

## Il polmone del paziente Covid in urgenza

**M. Trinci, R. Stefanucci, A. Garipoli, A. Galluzzo, M. Galluzzo**

### **Introduzione**

La sindrome respiratoria acuta grave da Coronavirus-2 (SARS-CoV-2), denominata *Coronavirus disease 2019* (COVID-19), è stata descritta per la prima volta a Wuhan, China, nel dicembre 2019<sup>1, 2</sup>. Da allora l'infezione si è propagata e ha interessato tutti i continenti, al punto tale da essere stato dichiarato lo stato di pandemia dal World Health Organization (WHO) il 12 marzo 2020<sup>3</sup>.

Il ruolo dell'*imaging* fin da subito è stato al centro dell'interesse della comunità scientifica, in particolare, la tomografia computerizzata (CT) è risultata la metodica di imaging più accurata ed efficace per la diagnosi di malattia, anche nelle forme sintomatologicamente quiescenti<sup>4</sup>.

Lo scopo di questo articolo è descrivere il ruolo delle diverse metodiche di imaging in regime di Urgenza e gli aspetti tipici all'*imaging* associati all'infezione da SARS-CoV-2.

### **Ruolo dell'imaging**

In considerazione dei numerosi triage al Pronto Soccorso per sospetta polmonite COVID-19 e dei successivi ricoveri, il lungo intervallo temporale per la risposta dei tamponi ha posto il personale sanitario di fronte ad una tanto importante, quanto nuova, difficoltà logistica. Infatti, il paziente in attesa di tampone non poteva essere trattato né come "sporco", né come "pulito". Per questo motivo è nata una così detta zona "grigia" che comunque non era in grado di gestire in sicurezza un sempre maggior numero di pazienti non inquadrati.

In questo contesto un uso dell'*imaging non*

*codificato*, ha portato, in molte realtà, a poter erroneamente pensare all'esame TC del torace come metodica di screening, perché più veloce dei primi tamponi e con pattern di imaging suggestivi per la malattia.

Questa gestione anarchica dell'*imaging*, causa anche di esposizione inappropriata della popolazione, ha posto l'accento sulla necessità di stilare linee guida per l'esecuzione delle metodiche radiologiche, in particolare per l'effettuazione della TC del torace.

Per tali motivi, ad aprile 2020, la Fleischner Society ha strutturato un documento su tre possibili scenari<sup>5</sup>:

- I. *l'imaging* non è indicato nei pazienti con sospetto Covid-19 e modesta sintomatologia a meno che non siano a rischio progressione;
- II. *l'imaging* è indicato in pazienti con Covid-19 certificato da test molecolare e stato respiratorio alterato;
- III. nel caso di risorse limitate, *l'imaging* è indicato esclusivamente per i pazienti con alto sospetto di Covid-19 e che presentano sintomatologia moderata-severa.

### **Ecografia**

Nei primi mesi dell'emergenza, l'ecografia toracica (POCUS – *Point-Of-Care Ultrasound*) è stata proposta con tre obiettivi: diagnosi, monitoraggio e valutazione prognostica di malattia, ma con l'avanzamento delle conoscenze il suo ruolo si è delimitato per lo più al monitoraggio dei pazienti in Terapia Intensiva, dei pazienti pediatrici e delle donne in gravidanza<sup>6-8</sup>.

L'ecografia polmonare "bedside", infatti, si figura come un efficace strumento di monitoraggio delle manovre di pronosupinazione in tutti quei pazienti critici che spesso non possono essere spostati; dalla mancanza del trasporto deriva la riduzione della diffusione del virus e del personale esposto al pericolo di contagio. L'ecografia, inoltre è una metodica che non espone il paziente ai raggi ed anche per questo è adatta allo stretto follow-up necessario nel paziente critico<sup>9, 10</sup>.

L'ecografia si esegue sia con sonde a bassa frequenza (convex, microconvex e settoriali) per avere una maggior panoramicità che, con sonde ad alta frequenza (lineare) che permettono una migliore valutazione di dettaglio, in particolare della pleura.

Il paziente può essere valutato in diversi decubiti: supino, semi-ortopnoico o laterale a seconda delle sue condizioni cliniche e delle necessità diagnostiche<sup>6</sup>.

Ogni emitorace è diviso in 3 regioni tramite le linee ascellari anteriore e posteriore e successivamente ogni regione è suddivisa, a sua volta, in superiore e inferiore; si eseguono scansioni multiple (longitudinali, trasversali e oblique): intercostali, sovraclaveari, sovra e parasternali, paravertebrali, sottocostali<sup>11</sup>.

Le *imaging features* patologiche documentabili sono<sup>12</sup>:

- quadro all'esordio
  - o linee B: (o code di cometa): linee iperecogene che originano dalla linea pleurica e si dispongono in senso perpendicolare alla stessa, mobili con le escursioni respiratorie. La presenza di queste linee, apprezzabili in gruppi, fino ad oscurare l'aspetto del parenchima polmonare normo areato, è suggestiva per sindrome interstiziale.

- o ispessimento irregolare e granuloso della pleura;
- quadro avanzato
  - o consolidamenti: aree ipoecogene sub-pleuriche con margini irregolari aggettanti nel contesto del parenchima polmonare ben areato, a volte circondate da linee B;
- complicanze
  - o pneumotorace: mancanza del normale movimento di scorrimento pleurico "sliding" ed apprezzabilità del *lung points*, che è il punto di passaggio fra pleura scollata e pleura regolare;
  - o versamento pleurico: la sensibilità diagnostica dell'ecografia è maggiore dell'RX e comunque superiore alla TC, per le piccole quantità di versamento e per i versamenti organizzati.

Con l'ecografia è anche possibile effettuare una stima quantitativa del versamento ed una valutazione sull'evoluzione / regressione dei fenomeni di organizzazione.

Il limite maggiore della sensibilità ed accuratezza diagnostica dell'ecografia sta nell'impossibilità di visualizzare lesioni, anche grossolane, non in contatto con la pleura polmonare e nella presenza di zone non ecograficamente completamente esplorabili come per esempio le regioni sottoscapolari ed apicali<sup>12</sup>.

Per una standardizzazione del grado di impegno parenchimale è stato stabilito uno score ecografico (*Lung Ultrasound Score – LUS*), attribuendo un punteggio da zero a tre per ciascuna delle dodici aree esaminate:

- 0 = normale,
- 1 = linee B  $\geq$  3 per campo,
- 2 = linee B confluenti ("*white lung*")
- 3 = consolidamenti.

Un punteggio pari a zero indica un polmone sano, mentre pari a trentasei implica un quadro interstiziale avanzato<sup>6</sup>.

L'ecografia addominale e degli altri distretti corporei non ha indicazione specifica nella valutazione iniziale dei pazienti, ma si è rivelata di supporto nello studio vascolare degli arti superiori e inferiori a causa dell'aumentato rischio di Trombosi Venosa Profonda (TVP) correlato a tale infezione<sup>10, 13</sup>.

### **Radiografia**

L'esame radiografico (X Rays – RX) consente un primo inquadramento dei pazienti, soprattutto in Pronto Soccorso (PS), e può guidare la diagnosi differenziale verso possibili cause di impegno parenchimale polmonare non COVID-19 relate<sup>10</sup>.

La sensibilità della metodica è pari al 69% per la diagnosi di polmonite COVID-19, potendo risultare negativa nelle fasi precoci<sup>14</sup>.

I quadri radiografici in caso di polmonite COVID-19 possono essere divisi in quattro categorie<sup>14</sup>:

- I. RX torace negativo: specialmente nelle fasi iniziali di malattia;
- II. segni tipici: opacità alveolari, che nelle fasi avanzate tendono alla confluenza sino al completo opacamento polmonare, la cui distribuzione è solitamente bilaterale e sub-pleurica

con maggior coinvolgimento dei lobi inferiori (Fig. 1);

- III. segni indeterminati e segni riscontrati nei pazienti COVID-19 ma causati da altre patologie: opacità *ground glass* distribuite monolateralmente o con prevalente coinvolgimento dei lobi superiori o medio;
- IV. segni atipici: consolidazioni lobari, masse o noduli polmonari, pattern miliare, cavitazioni, versamento pleurico (riscontrato solo nel 3% dei pazienti e perlopiù nelle fasi avanzate di malattia).

L'esame RX torace al letto è un valido strumento per il monitoraggio evolutivo della polmonite per i pazienti in terapia intensiva e in degenza<sup>10</sup>. Inoltre, consente di valutare l'insorgenza di complicanze, quali pneumoperitoneo, pneumomediastino, enfisema sottocutaneo e la localizzazione dei *device* esterni, come cateteri venosi centrali, drenaggi e di Ossigenazione ExtraCorporea a Membrana (ECMO).

Diversi sono gli studi che hanno proposto i criteri per la stratificazione del coinvolgimento polmonare. Tutti gli autori hanno utilizzato proiezioni antero-posteriori o postero-anteriori, dividendo il campo polmonare in diverse regioni, o tramite i confini anatomici o in due/tre aree uguali, e assegnando o un numero o una percentuale al grado di interessamento parenchimale, ottenendo, quindi un *severity score*<sup>15-17</sup>.



**Fig. 1.** Radiografia del torace eseguita in proiezione postero-anteriore con decubito semi-ortopedico. Si documentano multiple e confluenti aree di ipodensità parenchimale. Presenza di device esterni quali: catetere venoso centrale (CVC), sondino naso-gastrico (SNG) e tubo endotracheale (TET).

### Tomografia computerizzata

La TC è il gold standard nella valutazione della polmonite COVID-19, anche nelle fasi iniziali, per l'elevata sensibilità ed è utile nel valutare la severità ed il decorso della malattia<sup>18</sup> (Tab. 1, 2).

I reperti caratteristici sono:

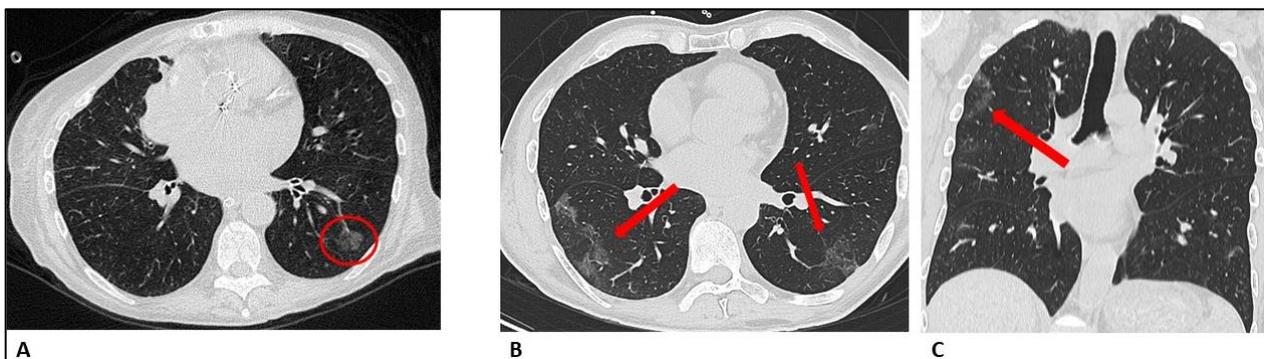
- quadro all'esordio
  - o pattern «GG» puro, focale o multifocale;
  - o aree a "vetro smerigliato" o "ground glass" (GG) multifocali e bilaterali, associate ad aree di consolidazione con distribuzione a chiazze, prevalentemente periferiche/subpleuriche e con maggior coinvolgimento delle regioni posteriori e dei lobi inferiori (Fig. 2, 3);
- quadro avanzato
  - o pattern «crazy paving»: aree «GG» sovrapposte a ispessimento liscio dell'interstizio interlobulare e intralobulare;
  - o presenza esclusiva di consolidazioni, del "reversed halo sign" (area focale di «GG» delimitata da anello periferico +/- completo di consolidazione), di cavitazioni, calcificazioni, linfadenopatie e versamento pleurico: reperti poco frequenti.

| Categoria | Livello di sospetto per coinvolgimento polmonare di COVID-19 | Descrizione                                                           |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| CO-RADS 0 | Non interpretabile                                           | Scansione tecnicamente insufficiente per assegnare un punteggio       |
| CO-RADS 1 | Molto basso                                                  | Normale o non -infettivo                                              |
| CO-RADS 2 | Basso                                                        | Tipico di altre infezioni ma non di COVID-19                          |
| CO-RADS 3 | Equivoco/non sicuro                                          | Caratteristiche compatibili con COVID-19, ma anche con altre malattie |
| CO-RADS 4 | Elevato                                                      | Sospetto per COVID-19                                                 |
| CO-RADS 5 | Molto elevato                                                | Tipico per COVID-19                                                   |
| CO-RADS 6 | Comprovato                                                   | RT PCR positiva per SARS-CoV-2                                        |

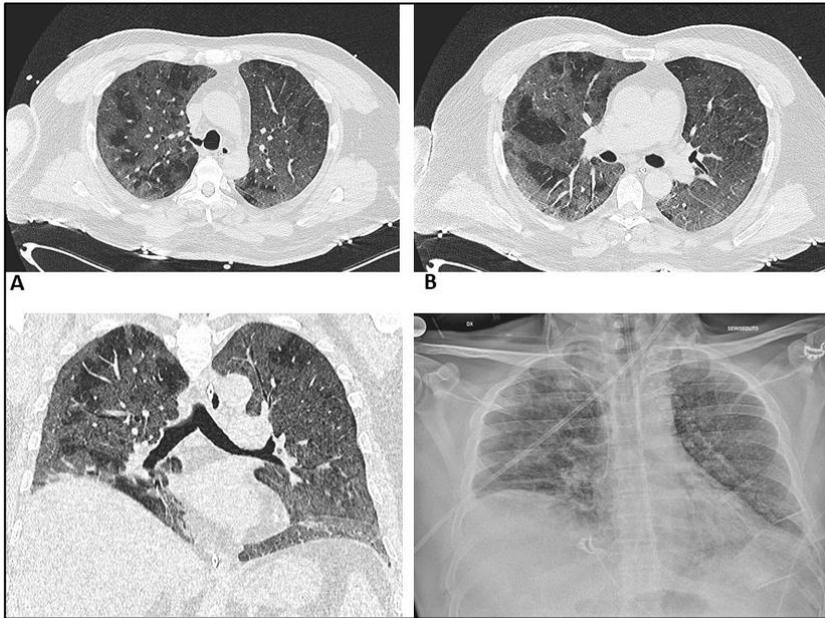
**Tab. 1.** CO-RADS.

| Categoria | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CO-RADS 0 | Scelto se nessuna delle cinque categorie può essere assegnata a causa di scansioni incomplete o di qualità insufficiente, ad esempio a causa di modici artefatti dovuti a tosse o respirazione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| CO-RADS 1 | Indica un livello molto basso di sospetto per il COVID-19 sulla base di una TC normale o di risultati TC di inequivocabile eziologia non infettiva. Utilizzando questa definizione, l'enfisema lieve o grave, i noduli <b>periscissurali</b> , i tumori polmonari o la fibrosi sono classificati come CO-RADS 1. La categoria è identica alla categoria "negativa per polmonite" della dichiarazione di consenso RSNA (Simpson et al., 2020).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CO-RADS 2 | Implica un livello basso di sospetto per il COVID-19, sulla base di risultati TC dei polmoni tipici dell'eziologia infettiva ma non compatibili con COVID-19. Esempi sono la bronchite, la bronchiolite infettiva, la broncopolmonite, la polmonite lobare e l'ascesso polmonare. Le caratteristiche includono il segno "albero in fiore", opacità nodulare <b>centrilobulare</b> , consolidamento lobare o segmentale e cavitazione polmonare. Queste caratteristiche sono simili a quelle della categoria "aspetto atipico" della dichiarazione di consenso RSNA (Simpson et al., 2020). Ai casi con ispessimento settale <b>interlobulare</b> liscio con versamento pleurico, che fa anche parte di questa categoria nella classificazione di RSNA, viene assegnato CO-RADS 1 se considerato tipico per l'edema polmonare interstiziale o CO-RADS 3 se opacità a vetro smerigliato che può simulare il coinvolgimento polmonare da COVID-19. Questa scelta è stata fatta perché CO-RADS descrive il coinvolgimento polmonare e non il coinvolgimento cardiaco di COVID-19. |
| CO-RADS 3 | Implica risultati equivoci per il COVID-19 basandosi su caratteristiche TC che possono essere trovate anche in altre polmoniti virali o eziologie non infettive. I risultati includono: vetro smerigliato peri-ilare, vetro smerigliato omogeneo esteso con o senza risparmio di alcuni lobuli polmonari secondari, o vetro smerigliato insieme a ispessimento settale <b>interlobulare</b> liscio con o senza versamento pleurico in assenza di altri reperti TC tipici. CO-RADS 3 include anche piccole opacità a vetro smerigliato che non sono <b>centrilobulari</b> (altrimenti CO-RADS 2) o non situate vicino alla pleura viscerale (altrimenti CO-RADS 4). Inoltre, contiene modelli di consolidamento compatibili con l'organizzazione della polmonite senza altri reperti tipici di COVID-19. Questa categoria si sovrappone parzialmente alla categoria "aspetto indeterminato" della dichiarazione di consenso RSNA, ma include quei casi con minore probabilità di COVID-19 (Simpson et al., 2020).                                                              |
| CO-RADS 4 | Implica un alto livello di sospetto per COVID-19 sulla base di risultati TC tipici di COVID-19 ma che mostrano alcune sovrapposizioni con altre polmoniti (virali). I risultati sono simili al CO-RADS 5 ma non si trovano a contatto con la pleura viscerale o si trovano in modo unilaterale, sono in una distribuzione <b>peri-broncovascolare</b> predominante o sono sovrapposti a gravi anomalie polmonari preesistenti diffuse. CO-RADS 4 comprende le caratteristiche della categoria "aspetto indeterminato" della dichiarazione di consenso RSNA che sono associate a una maggiore probabilità di COVID-19 (Simpson et al., 2020).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| CO-RADS 5 | Implica un livello molto alto di sospetto per il COVID-19 sulla base di risultati TC tipici. Le caratteristiche obbligatorie sono opacità a vetro smerigliato, con o senza consolidamenti, nelle regioni polmonari vicine alle superfici pleuriche viscerali, comprese le scissure, e una distribuzione bilaterale multifocale. Altre classificazioni descrivono solo una posizione periferica, ma è tipica anche la vicinanza alla scissura pleurica minore o maggiore. Può essere presente risparmio <b>subpleurico</b> . Non è presente in modo frequente la predominanza del lobo inferiore precedentemente descritta in casi altrimenti tipici di RT-PCR positivi e quindi la predominanza del lobo inferiore è stata esclusa come caratteristica richiesta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Tab. 2.** CO-RADS.



**Fig. 2.** TC del torace: A) Visualizzabile unica area a "vetro smerigliato" localizzata nel lobo inferiore sinistro (cerchio). B) C) Immagini sul piano assiale e coronale raffiguranti multiple aree di addensamento parenchimale con aspetto "a vetro smerigliato" (freccia) a distribuzione multifocale sub-pleurica localizzate prevalentemente nel lobo superiore e nel lobo inferiore a destra.



**Fig. 3.** A) B) C) Immagini sul piano assiale e coronale raffiguranti estese alterazioni “a vetro smerigliato” a distribuzione prevalentemente peri-broncovascolare, associate a modesto ispessimento dei setti interlobulari. Non versamento pleurico né pericardico. D) Radiografia del torace eseguita in proiezione postero-anteriore con decubito semi-ortopnoico che mostra multiple aree di ipodiafania parenchimale; presenza di CVC e SNG.

## Complicanze

### Complicanze neurologiche

Le complicanze neurologiche possono interessare sia il sistema nervoso centrale che periferico, variando da manifestazioni aspecifiche, quali mal di testa, mialgia e

alterazione dello stato mentale a sindromi che richiedono immediata assistenza medica<sup>19, 20</sup> (Tab. 3). Mao et al. nel loro studio retrospettivo condotto su un campione di 214 pazienti, hanno dimostrato che il 36.4% presentava manifestazioni neurologiche<sup>21</sup>.

| Complicanze                                                                     | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acute                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>complicanze specifiche</u>: complicanze cerebrovascolari, emorragia subaracnoidea e cerebrale massiva, encefalopatia acuta necrotico emorragica, encefalite, meningite, mielite acuta, epilessia, <u>rabdomiolisi</u>, polineuropatia simmetrica, disordini demielinizzanti (sindrome di <u>Guillain-Barré</u>, Miller e Fisher), encefalite da anticorpi anti- <u>N-Methyl-D-Aspartate Receptor (NMDA)</u></li> <li>- <u>complicanze non specifiche</u>: cefalea (sintomo più comune), alterazioni dello stato mentale, vertigini, ageusia, anosmia, mialgia, fatica, depressione dello stato di coscienza</li> </ul> |
| Post-acute                                                                      | spossatezza, perdite di memoria, alterazioni della concentrazione, problemi del sonno, tosse, dispnea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sintomatologia neurologica in età pediatrica                                    | mal di testa, meningismo, encefalite virale, alterazioni dello stato mentale e del movimento oculare, miosite, distonia degli arti inferiori, <u>tromboembolia</u> , <u>vasculite</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Effetti collaterali neurologici associati ai trattamenti <i>versus</i> Covid-19 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trattamento combinato con <u>Lopinavir - Ritonavir</u>: <u>acusia neurosensoriale bilaterale</u></li> <li>- Trattamento prolungato con corticosteroidi: sintomi neuropsichiatrici, perdita di memoria e alterazioni cognitive</li> <li>- Eritropoietina (EPO): effetti neuroprotettivi e neuroregenerativi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Tab. 3.** Complicanze neurologiche da SARS-CoV-2.

### Complicanze toraciche

La sindrome da distress acuto respiratorio (ARDS) si stima sia presente in circa il 22.5% dei casi (*range* 17-29%) ed è la causa più frequente di ricovero in Terapia Intensiva e di mortalità nei pazienti COVID-19. È caratterizzata da un onset acuto di edema polmonare non cardiogeno, ipossiemia e richiede la ventilazione meccanica. La radiografia e la TC del torace mostrano diffuse e bilaterali consolidazioni polmonari tendenti alla confluenza con segni di edema polmonare<sup>18</sup>.

I pazienti presentano uno stato di ipercoagulabilità (rialzo dei valori ematici del D-Dimero) che aumenta il rischio di tromboembolia polmonare, che varia dal 17% al 35% dei soggetti infetti sottoposti a TC con mezzo di contrasto, con una diagnosi media di 12 giorni dall'insorgenza dei sintomi<sup>18</sup> (Fig. 4).

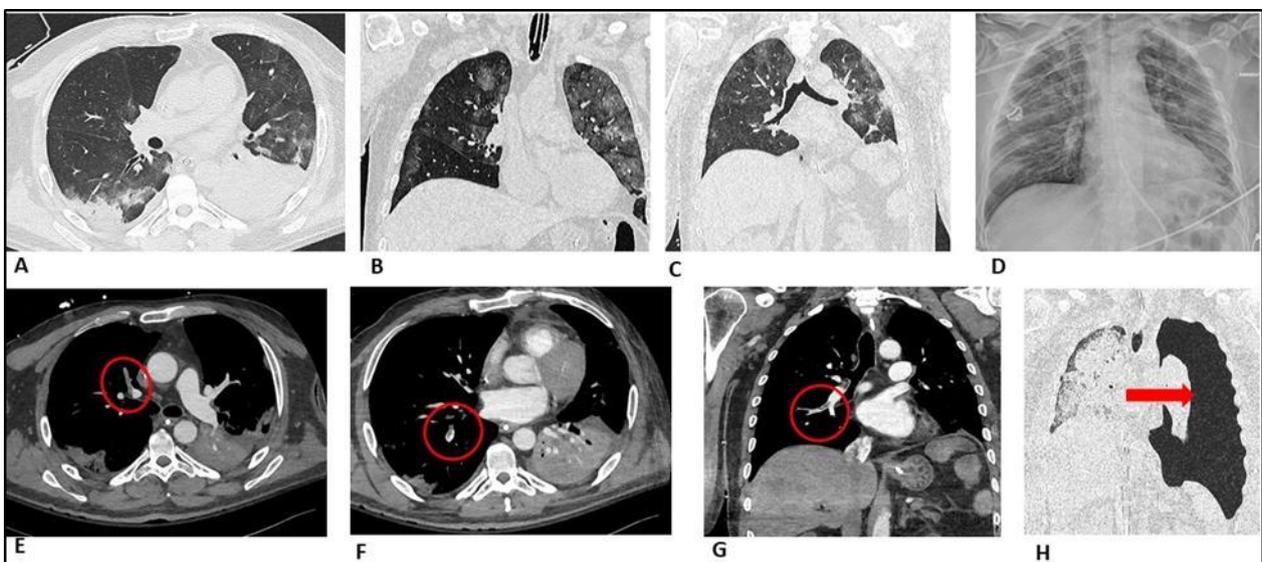
È riportato in letteratura che circa il 10% dei pazienti ricoverati con COVID-19 sviluppi infezioni secondarie, principalmente dovute a batteri e, più raramente, a funghi. Si deve sospettare nel caso in cui all'esame TC si documentino ulteriori consolidazioni alveolari, con distribuzione lobare, associate a versamento pleurico e linfadenomegalie<sup>18</sup>.

Come conseguenza del danno polmonare si può associare l'ipertensione polmonare.

Il pneumotorace, stimato intorno al 1% dei casi, ha un'eziopatogenesi non del tutto chiara, che potrebbe essere collegata ai cambiamenti fibrotici e cistici degli alveoli o all'aumento della pressione intratoracica causata dalla tosse prolungata e/o dalla ventilazione meccanica; infatti il barotrauma è il fattore di rischio principale per lo sviluppo del PN<sup>X</sup><sup>22</sup> (Fig. 4). Anche, per lo pneumomediastino, l'eziopatogenesi non è del tutto nota, probabilmente l'aumento della pressione alveolare e il danno diffuso alveolare possono essere alla base dell'insorgenza; inoltre la tosse pronunciata che si manifesta in risposta al virus potrebbe far parte delle cause del pneumomediastino spontaneo. L'insorgenza è correlata ad una cattiva prognosi<sup>23</sup>.

Le complicanze cardiache si presentano nel 30% dei casi dei pazienti ospedalizzati, e salgono sino al 50% dei casi nei soggetti con anamnesi positiva per pregresse patologie cardiache: infarto, miocardite, cardiomiopatie, aritmie, arresto cardiaco, scompenso cardiaco, eventi trombo-embolici<sup>24-26</sup>. Il versamento pericardico si manifesta nel 5.2% dei pazienti con condizioni cliniche severe/critiche; sebbene sia un segno aspecifico, il radiologo deve sempre pensare ad un possibile danno cardiaco quando è presente<sup>18</sup>.

Come sequele tardive, si annoverano la fibrosi polmonare e le bronchiectasie<sup>27</sup>.



**Fig. 4.** A) B) C) Le immagini mostrano la presenza di multiple aree “a vetro smerigliato” con distribuzione diffusa bilateralmente, con associate consolidazioni parenchimali bilaterali che sono più evidenti nei lobi inferiori ed in sede mantellare posteriore nei lobi superiori. Si associa modesto versamento pleurico bilaterale. D) L’esame radiografico eseguito il giorno dopo la TC riportata nelle figure A – B –C conferma la presenza di multiple aree di ipodiafania parenchimale con aspetto maggiormente addensato proiettivamente in sede basale. Presenza di TET, CVC e di SNG. E) F) G) Nelle scansioni riportate si documentano multipli difetti endoluminali di natura trombo-embolica (cerchio) documentati al settimo giorno del ricovero. H) Pneumotorace massivo a sinistra (freccia), sopraggiunto al quindicesimo giorno del ricovero, associato a collasso atelettasico verso l’ilo del parenchima omolaterale e a lieve shift del mediastino verso destra.

#### Complicanze addominali

Dalla pratica clinica, è emerso che non di rado le prime manifestazioni cliniche siano addominali, come dolore addominale, vomito, diarrea o disordini epato-biliari, anche alterazioni renali e pancreatiche sono state descritte in letteratura ma con una frequenza ancora più rara. L’interessamento dei visceri addominali e dell’apparato gastrointestinale sembra essere correlato all’esposizione dell’Enzima di Conversione dell’Angiotensina II (ACE2) espresso nel tratto gastrointestinale e biliare<sup>28</sup> (Tab. 4).

#### Complicanze post vaccino

Tra le complicanze post-vaccino sicuramente vanno annoverati i disturbi tromboembolici, che hanno smosso l’opinione

sia pubblica che scientifica, in particolare dopo vaccino *Vaxzeria* (ChAdOx1 nCov-19, AstraZeneca) e *Janssen* (Ad.26. COV2.S, Johnson & Johnson). A tal proposito, l’Agenzia Italiana del Farmaco (AIFA) ha pubblicato un documento dichiarante che i casi di trombosi venosa dopo somministrazione di vaccino non sono superiori rispetto ai casi della popolazione non vaccinata, sebbene siano stati descritti episodi di trombosi venosa dei seni cerebrali e/o di trombosi venosa splenica, associati spesso a piastrinopenia e trombosi multiple, con sanguinamenti attivi e coagulazione intravascolare disseminata (CID). Questi eventi sono stati osservati quasi esclusivamente entro circa tre settimane dalla vaccinazione in soggetti sani con età inferiore a 60 anni, prevalentemente donne<sup>29</sup>.

| Complicanze                                                                                                                   | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Renali                                                                                                                        | insufficienza renale acuta (20-40% dei Pz ospedalizzati)<br>cistite interstiziale e/o emorragica<br>Coagulazione intravascolare disseminata (CID)                                                                                                                 |
| Epatobiliari<br><br>il fegato è l’organo più frequentemente coinvolto dopo i polmoni, sebbene le sequele rilevanti siano rare | livelli aumentati degli enzimi epatici (AST – ALT –GGT)<br>steatosi<br>insufficienza epatica fulminante: rara<br>trombosi portale – trombosi vene epatiche<br>colecistite acuta: dovuta alla stasi biliare                                                        |
| Pancreatiche                                                                                                                  | pancreatite acuta                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Gastrointestinali<br>possono essere l’unica manifestazione o la prima.                                                        | gastrite<br>enterite e/o colite<br>ischemia intestinale: stato pro-trombotico<br>perforazione intestinale<br>pneumatosi intestinale: idiopatica o più frequentemente secondaria (ischemia cronica intestinale, necrosi o ostruzione intestinale, cause iatrogene) |
| Infarti di organi addominali (18%)                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Gonadiche                                                                                                                     | orchite autoimmune                                                                                                                                                                                                                                                |
| Muscolo-scheletriche                                                                                                          | <u>rabdomiolisi</u>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <u>Multiorgan failure (MOF)</u>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Tab. 4.** Complicanze addominali da SARS-CoV-2.

## Conclusioni

Le tecniche di *imaging* hanno avuto e continuano ad avere un ruolo fondamentale nel management dei pazienti Covid-19, in particolare la TC che permette una buona valutazione iniziale e dell'evoluzione della malattia.

Con l'avvento dei test molecolari rapidi, l'attribuzione del giusto ruolo alle diverse metodiche di imaging e la standardizzazione sulla gestione e sulla terapia, il management dei pazienti nel tempo è diventato più agevole.

In epoca post-vaccino, abbiamo riscontrato, in accordo con quanto divulgato dagli organi di informazione scientifica, che nonostante la positività al test molecolare l'interessamento polmonare nei vaccinati era minore rispetto ai non vaccinati.

## BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization. Coronavirus. [https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1).
2. World Health Organization. Pneumonia of unknown causes: China. <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>. Published January 5, 2020. Accessed June 6, 2020.
3. World Health Organization. WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/who-announces-covid-19-outbreak-a-pandemic>. Published March 12, 2020.
4. Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology* 2020; 295: 715-21.
5. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management During the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement From the Fleischner Society. *Chest* 2020; 158: 106-16.
6. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, et al. Is There a Role for Lung Ultrasound During the COVID-19 Pandemic? *J Ultrasound Med* 2020; 39: 1459-62.
7. Youssef A, Cavalera M, Azzarone C, et al. The use of lung ultrasound during the COVID-19 pandemic: A narrative review with specific focus on its role in pregnancy. *J Popul Ther Clin Pharmacol* 2020; 27(S Pt 1): e64e75.
8. Gregori G, Sacchetti R. Lung ultrasound in outpatient approach to children with suspected COVID 19. *Ital J Pediatr* 2020; 46: 171.
9. Pontet J, Yic C, Díaz-Gómez JL, et al. Impact of an ultrasound-driven diagnostic protocol at early intensive-care stay: a randomized-controlled trial. *Ultrasound J* 2019; 11: 24.
10. FISM – Società Italiana di Ultrasonologia in Medicina e Biologia (SIUMB), Società Italiana di Radiologia Medica e Interventistica (SIRM). Utilizzo della diagnostica per immagini nei pazienti Covid 19. <https://www.sirm.org/wp-content/uploads/2020/03/DI-COVID-19-documento-intersocietario.pdf>.
11. Società Italiana di Medicina d'Emergenza-Urgenza (SIMEU). Prima linea Covid-19 Ecografia in urgenza. Versione 1.0 – 08 aprile 2020
12. Peng QY, Wang XT, Zhang LN. Chinese Critical Care Ultrasound Study Group (CCUSG). Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. *Intensive Care Med* 2020; 46: 849-50.
13. Cisbani E, Dini V, Grande S, et al. Stato dell'arte sull'impiego della diagnostica per immagini per COVID-19. ISS Rapporto COVID-19 n. 55/2020. Versione del 7 luglio 2020.
14. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borruel Nacenta S. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. *Radiologia (Engl Ed)* 2021; 63: 56-73.
15. Borghesi A, Maroldi R. COVID-19 outbreak in Italy: experimental chest X-ray scoring system for quantifying and monitoring disease progression. *Radiol Med* 2020; 125: 509-13.
16. Borghesi A, Zigliani A, Masciullo R, et al. Radiographic severity index in COVID-19 pneumonia: relationship to age and sex in 783 Italian patients. *Radiol Med* 2020; 125: 461-4.
17. Warren MA, Zhao Z, Koyama T, et al. Severity scoring of lung oedema on the chest radiograph is associated with clinical outcomes in ARDS. *Thorax* 2018; 73: 840-6.

18. Kwee TC, Kwee RM. Chest CT in COVID-19: What the Radiologist Needs to Know. *Radiographics* 2020; 40: 1848-65.
  19. Al-Ramadan A, Rabab'h O, Shah J, Gharaibeh A. Acute and Post-Acute Neurological Complications of COVID-19. *Neurol Int* 2021; 13: 102-19.
  20. Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol* 2020; 77: 683-90.
  21. Rodrigues JCL, Hare SS, Edey A, et al. An update on COVID-19 for the radiologist - A British society of Thoracic Imaging statement. *Clin Radiol* 2020; 75: 323-5.
  22. Zantah M, Dominguez Castillo E, Townsend R, Dikengil F, Criner GJ. Pneumothorax in COVID-19 disease- incidence and clinical characteristics. *Respir Res* 2020; 21: 236.
  23. Mohan V, Tauseen RA. Spontaneous pneumomediastinum in COVID-19. *BMJ Case Rep* 2020; 13: e236519.
  24. Long B, Brady WJ, Koefman A, Gottlieb M. Cardiovascular complications in COVID-19. *Am J Emerg Med* 2020; 38: 1504-7.
  25. Hu H, Ma F, Wei X, Fang Y. Coronavirus fulminant myocarditis treated with glucocorticoid and human immunoglobulin. *Eur Heart J* 2021; 42: 206. Erratum in: *Eur Heart J* 2021; 42: 191.
  26. Topol EJ. COVID-19 can affect the heart. *Science* 2020; 370: 408-9.
  27. Solomon JJ, Heyman B, Ko JP, Condos R, Lynch DA. CT of Post-Acute Lung Complications of COVID-19. *Radiology* 2021; 3010: E383-E395.
  28. Caruso D, Zerunian M, Pucciarelli F, et al. Imaging of abdominal complications of COVID-19 infection. *BJR Open* 2021; 2: 20200052.
  29. Agenzia Italiana del Farmaco. Complicanze tromboemboliche post-vaccinazione anti-COVID-19 con Vaxzevria (ChAdOx1 nCov-19, AstraZeneca) o con COVID-19 Vaccine Janssen (Ad.26. COV2.S, Johnson & Johnson). [https://www.aifa.gov.it/documents/20142/1289678/Documento\\_esperti\\_coagulazione.pdf](https://www.aifa.gov.it/documents/20142/1289678/Documento_esperti_coagulazione.pdf).
- Dott.ssa Margherita Trinci, UOSD Radiologia Urgenza-Emergenza, A.O. San Camillo-Forlanini, Roma
- Dott.ssa Rita Stefanucci, Dipartimento di Radiologia, Università Campus Bio-medico, Roma
- Dott. Andrea Garipoli, Dipartimento di Radiologia, Università Campus Bio-medico, Roma
- Dott. Antonio Galluzzo, Dipartimento Diagnostica per Immagini, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, Firenze
- Dott. Michele Galluzzo, UOSD Radiologia Urgenza-Emergenza, Azienda Ospedaliera San Camillo- Forlanini, Roma
- Per la corrispondenza:  
margherita.trinci@libero.it