

# Onkológiai beteg tervezett PET/CT vizsgálata során véletlenszerűen felfedezett COVID-19-betegség

Czibor Sándor dr.<sup>1</sup> ■ Kristóf Emese dr.<sup>1</sup>  
Kecskés Kinga dr.<sup>2</sup> ■ Barra Magdolna dr.<sup>1</sup> ■ Szántó Péter dr.<sup>1</sup>  
Maurovich-Horvat Pál dr.<sup>2</sup> ■ Györke Tamás dr.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Képző Klinika, Nukleáris Medicina Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Képző Klinika, Radiológia Tanszék, Budapest

A koronavírus-betegség 2019 (COVID-19) szakmai irodalma meglehetősen gyorsasággal bővül. Adatok jelzik, hogy sokszor nagy az ellentmondás egy-egy beteg esetében a klinikai kép és a radiológiai lelet súlyossága között. Esetismertetésünk egy tünetesegény beteg viszonylag súlyosabb radiológiai leleteit részletezi. Az onkológiai alapbetegségben szenvedő, 75 éves nőbetegnél a tervezett, onkológiai indikációval végzett F18-fluoro-dezoxi-glükóz pozitronemissziós tomográfia/komputertomográfia vizsgálat során a tüdőben incidentálisan COVID-19-re utaló radiomorfológiai jeleket azonosítottunk. Azonnali izolációt követően a beteget a megfelelő osztályra helyeztük át, ahol a további vizsgálatok megerősítették a COVID-19 kórisméjét. Esetünk arra hívja fel a figyelmet, hogy járványügyi veszélyhelyzet idején az esendő betegek (magas életkorú, onkológiai betegségben szenvedők) tervezett képalkotó vizsgálata során az elkészült mellkas-CT azonnali kiértékelésének nagy a jelentősége, mert így időben azonosíthatunk a COVID-19 esetleges jelenlétére utaló radiomorfológiai eltéréseket, amelyek alapvetően meghatározzák az aktuális további teendőket.

Orv Hetil. 2020; 161(23): 971–976.

**Kulcsszavak:** COVID-19, CT, PET/CT, pneumonia

## Oncologic patient with COVID-19 discovered incidentally by PET/CT examination

The scientific literature of coronavirus-disease 2019 (COVID-19) is rapidly expanding. There is a growing evidence on the discrepancy between clinical symptoms and radiologic findings in many patients. This case report gives details about a patient with only mild symptoms but relatively severe radiological findings. The 75-year-old patient suffering from oncologic disease had a planned a F18-fluoro-deoxy-glucose positron-emission tomography/computer tomography scan with a routine oncological indication where incidental radiomorphologic findings of pneumonia suspect for COVID-19 were detected. After immediate isolation, the patient was transferred to the corresponding medical department, where further investigations verified the diagnosis of COVID-19. With this case, our aim is to raise the awareness for the importance of the instant evaluation of chest computer tomography series when performing planned imaging examination, especially in frail patients. With this practice, potential radiomorphologic findings of pneumonia suspect for COVID-19 could be identified in time, which fundamentally determines further patient management steps.

**Keywords:** COVID-19, CT, PET/CT, pneumonia

Czibor S, Kristóf E, Kecskés K, Barra M, Szántó P, Maurovich-Horvat P, Györke T. [Oncologic patient with COVID-19 discovered incidentally by PET/CT examination]. Orv Hetil. 2020; 161(23): 971–976.

(Beérkezett: 2020. április 14.; elfogadva: 2020. április 28.)

### Rövidítések

CO-RADS = (coronavirus-reporting and data system) koronavírus-jelentési és -adatrendszer; COVID-19 = (coronavirus-disease 2019) koronavírus-betegség 2019; CT = (computer tomography) számítógépes tomográfia; F18-FDG = (fluor-18) fluoro-dezoxi-glükóz; GE = General Electric; IgG = immunoglobulin-G; IgM = immunoglobulin-M; MBq/ttkg = megabecquerel/testtömegkilogramm; MERS-CoV = (Middle-East respiratory syndrome coronavirus) közel-keleti légúti koronavírus; MIP = maximum intenzitás projekció; PET/CT = (positron-emission tomography/computer tomography) pozitronemissziós tomográfiával kombinált számítógépes tomográfia; RSNA = (Radiological Society of North America) Észak-Amerikai Radiológiai Társaság; RT-PCR = (reverse transcription polymerase chain reaction) reverztranszkripció polimeráz-lánreakció; SARS-CoV-2 = (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) súlyos akut légúti tünetegyüttest okozó koronavírus-2; WHO = (World Health Organization) Egészségügyi Világszervezet

Kína egyik tartományából kiinduló COVID-19-járvány 2020 elejére világszerte gyors terjedést mutat, a WHO 2020. március 11-én nyilvánította világjárványnak [1]. Bár a jelenlegi tapasztalatok alapján a fertőzés az esetek jelentős részében tünetmentes, vagy csak enyhe panaszokkal jár, az esetek egy részében kiterjedt pneumonia, légzési elégtelenség is kialakulhat. A jelenlegi statisztikák szerint az igazoltan fertőzött betegek 25–30%-a (első sorban a 65 év feletti, illetve a különböző szív- és érrendszeri, anyagcsere- és daganatos alapbetegségekben szenvedők) [2] intenzív terápiás kezelést igényelnek, a fertőzés mortalitása 5%-ra tehető [3]. A SARS-CoV-2-fertőzés diagnosztikájában a RT-PCR játszik elsődleges szerepet, mely mellett karakterisztikus, de nem specifikus röntgen-, illetve CT morfológiai jeleket is leírtak – az utóbbiak jelentősége a RT-PCR-tesztek variábilis szenzitivitása és limitált elérhetősége miatt különösen jelentőssé válhat [2, 4–8].

Bár általános járványügyi megfontolásként a betegeknek és kísérőiknek a potenciális gócpontként szolgáló egészségügyi intézményekben történő tartózkodását racionális keretek között csökkenteni indokolt, bizonyos ellátások halasztása (például onkológiai betegek) esetében ez az elv nem követhető. Ilyenkor a megfelelő infekciókontroll-protokollok betartásán túl fokozott figyelmet szükséges szentelni a veszélyeztetett egyének esetleges SARS-CoV-2-fertőzésének felismerésére.

Jelen közlésünkben egy onkológiai indikációval végzett PET/CT vizsgálat során incidentálisan felfedezett COVID-19 esetét mutatjuk be.

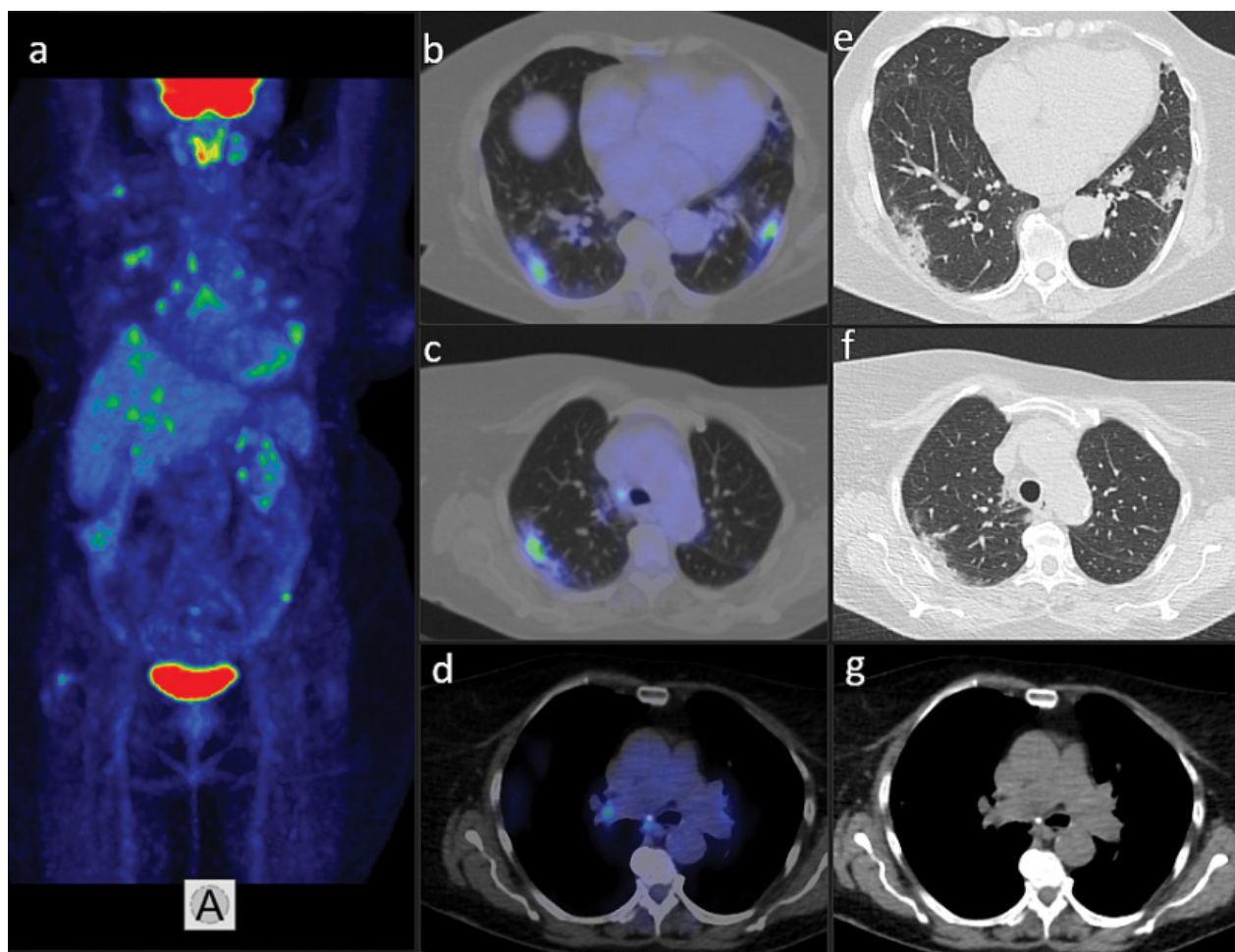
### Esetismertetés

A 75 éves nőbeteget tíz évvel korábban bal oldali invazív ductalis emlőcarcinoma miatti komplex onkológiai ellátásban részesítették, ellenőrzése a későbbiekben rendszeres volt. Előzményei között még a kezelt hypertonia ér-

demel említést. Aktuálisan a bal tüdőben növekvő nodulus miatt került sor PET/CT vizsgálatára 2020. április 2-án, metabolikus karakterizálás/restaging céljából. A beteg osztályos megjelenésekor láztalan volt, enyhe száraz köhögésről számolt be, de sem külföldön nem tartózkodott az utóbbi időben, sem igazolt SARS-CoV-2-fertőzöttel nem került szoros kapcsolatba. Osztályos tartózkodása alatt végig sebészi maszkot viselt.

A betegnél 3 MBq/ttkg F18-FDG beadása után 55 perccel a koponyabázistól a femurok középső harmadáig terjedő régióról natív CT-sorozat, majd PET-emissziós gyűjtés (2,5 perc/ágypozíció) történt hibrid PET/CT kamerán (GE Discovery IQ5; General Electric, Boston, MA, Amerikai Egyesült Államok). Ezt követően mély belégzés végén a mellkasról kiegészítő CT-sorozat készült, megfelelő tüdőkernellel, 1,25 mm-es axiális szeletvastagságban rekonstruálva.

A CT-sorozaton a tüdőben mindkét oldalon az alsó lebenyek dominanciájával, döntően a lebenyek dorsalis régióiban, a perifériás tüdőterületeken gócos jelleggel, kisebb részben tejüveghomályok, nagyobb részben konszolidációk voltak megfigyelhetők, az előző, öt héttel korábbi mellkas-CT-vizsgálathoz képest növműként (*I. ábra*). Az alsó lebenyek területén a konszolidátumok környezetében subpleuralis kötegek és jelzett szerkezeti disztorzió is észlelhető volt, kezdődő szervülő pneumóniának megfeleltethetően. 'Crazy paving', reverz 'halo' jel, illetve szubszegmentális vascularis kiszélesedés nem volt azonosítható. Pleuralis folyadékgyülem, valamint rügyezőfa-mintázat nem ábrázolódt. Az elváltozások minden tüdőlebenyben megfigyelhetők voltak, kiterjedésük azonban egyik tüdőlebeny tekintetében sem haladta meg a 25%-os érintettséget, így az egész tüdőre vonatkoztatott súlyossági index  $2 \times 5 = 10$ -nek volt megadható [9, 10]. A látott kép az RSNA által készített standardizált leletezési rendszer alapján COVID-19-re típusos mintázatnak felelt meg [11]. A CO-RADS-rendszert alkalmazva a látott mintázat nagy valószínűséggel gyanús volt COVID-19-re, összességében a CO-RADS szerinti 4. besorolásnak megfelelően [12]. A konszolidációknak megfelelően mérsékelten-közepesen fokozott FDG-halmozás volt észlelhető a PET-felvételen ( $SUV_{max}$  a jobb felső tüdőlebenyben: 6,57). A vizsgálat onkológiai indikációját képező, bal felső tüdőlebenyi,  $13 \times 21$  mm-es, spikulált nodulus körülírt, mérsékelten fokozott radiofarmakon-akkumulációt mutatott ( $SUV_{max}$ : 3,87), illetve mindkét oldalon mediastinohilarisan több, mérsékelten vagy közepesen fokozottan dúsító nyirokcsomó ábrázolódt ( $SUV_{max}$  a jobb alsó praetrachealis régióban: 5,71). A májban elszórta több, max. 25 mm-es focalis, mérsékelten fokozott FDG-dúsítású góc volt látható elmosott kontúrú hypodens területeknek megfelelően, mely képletek retrospektíve az öt héttel korábban készült CT-felvételen is identifikálhatók voltak – felmerült a metastaticus eredetük. Mellékletként a has bal alsó kvadránsában egy colondiverticulum mentén apró,



1. ábra

F18-FDG-PET MIP-felvétel. (a) Fokozott radiofarmakon-halmozás a tüdők és a mediastinohilaris nyirokcsomók vetületében (n.b.: metastasisra gyanús hepaticus góccok, illetve a bal alsó hasi kvadránsban focalis diverticulitis gyanúja). Transzaxiális fúziós (b–d) és CT-metszetek (e–g): jobb oldali, basalis túlsúlyal kétoldali perifériás, döntően konszolidatív, részben diszkrét tejüveghomály-eltérések subpleurális kötegekkel és jelzett szerkezeti torzulással az alsó lebenyek területén (b és e: alsó lebenyek, c és f: felső lebenyek), a fokozott FDG-halmozással identikus lokalizációban. Jobb tüdőhilusi és mediastinalis, patológiás FDG-halmozást mutató nyirokcsomók (c, d és g)

CT = számítógépes tomográfia; F18-FDG-PET =  $^{18}\text{F}$ -fluoro-dezoxi-glükóz pozitronemissziós tomográfia; MIP = a legnagyobb intenzitás kivetítése; n.b. = (nota bene) megjegyzendő

intenzív FDG-halmozási többlet különült el, valószínűleg aktív gyulladásos folyamat jeleként.

A kétoldali gyulladásos tüdőfolyamat típusos megjelenésére tekintettel a beteget izoláltuk, majd intézményünk sürgősségi betegellátó osztályára helyeztük át, ahol a levett mintákból a COVID-19-ellenes IgM- és IgG-antitest is pozitívnak bizonyult, valamint RT-PCR-módszerrel az orrgarat-nyálkahártyából a vírus jelenléte is igazolódott. A beteget ezután az akkor érvényes irányelvek szerint a Dél-pesti Centrumkórház infektológiai osztályára helyezték át, ahol állapota az obszerváció során mindvégig stabil volt, légzéstartamogatásra nem szorult. A PET/CT részlegen az érintett helyiségekben zárófertőtlenítés történt. A beteggel közvetlen kontaktusba kerülő egészségügyi személyzet védőfelszerelést (sebész maszk, gumikesztyű, védőszemüveg) viselt, így az érvényes eljárásrend szerint folytathatták a munkát, valamint a kötelező szűrésre jelentkeztek, ennek eredménye negatív lett.

## Megbeszélés

Betegünknel rutin onkológiai indikációval végzett F18-FDG PET/CT vizsgálat során incidentálisan COVID-19 jelenlétére utaló radiomorfológiai jeleket észleltünk. Azonnali izolációt követően a beteget a megfelelő osztályra helyeztük át, ahol a további vizsgálatok megerősítették a COVID-19 kórisméjét.

A COVID-19-ért felelős, béta-koronavírus-családba tartozó SARS-CoV-2-molekula átmérője igen kicsi, 60–140 nm, ennél fogva könnyen eléri a terminális légúti struktúrákat, úgymint az alveolusfalakat, az alveolaris vagy az interlobularis septumot, melyek révén a tüdő interstitiumában kiterjedt oedemat és lymphocitaproliferációt okoz. A megfelelő morfológiai eltérések CT-felvételeken is vizualizálhatók [13]. Az 1. táblázatban foglalt CT morfológiai jelek megfelelő klinikai kontextusban nagy valószínűséggel COVID-19-et jeleznek [9, 14, 15]. A kórlefordulás során, a betegség dinamikájával korre-



**1. táblázat** | Megfelelő klinikai kontextusban nagy valószínűséggel COVID-19-et jelző CT-eltérések

A leggyakoribb morfológiai jelek (nagy valószínűséggel a COVID-19 jelenlétét jelzik)	<i>Tejüveghomály</i> , mely először lehet egygócú is, ez a leggyakrabban jobb oldalon dorsalisán, ezen belül is az alsó lebeny területén jelenik meg. A középső lebeny a legkevésbé érintett régió
	A későbbiekben kétoldali, perifériás <i>tejüveghomály konszolidációval</i> vagy a nélkül
	<i>Többgócú, kerekded</i> tejüveghomályok konszolidációval vagy a nélkül
Önmagában nem, de az előzőekhez társulhat	<i>Crazy paving</i> : tejüveghomály és reticularis rajzolatfokozódás (inter- és intralobularis septumok egyaránt) is jelen van
	<i>Reverz halo (atoll) jel</i> : centralis tejüveghomály, amelyet legalább 2/3 részben konszolidáció övez legalább 2 mm vastagságban (ekkor az alveolusokban törmelék van, a falukban pedig gyulladás)
	<i>Szubszegmentális vascularis kiszélesedés</i> : tejüveghomályon belül vagy ahhoz nagyon közel normál lefutású, de kiszélesedett (>3 mm) eret található. Ez eltér a malignus eltérések környezetében megfigyelhető torz vascularis kiszélesedésektől
Amik atípusos vagy igen ritkán leírt eltérések	Lobaris vagy szegmentális eloszlású konszolidáció
	Tejüveghomállal nem járó konszolidáció
	Mediastinalis vagy hilaris lymphadenopathia
Egyéb CT-eltérések, melyek COVID-19-pneumoniára nem jellemzők	Diszkrét nodulusok (centrilobularis vagy rügyezőfa-mintázat)
	Perihilaris tejüveghomály
	Septalis megvastagodás + pleuralis folyadék (pulmonalis oedema mintázat)
	Subpleuralis reticularis rajzolatfokozódás tejüveghomály nélkül (fibroticus mintázat)
	Cavitatio

COVID-19 = koronavírus-betegség 2019; CT = számítógépes tomográfia

lációt mutatva a CT-felvételeken látható eltérések is meghatározott változást jeleznek (2. táblázat) [16].

Mivel más (virális, illetve egyéb etiológiájú) betegség is mutathat ehhez hasonló képet, RT-PCR-tesztelés mindenképpen szükséges, hiszen az eddig publikált beszámolók alapján a CT szenzitivitása 60–83%, illetve 44–98% között változhat [17, 18]. Megjegyzendő, hogy a tüneteket nem mutató, de fertőzött személyeknél is megjelenhetnek CT-eltérések, ami a CT nagy szenzitivitására utal [19]. Ezzel szemben a negatív CT-kép nem zárja ki a fertőzés lehetőségét, különösen azon esetekben, amelyekben a tünetek kevesebb mint 3 napja jelentkeztek [20].

Fontos kiemelni, hogy a képalkotásban a tüdő tekintetében mintázatokat figyelünk, ezek alapján következtünk bizonyos entitásokra, és a diagnózist mindig a klinikai információkkal (tünetek és azok fennállása, fizikális

**2. táblázat** | A betegség dinamikájával korrelációt mutató CT morfológiai eltérések

Korai fázis (0–4 nap)	Tejüveghomály, kezdődő 'crazy paving', kevés érintett tüdőterület
Progresszív fázis (5–8 nap)	Kiterjedt tejüveghomályok, intenzív 'crazy paving' mintázat, növekvő érintett tüdőterület
Tetőponti fázis (10–13 nap)	Konszolidációk uralkodnak a képen
Oldódási fázis (>4 nap)	Állapotjavulás, szervülő pneumoniára típusos eltérések megjelenése

CT = számítógépes tomográfia

vizsgálat, oxigenizáció, laboratóriumi eredmények) együtt kell értékelni. A leletezési variabilitás csökkentése és a klinikus kollégák segítése érdekében javasolt standardizált leletezési protokoll alkalmazása. A jelen cikk írásra idején ez idáig két különböző struktúrájú CT-leletezési algoritmus érhető el a nemzetközi irodalomban (3. és 4. táblázat), amelyek alapján a Magyar Radiológusok Társasága is kidolgozta és online módon elérhetővé tette a hazai ajánlott strukturált leletezési platformot [11–13].

Tudomásunk szerint ez az első igazolt magyarországi COVID-19-eset, amelynél a PET/CT felvételek során készült mellkas-CT alapján merült fel a SARS-CoV-2-fertőzés jelenléte. Esetünk képi megjelenése hasonló az eddig a nemzetközi szakirodalomban közölt publikációkhoz [21–24]. Hasonló morfometabolikus megjelenés volt megfigyelhető a szintén a koronavírusok családjába tartozó MERS-CoV által kiváltott pneumoniában [25]. A hibrid berendezés modalitásaiból származó infor-

**3. táblázat** | A CO-RADS-rendszer: a mindennapokban széles körben használt – például a BI-RADS és PI-RADS rendszerekkel analógiát mutató – „Likert”-rendszer, melyben egy skálán egyfajta valószínűséget igyekezünk megadni

CO-RADS 1.	Normális
	Infekcióra utaló mintázat nem látható ( <i>nem gyanús</i> ). Lehetnek noninfektív betegségekre utaló eltérések, például kis vérköri vénás pangás, malignitás, szokványos interstitialis pneumonitis
CO-RADS 2.	A látott mintázat egyéb infekcióra jellemző, például bronchiolitis, tuberculosis, lobaris pneumonia. A COVID-19 nem valószínű ( <i>alacsony</i> )
CO-RADS 3.	A látott mintázat alapján a COVID-19 jelenléte kérdéses ( <i>bizonytalan</i> )
CO-RADS 4.	A látott mintázat gyanús a COVID-19-re ( <i>magas</i> )
CO-RADS 5.	A látott mintázat típusos a COVID-19-re ( <i>nagyon magas</i> )
CO-RADS 6.	RT-PCR-pozitivitás

BI-RADS = (breast imaging-reporting and data system) mellképekalkotás-jelentési és -adatrendszer; CO-RADS = (coronavirus-reporting and data system) koronavírus-jelentési és -adatrendszer; COVID-19 = koronavírus-betegség 2019; PI-RADS = (prostate imaging-reporting and data system) prosztataképekalkotás-jelentési és -adatrendszer; RT-PCR = reverztranszkripció polimeráz-lánreakció

**4. táblázat** | Az RSNA (Radiological Society of North America) által készített standardizált leletezési rendszer a COVID-19 gyanújának szintjeire

A COVID-19-re típusos mintázat	Perifériás, kétoldali tejüveghomály ± konszolidáció vagy 'crazy paving' mintázat
	Többszögű, kerekded tejüveghomály ± konszolidáció vagy 'crazy paving' mintázat
	Reverz 'halo' vagy egyéb, szervülő pneumóniára utaló mintázat
A COVID-19-re bizonytalan megjelenésű mintázat	Többszögű, diffúz, centrális vagy egyoldali tejüveghomály ± konszolidáció aspecifikus eloszlással (nem kerekded, nem perifériás)
<i>Típusos mintázat hiánya, és:</i>	Kis kiterjedésű tejüveghomály aspecifikus eloszlással (nem kerekded, nem perifériás)
A COVID-19-re atípusos mintázat	Lobaris vagy szegmentális konszolidáció tejüveghomály nélkül
<i>A típusos és bizonytalan megjelenésű mintázat hiánya, és:</i>	Diszkrét nodularis mintázat (centrilobularis vagy rügyezőfa-mintázat)
	Cavitatio
	Interlobularis septum megvastagodása pleurális folyadékjal
Pneumonia nem látható	Tejüveghomály vagy konszolidáció hiánya

SARS-CoV-2 = súlyos akut légúti tünetegyüttest okozó koronavírus-2; RSNA = Észak-Amerikai Radiológiai Társaság

mációk komplementer jellegűek: a CT-sorozaton a COVID-19 jelenlétére típusos mintázat ábrázolódott, míg a PET-felvételen az ezen eltéréseknek megfelelő fokozott metabolizmus az aktív gyulladási folyamatra utal. Az eddig dokumentált esetekhez hasonlóan fokozott FDG-halmozású mediastinohilaris nyirokcsomókat is megfigyelhetünk, a jelen esetben azonban a szinkrón, valószínűsíthetően malignus eredetű tüdőfolyamat okán reaktív etiológiájuk nem jelenthető ki egyértelműen.

Esetünk felhívja a figyelmet a járványügyi helyzet mellett is folyó rutin egészségügyi ellátásban incidentálisan felfedezett COVID-19-esetekre. A COVID-19 diagnosztikájában betöltött érzékenysége miatt a mellkasi CT-vizsgálat szerepe kiemelkedő, így akár tünetmentes vagy enyhe, aspecifikus tünetekkel jelentkező betegekben is észlelhetünk COVID-19-re utaló jeleket, ugyanakkor a CT morfológiai jelek aspecifikus volta miatt a pontos etiológia tisztázására a további klinikai és laboratóriumi vizsgálatok elengedhetetlenek, valamint a képalkotó diagnosztika felelőssége hatványozottan megjelenik a további betegút befolyásolásában. Fontosnak gondoljuk, hogy a legkisebb gyanú esetén, különösen a veszélyeztetett (például onkológiai ellátásban részesülő, magasabb életkorú) betegek elkészült felvételeinek a célzott, standardizált COVID-19-értékelése is megtörténjen, s csak ezt követően legyen hazabocsátható a beteg az adott képalkotó diagnosztikai centrumból, illetve szülessen döntés a további teendőkről. Esetünk arra hívja fel a

figyelmet, hogy járványügyi veszélyhelyzet idején az esendő betegek tervezett képalkotó vizsgálata során az elkészült CT azonnali kiértékelésének nagy a jelentősége, mert így időben azonosíthatók a COVID-19 esetleges jelenlétére utaló radiomorfológiai eltérések, amelyek alapvetően meghatározzák az aktuális további teendőket.

*Anyagi támogatás:* A közlemény megírása anyagi támogatásban nem részesült.

*Szerzői munkamegosztás:* C. S., K. E., K. K.: A szakirodalom kutatása, válogatása, feldolgozása, a kézirat megírása. B. M., Sz. P., M.-H. P., Gy. T.: A kézirat kritikus átolvasása. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

*Érdeklőségek:* C. S. a Global GE Healthcare (Boston, MA, Amerikai Egyesült Államok) orvosi és tudományos tanácsadó testületének a tagja.

## Irodalom

- [1] World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 11 March 2020. WHO, Geneva. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> [accessed: April 28, 2020].
- [2] Cao Y, Liu X, Xiong L, et al. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *J Med Virol.* 2020 Apr 3. Doi: 10.1002/jmv.25822. [Epub ahead of print]
- [3] World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report – 75. WHO, Geneva, 4 April 2020. Available from: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200404-sitrep-75-covid-19.pdf?sfvrsn=99251b2b\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200404-sitrep-75-covid-19.pdf?sfvrsn=99251b2b_2) [accessed: April 28, 2020].
- [4] Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun.* 2020; 109: 102433.
- [5] Zhou S, Wang Y, Zhu T, et al. CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia in 62 patients in Wuhan, China. *AJR Am J Roentgenol.* 2020 Mar 5. Doi: 10.2214/AJR.20.22975. [Epub ahead of print]
- [6] Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis.* 2020 Mar 13. Doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101623. [Epub ahead of print]
- [7] Korsós A, Kupcsulik Sz, Lovas A, et al. Diagnostic consideration and bedside estimation of the prognosis in COVID-19 patients. [Diagnosztikus lépések és a betegség prognózisának becslése COVID-19-fertőzött betegeken.] *Orv Hetil.* 2020; 161: 667–671. [Hungarian]
- [8] Váradí A, Ferenci T, Falus A. The coronavirus-induced COVID-19 pandemic. Previous experiences and scientific evidences at the end of March, 2020. [A koronavírus okozta COVID-19-pandémia. Korábbi tapasztalatok és tudományos evidenciák 2020. március végén.] *Orv Hetil.* 2020; 161: 644–651. [Hungarian]

- [9] Radiology Assistant. COVID-19, imaging findings. Available from: <https://radiologyassistant.nl/chest/lk-jg-1> [accessed: April 28, 2020].
- [10] Radiologia.hu. Imaging Diagnostics COVID-19 Portal. COVID THORACAL CT AND STRUCTURAL IMAGING. [Képalkotó Diagnosztikai COVID-19 Hírportál. Frissült a COVID MELLKASI CT ÉS STRUKTURÁLT LELETE ajánlás. (V2.03.) (Különkiadás).] Available from: [https://radiologia.hu/hirek/kategoria/radiologia-vilaga/frissult-a-covid-mellkasi-ct-es-strukturalt-lelete-ajanlas\\_1586206941](https://radiologia.hu/hirek/kategoria/radiologia-vilaga/frissult-a-covid-mellkasi-ct-es-strukturalt-lelete-ajanlas_1586206941) [accessed: April 28, 2020]. [Hungarian]
- [11] Simpson S, Kay FU, Abbara S, et al. Radiological Society of North America expert consensus statement on reporting chest CT findings related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA. *Radiol Cardiothor Imaging* 2020; 2(2). Doi: 10.1148/ryct.202000152.
- [12] Radiology Assistant. COVID-19 CORADS classification. Available from: <https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19-corads-classification> [accessed: April 28, 2020].
- [13] Neumann Medical. Available from: <https://covid.neumann-medical.com/> [accessed: April 28, 2020].
- [14] Li K, Fang Y, Li W, et al. CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). *Eur Radiol.* 2020 Mar 25. Doi: 10.1007/s00330-020-06817-6. [Epub ahead of print]
- [15] Kanne JP. Chest CT findings in 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infections from Wuhan, China: key points for the radiologist. *Radiology* 2020; 295: 16–17.
- [16] Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Radiology* 2020 Feb 13. Doi: 10.1148/radiol.202000370. [Epub ahead of print]
- [17] Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, et al. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology* 2020 Mar 10. Doi: 10.1148/radiol.202000823. [Epub ahead of print]
- [18] Ai T, Yang Z, Hou H, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology* 2020 Feb 26. Doi: 10.1148/radiol.202000642. [Epub ahead of print]
- [19] Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* 2020; 395: 514–523.
- [20] Bernheim A, Mei X, Huang M, et al. Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology* 2020 Feb 20. Doi: 10.1148/radiol.202000463. [Epub ahead of print]
- [21] Zou S, Zhu X. FDG PET/CT of COVID-19. *Radiology* 2020 Mar 6. Doi: 10.1148/radiol.202000770. [Epub ahead of print]
- [22] Qin C, Liu F, Yen TC, et al. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT findings of COVID-19: a series of four highly suspected cases. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2020; 47: 1281–1286.
- [23] Albano D, Bertagna F, Bertolia M, et al. Incidental findings suggestive of COVID-19 in asymptomatic patients undergoing nuclear medicine procedures in a high prevalence region. *J Nucl Med.* 2020 Apr 1. Doi: 10.2967/jnumed.120.246256. [Epub ahead of print]
- [24] Polverari G, Arena V, Ceci F, et al. <sup>18</sup>F-FDG uptake in asymptomatic SARS-CoV-2 (COVID-19) patient, referred to PET/CT for non-small cells lung cancer restaging. *J Thorac Oncol.* 2020 Mar 31. Doi: 10.1016/j.jtho.2020.03.022. [Epub ahead of print]
- [25] Das KM, Lee EY, Langer RD, et al. Middle east respiratory syndrome coronavirus: what does a radiologist need to know? *Am J Roentgenol.* 2016; 206: 1193–1201.

(Czibor Sándor dr.,  
Budapest, Korányi Sándor u. 2., 1083  
e-mail: [czibor.sandor@med.semmelweis-univ.hu](mailto:czibor.sandor@med.semmelweis-univ.hu))

„*Nihil proprium ducas, quicquid mutari potest.*”  
(Semmit se tarts magadénak, ami megváltozhat.)