

COVID-19 patients and the Radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI)



**COVID-19 PACIJENTI I ODELJENJA ZA RADIOLOGIJU - SAVET OD
EVROPSKOG UDRUŽENJA ZA RADIOLOGIJU (ESR)
I EVROPSKOG UDRUŽENJA ZA TORAKALNI IMAGING (ESTI)**

Autori:

Marie-Pierre Revel, Anagha P. Parkar, Helmut Prosch, Mario Silva, Nicola Sverzellati, Fergus Gleeson, Adrian Brady, on behalf of the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI)

Marie-Pierre Revel *

Department of Radiology, Cochin Hospital, 75014 Paris, France

Université de Paris, 75006 Paris, France.

Anagha P. Parkar

Department of Radiology, Haraldsplass Deaconess Hospital, Bergen, Norway.

Department of Clinical Medicine, Faculty of Medicine and Dentistry, University of Bergen, Bergen, Norway.

Helmut Prosch

Department of Biomedical Imaging and Image-guided Therapy, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

Mario Silva

Section of Radiology, Department of Medicine and Surgery (DiMeC), University of Parma, Parma, Italy

Nicola Sverzellati

Dept of Clinical Sciences, Division of Radiology, University of Parma, Parma, Italy.

Fergus V. Gleeson

Department of Radiology, Churchill Hospital, Oxford University Hospitals NHS Trust, Oxford, United Kingdom

Adrian P. Brady *

Radiology, Mercy University Hospital, Cork, Ireland

European Society of Radiology (ESR) Am

Gestade 1, Vienna, Austria

European Society of Thoracic Imaging (ESTI) Am

Gestade 1, Vienna, Austria

* Co-Corresponding authors:

Marie-Pierre Revel marie-pierre.revel@aphp.fr

Adrian B. Brady adrianbrady@me.com

SAŽETAK

Ovaj dokument iz Evropskog udruženja za radiologiju i Evropskog udruženja za Torakalni Imaging ima za cilj da predstavi glavne karakteristike radiološke dijagnostike, i ulogu CT skeniranja u ranoj dijagnostici COVID-19, opisujući, naročito tipične nalaze koji omogućavaju da se bolest identifikuje i razlikuje od bakterijskih uzroka infekcije, kao definiciju koja kategorija pacijenata može imati koristi od CT snimanja.

Takođe, opisane su:

- mere predostrožnosti koje se moraju preduzeti prilikom obavljanja skeniranja kako bi se od infekcije zaštitili radiolozi i radiološki tehničari;
- organizacione mere koje treba preduzeti u okviru odeljenja radiologije zbog pojačanog priliva pacijenata, tokom upravljanja drugim vanrednim i vremenski osetljivim aktivnostima (npr. onkologija, druge infektivne bolesti, itd).

KLJUČNE TAČKE

- Bilateralne promene “ground glass” opacifikacije su tipične CT manifestacije COVID-19.
- “Crazy paving” i organizovani obrasci pneumonije se vide u kasnijoj fazi.
- Masivna konsolidacija promena je povezana sa lošom prognozom pneumonije.

KLJUČNE REČI

koronavirus infekcija; pneumonija; tomografija, rendgensko snimanje

Izbijanje SARS-CoV 2 infekcije, novog koronavirusa, prouzrokovao je brzu ekspanziju širom sveta od kraja 2019. godine, i utiče na većinu evropskih zemalja u martu 2020, sa Italijom, Španijom i Francuskom koje su do sada najteže pogođene. Ova virusna infekcija odgovorna je za respiratorne bolesti, COVID-19 (korona virus bolesti 19), koje mogu biti vrlo teške.

Dok se dijagnostika (potvrda dijagnoze) oslanja na laboratorijsko testiranje - identifikaciju virusnog RNK - lančane reakcije polimeraze (RT-PCR), varijacije u obradi briseva mogu odložiti dobijanje rezultata. U tim uslovima, potrebno je dodatno dijagnostičko rešenje, koje sa dovoljnom preciznošću može da podrži brzinu upravljanja pacijentima u bolnicama tokom ove pandemije.

Radiolozi mogu pomoći u ovom zadatku identifikacijom i karakterizacijom plućnih promena u vezi sa infekcijom COVID-19 [1]. Uprkos nespecifičnih nalaza difuznih alveolarnih oštećenja i različitih stepena plućnih konsolidacija, koje se inače vide u virusnim infekcijama, specifična priroda ove infekcije čini Imaging dobrim i preciznim alatom za dijagnostiku kod pacijenata iz prve linije kliničke trijaže. Osim toga, prijavljena je velika serija zasnovana na 1,014 pacijenata iz Kine, gde je detektovana veća senzitivnost tomografije grudnog koša (CT) u poređenju sa RT-PCR, sa srednjim intervalom između inicijalno negativnih do pozitivnih rezultata RT-PCR od 5.1 ± 1.5 dana [2].

Koje tehnike snimanja mogu da se koriste u slučajevima sumnje na COVID-19 pneumoniju, kao i COVID pozitivnih pacijenata?

Radiografija pluća nije dovoljno osetljiva metoda za detekciju "ground glass" opacifikacija, koje su glavne karakteristike kod nalaza za COVID-19 pneumonije, i ne treba je koristiti kao tehniku prve linije dijagnostike i njena primena treba da bude ograničena na praćenje stanja pacijenata primljenih u jedinice intenzivne nege, koji nisu u mogućnosti da budu transportovani na CT.

Ultrazvuk pluća kao dijagnostička metoda ne omogućava diferencijaciju između bakterijskih i virusnih pneumonija, niti između plućnog edema i infekcije. Ultrazvuk se koristi kao pomoćna metoda za dijagnozu komplikacija kao što su pneumotoraks kod primene mehaničke ventilacione potpore ili pleuralnih izliva, i može da pomogne u prilagođavanju stepena mehaničke ventilacije ili praćenje izliva u plućima.

Upotreba ultrazvuka u dijagnostici treba ograničiti na indikacije koje upućuju na verovatnoću postojanja nalaza na drugim organima. Ako je malo verovatno da će se primenom UZ postaviti dijagnoza, treba preferirati primenu CT (čak i u okolnostima kada bi se UZ dijagnostika koristila kao prva metoda u normalnim okolnostima), kako bi se umanjila izloženost osoblja. Upotreba CT mora biti izbalansirana i u odnosu na izloženost osoblja koje učestvuje u transportu pacijenata i izvođenju CT-a, i koje treba da bude propisno zaštićeno. Gde je upotreba UZ prikladna i potrebna (npr. trudnica žena, dece, pacijenata smeštenih u JIL), bilo bi idealno da se pregled izvrši na odeljenju gde je pacijent smešten, kako bi se izbegao dodatni transport pacijenata, a time i izloženost osoblja.

Koje su glavne karakteristike CT kod Covid-19?

U ranoj fazi bolesti, CT pokazuje tipične bilateralne "ground glass" opacifikacije, subpleuralno lokalizovane [3-5]. Ove promene mogu biti ekstenzivne u sub-pleuralnim područjima ili mogu biti fokalne, ovalnog oblika. Na osnovi "ground glass" opacifikacija može se videti i intralobularni retikularni crtež koji rezultuje slikom "crazy paving" obrasca, koji je obično udružen sa težim stadijumima bolesti. Kod pacijenata koji su evaluirani nekoliko dana posle početka simptoma mogu se javiti zone linerne konsolidacije ili reverzne halo-m, koje sugerišu na oštećenje pluća. Ekstenzivne konsolidacije u plućnom parenhimu su udružene sa lošijom prognozom bolesti kod starijih pacijenata.

Značajna mukoidna impakcija, centrilobularni noduli, lobarna konsolidacija, limfadenopatija ili značajni pleuralni izlivi se retko viđaju u COVID-19 pneumonijama. Shodno tome, ovi nalazi sugerišu alternativne dijagnoze ili komplikacije poput bakterijske super infekcije ili srčane insuficijencije.

Važno je biti svestan da postoji mogućnost da nalaz CT grudnog koša ne prikazuje abnormalnosti u prva 3 dana simptoma (dan 0 - dan 2) kod 56% bolesnika [7].

Nasuprot tome, pacijenti bez simptoma mogu pokazivati patološki nalaz na CT (doduše sa manje zahvaćenim segmentima pluća nego kod simptomatskih pacijenata) [8].

Ko ima koristi od CT dijagnostike i koje informacije se mogu dobiti?

CT ne treba raditi kao skrining test kod pacijenata sa blagim simptomima ili bez simptoma. CT je indikovano posle kliničke evaluacije pacijenata koji imaju respiratorne simptome poput dispneje i smanjene saturacije, a stepen ozbiljnosti oboljenja ostaje na kliničkoj proceni, u zavisnosti od lokalnih resursa. CT dijagnostika takođe može biti od pomoći kod pacijenata sa blažim simptomima koji imaju komorbiditete, kao što su dijabetes, gojaznost, hronična respiratorna oboljenja, itd.

Važno je napomenuti da, mada su nalazi CT COVID-19 karakteristični, konačna dijagnoza zahteva pozitivan RT-PCR test.

U slučajevima inicijalno negativnog RT-PCR kod CT nalaza sa promenama koje su karakteristične i sugerišu COVID-19, RT-PCR treba ponoviti kako bi se utvrdilo da li je rezultat bio lažno-negativan. Senzitivnost RT-PCR zavisi od vrste testiranja, kvaliteta uzorkovanja i virulencije.

CT dijagnostika omogućava procenu stepena bolesti na početku, i pomaže u predviđanju toka bolesti, lošeg ishoda i potrebe za mehaničkom ventilacionom potporom. Ukoliko je potpora kiseonikom potrebna kod pacijenata sa ograničenim promenama, treba posumnjati i na druge dijagnoze, naročito plućnu emboliju, i potrebno je indikovati dodatnu CT dijagnostiku sa primenom kontrasta. Na kraju, CT je indikovano za identifikaciju znakova edema pluća, koji ukazuju na COVID-19 povezane miokarditise, kod kojih je potrebno i merenje nivoa troponina i ehokardiografija.

Ponavljanje CT snimanja je indikovano u slučajevima kod kojih se sumnja na komplikacije (npr. superinfekcija, plućna embolija). Kako je transport pacijenata sa kliničkih odeljenja do CT uređaja povezan sa rizikom kontaminacije drugih pacijenata i osoblja, indikacije za dodatnom CT dijagnostikom treba pažljivo razmotriti. Kod pacijenata koji se oporavljaju, ponavljanje CT nije potrebno.

Koje zaštitne mere osoblje treba da preduzme?

Treba pratiti preporuke Evropskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC) [9]. Potrebna je bliska saradnja sa Komisijom za prevenciju i zaštitu od bolničkih infekcija; koja će pružiti opšte i specifične smernice o zaštitnim merama.

Za sve zdravstvene radnike koji su u kontaktu sa obolelim je važno napomenuti da su zabranjeni lak za nokte, nakit, a poznato je da brada smanjuje efektivnost FFP2 maske.

Minimalna lična zaštitna oprema (LZO) uključuje: maske za lice, zaštitne naočare ili štitičnik -vizir za lice, rukavice i zaštitni mantil dugih rukava.

Postupak za oblačenje i svlačenje ima poseban redosled, i svi moraju biti upoznati sa procedurom i obučeni.

Redosled je: 1) ručno/mehaničko pranje ruku, 2) oblačenje zaštinog mantila dugih rukava, 3) vezivanje mantila na leđima, 4) staviti na lice i zavezati masku za lice, 5) staviti zaštitne naočare/vizir, 6) obući rukavice.

Uklanjanje LZO se vrši obrnutim redosledom. Nakon skidanja kontaminiranih rukavica, oblači se novi čisti par rukavica kako bi se izbegla kontaminacija tokom svlačenja.

Za dalje instrukcije pogledajte [9].

Kada se obavlja CT, treba smanjiti broj zaposlenih u direktnom kontaktu sa pacijentom. Ako je moguće, samo jedan radiološki tehničar treba da bude u direktnom kontaktu sa pacijentom u CT sobi, a drugi tehničar treba da upravlja CT skenerom iz kontrolne sobe. Oba tehničara bi trebalo da nose minimum maske. Pacijent treba dovesti direktno u CT sobu.

Tehničar koji je u direktnom kontaktu sa pacijentom i vrši pozicioniranje, treba da ima kompletnu zaštitnu opremu: rukavice za jednokratnu upotrebu, masku za lice, zaštitni mantil dugih rukava i naočare/vizir.

EDCD preporučuje da partikularne zaštitne maske (kao standardno FFP2 EU) treba koristiti prilikom obavljanja svih aerosol procedura. Spisak SZO aerosol procedura obuhvata: trahealnu intubaciju, neinvazivne ventilacije, upotrebu ventilacija prije intubacija i bronhoskopije [10].

Kako bi odeljenje radiologije trebalo da se organizuje kako bi se suočilo sa epidemijom?

Procedure

Elektivne procedure poput sistematske evaluacije toka hroničnih bolesti i skrining procedure (npr. mamografija) treba odložiti. Organizaciju hitnih i opštih potreba u radiološkoj dijagnostici treba održavati u skladu sa potrebama pacijenata, kako hospitalizovanih, tako i polikliničkih pacijenata, uključujući i procenu potreba kod akutnog pogoršanja hroničnih bolesti.

Aktivnosti dijagnostike kod onkoloških pacijenata treba održavati, posebno inicijalne dijagnoze i praćenja stanja, uključujući perkutane biopsije, evaluacije stanja tokom hemoterapije (stažiranje bolesti) i drugih tretmana.

Osoblje

Direktnu izloženost osoblja zaraženim pacijentima treba kontrolisati, tako da je pacijentima obezbeđena odgovarajuća nega, ali da se osoblje ne izlaže nepotrebno.

Osoblje prisutno u odeljenju radiologije treba svesti na minimum, sa upućivanjem na rad od kuće gde je to moguće, i preraspoređivanjem ostalog osoblja na bolnička odeljenja kojima je potrebno dodatno osoblje.

Pojačati tim RTG tehničara za izvođenje RTG grudnog koša na bolničkim odeljenjima, posebno u jedinicama intenzivnog lečenja. Imati u vidu da je za noćne smene i vikend dežurstva potrebno više radiologa i tehničara, a manje za uobičajene dnevne smene.

Radiologe i radiologe na stažu/specijalizaciji, koji obično nisu uključeni u torakalni imidžing treba dodatno edukovati da prepoznaju tipične radiološke nalaze koji se mogu očekivati kod COVID 19 pacijenata.

Popis veština i obuka osoblja treba da se kontinuirano održava i ažurira, kako bi se osiguralo da osoblje može biti preraspoređeno po potrebi, kako unutar samog odeljenja radiologije, tako i na druga bolnička odeljenja gde se javi nedostatak osoblja ili se poveća obim posla.

Prostorna organizacija

Kad god je to moguće, odeljenje radiologije treba da odvoji poseban prostor (uključujući i prostor čekaonice) i specifičnu opremu (CT skener, RTG, itd) za izvođenje dijagnostike kod bolesnika sa sumnjom ili potvrđenim COVID-19, kako bi se smanjio rizik od kontaminacije drugih pacijenata i koncentrisala dostupnost zaštitnog materijala i sprovođenje specifičnih mera zaštite.

U nekim bolnicama, obezbeđena je upotreba mobilne CT jedinice u neposrednoj blizini kliničke trijaže koja se vrši na ulazu u bolnicu, u odnosu na dostupnost pristupa standardnoj CT opremi.

Komunikacija

Komunikacija sa odeljenjem radiologije i drugim bolničkim osobljem, kao što su svakodnevni bilteni – interna saopštenja i komunikacija ili brifing, je od suštinskog značaja u obezbeđenju najnovijih informacija o toku rada u zavisnosti od trenutne situacije u bolnici.

Mere bezbednosti treba redovno sprovoditi, kontrolisati i pojačavati, i treba uspostaviti jasne i precizne protokole za članove osoblja za koje se sumnja da imaju COVID 19 (i kako ih treba zameniti

u cilju održavanja kontinuiteta procesa rada). Komunikacija sa drugim odeljenjima je takođe neophodna kako bi se redovno revidirale i ažurirale interne smernice i protokoli, u slučaju da je neophodno brzo prilagođavanje procesa rada, kao odgovor na promenu situacije.

Predlog strukture zveštaja (za nalaz parenhima pluća u mogućem COVID-19) - template

Ne-kontrastni MD CT u tankim presecima obavljen za pacijenta sumnja / Inicijalna procena / follow-up COVID-19

DLP: * (mGy.cm)

Nalaz:

- Prisustne (bilateralne, difuzne, konfluentne, "patch") "ground glass" opacifikacije (krpaste ground-glass atenuacije) sa / kružne morfologije / "crazy paving" obrasca / periferne distribucije sa očuvanim subpleuralnim prostorima.

- Prisustvo "ground glass" opacifikacija sa perilobularnom konsolidacijom / linearnom konsolidacijom

- Prisustvo * / Odsustvo "tree-in-bud" obrasca/ centrilobularnih nodulacija/ Endobronhijalnih sekrecija / konsolidacija segmenata u plućima

- Prisustvo * / odsustvo adenopatije / značajni pleuralni izliv

Zaključak: CT nalaz (visoko suspektan / srednje suspektan / nije suspektan) sugerše COVID 19, sa ograničenom, umerenom, teškom ekstenzijom °

*: ukoliko je prisutan, sugerše druge zarazne bolesti super infekcije

°: na osnovu vizuelne procene . Skala (<10%, 10-25%, 25-50%, 50-75%, > 75%) koja se može koristiti.

Druge strukture poput srca i krvnih sudova, pleure, medijastinuma i koštanih struktura, mekih tkiva treba opisati kao i obično.

Kada je CT nalaz karakterističan, prepoznavanje i identifikovanje COVID-19 modela će omogućiti brže postavljanje dijagnoze COVID 19 pacijenata i pomoći lekarima u trijaži ovih pacijenata. Radiolozi moraju biti obučeni da prepoznaju ove nalaze, i moraju da se potrudu da jasno opišu i definišu prisustvo ili odsustvo tipičnih nalaza za COVID u svojim izveštajima. Iako ponekad može biti neophodno da se koristi kategorija "neodređeno", to treba izbegavati koliko god je to moguće, jer ograničava klinički značaj i korist od izveštaja.

Zaključak

COVID 19 pandemija predstavlja neviđene izazove za pružanje i održavanje radioloških usluga, kao i za zaštitu osoblja i ne-inficiranih pacijenata. Iskustva onih zemalja koje su bile najranije zahvaćene epidemijom mogu da pomognu u upravljanju ovom situacijom onim zemljama kod kojih vrhunac infekcije dolazi kasnije. U ovom radu, želimo da ponudimo jednostavne smernice za radiologe i odeljenja radiologije koje mogu da pomognu u ispunjavanju zahteva ove krize.

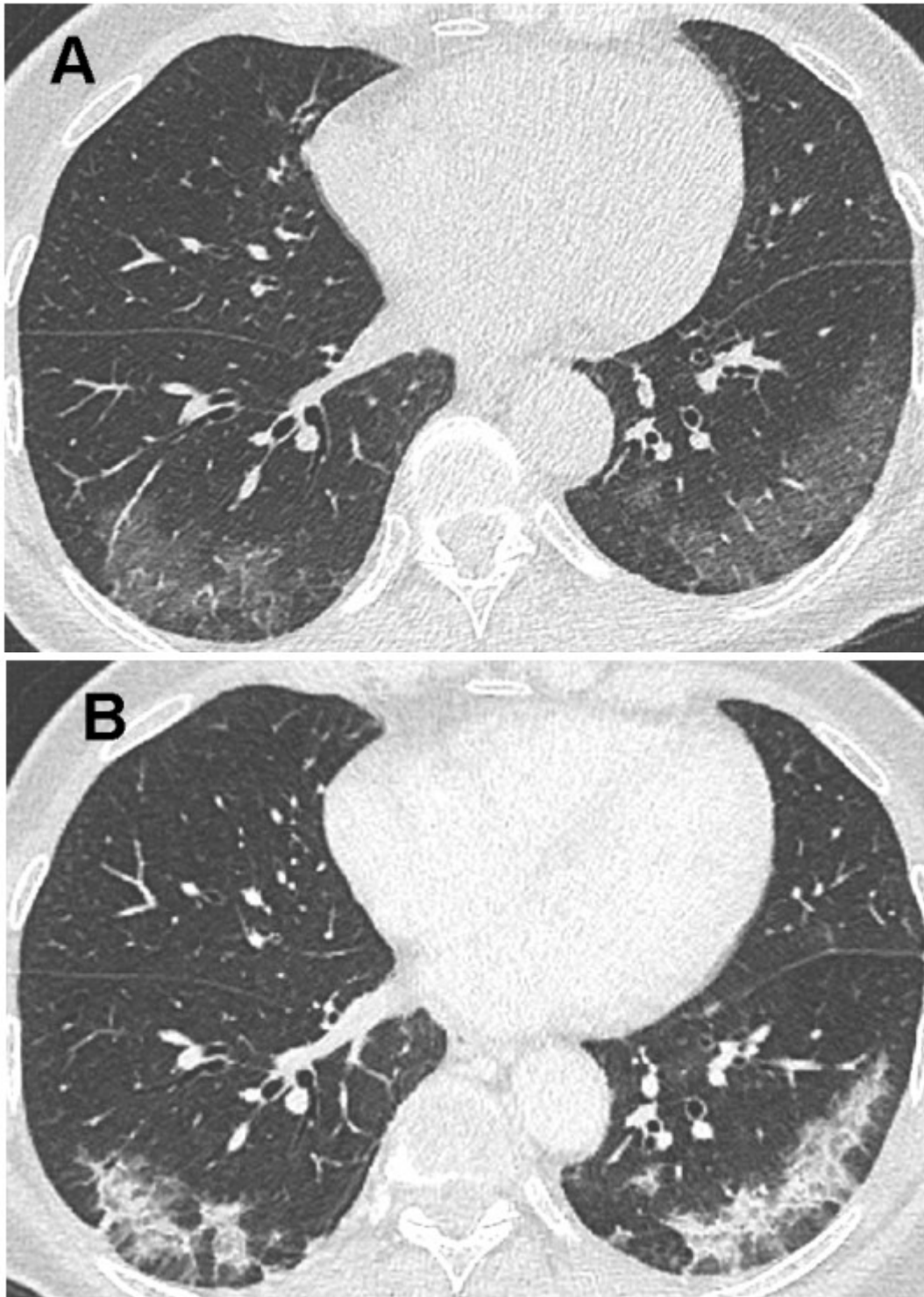
Reference

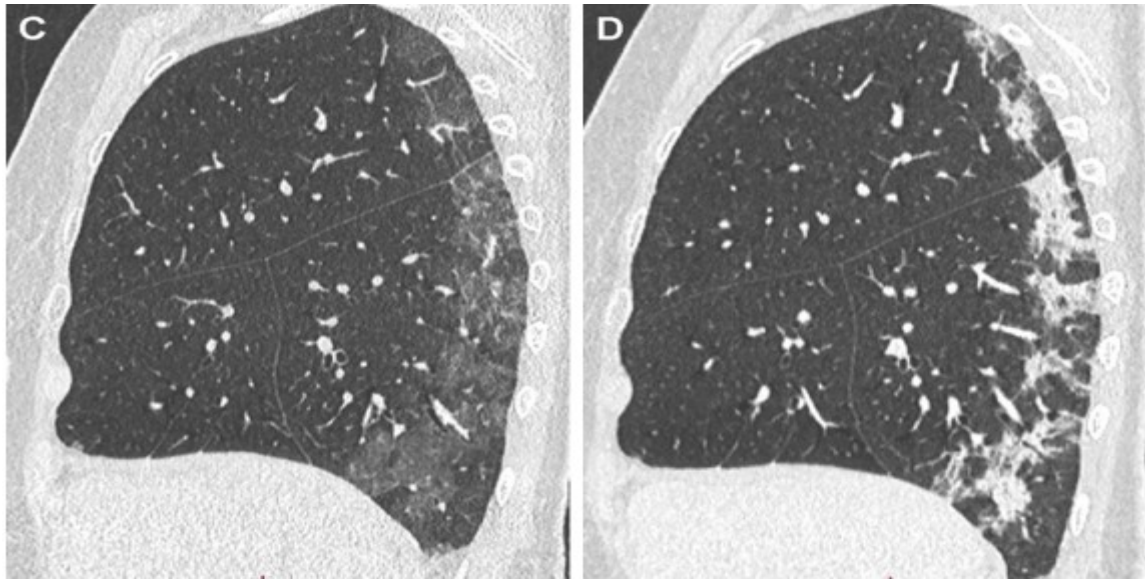
1. Kim H (2020) Outbreak of novel coronavirus (COVID-19): What is the role of radiologists? *Eur Radiol.* doi:10.1007/s00330-020-06748-2
2. Ai T, Yang Z, Hou H et al (2020) Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology.* doi:10.1148/radiol.2020200642
3. Ye Z, Zhang Y, Wang Y, Huang Z, Song B (2020) Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol.* doi:10.1007/s00330-020-06801-0
4. Wu J, Wu X, Zeng W et al (2020) Chest CT Findings in Patients with Corona Virus Disease 2019 and its Relationship with Clinical Features. *Invest Radiol.* doi:10.1097/RLI.0000000000000670
5. Zhao W, Zhong Z, Xie X, Yu Q, Liu J (2020) Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study. *AJR Am J Roentgenol.* 3:1–6.
6. Pan Y, Guan H, Zhou S et al (2020) Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. *Eur Radiol.* doi:10.1007/s00330-020-06731-x
7. Bernheim A, Mei X, Huang M et al (2020) Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology.* doi:10.1148/radiol.2020200463
8. Shi H, Han X, Jiang N et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis* , 20 (4), 425-434 DOI [10.1016/S1473-3099\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30086-4)
9. European Centre for Disease Prevention and Control (2020) Guidance for wearing and removing personal protective equipment in healthcare settings for the care of patients with suspected or confirmed COVID-19. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-guidance-wearing-andremoving-personal-protective-equipment-healthcare-settings-updated.pdf> Accessed March 23, 2020
10. World Health Organisation (2020) Advice on the use of masks in the community, during home care and in healthcare settings in the context of the novel coronavirus (COVID-19) outbreak. [https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak) Accessed March 23, 2020

Slike

Slika 1

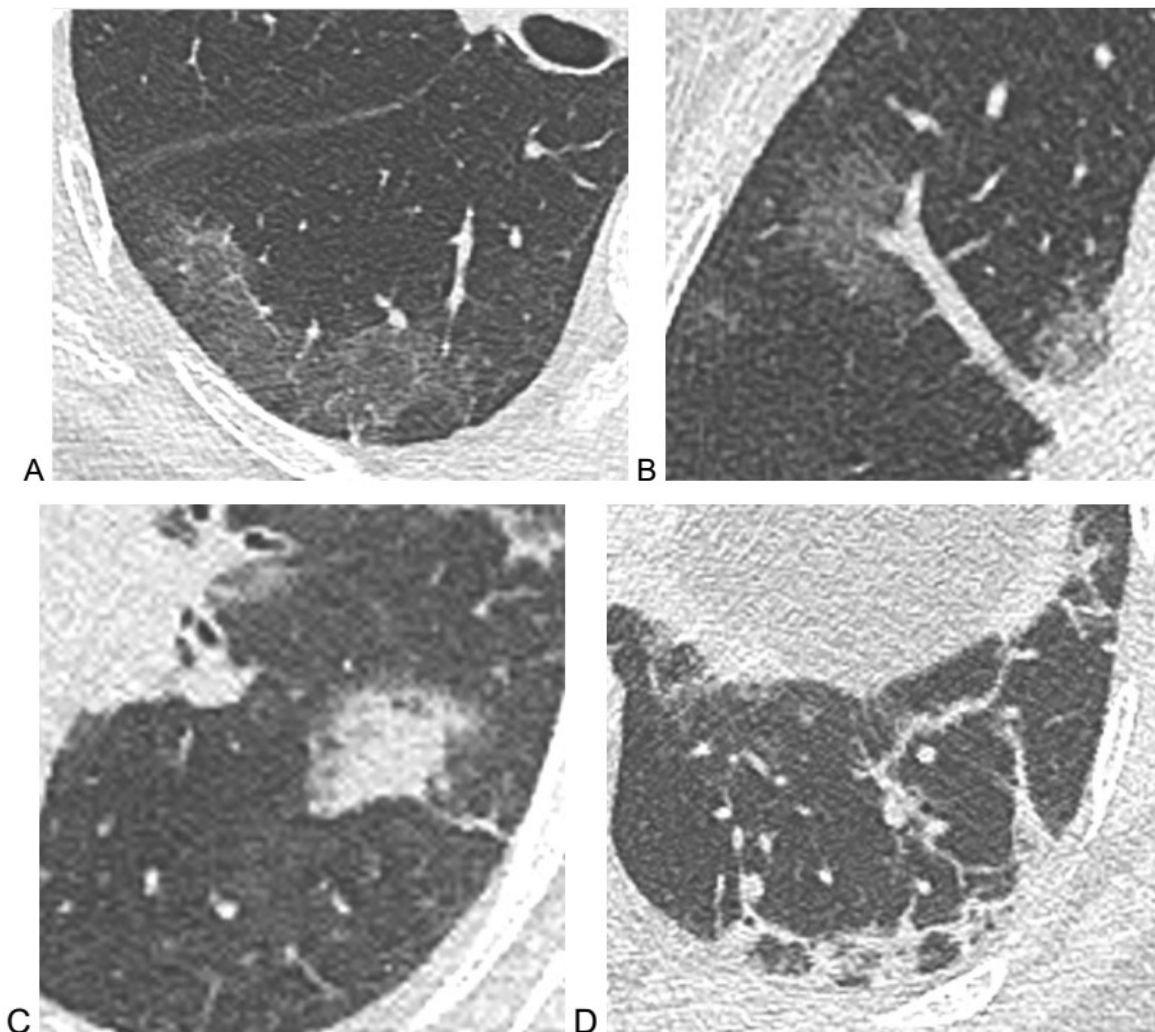
Aksijalni i sagitalni preseki pokazuju diskretne bilateralne "ground glass" opacifikacije subpleuralno u oba donja lobusa, kod 71-godišnje žene sa kašljem i groznicom nakon 5 dana (A, C). 6 dana kasnije se vide linearne konsolidacije tipične za organizovanu pneumoniju (B, D).

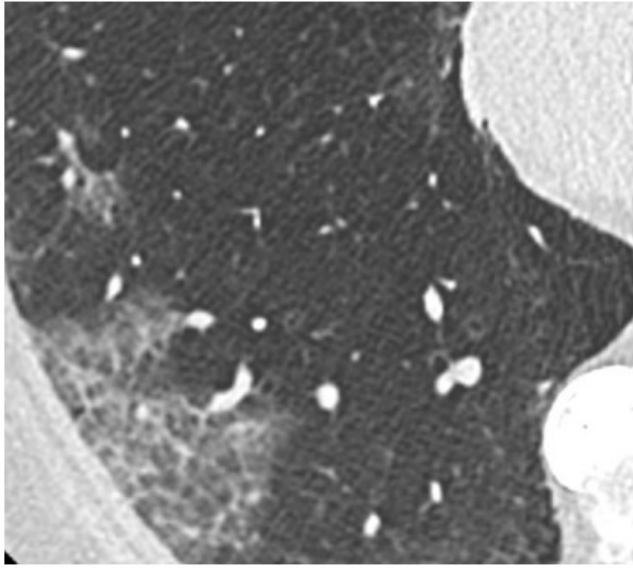




Slika 2

Tipični nalaz COVID-19 pneumonije u CT: prostrane “ground glass” opacifikacije (A) ili nodulacije (B). Zone fokalne konsolidacije (C) ili linearne konsolidacije (D) ili po tipu “crazy paving” obrasca (E).



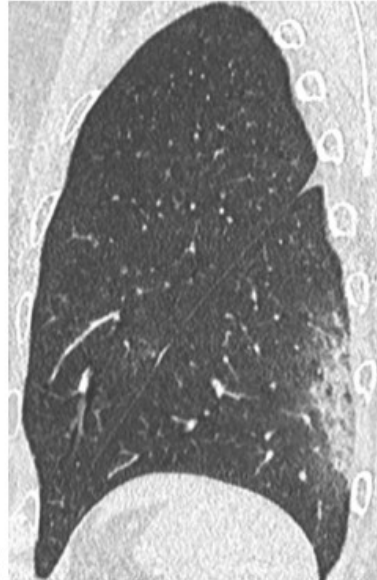


E

Slika 3
Dominantno subpleuralna lokalizacija (A-C)



A



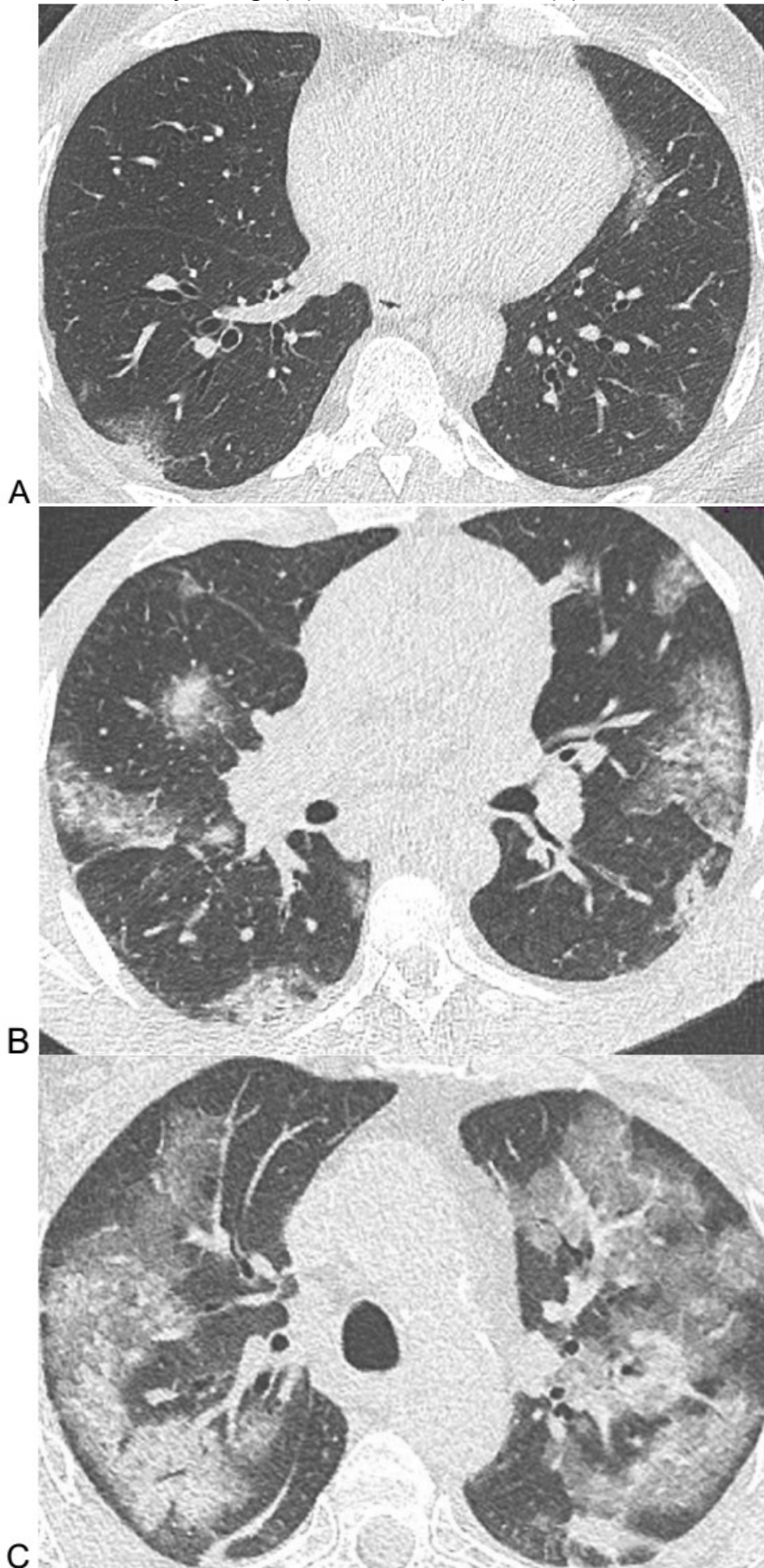
B



C

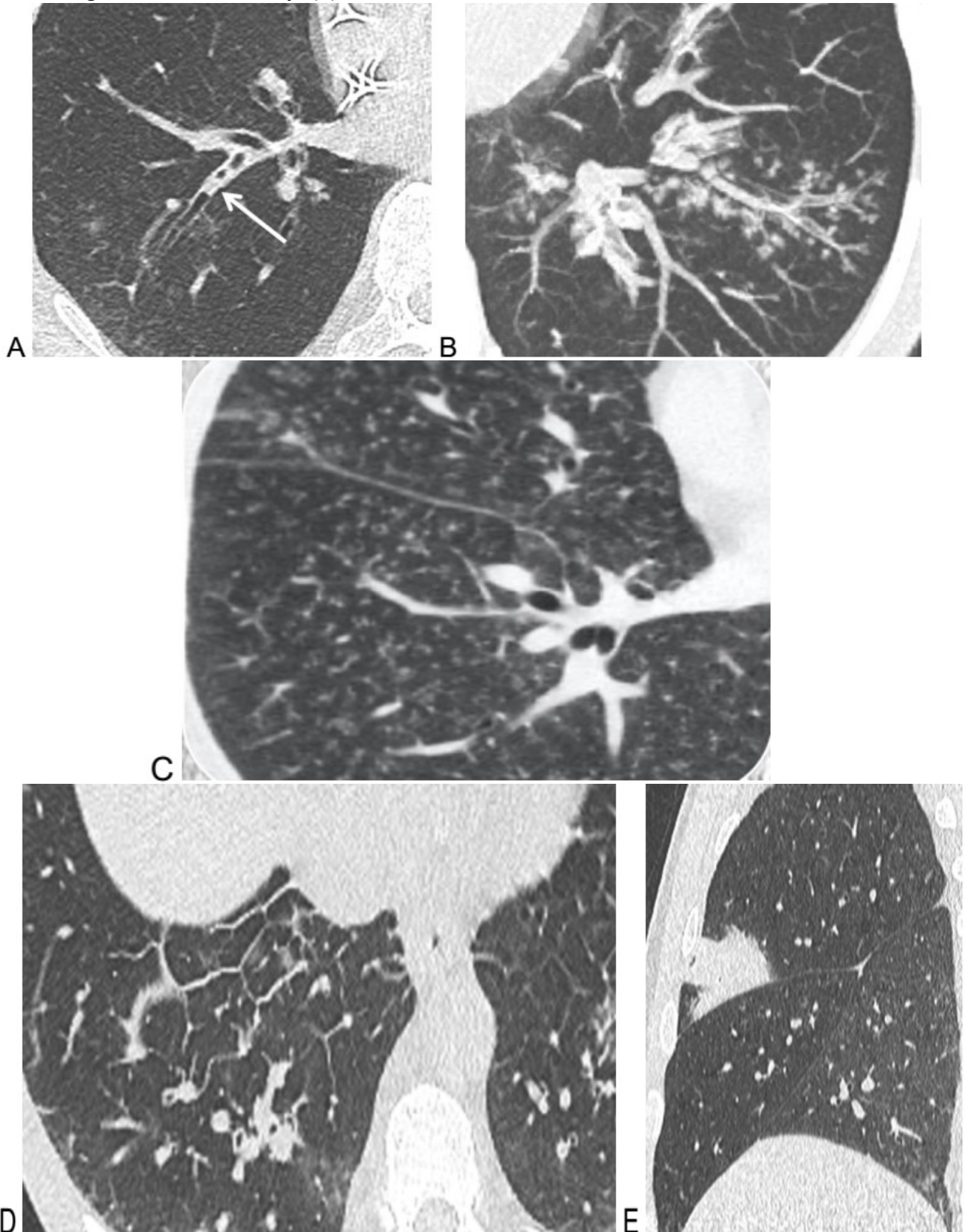
Slika 4

Prostranost lezija: blaga (A), umerena (B), teška (C)

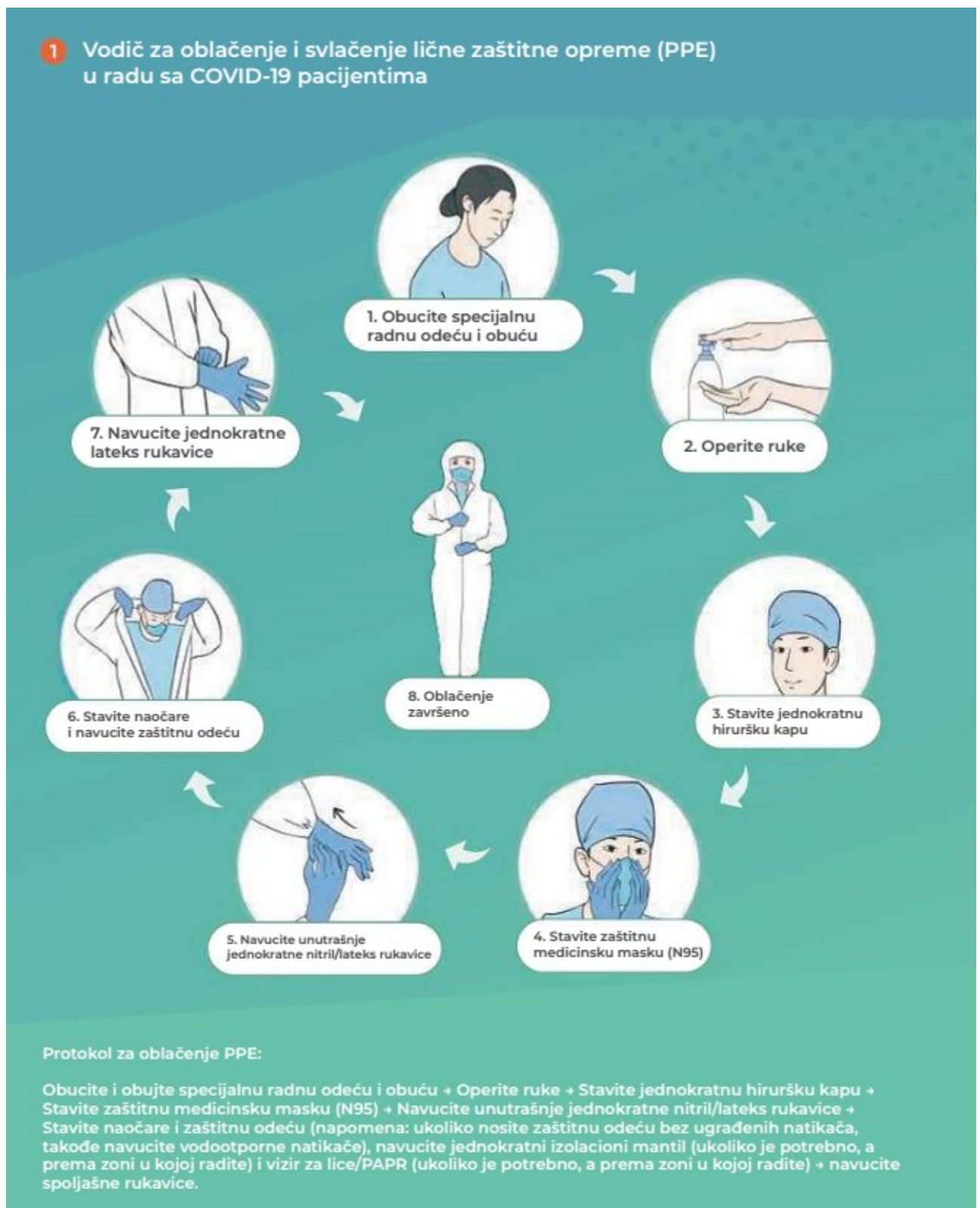


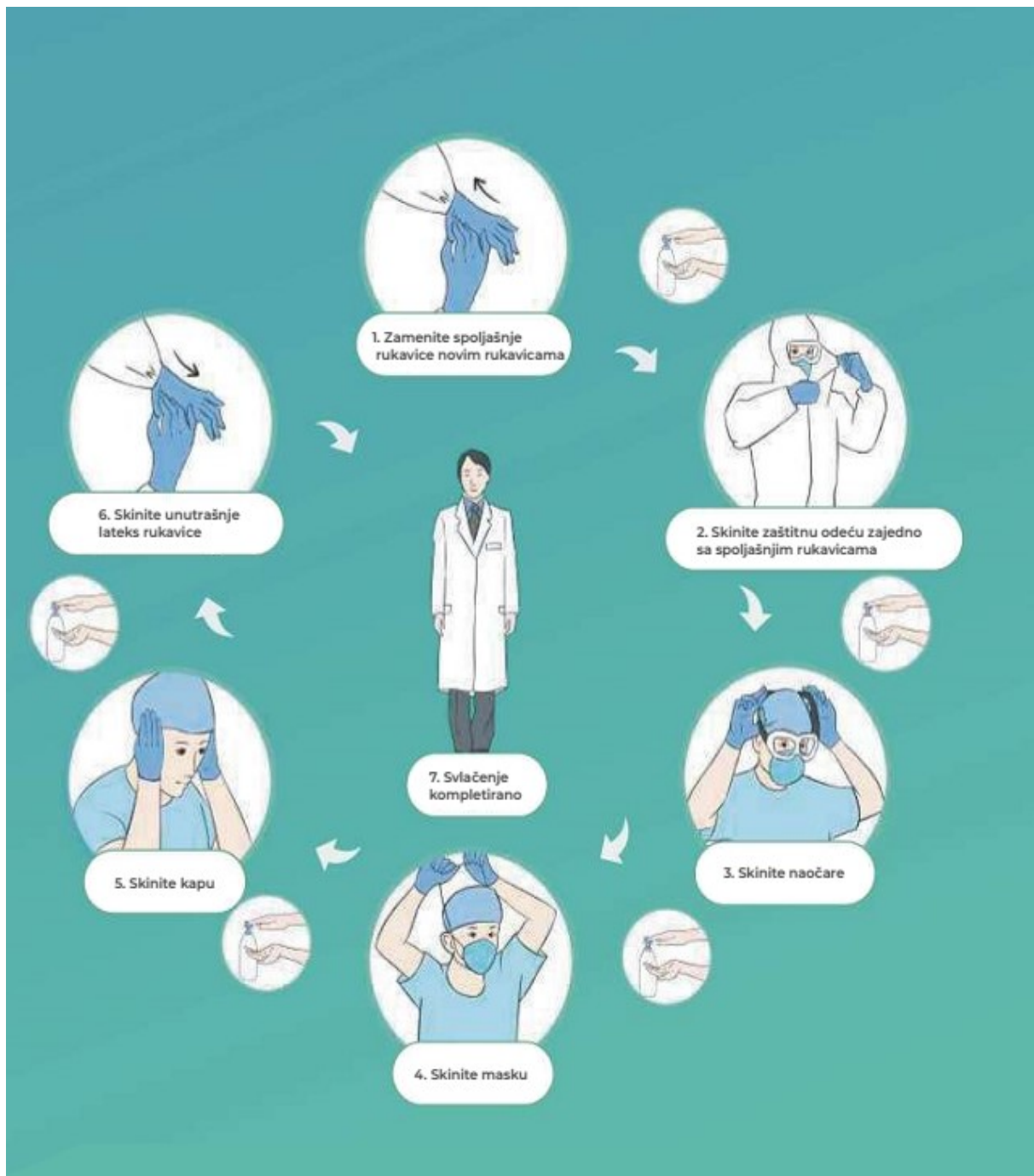
Slika 5 Karakteristike CT-a koje sugerišu druge dijagnoze:

- Mukoidna inpakcija (A),
- "tree in bud" (B),
- centrilobularni noduli (C),
- septalne linije (D),
- segmentne konsolidacije (E).



1 Vodič za oblačenje i svlačenje lične zaštitne opreme (PPE) u radu sa COVID-19 pacijentima





Protokol za svlačenje PPE:

Uklonite vidljive tragove telesnih tečnosti/krv sa rukavica, skinite rukavice → Operite ruke i navucite nove spoljne rukavice → Skinite PAPR, odnosno medicinsku zaštitnu masku ili hiruršku masku → Operite ruke → Skinite jednoktani mantil zajedno sa spoljnim rukavicama → operite ruke i stavite nove spoljne rukavice → Uđite u Zonu za svlačenje br. ① → Operite ruke i skinite zaštitnu odeću sa spoljnim rukavicama (rukavice i zaštitnu odeću skinite tako što će te ih urolovati od spolja kao unutra) (napomena: ukoliko su korišćene, skinite voodootporne natikače zajedno sa zaštitnom odećom) → Operite ruke → Uđite u Zonu za svlačenje br. ② → operite ruke i skinite naočare → Operite ruke i skinite masku → operite ruke i skinite kapu → Operite ruke i skinite unutrašnje jednokratne rukavice → operite ruke i napustite Zonu za svlačenje br. ② → Operite ruke, istuširajte se, obucite čistu odeću i idite u čistu zonu