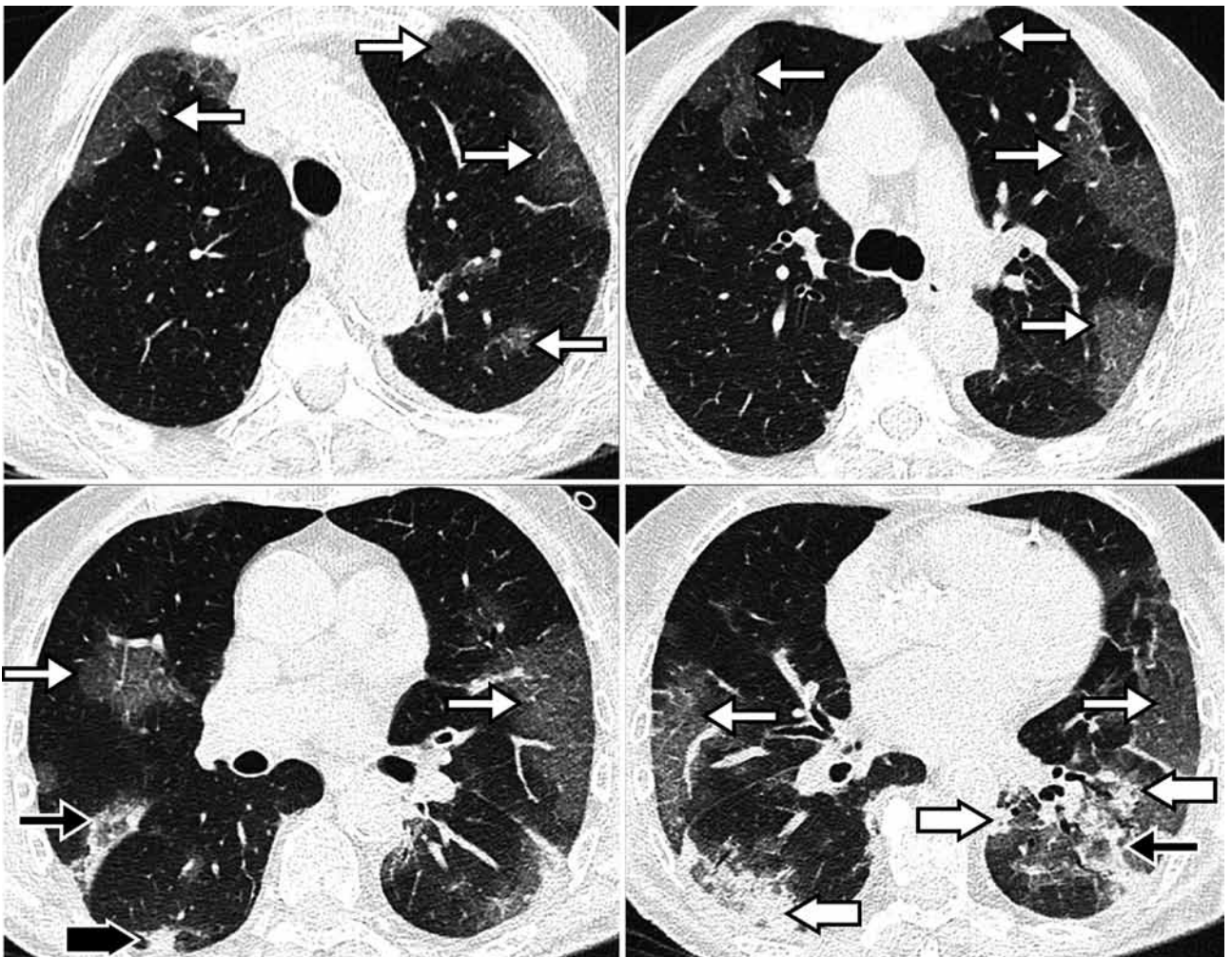
Obr. 14. HRCT obrazy štádia rýchlej progresie. Zdroj: Jin, Y et al, Military Med Res 2020



Obr. 15. HRCT obrazy štádia konsolidácie. Zdroj: Jin, Y et al, Military Med Res 2020



Obr. 16. HRCT obrazy štádia konsolidácie. Zdroj: Jin, Y et al, Military Med Res 2020



Obr. 17. Axiálne HRCT skeny u pacientky s pneumóniou COVID-19. 80-ročná pacientka iníciaľne s RTG snímkou hrudníka (obr. 2). Po prijatí na oddelenie následne potvrdená PCR testom. Nasadená liečba kombináciou antiretrovirotik a hydroxychlorochinom. Pre klinické zhoršenie preklad na JIS, s potrebou oxygenoterapie 2l/min., doplnené CT. Dominantné sú multifokálne opacities mliečneho skla v periférnej distribúcii multisegmentálne bilaterálne, ide o rozstrúsené fokusy oddelené od seba vzdušným parenchýmom. Nález progreduje do plochy aj do denzity v kranio-kaudálnom smere. Kranialne dominujú opacities mliečneho skla (tenké biele šípky), kaudálnejšie sú prítomné opacities zmiešaných denzit – fokusy konsolidácie s okolitým lemom GGO – halo sign (hrubé biele šípky), ako aj GGO fokusy s okolitým lemom konsolidácie – reverse halo sign (tenké čierne šípky), prítomné malé fokusy konsolidácie (hrubá čierna šípka). Zdroj: JESSENIUS – diagnostické centrum a.s.