

## SIRM

# Diagnosi radiologica e prevenzione della diffusione di COVID-19 nei Dipartimenti di Radiologia

Edizione Italiana da:

Expert Group of Specialized Committee for Radiological Technologists on Infectious Diseases, Chinese Society of Imaging Technology, Chinese Medical Association.

A cura di :

**A. Giovagnoni ; A. Agostini**

Dipartimento di Scienze Radiologiche

Az. Ospedali Riuniti – Torrette – Lancisi - Salesi

Università Politecnica delle Marche - Ancona

---

### Abstract

Nel dicembre 2019, un gruppo di pazienti con polmonite ad eziologia sconosciuta è stato individuato a Wuhan, nella provincia di Hubei. Un nuovo tipo di coronavirus è stato isolato in laboratorio, e chiamato 2019-nCov temporaneamente dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nel Gennaio 2020, chiamato COVID-19 in via ufficiale più recentemente. Il nuovo coronavirus si stava diffondendo in tutto il Paese per via DROPLET e per CONTATTO, ed i casi confermati di COVID-19 hanno mostrato un trend in crescita. Gli esami RX Torace e TC Torace si sono dimostrati efficaci nello screening e nella diagnosi di questa patologia infettiva. Al fine di regolare e standardizzare le procedure di imaging, e ridurre il rischio di contagio a radiologi e TSRM, l' "Expert Consensus sulla diagnosi radiologica e sulla prevenzione della diffusione di COVID-19 (Prima Versione)" è stato realizzato con l'impegno di TSRM e Radiologi con il patrocinio della "technologists led by the Radiological Technology Committee of Chinese Medical Association" al fine di standardizzare gli esami RX e TC per il COVID-19, e per regolamentare lo svolgimento degli esami e la prevenzione del contagio in Radiologia.

### Parole Chiave

Novel Coronavirus, Novel Coronavirus Pneumonia, Radiography, Computed Tomography, Prevention of Infections, Expert Consensus.

---

### Introduzione

Nel dicembre 2019, numerosi pazienti con polmonite ad eziologia sconosciuta sono stati segnalati a Wuhan, nella provincia di Hubei [1]. È stato riferito che la maggior parte di questi pazienti aveva lavorato presso o viveva nelle vicinanze del mercato all'ingrosso di frutti di mare di Huanan. Nella maggior parte dei pazienti si sono verificati gravi sintomi di infezione respiratoria acuta, con alcuni pazienti che hanno sviluppato rapidamente una sindrome da distress respiratorio acuto e insufficienza respiratoria acuta [2]. Il 7 gennaio

2020, dal campione di tampone della gola di un paziente ed è stato identificato un nuovo tipo di coronavirus che l'organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha denominato temporaneamente 2019-nCoV. Fino a quando l'11 febbraio, la polmonite causata da 2019-nCoV è stata ufficialmente denominata come COVID-19 dall'OMS [3].

Il 2019-nCoV ha iniziato a diffondersi rapidamente in tutto il paese principalmente via droplet e per contatto diretto.

La maggior parte dei medici Radiologi e dei tecnici del Dipartimento di radiologia non ha esperienza con i pazienti COVID-19 sia per quanto riguarda i criteri diagnostici radiologici, che la standardizzazione delle indagini ai fini di una valutazione inter e intra paziente che per le norme di protezione del personale medico, tecnico e infermieristico.

Questo documento si pone come obiettivo primario quello di stabilire quali esami radiologici utilizzare, come e ridurre efficacemente il rischio di infezione del personale operante nel Dipartimento di radiologia

## Caratteristiche, manifestazioni cliniche e notifica

### 1.1. Etiologia

Il 2019-nCoV appartiene al nuovo coronavirus del genere  $\beta$ , dotato di envelope, le cui particelle sono rotonde o ovali, spesso polimorfiche e il diametro è di circa 60-140 nm. Le sue caratteristiche genetiche sono significativamente diverse da SARSr-CoV e MERSr-CoV. Gli studi attuali dimostrano che ha più dell'85% di omologia con coronavirus SARS-like di pipistrello (bat-SLCoVZC45). Per isolare e coltivare COVID-19 in vitro, sono necessarie 96 ore nelle cellule epiteliali respiratorie umane, ma circa 6 giorni nelle linee cellulari VeroE6 e Huh-7. La maggior parte delle conoscenze sulle proprietà fisiche e chimiche del coronavirus deriva dalla ricerca di SARSr-CoV e MERSr-CoV. Il virus è sensibile ai raggi ultravioletti e al calore. Solventi lipidici come etere, etanolo al 75%, disinfettanti a base di cloro, acido peracetico e cloroformio mantenuti a 56 °C per 30 minuti possono inattivare efficacemente il virus. La clorexidina non può inattivare efficacemente il virus.

### 1.2. Epidemiologia

#### 1.2.1. Sorgente

Allo stato attuale, il paziente con polmonite da nuovo coronavirus è la principale fonte di infezione. Le infezioni asintomatiche possono anche essere una fonte di infezione.

#### 1.2.2. Trasmissione

Le goccioline respiratorie (Droplets) e la trasmissione per contatto sono le principali vie di trasmissione. Le vie di trasmissione con aerosol e la via orofecale restano da chiarire.

#### 1.2.3. Popolazione a rischio

Tutta la popolazione è a rischio.

### 1.3. Manifestazioni cliniche

Sulla base dei dati epidemiologici attuali, il periodo di incubazione può durare 1-14 giorni, per lo più 3-7 giorni. Le principali manifestazioni cliniche sono febbre, affaticamento e tosse secca. Alcuni pazienti presentano anche ostruzione nasale, rinorrea, diarrea e altri sintomi. Le forme gravi sviluppano spesso dispnea a 7 giorni mentre i

casi più severi sviluppano subito una sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS), shock settico, acidosi metabolica refrattaria e coagulopatie. I casi più severi sviluppavano rapidamente sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS), shock settico, acidosi metabolica e coagulopatia. Le forme grave e severa possono presentarsi con febbre lieve o assente durante il decorso. Alcuni pazienti potrebbero non presentare polmonite, ma solo febbre bassa e astenia lieve. Dai casi attuali, la maggior parte dei pazienti ha una prognosi favorevole, una minoranza dei pazienti è in condizioni critiche ed i sintomi nei bambini sono relativamente lievi. I casi di morte si manifestano principalmente negli anziani e nei pazienti con patologie croniche di base.

## 1.4. Classificazione

### 1.4.1. Forma Lieve

Sintomi lievi e nessun segno radiologico di polmonite.

### 1.4.2. Forma Intermedia

Febbre, sintomi respiratori ed altri sintomi, segni radiologici di polmonite.

### 1.4.3. Forma Grave

Almeno uno dei seguenti: (1) Distress respiratorio, tachipnea  $\geq 30$  atti/min; (2) Saturazione O<sub>2</sub>  $\leq 93\%$  a riposo; (3) PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>  $\leq 300$  mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa).

### 1.4.4. Forma Severa

Almeno uno dei seguenti: (1) insufficienza respiratoria con necessità di ventilazione meccanica; (2) Shock; (3) altra insufficienza d'organo che richiede monitoraggio in Terapia Intensiva.

## 2. MISURE DI PREVENZIONE E CONTROLLO NEL DIPARTIMENTO DI RADIOLOGIA

### 2.1. Livelli di protezione personale [5]

#### 2.1.1. Criteri di protezione generica

Indossare le uniformi da lavoro, mascherine mediche monouso, cuffie da lavoro e guanti (qualora necessario).

#### 2.1.2. Primo livello di protezione

È indicato nel caso di valutazione iniziale e triage. Indossare cuffie da lavoro monouso, mascherine mediche monouso (si consigliano maschere di tipo N95 qualora siate in contatto con pazienti confermati), uniformi da lavoro, camici isolanti e guanti monouso in lattice (se necessario) e applicare rigorosamente il gel igienizzante per mani.

#### 2.1.3. Secondo livello di protezione

È indicato nel caso di personale medico che abbia uno stretto contatto con pazienti sospetti o confermati. Indossare cuffie da lavoro usa e getta, occhiali protettivi o visiere (tipo antiappannamento), mascherine di protezione mediche, indumenti protettivi o camici isolanti, guanti monouso in lattice e copriscarpe monouso e applicare rigorosamente il gel igienizzante per mani.

#### 2.1.4. Terzo livello di protezione

È indicato nel caso di procedure a rischio di generazione di aerosol eseguite su pazienti sospetti o confermati, come aspirazione di espettorato, campionamento respiratorio, intubazione tracheale e tracheotomia, che

possono causare spruzzi o schizzi di secrezioni respiratorie e liquidi corporei. Indossare cuffie da lavoro monouso, mascherine mediche protettive, schermi protettivi per il viso (si consiglia l'uso di maschere facciali filtranti o copricapi a pressione positiva), indumenti medici protettivi, guanti monouso in lattice e copriscarpe monouso e applicare rigorosamente il gel igienizzante per mani.

## 2.2. Requisiti per l'ambiente di lavoro e le posizioni lavorative

### 2.2.1. Requisiti per l'ambiente di lavoro [6]

È necessaria una stanza indipendente per esami di imaging e le diverse aree di lavoro devono essere rigorosamente separate.

1) Per prevenire infezioni crociate, è necessario disporre di un'area indipendente per l'esame Rx o di un'apparecchiatura dedicati per esami radiologici (inclusi i dispositivi per l'esecuzione di radiografie e scanner TC per pazienti infetti) e una stampante per pellicole dedicata. In base ai requisiti per la prevenzione e il controllo delle infezioni nosocomiali, l'area inquinata, l'area semi-inquinata e l'area di pulizia devono essere rigorosamente separate e disinfettate. Qualora fosse impossibile separare una sala d'esame dedicata (come una sala TC) dalle altre, allora è necessario l'utilizzo rigoroso delle attrezzature di protezione necessari e la disinfezione dell'aria dopo che è stata effettuata la scansione del paziente e dei contatti che si sono avuti con il paziente. In caso di clinica febbrile, le aree radiologiche contaminate e semi-contaminate e i reparti di isolamento sono le aree chiave per la prevenzione e il controllo delle infezioni relative all'ambiente sanitario, e devono essere disinfettate a fondo dopo che sono stati effettuati esami di pazienti confermati e prima di eseguire esami per successivi pazienti sospetti.

2) deve essere stabilito un percorso dedicato per l'esecuzione di esami radiologici.

3) per i pazienti confermati e per i pazienti sospetti, devono essere effettuati indagini con apparecchiature separate e separati nel tempo con successiva rigorosa disinfezione.

### 2.2.2. Requisiti per il personale medico nel dipartimento di radiologia [7]

- a) **Amministratore delle infezioni:** deve essere designato almeno un amministratore che è responsabile della direzione e supervisione della disinfezione e della protezione nel Dipartimento di Radiologia. Deve coordinare l'intera disinfezione, effettuare una chiara divisione dei percorsi e dei pazienti e fare rapporti tempestivi per tutelare il personale e i pazienti dal contagio del virus.
- b) **TSRM tecnici di radiologia che effettuano esami RX a letto:** devono essere predisposti tecnici di radiologia adibiti all'esecuzione di esami radiologici a letto in aree critiche. Questi tecnici di radiologia sono tenuti ad seguire rigorosamente il secondo livello di protezione. In caso di procedure che possono causare spruzzi o schizzi di secrezioni respiratorie e liquidi corporei, come aspirazione dell'espettorato, campionamento respiratorio, intubazione endotracheale e tracheotomia, è richiesto il terzo livello di protezione. Dopo ogni esame, la superficie dell'apparecchiatura deve essere disinfettata (pulita con etanolo al 75%).
- c) **T TSRM tecnici di radiologia per esami DR e TC:** i tecnici di radiologia incaricati di posizionare il paziente devono attuare rigorosamente il secondo livello di protezione. I tecnici di radiologia incaricati di occuparsi dell'attrezzatura operativa possono adottare il primo o secondo livello di protezione.

- d) **Personale adibito alla registrazione dei pazienti nelle aree critiche:** la radiografia dei pazienti deve essere completata dalle aree critiche e tutto il materiale che è entrato in contatto con i pazienti confermati deve essere conservato separatamente e in modo sicuro. I
- e) **I personale per la registrazione dei pazienti nelle aree non-chiave** dovrebbe utilizzare il primo livello di prevenzione. Si consiglia di sfruttare appieno il sistema informatico ospedaliero (HIS), il sistema di archiviazione e comunicazione delle immagini (PACS) e il sistema informativo radiologico (RIS) per ottenere una gestione senza carta.
- f) **Personale diverso che lavora in aree non critiche del Dipartimento di Radiologia:** quando si lavora nelle aree che sono state disinfettate si raccomanda di prendere misure di protezione generali, quando si lavora nelle aree semi-contaminate si raccomanda di prendere misure di protezione primaria, e quando si lavora in aree contaminate si raccomanda utilizzo di norme di protezione secondaria. In caso di lavori che possono causare spruzzi o schizzi di secrezioni respiratorie e liquidi corporei, come aspirazione espettorato, campionamento respiratorio, intubazione endotracheale e tracheotomia, è richiesto il terzo livello di protezione.

### 2.2.3. Modalità di lavoro dei tecnici di radiologia nelle aree critiche (Triage)

*Si consiglia ai TSRM tecnici di radiologia adibiti all'esecuzione di esami RX a al letto del paziente, di esami DR e CT che lavorano nell'area di isolamento di utilizzare una modalità di lavoro 1+1 (uno pulito + uno sporco), data la possibilità di entrare in stretto contatto con i pazienti confermati. Nella modalità di lavoro 1+1, i tecnici di radiologia dovrebbero completare un primo periodo di 14 giorni lavorativi nell'area di isolamento e successivamente impiegare un secondo periodo di 14 giorni in un reparto di isolamento specifico dedicato per essere sottoposti a una osservazione medica supervisionata prima di tornare al normale lavoro.*

## 2.3. PROCEDURE PER INDOSSARE E RIMUOVERE I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE [8,9]

### 2.3.1. Procedura per indossare i dispositivi di protezione

Sette passaggi di lavaggio delle mani -- indossare un berretto -- indossare una mascherina medica protettiva (eseguire il test di tenuta) -- indossare indumenti protettivi per uso medico (dopo essersi tolti le scarpe) -- indossare guanti in lattice (strato interno) --indossare gli indumenti isolanti -- indossare guanti in lattice (strato esterno) -- indossare stivali / scarpe di gomma -- indossare stivali / copriscarpe - indossare occhiali / visiera -- controllare la tenuta.

### 2.3.2. Procedura di rimozione dei dispositivi di protezione

[Nelle aree contaminate: rimozione dello sporco visibile – igienizzante per mani -- rimozione di scarponi / copriscarpe esterni -- igienizzante per mani -- rimozione di indumenti isolanti e guanti esterni -- igienizzante per mani] -- [nell'area semi-contaminata: togliere gli occhiali / maschera -- igienizzante per mani -- togliersi gli indumenti protettivi, i guanti interni e i copriscarpe -- igienizzante per mani -- togliersi le mascherine mediche protettive -- togliersi il cuffia -- sette passaggi di lavaggio delle mani]

## 2.4. PULIZIA E DISINFEZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI RADIOLOGIA [10]

### 2.4.1. Pulizia giornaliera

- 1) La superficie metallica e la superficie verniciata possono essere pulite con un detergente dolce e quindi asciugate con un panno asciutto. Non sono ammessi sostanze pulenti corrosive, detergenti corrosivi e agenti lucidanti corrosivi.
- 2) Le parti cromate devono essere pulite solo con un asciugamano asciutto. Agenti lucidanti abrasivi non sono ammessi. Si consiglia di utilizzare la cera per proteggere il rivestimento superficiale. Le superfici in plastica possono essere pulite solo con acqua e sapone.
- 3) E' possibile utilizzare un comune detergente per vetri per pulire il touchscreen con l'eccezione dei prodotti ammidici. Spruzzare il detergente per vetri sul panno o sull'asciugamano, quindi pulire il touchscreen. Siate sicuri di aver rimosso in tempo le gocce di liquido prima che fluiscono nelle fessure dell'attrezzatura.

### 2.4.2. Disinfezione dell'apparecchiatura

- 1) Dopo ogni esame (compresa la radiografia, la TC, la risonanza magnetica o altri), è necessario disinfettare l'attrezzatura pulendo la superficie con alcol al 75%.
- 2) Non sono ammessi disinfettanti o corrosivi.
- 3) Gli spray disinfettanti devono essere utilizzati con attenzione, perchè possono penetrare nell'apparecchiatura, causando corto circuiti, corrosione dei metalli o altri danni. Qualora fosse necessario spruzzare il disinfettante spray nella stanza, l'apparecchiatura deve essere spenta, raffreddata e completamente coperta con una pellicola di plastica prima di iniziare la disinfezione spray. Quindi l'apparecchiatura stessa viene disinfettata pulendo la superficie con alcol al 75%.

### 2.4.3. Disinfezione del pavimento

In primo luogo, deve essere rimosso lo sporco visibile utilizzando materiale assorbente usa e getta, quindi il pavimento può essere disinfettato usando un disinfettante a base di cloro da 2000mg/L (ad eccezione della clorexidina). Inoltre, qualsiasi altro oggetto (come il corrimano, la maniglia della porta, una finestra, un interruttore a parete, ecc.) deve essere disinfettato.

### 2.4.4. Disinfezione dell'aria

Si raccomanda la disinfezione dell'aria per la sala delle attrezzature durante il riposo utilizzando l'irradiazione ultravioletta (irradiazione continua per più di 30 minuti), seguita dalla ventilazione per più di 30 minuti.

### 2.4.5. Altri tipi di disinfezione

Tutti i prodotti protettivi usa e getta non devono essere riutilizzabili. I prodotti protettivi riutilizzabili (come occhiali) devono essere collocati nel luogo di disinfezione designato e immersi in un disinfettante a base cloro da 1000 mg/L (eccetto clorexidina) o etanolo al 75% per più di 1 ora.

## 2.5. MISURE DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SANITARI NEL DIPARTIMENTO DI RADIOLOGIA [11]

### 2.5.1. Processo di raccolta dei rifiuti sanitari

Tutti i rifiuti dei pazienti confermati devono essere considerati rifiuti medici infettivi, che quindi devono essere gestiti rigorosamente secondo il seguente procedimento.

Il procedimento per lo smaltimento dei rifiuti infettivi comprende:

- 1) mettere i rifiuti infettivi nella sacca di raccolta dei rifiuti infettivi (meglio non pieno più dei 3/4); la sacca viene spruzzata con un disinfettante a base di cloro da 5000 mg/L (ad eccezione della clorexidina);
- 2) sigillare i sacchi con un nodo a collo di cigno e spruzzare con un disinfettante a base di cloro da 5000 mg / L (eccetto clorexidina) entrambi gli estremi del nodo;
- 3) marcare l'estremo distale del nodo e depositare il sacco nel sito specializzato per i rifiuti sanitari.

### **2.5.2. Protezione del personale**

Gli addetti alle pulizie devono assumere il secondo livello di protezione ed essere responsabili della registrazione della consegna, del trasferimento sicuro e della corretta conservazione dei rifiuti medici infetti.

## **3. Esami radiologici standard nei pazienti con COVID 2019**

Si consiglia, se possibile, destinare dispositivi di radiologia convenzionale digitale (DR) ed apparecchiature TC solo per pazienti sospetti o accertati per COVID 2019. L'esame TC è altamente raccomandato rispetto al DR nei pazienti con COVID 2019. Gli esami RX a letto sono consigliati per i pazienti critici. I dispositivi di protezione individuale devono essere rigorosamente indossati e la disinfezione delle apparecchiature deve essere rigorosamente eseguita.

### **3.1. Protocollo DR Standard**

#### 3.1.1. Preparazione

##### 3.1.1.1. Preparazione del personale.

Se è disponibile un sistema di posizionamento del paziente automatico, il TSRM applica il sistema di protezione di I o II livello; se non è disponibile, il TSRM applica il II livello di protezione. In caso di procedure che potrebbero generare schizzi o aerosol di secrezioni respiratorie o da altri distretti, come il broncoaspirato o il prelievo di secrezioni respiratorie, intubazione tracheale o tracheotomia, il terzo livello di protezione è necessario.

##### 3.1.1.2. Preparazione del paziente

Il radiologo deve controllare attentamente l'elenco degli esami, le precauzioni da prendere, ed avere chiaro lo scopo e le caratteristiche dell'esame. Si consiglia ai pazienti di indossare una mascherina protettiva durante l'intero esame. Assicurarsi di rimuovere eventuali oggetti radiopachi (es: biancheria intima, cerniere, bottoni, ecc.). Se i pazienti (es: bambini o malati critici) necessitano di essere accompagnati da familiari o personale medico durante l'esame, gli accompagnatori devono adottare almeno la protezione di II livello per il rischio biologico ed i dispositivi standard di radioprotezione.

#### 3.1.2. Protocollo DR (RX Convenzionale) per adulti

Distanza sorgente – detettore: 180 cm.

Griglie: il rapporto minimo è 10:1.

Parametri di esposizione:

in genere kV alti (120 kV)

controllo automatico dell'esposizione (AEC)

Posizionamento del paziente:

Proiezione posteroanteriore (PA), paziente in ortostatismo con il tubo alle spalle;

Avvicinare il torace al detettore, con le mani appoggiate alle creste iliache posteriormente oppure abbracciare il detettore;

Portare le spalle in basso ed in avanti con intrarotazione delle braccia;

Portare la testa in alto, con la mandibola appoggiata al bordo superiore del detettore;

Il fascio centrale deve essere perpendicolare al detettore e centrato sul piano sagittale mediano a D6.

Radioprotezione: le protezioni di piombo, come camice, grembiule o schermo, dovrebbero essere utilizzate per proteggere gli altri distretti il più possibile.

Istruzioni per la respirazione. Fare attenzione alla respirazione ed acquisire in inspirazione massimale.

### 3.1.3. Protocolli radiografici pediatrici

#### 3.1.3.1. Bambini maggiori di 3 anni, collaboranti

Distanza sorgente – detettore: 150 cm.

Griglie: non richieste

Parametri di esposizione:

55-65kV, 2-5mAs, da regolare in funzione dell'età e della corporatura del paziente;

Il controllo automatico dell'esposizione non è raccomandato;

Gli alti kV (>100 kV) non sono raccomandati

Posizionamento del paziente:

Proiezione posteroanteriore (PA): il paziente è in ortostatismo con i piedi divaricati di fronte al detettore, il piano sagittale mediano è allineato con il piano sagittale mediano e perpendicolarmente al detettore;

Il mento è sollevato per evitare sovrapposizione con gli apici;

gomiti flessi, con le mani appoggiate ai fianchi caudalmente e palmi verso l'esterno;

Spalle ruotate anteriormente verso il detettore per mantenere le scapole fuori dai campi polmonari

Il fascio centrale è perpendicolare al detettore e centrato sul piano sagittale mediano a D6.

Afferrare saldamente il detettore se il paziente non è in grado di mantenerla posizione di cui sopra.

Radioprotezione: le protezioni di piombo, come camice, grembiule o schermo, dovrebbero essere utilizzate per proteggere gli altri distretti il più possibile.

Istruzioni per la respirazione: acquisire l'immagine quando il bambino inspira profondamente e trattiene il respiro, o in fase tele-inspiratoria seguendo il ritmo respiratorio se il bambino non è collaborante.



### 3.1.3.2. Bambini minori di 3 anni oppure maggiori di 3 anni non collaboranti

Distanza sorgente – detettore: 100 cm.

Griglie: non richieste

Parametri di esposizione:

50-60kV, 0.6-2mAs;

il controllo automatico di esposizione non è raccomandato.

Posizionamento del paziente:

Proiezione anteroposteriore (AP): Il paziente è supino; allineare il piano sagittale mediano con la linea mediana perpendicolarmente al rilevatore;

Trattenere le braccia in alto; immobilizzare la testa, le gambe e le braccia con i sacchetti di sabbia, bande di contenimento o con l'aiuto degli accompagnatori;

Mantenere braccia e gambe distese; fissare la testa con le braccia; avvicinare il dorso verso il detettore per ridurre il movimento;

Il mento è leggermente sollevato per evitare sovrapposizione con gli apici polmonari;

Il fascio centrale è perpendicolare al detettore e centrato sulla linea mammaria.

Radioprotezione: le protezioni di piombo, come camice, grembiule o schermo, dovrebbero essere utilizzate per proteggere gli altri distretti il più possibile.

Indicazioni per la respirazione: osservare la respirazione ed acquisire l'immagine al termine dell'inspirazione.

## 3.2. Protocolli per esami radiografici a letto con dispositivi portatili

### 3.2.1. Preparazione prima dell'esame

Vedi protocollo DR Standard

### 3.2.2. Protocolli per esami radiografici a letto negli adulti

Distanza sorgente – detettore: 100 cm.

Parametri di esposizione:

75 ~ 85 kV con griglia

65 ~ 70 kV senza griglia

Posizionamento del paziente:

Proiezione anteroposteriore;

paziente supino;

allineare il piano sagittale mediano con la linea mediana del detettore;

Il fascio centrale è perpendicolare al detettore e centrato sulla linea mammaria;

il piano sagittale mediano è perpendicolare al detettore;

Se il paziente non può stare supino, regolare l'angolo tra il fascio centrale ed il paziente ed assicurarsi che il fascio centrale sia perpendicolare al detettore.

Radioprotezione: le protezioni di piombo, come camice, grembiule o schermo, dovrebbero essere utilizzate per proteggere gli altri distretti il più possibile.

Indicazioni per la respirazione: fare attenzione alla fase respiratoria ed acquisire al termine dell'inspirazione.

### 3.2.3. Protocolli per esami radiografici pediatrici a letto.

Distanza sorgente – detettore: 100 cm.

Griglia: non richiesta;

Parametri di esposizione:

50-60 kV, 0.6-2 mAs;

controllo automatico dell'esposizione non raccomandato;

Posizionamento del paziente:

Proiezione anteroposteriore (AP); il paziente è supino; allineare il piano sagittale mediano del paziente con la linea mediana del detettore e perpendicolarmente allo stesso.

Trattenere le braccia in alto; immobilizzare la testa, le gambe e le braccia con i sacchetti di sabbia, bande di contenimento o con l'aiuto degli accompagnatori;

Mantenere braccia e gambe distese; fissare la testa con le braccia; avvicinare il dorso verso il detettore per ridurre il movimento;

Il mento è leggermente sollevato per evitare sovrapposizione con gli apici polmonari;

Il fascio centrale è perpendicolare al detettore e centrato sulla linea mammaria.

Se il bambino non può stare supino, regolare l'angolo tra il fascio centrale ed il paziente ed assicurarsi che il fascio centrale sia perpendicolare al detettore.

Radioprotezione:

le protezioni di piombo, come il camice o il grembiule, dovrebbero essere usate per proteggere le altre parti del corpo.

Le paratie di piombo possono essere usate per proteggere i pazienti vicini.

Istruzioni per la respirazione: osservare la fase respiratoria ed acquisire al termine dell'inspirazione.

## 3.3. Protocolli di studio TC

### 3.3.1. Punti principali per l'esecuzione di un esame TC

Se è necessario utilizzare lo stesso scanner TC della clinica per l'esame di casi confermati e casi sospetti, il personale medico deve rigorosamente distanziare gli esami di almeno 1 ora per permettere di pulire e disinfettare accuratamente la sala macchine e l'ambiente circostante.

### 3.3.2. Preparazione all'esame CT

#### 3.3.2.1. Preparazione del personale

Si consiglia l'utilizzo di due tecnici di radiologia per effettuare l'esame TC. Un tecnico gestisce l'apparecchiatura TC, mentre l'altro è incaricato di posizionare il paziente e di spiegare al paziente come respirare e trattenere il respiro. Se tali condizioni non sono soddisfatte, può essere richiesto ai familiari di accompagnamento o al personale medico di aiutare il tecnico. Il personale di accompagnamento deve essere fornito di una buona protezione personale. Se durante la procedura il tecnico non entra in contatto con il paziente, si può raccomandare la protezione di primo o secondo livello; la protezione deve essere mandatoriamente implementata al secondo livello di prevenzione per il tecnico incaricato del posizionamento del paziente. Se viene attuata qualche procedura che può implicare la dispersione di droplet o lo spruzzo di secrezioni e sostanze respiratorie o corporee, come l'aspirazione dell'espettorato, il campionamento respiratorio, la cannula tracheale e la tracheostomia, allora devono essere applicate strategie di protezione di terzo livello. Dopo che è stato effettuato l'esame di un paziente confermato, il tecnico di radiologia può eseguire un esame al paziente successivo solo dopo che tutti gli apparecchi monouso sopra-menzionati sono stati sostituiti.

#### 3.3.2.2. Preparazione per dispositivi di ausilio

- 1) Uno scanner TC deve essere utilizzato esclusivamente per eseguite esami di casi sospetti o confermati, dovrebbe essere scelto uno scanner TC che permette di sollevare e abbassare il tavolo portapaziente da remoto alla console; Se non è disponibile uno scanner TC con le caratteristiche sopra menzionate, è possibile posizionare davanti al tavolo portapaziente dei gradini di ausilio per consentire ai pazienti di salire e scendere dal lettino.
- 2) È necessario che la sala di controllo della TC sia indipendente, e che in linea di principio non sia condivisa con altre sale di controllo di altri scanner; Se le condizioni di cui sopra non possono essere soddisfatte, dopo l'esame è necessario eseguire la disinfezione dell'aria per altre sale di controllo macchina collegate alla sala di controllo TC.
- 3) Se nella sala di controllo viene utilizzato un sistema di condizionamento centralizzato dell'aria, il volume di aria in entrata e di uscita del sistema di condizionamento dovrebbe essere erogato al massimo. Nel caso in cui nella sala di controllo si utilizzi l'aria condizionata centralizzata comune, è necessario spegnere l'aria condizionata centralizzata comune della sala di controllo e della sala scanner e accendere l'aria condizionata indipendente di riserva. Qualora non fosse presente un climatizzatore indipendente, è necessario accendere il climatizzatore centralizzato comune al termine dell'esame e della disinfezione.
- 4) Il tavolo portapaziente dello scanner deve essere coperto con un lenzuolo monouso evitando le pieghe coprendo l'intera superficie del tavolo portapaziente. I dispositivi di radioprotezione includono il cappuccio di piombo e grembiule di piombo rettangolare, che devono essere separati dal corpo del paziente e dai vestiti con un telo intermedio monouso.

#### 3.3.2.3. Preparazione del paziente

- 1) Il radiologo dovrebbero controllare attentamente l'elenco di lavoro degli esami CT, informarsi riguardo alla patologia di cui è affetto ciascun paziente e chiarirne lo scopo e i motivi per cui viene richiesto l'esame; i pazienti (compresi i caregiver) devono indossare mascherine chirurgiche o le mascherine mediche protettive N95 per tutta la durata dell'esame e disinfettarsi le mani con un disinfettante o indossare guanti monouso prima di entrare nella sala di controllo; le collane e altri oggetti sul petto che

presentano densità elevata nelle immagini TC (come biancheria intima con cerniere, bottoni e vernici, ecc.) devono essere rimossi.

- 2) Prima della scansione, ai pazienti viene spiegato come devono respirare e viene chiesto loro di collaborare nell'esecuzione dell'esame secondo le istruzioni di respiro date. Di solito viene richiesto di trattenere il respiro dopo inspirazione profonda (trattenimento del respiro alla fine inspirazione). Ai pazienti critici dovrebbe essere per prima cosa chiesto di trattenere il respiro, e a coloro che non riescono a farlo si può dire di respirare con calma e cercare di non tossire.

#### 3.3.2.4. Altre questioni relative all'isolamento

Il personale medico quando riceve i pazienti e ricorda loro le precauzioni da seguire durante gli esami, dovrebbe cercare di comunicare mediante interfono, per quanto possibile, e i tecnici di radiologia devono mantenere una distanza di oltre 1 metro dai pazienti a seconda della situazione. Per i pazienti che possono collaborare, il tecnico di radiologia può guidare i pazienti a mettersi nella giusta posizione mediante istruzioni vocali dalla sala di controllo con la premessa che la sicurezza dei pazienti sia garantita, oppure è possibile chiedere al personale di accompagnamento di aiutare i pazienti a posizionarsi sul tavolo portapaziente; Quando è necessario che il tecnico effettui il posizionamento del paziente, la testa del tecnico deve essere tenuta il più lontano possibile dalle vie respiratorie del paziente e il tecnico deve disinfettare e lavarsi le mani prima e dopo che è entrato in contatto con i pazienti; Il paziente deve indossare la mascherina quando entra nella sala scanner e continuare ad indossarla durante l'intero esame, altrimenti può essere richiesto al medico responsabile di aiutarlo a indossare la mascherina prima dell'esame.

#### 3.3.3. Protocolli CT per adulti

Posizione di scansione: assumere la posizione supina di routine, posizionare il corpo al centro del tavolo portapaziente e sollevare entrambe le braccia sopra la testa. Coloro che hanno difficoltà a sollevare le braccia possono lasciare le braccia lungo i lati del corpo.

Metodo di scansione: scansione spirale

Scansione di posizionamento: determinare il volume di scansione, lo spessore di fetta e la spaziatura.

Volume di scansione: il volume di scansione deve coprire dall'apice dei polmoni alla base del diaframma (compreso i seni costofrenici bilaterali). Per i pazienti gravi che non riescono a trattenere il respiro a lungo, dovrebbe essere utilizzata la direzione di scansione dalla base del diaframma alla punta dei polmoni (l'ampiezza del movimento respiratorio nella parte inferiore del polmone è maggiore rispetto a quella della punta dei polmoni) così da ridurre gli artefatti da movimento respiratorio causati dall'incapacità del paziente di trattenere il respiro nella porzione inferiore dei polmoni inferiori e garantire così la qualità dell'immagine.

Display Field of Interest (dFOV): in genere le dimensioni sono di 35-45 cm; per un confronto ed una visualizzazione più agevole si consiglia di correggere il dFOV a seconda del caso (si consigliano dimensioni fino a 45 cm per i pazienti di corporatura maggiore e di 35 cm per i pazienti più esili).

Parametri di scansione: in genere, la scout viene utilizzata per settare i parametri di scansione. Si raccomanda utilizzo di 80 kV e 25 mA. In genere la scansione viene effettuata con tecnica a spirale, con modulazione automatica dei kV del tubo o con voltaggio del tubo settato come segue: 100 kV per pazienti con indice di massa corporea (BMI) <19 kg / m<sup>2</sup>, 120 kV per pazienti con BMI da 19 a 24 kg / m<sup>2</sup>, 140 kV per pazienti con un indice di massa corporea > 24 kg / m<sup>2</sup>; Utilizzo della modulazione automatica di corrente (50 ~ 350 mA);

spessore fetta 0,5-1,0 mm; velocità di rotazione del gantry 0,27-0,80 s/rot; pitch 1,0-1,3; utilizzo di ricostruzioni iterative. E' preferibile ridurre i tempi di acquisizione per i pazienti gravi e in condizioni critiche utilizzando un pitch elevato (da 1,5 a 1,7), aumentando la velocità di rotazione del tubo e aumentando la collimazione del fascio così da ridurre gli artefatti da movimento respiratorio del paziente.

#### 3.3.4. Protocolli di scansione TC per bambini

La differenza rispetto alla TC per adulti consiste nel ridotto Field of View (FOV), nella dose di radiazioni più bassa e nel livello di protezione dalle radiazioni più elevato.

FOV: utilizzare FOV adeguato in base alle dimensioni del corpo del paziente.

Parametri di scansione:

La scout dovrebbe essere ottenuta con 80kV, 15mAs.

L'esame dovrebbe essere ottenuto con tecnica spirale, bassa dose e voltaggio del tubo a 100 kV, inoltre si consiglia modulazione automatica della corrente.

Spessore fetta 2-5mm; ricostruzione con spessore e spaziatura delle fette 0,5-1,0 mm; velocità di rotazione del gantry 0,27-0,8 s/rot e pitch di 0,5-1,0; viene utilizzato un algoritmo di ricostruzione ad alta risoluzione per la finestra polmonare con tecniche di ricostruzione iterativa.

Radioprotezione:

Seguire rigorosamente le norme sulla radioprotezione per coprire e proteggere le altre parti del corpo, in particolare le gonadi, della persona assistita.

Nota: i bambini che non sono in grado di trattenere il respiro o che richiedono sedazione possono essere sottoposti alla TC a respiro libero.

#### 3.3.5. Ricostruzione dell'immagine TC [14,15]

##### 3.3.5.1. Ricostruzione convenzionale delle immagini

le immagini della finestra polmonare (ampiezza della finestra 1000-1500 HU, livello della finestra -650 ~ -500 HU) e della finestra per mediastino (ampiezza della finestra 250-300 HU, livello della finestra 30-50 HU) vengono ricostruite con 5 mm spessore dello strato.

##### 3.3.5.2. Ricostruzione dell'immagine a strato sottile

le immagini della finestra polmonare a strato sottile (algoritmo per parenchima polmonare, ampiezza della finestra 1000-1500 HU, livello della finestra -650 ~ -500 HU) per convenzione vengono ricostruite con uno spessore di fetta inferiore a 1 mm.

### 3.3.6. Tecnologia di post-elaborazione delle immagini CT

#### 3.3.6.1. Maximum Intensity Projection (MIP)

le immagini MIP consentono di visualizzare meglio il decorso dei vasi sanguigni ed i noduli rispetto alle sezioni sottili. Si consiglia di scegliere uno spessore di MIP di 10 mm, che è più efficace nel visualizzare e caratterizzare le lesioni.

#### 3.3.6.2. Minimum Intensity Projection (MinIP)

permette di valutare organi contenenti gas (come bronchi, ecc.) con una densità significativamente più bassa. Ha un vantaggio significativo nella visualizzazione delle vie aeree con una densità prossima all'aria. Le MinIP sono utili per la visualizzazione di enfisema, bronchiectasie, segni di mosaico, ecc. Non è ottimizzato per rilevare lesioni precoci a vetro smerigliato. Lo spessore della fetta consigliato è da 3 a 5 mm.

#### 3.3.6.3. Volume Rendering (VR)

si consiglia di utilizzare MP-VR. Lo spessore consigliato è di 20 mm; si tratta di una visualizzazione tridimensionale delle strutture anatomiche, che mostra efficacemente la morfologia e la relazione spaziale degli organi.

#### 3.3.6.4. Multiplanar Reconstruction (MPR)

MPR è una tecnologia di post-elaborazione dell'immagine che ricombina i dati dei pixel calcolati in una sezione angolare arbitraria (coronale, sagittale o arbitraria). MPR permette una visualizzazione più accurata della relazione tra lesioni e vasi sanguigni, pleura e parete toracica, caratteristica che aiuta a localizzare con precisione le lesioni. MPR può visualizzare meglio la relazione anatomica tra le lesioni e il bronco e fornire maggiori dettagli delle lesioni.

## 3.4. Altri esami radiologici

Attualmente, per quanto riguarda gli esami radiologici, lo screening e la diagnosi della polmonite da nuovo coronavirus si basano principalmente sulla radiografia e sulla TC. La risonanza magnetica è l'esame di scelta per i pazienti con malattie neurologiche. Il personale di radiologia deve rigorosamente attenersi alle norme di prevenzione e controllo delle infezioni per evitare l'infezione crociata tra pazienti e personale medico e, quando si inseriscono le tute per la risonanza magnetica, cercare di evitare di indossare maschere con sostanze ferromagnetiche (come fili di ferro o fibbie di ferro). Al termine dell'esame radiologico, tutte le apparecchiature devono essere pulite e disinfettate accuratamente. Il personale medico che può aver avuto un contatto ravvicinato con i pazienti positivi a COVID-19 dovrebbe stare isolato per 14 giorni in base al periodo di incubazione della polmonite da nuova coronavirus e poi riprendere le normali attività dopo il periodo di quarantena.

## Conformità alle norme etiche e conflitto di interessi

Questo articolo non riguarda questioni etiche. Questo consenso in gran parte è tradotto da un documento cinese pubblicato da "Electronic Journal of Emerging Infectious Diseases (febbraio 2020, vol.5, n. 1)". La rivista "Electronic Journal of Emerging Infectious Diseases" ha autorizzato la "Chinese Journal of Academic Radiology" a pubblicare la versione in inglese.

## Riferimenti bibliografici

- [1] Huang C, Wang Y, Li X et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet 2020 Jan 24. pii: S0140-6736(20)30183-5. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5. [Epub ahead of print]
- [2] Hui DS, Azhar EI, Madani T, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health-The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China[J]. Int J Infect Dis, 2020, 91: 264.
- [3] World Health Organization. WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020. 2020. at <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>. Published February 11, 2020.
- [4] The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID- 19) in China[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(2): 145-151. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254- 6450.2020.02.003.
- [5] National Health Commission of the People's Republic of China. Diagnosis and Treatment Protocols of COVID-19 Infection (6th edition) (General Office of the National Health Commission, Medical Letter [2020] No.145). Feb 18th, 2020.
- [6] National Health Commission of the People's Republic of China. The guidance of infection prevention and control technology for the novel coronavirus in medical institutions (1st edition) (General Office of the National Health Commission, Medical Letter [2020] No.65). Jan 22th, 2020.
- [7] National Health Commission of the People's Republic of China. WS/T 313-2019 Specification of hand hygiene for healthcare workers. Beijing: Standards Press of China, 2019. [8] Ministry of Health of the People's Republic of China. WS/T 311-2009 Technique standard for isolation in hospital. Beijing: Standards Press of China, 2009.
- [9] National Health Commission of the People's Republic of China. Basic system of infection prevention and control in medical institutions (trial) (General Office of the National Health Commission, Medical Letter [2019] No.480). May 18th, 2019.
- [10] National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. WS/T512-2016 Regulation for cleaning and disinfection management of environmental surface in healthcare.). Beijing: Standards Press of China, 2016.
- [11] Ministry of Health of the People's Republic of China. WS/T 367-2012 Regulation of disinfection technique in healthcare settings. Beijing: Standards Press of China, 2012.
- [12] Jianming Yu, Yongming Zeng. Medical Imaging Technology [M]. People's Medical Publishing House, 2016:139-142.

## Con il patrocinio di:

1. Radiological Technology Committee of Chinese Medical Association
2. Specialized Committee for Technologists on Infectious Diseases, Radiological Technology Committee of Chinese Medical Association

Counselors: Jiang Rongmeng, infections department, Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University; Wang Baozeng, infections department, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University.

Organizers: Ding Jinli, Fu Haihong

Chief Editors: Ding Jinli, Zhang Rengyin

Secretaries: Xia Zhenying, Wang Haikuo

Revisers: Li Hongjun, Fu Haihong, Liu Yaou, Shi Yuxin, Lu Puxuan, Li Zhenlin, Gao Jianbo Corresponding authors: Li Hongjun, Fu Haihong, Liu Yaou, Shi Yuxin Expert group:

Chen Yong Department of Radiology, The First Hospital of Lanzhou University

Li Shuo Department of Radiology, Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University

Dai Xin Department of Radiology, Chongqing Public Health Medical Treatment Center

Li Zhenlin Department of Radiology, West China Hospital, Sichuan University

Ding Jinli Department of Radiology, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University

Liu Daoyong Department of Radiology, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University

Liu Jie Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University

Du Haikun Department of Radiology, Xining First People's Hospital

Liu Yaou Department of Radiology, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University

Du Xiaopeng Department of Radiology, Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University

Liu Jiaojiao Department of Radiology, Beijing Youan Hospital, Capital Medical University

Lu Puxuan Department of Radiology, Shenzhen Chronic Disease Prevention Center

Fan Yanqing Department of Radiology, Wuhan Jinyintan Hospital

Luo Jiawen Department of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University

Fan Chenhong Department of Radiology, Zhongnan Hospital of Wuhan University

Lv Fajin Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University

Fan Wenluan Department of Radiology, Wuhan Jinyintan Hospital

Lv Jinwu Department of Radiology, Wuhan Jinyintan Hospital

Feng Ji Department of Radiology, Gansu Provincial Hospital

Ma Xinwu Department of Equipment, Shangdong Medical Imaging Research Institute

Fu Haihong Department of Radiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences

Wang Yun Department of Radiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences

Ni Hongyan Department of Radiology, Tianjin First Central Hospital

Gao Jianbo Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University



Liang Pan Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University

Niu Yantao Department of Radiology, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University

Jiang Min Department of Radiology, Chengdu Public Health Clinical Medical Center

Dan Fei Department of Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center

Jiang Songfeng Department of Radiology, Guangzhou Eighth People's Hospital

Shi Yuxin Department of Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center

Lai Shouyong Department of Radiology, Beijing Chest Hospital, Capital Medical University

Shi Lei Department of Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center

Sun Wenge Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of China Medical University

Lai Shengyuan Department of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University

Wang Haikuo Department of Radiology, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University

Lei Ziqiao Department of Radiology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology

Ma Housheng Department of Radiology, Yantai Yu Huang Ding Hospital

Wu Aiqin Department of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University

Xia Zhenying Department of Radiology, Beijing Youan Hospital, Capital Medical University

Li Hongjun Department of Radiology, Beijing Youan Hospital, Capital Medical University

Xu Dong Department of Radiology, Beijing Chest Hospital, Capital Medical University

Xu Shucong Department of Radiology, Children's Hospital of Capital Institute of Pediatrics

Li Haoliang Department of Radiology, Pulmonary Hospital Affiliated to Tongji University

Yang Ming Department of Radiology, Shijiazhuang Fifth Hospital

Yang Zhiying Medical Imaging Center, Dazhou Central Hospital

Yu Xiongying Department of Radiology, The Third Hospital of South Medicine, Guangzhou City, Guangdong Province

Zhang Minjie Department of Radiology, Children's Hospital of Fudan University

Zhang Yijun Department of Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center

Zhang Rengyin Department of Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center

Zhao Xin Department of Radiology, The Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University

Zhang Yong Department of Radiology, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University

Geng Pengfei Department of Radiology, The Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University

Zheng Guangping Department of Radiology, The Third People's Hospital of Shenzhen

Zheng Junhui Department of Radiology, Guangdong Provincial People's Hospital