

ОБРАЗНА ДИАГНОСТИКА В УСЛОВИЯТА НА COVID-19 ПАНДЕМИЯ



Министерство на
Здравеопазването

Г.Кирова

Клиника Образна Диагностика

e-mail: gal.kirova@gmail.com

тел. 0888 401 678

Допълнение към „Интерактивен справочник за диагностика и лечение на COVID-19”



The image displays the cover of a medical reference book and a QR code for digital access. The book cover is white with a purple header and footer. The header contains the title 'СПРАВОЧНИК ЗА ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ НА COVID-19'. Below the title is a logo and the text 'От лекари на първа линия за лекари на първа линия'. The central part of the cover features a circular graphic with a globe and colorful virus-like structures. Below the graphic, the authors' names are listed: 'АВТОРИ: Д-Р ГЕОРГИ ДИМИТРОВ, Д-Р ТРИФОН ВЪЛКОВ, Д-Р ДИМИТЪР ДИМИТРОВ'. The QR code area is on a purple background with white virus icons. It includes the text 'ЗА ДОСТЪП ДО ИНТЕРАКТИВНИЯ СПРАВОЧНИК', a QR code with a logo, and a button 'СКАНИРАЙ МЕ'. At the bottom, it says 'С ПОДКРЕПАТА НА БЪЛГАРСКИ ЛЕКАРСКИ СЪЮЗ 2021'.

ЗА ДОСТЪП ДО
ИНТЕРАКТИВНИЯ
СПРАВОЧНИК

СКАНИРАЙ МЕ

С ПОДКРЕПАТА НА
БЪЛГАРСКИ ЛЕКАРСКИ СЪЮЗ
2021

**СПРАВОЧНИК ЗА ДИАГНОСТИКА
И ЛЕЧЕНИЕ НА COVID-19**

От лекари на първа линия
за лекари на първа линия

АВТОРИ
Д-Р ГЕОРГИ ДИМИТРОВ
Д-Р ТРИФОН ВЪЛКОВ
Д-Р ДИМИТЪР ДИМИТРОВ

Графичният дизайн е изготвен от Д-р Г. Димитров

СЪДЪРЖАНИЕ

Обзор	4
РОЛЯ И МЯСТО НА ОБРАЗНАТА ДИАГНОСТИКА В ПРОЦЕСА НА ДИАГНОСТИЦИРАНЕ И ПРОСЛЕДЯВАНЕ НА ПАЦИЕНТИ С COVID-19 ИНФЕКЦИЯ	5
ОБРАЗНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА COVID-19 ПНЕВМОНИЯ И НЕЙНИТЕ УСЛОЖНЕНИЯ	7
Конвенционална рентгенография	7
Нормален образ	7
Компютъртомографска находка	10
ПРЕПОРЪЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ НА СТРУКТУРИРАН РАДИОЛОГИЧЕН РАПОРТ ПРИ ПРОВЕДЕНИ ГРАФИЯ И КОМПЮТЪРНА ТОМОГРАФИЯ НА ГРЪДНИЯ КОШ В УСЛОВИЯТА НА ПАНДЕМИЯ С COVID-19	13
Образна диагностика в хода на заболяването	16
Еволюция.....	16
Усложнения	18
ПРЕДВАРИТЕЛЕН ТРИАЖ И АЛГОРИТМИ ЗА АДЕКВАТНО НАЗНАЧЕНИЕ НА ОБРАЗНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪЗ ОСНОВА НА ПРЕДВАРИТЕЛНА ПРЕТЕСТ ОЦЕНКА	19
При скрининг	20
При диагностика.....	21
При проследяване	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
БИБЛИОГРАФИЯ	23

ОБЗОР

Обявената пандемия поради разпространението на заболяването COVID 19, причинено от коронавирус (SARS-CoV-2) налага адаптиране на съществуващите правила за добра медицинска практика във всички сфери на здравеопазването. При относително късното въвличане на България в епидемията, се очаква броят на клинично изявените случаи в страната да нараства, което поставя нови изисквания към назначаването и изпълнението на рентгенографските и компютъртомографските изследвания, както и за описанието на образните находки и заключенията от тях.

Статията прави анализ на публикуваните в литературата препоръки за работа на звената по образна диагностика в условията на пандемия с COVID-19, пречупени през ситуацията в страната и развитието на епидемията към настоящия момент. Министерството на Здравеопазването и Регионалните Здравни Инспекции очертават рамките за борба с инфекцията на ниво общество, докато повечето от научните медицински дружества и големи болници адаптират своите препоръки за адекватна практика въз основа на тези рамки и съобразено с наличния ресурс. В хода на епидемията и с натрупване на индивидуален опит и познание за епидемиологията, диагностиката, протичането и лечението на заболяването, предложените алгоритми най-вероятно ще претърпят обновяване.

В резюме, статията обобщава информация в следните направления:



РОЛЯ И МЯСТО НА ОБРАЗНАТА ДИАГНОСТИКА В ПРОЦЕСА НА ДИАГНОСТИЦИРАНЕ И ПРОСЛЕДЯВАНЕ НА ПАЦИЕНТИ С COVID-19 ИНФЕКЦИЯ

Конвенционалната рентгенография (КРГ) на белите дробове и Компютъртомографското (КТ) изследване на гръдния кош са едни от най-често назначаваните изследвания при известно или подозирано страдание на белите дробове. Съвсем логично, това са и основните образни методи, прилагани при пациенти с COVID-19 инфекция и клинична изява на белодробно засягане. Понастоящем RT-PCR тестът се приема за единствен категоричен диагностичен метод (специфичност 100%), доказващ COVID-19 носителство, независимо от разликите в публикуваната чувствителност.¹ В същото време редица съобщения, извеждат предимствата на КТ изследването при установяване на болестта преди позитивиране на RT-PCR теста.^{2,3,4}

Независимо от тези данни, Американският Колеж по Радиология (ACR), Британският Кралски Колеж по Радиология (BCR) и Италианското Радиологично Дружество (ISMIR) категорично застават зад позицията, че на този етап не е препоръчително самостоятелното използване на данните от КТ изследването за целите на скрининг и/или ранно установяване на болестта.^{5,6} Нормалният рентгенографски образ не изключва налично заболяване, било поради факта че болестта протича без развитие на интерстициална пневмония или поради провеждане на изследването преди белодробното засягане. Същевременно, случайно установена образна находка, типична или високо-суспектна за COVID-19 пневмония, може да е първи белег за заболяване и повод за назначаване на диагностичен или повторен/потвърдителен RT-PCR тест. Допълнително трябва да се отбележи и бързата динамика в ангажирането на белите дробове, което определя съществена разлика в образа в отделните фази на заболяването.⁷

Настоящата епидемиологична обстановка наложи реструктуриране на повечето от болничните заведения с отделяне на новосформирани инфекциозни отделения, технически обезпечени с мобилни рентгенови уредби. Рентгенографиите, изпълнени в подобни „полеви“ условия имат различно качество, което се определя както от мощността и класа мобилен апарат, така и от позиционирането и състоянието на пациента. Независимо от това, в повечето случаи КРГ предоставя достатъчно добра информация при засягане на белите дробове. При налична адекватна клинична и епидемиологична анамнеза за пациента, КРГ може да потвърди наличието на интерстициална пневмония, свързана със SARS-CoV-2, както и да изключи алтернативна или придружаваща патология.

Успоредно с нарастване на броя на симптоматичните пациенти и нуждата от ранна преценка на риска от развитие на усложнения, ролята на КТ диагностиката се предполага да нараства. Рентгенолозите, профилирани в торакалната диагностика притежават достатъчно познания при анализиране на образите, базирани на практиката и патолого-радиологичните корелации. Интерстициалните пневмонии имат характерни образни характеристики, които обаче служат само за насочване на клиничното мислене, без да имат претенциите да поставят етиологична диагноза.⁸ По тази логика, само находката от КРГ и КТ не позволяват категоричното диференциране на COVID-19 пневмония от останалите интерстициални пневмонии.⁹

Същевременно опитът на колегите, преминали през епидемията преди нас, се споделя непрекъснато, което дава основателно оправдание да се систематизират

наличните знания и да се представят отделни кластери от рентгенови белези, при наличието на които, диагнозата COVID-19 да бъде поставен с висока вероятност.^{10,11}

Друг образен метод, който се дискутира широко в условията на пандемия е point of care ultrasound (POCUS).¹² Информацията, която POCUS предоставя, особено в условията на сектора за интензивни грижи, не е маловажна. Тенденцията да не се използват класическите слушалки за аускултация, прави УЗ изследването изключително полезно.¹³ POCUS е полезен при навигиране на централните венозни пътища, при оценка на сърцето и перикарда на леглото на пациента, при проследяване на динамиката в развитието на плеврити и перикардити. В последните години приложението на УЗ изследванията на гръдния кош навлезе широко в спешната и педиатричната диагностика с възможностите рано да открива белези на белодробен оток, периферни консолидации и пневмоторакс.¹⁴

Тези факти са достатъчно основание да се предостави своевременна и адекватна информация на специалистите по образна диагностика, които трябва да са запознати с типичните, вероятните и атипични образни находки при COVID-19 пневмонията, хода на болестта, вероятните усложнения на болестта и тези, възникващи вследствие провежданото лечение.

За целта Българско Дружество по Кардиоторакална Рентгенология предоставя платформа за регистрация на доказани случаи от практиката, което ще даде възможност за ускорено колективно набиране и споделяне на опит (bach.bg).

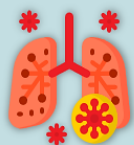


ОБРАЗНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА COVID-19 ПНЕВМОНИЯ И НЕЙНИТЕ УСЛОЖНЕНИЯ

КОНВЕНЦИОНАЛНА РЕНТГЕНОГРАФИЯ

НОРМАЛЕН ОБРАЗ

Негативната находка от конвенционалната рентгенография не отхвърля COVID инфекция, както и може да е факт при леки форми на заболяване. Изразен задух, необясним с нормалния рентгенов образ, е показание за провеждане на КТ изследване на белите дробове.



Рентгенова находка, високо-суспектна за COVID пневмония (фиг.1а,б)

- Фини, неясно отграничени зони на матово стъкло с периферно разположение
- Зони на обратното хало (reverse halo sign) (фиг.2)
- Зони на несегментна консолидация с периферно разположение



Рентгенова картина на респираторен дистрес (фиг.3)



Рентгенова картина на остатъчни фиброзни промени (фиг.4)



Лошо качество (неоценим образ)



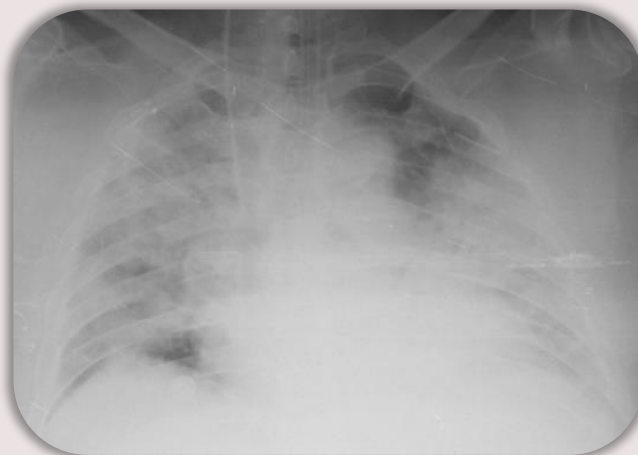
Фиг.1а,б

Пациентка с позитивен RT-PCR тест, контактна; а) КРГ при поставяне на диагнозата, изпълнена в право положение, се намират двустранни, неясно отграничени инфилтрати с предимно преиферно разположение; б) 5 дни по-късно при влошено общо състояние, O_2 сатурация 91% и температура 38°C на КРГ в легнало положение се отчита увеличение на инфилтратите и съдова конгестия.



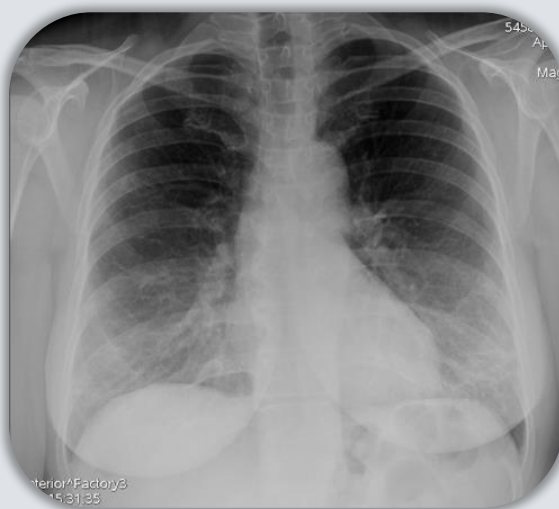
Фиг.2

Пациент с положителен RT-PCR тест, пребивавал в епидемичен район, с кашлица и лек задух. На КРГ се виждат неясно отграничени периферни инфилтрати. В ляво средно белодробно поле инфилтратът се представя с образ на т.нар reverse halo (централна зона на матово стъкло с периферна консолидация).



Фиг.3

Пациент с позитивен RT-PCR тест, 10-ти ден след начало на симптомите и силно влошено клинично състояние, O_2 сатурация на стаен въздух 72%. КРГ на леглото на пациента показва наличието на конфлуирални зони на консолидация и матово стъкло с предимно периферно разположение. Проследяват се свободните лумени на трахеята и главните бронхи. Маркира се позицията на централния венозен път.

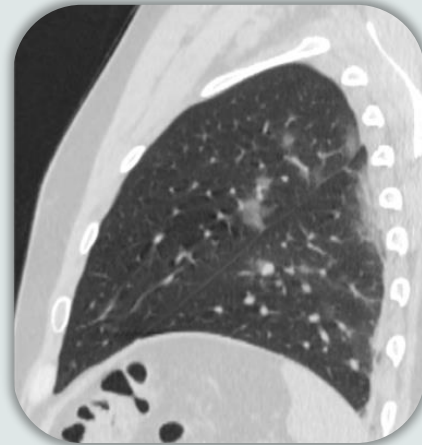


Фиг.4

КРГ на пациентка, прекарала COVID-19 пневмония, изписана с два последователни негативни теста. КРГ на 20 ден след началото на симптомите се намират линейни ретикуларни промени в основите на двата бели дроба.

КОМПЮТЪРТОМОГРАФСКА НАХОДКА

Благодарение на високата си пространствена разделителна способност и известните модели на увреда на белодробния паренхим, КТ изследването предоставя допълнителна информация при пациенти с налична или със суспектна интерстициална пневмония. Редица колективи, събрали достатъчно опит в диагностиката и проследяването на хода на болестта, описват клъстери от характерни рентгенови белези.^{15,16} Водещи са фокални, пръснати зони тип матово стъкло с овална или кръгла форма с периферно и задно разположение (**фиг.5**). В някои от случаите част от описаните зони се представят с т.нар. белег на обратното хало (*reverse halo sign*), образ описван при организираща пневмония (**фиг.6**). Често заедно с типичните участъци на матово стъкло се намират и неясно отграничени зони на смесени ретикуларни (задебелени интерлобуларни септи) с матово стъкло, известни в рентгенологичния жаргон като образ на *crazy paving* (**фиг.7а**). В хода на заболяването периферно се виждат и ретикуларни и линейни зони на консолидация, отстоящи на разстояние от плевралната повърхност, отново образ, известен при организиращата пневмония (**фиг.8**).¹⁷ Част от авторите отбелязват увеличения напречен диаметър на белодробните съдове, израз на конгестия, както и белегът на въздушната бронхография (**фиг.7б**).



Фиг.5а,б

Пациент с температура, кашлица от няколко дни преди изследването. Аксиален (а) и реконструиран сагитален (б) образ от КТ изследване, което демонстрира наличието на фокални, пръснати зони тип матово стъкло с овална и кръгла форма с периферно и задно разположение.



Фиг.6

КТ изследване на 5-ти ден от началото на клиничната симптоматика с характерен образ на reverse halo в двете горни белодробни полета.



Фиг.7а.б

КТ изследване при пациент, при който RT-PCR тестът се позитивира след рентгеновия образ. Представеното изследване е проведено на 6-ти ден след начало на клиничните оплаквания и демонстрира двустранни обширни зони с картината на crazy paving (ретикуларни промени, задебелени интерлобуларни септи и суперпонирани зони на матово стъкло). Прави впечатление увеличеният калибър на белодробните съдове.



Фиг.8

Пациент с RT-PCR тест, дискретна клинична картина. КТ изследване на 20 ден след начало на симптомите, при което вдясно се намират периферни зони на консолидация, следващи плевралната повърхност при отстояние от нея. Релативно малки пръснати зони на матово стъкло се намират в лявата белодробна основа на фона на запазена подлежаща структура на паренхима.

Поради факта, че в условията на епидемия с такъв мащаб не се провеждат рутинно аутопсии, патолого-рентгенологичните корелации са малко. В единични публикации, организиращата пневмония, фокалният белодробен оток и острата алвеоларна увреда са най-честите патологични презентации при COVID 19 пневмонията.¹⁸ Tian Sufang и съавтори описват патологичния образ на ранната COVID 19 пневмония в резециран белодробен паренхим по повод на ранен карцином на белия дроб при постоперативно диагностициран инфекциозен процес. Описаните протеинни ексудати, съдова конгестия и инфламаторни фиброзни кълстери в препаратите могат да обяснят някои аспекти от ранния рентгеновия образ.¹⁹

Друг колектив наскоро публикува патологичните находки от аутопсия на пациенти с COVID-19 и респираторен дистрес. При тях са установени едновременно промени, отговарящи на ексудативната и пролиферативната фаза на остра алвеоларна увреда като едем, интерстициални лимфоцитарни инфламаторни инфилтрати, хиперплазия на пневмоцити тип 2 и хиалинни мембрани, без наличие на сквамозна метаплазия или други белези на по-продължителен процес.²⁰ При двамата пациента е направена корелация с наличните рентгенови образи, които са показвали бърза прогресия на белодробното ангажиране и картината на белодробен дистрес синдром.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ НА СТРУКТУРИРАН РАДИОЛОГИЧЕН РАПОРТ ПРИ ПРОВЕДЕНИ ГРАФИЯ И КОМПЮТЪРНА ТОМОГРАФИЯ НА ГРЪДНИЯ КОШ В УСЛОВИЯТА НА ПАНДЕМИЯ С COVID-19

Новата епидемиологична ситуация налага въвеждане на стандарти за описание на изследванията, които биха подпомогнали поставяне на първоначалната диагноза и проследяването на пациенти с COVID-19 пневмония.²¹ При всяко положение е наложително съобразяване с клиничната информация, като Италианското Дружество по Интервенционална Рентгенология препоръчва пациентите да се насочват за образно изследване след предоставен попълнен фиш с минимални клинични и епидемиологични данни относно клиничното съмнение за COVID-19, епидемиологичния риск, базисни резултати от лабораторни изследвания (напр. лимфопенията като биомаркер с висока диагностична стойност) и анамнеза за подлежащи белодробни заболявания.²²

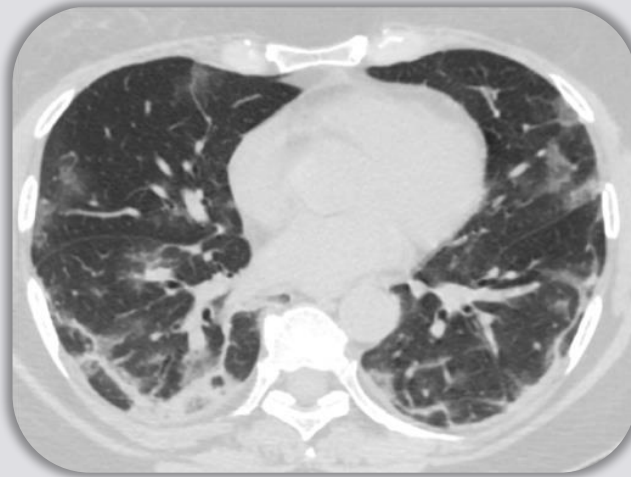
Британското Кралско Дружество и Британската Асоциация по Торакална Рентгенология предлагат скала за качествена и количествена оценка на находката при suspectна COVID-19 пневмония, модифицирана и възприета и от Българско Кардиоторакално Дружество и Българска Асоциация по Радиология.²³

Първоначална диагностика

Качествена оценка

- **Висока вероятност (фиг.5а,б; фиг.6, фиг.7а,б)**
 - Матово стъкло (долни дялове, периферни лезии, множествени, билатерални)
 - Задебелени интерлобуларни септи; crazy-paving модел на увреда
 - Периферни консолидации
 - Въздушна бронхография
 - Белег на организираща пневмония (reverse halo sign)
 - Увеличен напречник на съдовите структури
- **Интермедиерна вероятност.** Тук се имат предвид случаи на нетипично представяне на болестта, комбинация от находки, предполагаща алтернативно белодробно заболяване или суперпонирана COVID-19 пневмония върху подлежащо белодробно заболяване (фиг.10). Това е най-сложната категория поради факта, че последващото менажиране на пациента се усложнява с оглед на риска от инфектиране на самия пациент при насочване в епидемиологичната COVID зона или на останалите пациенти при хоспитализиране в „чиста“ зона. В тези случаи от изключителна важност е възможността за сравнение на образите с предходни изследвания при пациента, както и информация за провежданото системно лечение (фиг.11а,б).

- **Ниска вероятност** за COVID-19 пневмония (нормален КТ образ или >70% вероятност за алтернативна диагноза). В тези случаи трябва да се внимава много, за да не се допускат фалшиво-негативни резултати. Образи, даващи основание да се приеме алтернативна диагноза са тези при лобарна пневмония, образуваща кухина инфекция, промени тип разцъфнало клонче, центрилобуларни нодули, лимфаденопатия

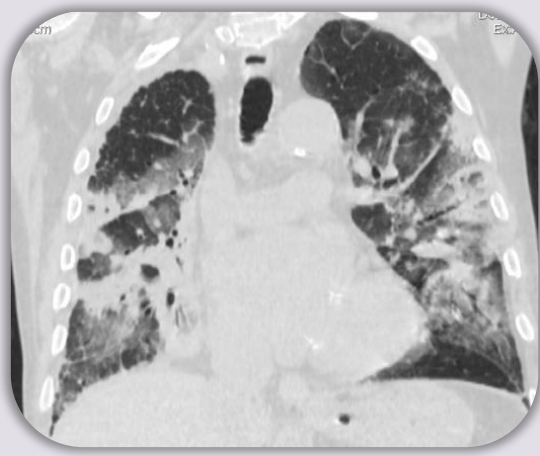
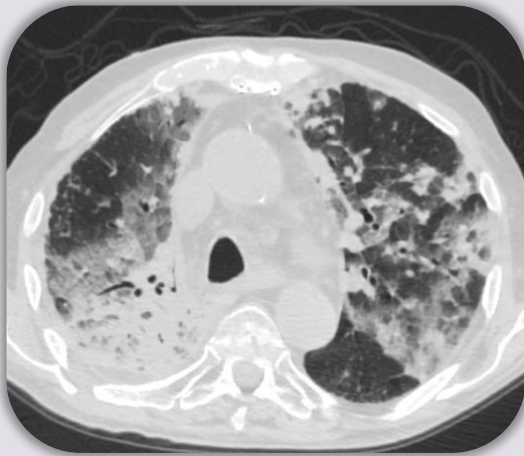


Фиг.10

КТ образ на 10-ти ден след началото на клиничните оплаквания. Двустранно периферно се проследяват зони на матово стъкло, плоскостни ателектази и консолидации, както при организираща пневмония. При липса на епидемиологична анамнеза и типична клиника, този образ поставя редица диференциално-диагностични алтернативи.

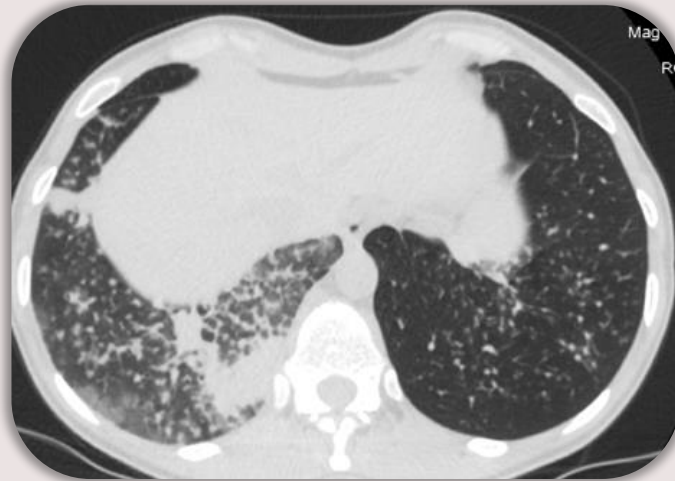
Количествената оценка на промените е важна дотолкова, доколкото корелира с клиничната тежест на заболяването и предопределя нуждата от хоспитализация и респективно с възможността за дехоспитализация в периода на резорбция при запазване сигурността за пациента и риска от усложнение след изписването.²⁴

- **Лека**
- **Средно-тежка - до 3 патологични зони до 30-40мм максимален диаметър**
- **Тежка – над 3 патологични зони при максимален диаметър над 30-40мм**



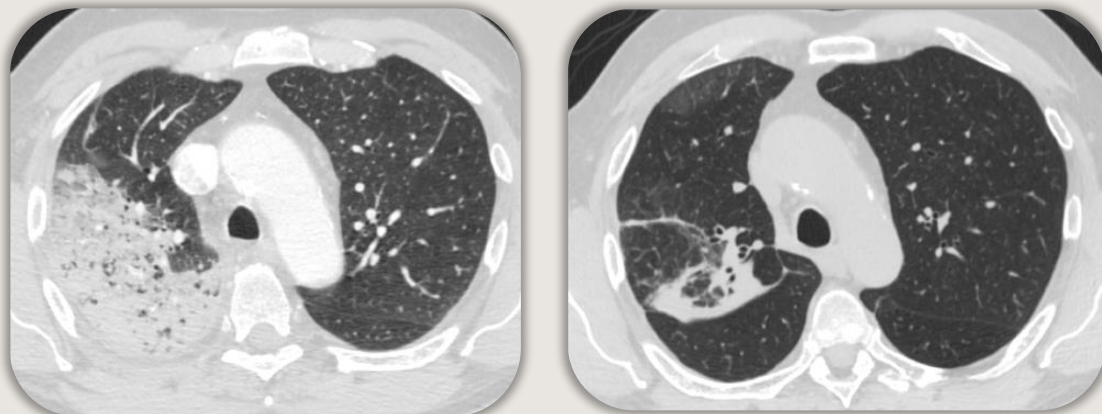
Фиг.11а,б

КТ изследване при пациент с белодробен карцином, провеждащ химиотерапия. Поради остро влошаване на клиничното състояние се провежда КТ изследване, на което се виждат обширни зони на консолидации с въздушна бронхография, пръснати зони на матово стъкло и на reverse halo. Положителен RT-PCR тест.



Фиг. 12

Типичен КТ образ на бронхогенна инфекция с множество перибронхиоларни нодули с картината на разцъфнало клонче, обширна зона на консолидация и задебелени интерлобуларни септи. Фини бронхоцентрични нодули се намират и в лявата белодробна основа.



Фиг.13а,б

Образ на бронхопневмония при пациентка, представяща се клиника на инфекциозен процес във време на епидемия с SARS-CoV2 (а). Контролно КТ изследване след лечение (б), показващо почти пълна резорбция на възпалителния процес.

ОБРАЗНА ДИАГНОСТИКА В ХОДА НА ЗАБОЛЯВАНЕТО

ЕВОЛЮЦИЯ

Няколко авторски екипа са систематизирали находките в хода на еволюцията на заболяването като са анализирали КТ находките в контекста на промяната в клиничната картина и лабораторните находки. Въз основа на КТ образите на поредно провеждани КТ изследвания, те разграничават типични промени в ранната фаза, в разгара и в реконвалесцентния период. Двустранните пръснати зони на матово стъкло като израз на остра алвеоларна увреда са характерни за началната изява на заболяването. При някои пациенти се развиват консолидации, зони на crazy paving и reverse halo sign, като във фазата на резорбция постепенно намаляват инфилтратите и ателектазите, и остават ретикуларни и фиброзни изменения.^{25,26,27} (фиг.14а,б, фиг.15а,б).



фиг.14а,б

Прогресия на белодробните промени при пациент с позитивен RT-PCR тест, фебрилитет и постепенно засилваща се суха кашлица. Първоначално проведената КРГ не показва патологични промени. На 5-ти ден след поставяне на диагнозата двустранно се виждат неясно отграничени окръглени зони тип матово стъкло.



Фиг.15а,б

Регресия на белодробните промени при пациент с позитивен RT-PCR тест, фебрилитет, разтройство, суха кашлица (пациент от фиг.2). На диагностичната графия в ляво средно белодробно поле се намират инфилтрати с неясни граници и типичния образ на reverse halo. На контролната графия на 10-ти ден се отбелязва начална резорбция с намаляване на плътността на огнищата.

УСЛОЖНЕНИЯ

Едно от най-сериозните усложнения на болестта се изразява в развитието на остра дифузна алвеоларна увреда, нарушен пермеабилитет на алвеоло-капилярната мембрана с развитие на белодробен оток и загуба на нормално аериран белодробен паренхим, картина наподобяваща тази при респираторния дистрес синдром. Естественият ход на усложнението следва три последователни фази – ексудативна, инфламаторна и фибропролиферативна, независимо от етиологичния причинител. Пациентите с COVID-19 пневмония, които преживеят острата и инфламаторната фази след екстубация развиват в една или друга степен фиброзни изменения.²⁸ Обикновено на рентгенографията се намират двустранни перихилерни инфилтрати, петнисти или конфлуиращи, ангажиращи повече от $\frac{3}{4}$ от паренхима при липса на кардиогенна причина или история за прекомерна хидратация.²⁹ Смята се, че ежедневният рентгенографски контрол на пациенти с респираторен дистрес не променя терапевтичния подход, и респективно изхода от състоянието.³⁰ Същевременно рентгенографията на леглото на пациента позволява да се установят своевременно някои усложнения или малпозиция на различни дивайси, осигуряващи поддръжката на жизнените функции на пациента.



Ден 3

Ден 6



Ден 9

Фиг. 16

Еволюция на рентгеновия образ при пациентка с COVID-19 пневмония – а) рентгенография на 3-ти ден след началото на клиничната симптоматика, когато премениите са дискретни, периферни, представени само с инфилтрати тип матово стъкло б) рентгенография на 6-ти ден на фона на намалена сатурация на O_2 до 72%, когато се виждат двустранни, предимно перихилерни консолидации и в) рентгенография на 9-ти ден при допълнително влошаване на клиничното състояние

Суперпонираната бактериална инфекция е често усложнение (12-19%), особено при хоспитализираните пациенти и допълнително влошава клиничната презентация. Промяната в рентгеновата картина, появата на кавитирани лезии и плеврални изливи са основание да се приеме наличието на насложен възпалителен процес. По-редки усложнения са белодробната тромбемболия, ателектази на базата на задържан бронхиален секрет или усложненията от баротравма и PEEP като субплеврални були, зони на хиперинфлация в горните части на гръдния кош, пневмомедиастинум, пневмоторакс, подкожен емфизем.³¹

За правилната интерпретация на образните изследвания винаги трябва да има адекватна съпровождаща клинична информация; при несъвпадение на клиничната картина, представените образни клъстери самостоятелно нямат диагностична стойност за поставяне на диагноза COVID пневмония или настъпили усложнения. Както беше споменато, КТ находката при COVID-19 пневмония е близка до тази при редица други интерстициални пневмонии или интерстициални заболявания на белите дробове. Така например инфлуенца пневмонията също се представя с дифузни зони на матово стъкло и периферни консолидации. Пръснати зони на матово стъкло и фини ретикуларни промени могат да се срещнат и при пациенти с еозинофилни пневмонични инфилтрати, при ANCA грануломатози, като усложнение на приложението на някои пулмотоксични медикаменти.

В хода на еволюцията на COVID-19 пневмонията се наблюдава известна организация и постепенно доминиране на ретикуларни промени, както и зони на т.нар. reverse halo – образ на организираща пневмония. Последният е добре познат и се представя при редица неинфекциозни заболявания, което допълнително усложнява интерпретацията на рентгеновата находка. Тези примери отново подчертават нуждата от съпровождаща пациента клинична информация, както и - по възможност, достъп до неговото медицинско досие.

ПРЕДВАРИТЕЛЕН ТРИАЖ И АЛГОРИТМИ ЗА АДЕКВАТНО НАЗНАЧЕНИЕ НА ОБРАЗНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪЗ ОСНОВА НА ПРЕДВАРИТЕЛНА ПРЕТЕСТ ОЦЕНКА

Бързото разпространение на инфекциозния процес, едновременното и тежко засягане на множество пациенти, свари здравните системи неподготвени. Броят на инфекциозните болници и отделения, организирани така, че да разделят основните потоци от пациенти, както и да осигурят максимална защита на персонала, се оказаха недостатъчни. Фулминантният ход на заболяването в посока на развитие на респираторен дистрес и нуждата от механична вентилация на голям брой болни едновременно поставиха в стресова ситуация реанимационните отделения и екипите, работещи в тях. Всичко това наложи в кратки срокове, болнични заведения в цял свят да реорганизират дейността си и да преустроят сградите, така че различните потоци от пациенти да бъдат разделени, а медицинският персонал, да бъде защитен максимално при изпълнение на служебните си задължения. Подобни мерки и реорганизация се налагат и в секторите по образна диагностика, като тези процеси са подчинени не само на новите условия на работа, но и на известните регулации за защита на населението и персонала от йонизиращото лъчение. В множество болници всички апарати са

концентрирани в една обща зона, което допълнително затруднява изолацията на помещенията и разделяне на персонала. Не на последно място стои и въпросът с изключителното натоварване на отделните апарати с рутинна диагностична и терапевтична работа, извън тази, свързана с COVID-19 инфекцията.³²

В цял свят националните рентгенологични дружества излязоха с анализи и препоръки, базирани на опита в държави, засегнати по-рано и по-сериозно от епидемията. В тях те подчертават изключителното значение на правилно извършения първоначален триаж на пациентите, насочени към секторите по образна диагностика. Независимо от епидемиологичната ситуация, големите болници обслужват пациенти със спешни и неотложни клинични ситуации, както и хронично болни на поддържащо лечение, които се нуждаят от адекватна рентгенологична диагностика.

Същевременно част от амбулаторните пациенти с лека и средно тежка клинична изява на инфекциозният процес се самонасочват към болничните заведения и се нуждаят от специализирана грижа и диагностика. В тази усложнена ситуация в основата на алгоритмите за насочване на пациенти за образна диагностика стои принципът за избягване на кръстосване на потоците от пациенти и персонал с ясно обозначаване на вероятно контаминирани и „чисти“ зони.³³ За целта е нужно да се създаде организация за първоначален триаж на влизащите в болничното заведение пациенти и опит за правилно насочване на пациентите в зависимост от персоналните нужди, както и да се приемат правила за назначаване на образни изследвания при клинично съмнение за инфекциозен процес, свързан с SARS-CoV-2 вирусна инфекция.³⁶

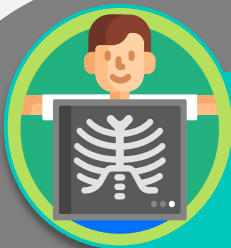
Реагирайки на възникналата нова ситуация и въз основа на по-горе дискутираните възможности на образните методи да изключат или потвърдят наличието на белодробно засягане, свързано или не с COVID-19 пневмония Българско Кардиоторакално Дружество и Българска Асоциация по Радиология препоръчват: ²³

ПРИ СКРИНИНГ

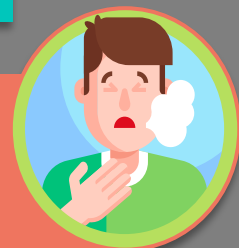


Не се препоръчва използването на конвенционална рентгенография на белите дробове и КТ изследване на гръдния кош като методи за доказване или изключване на заболяване от COVID-19 при асимптомни индивиди. КТ изследването има ограничена чувствителност и негативна предиктивна стойност в ранните фази на заболяването и следователно не може бъде използвано като скринингов метод³⁵

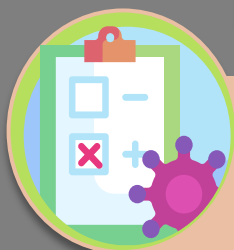
ПРИ ДИАГНОСТИКА



Не се препоръчва провеждане на конвенционална рентгенография на белите дробове и КТ изследване на гръдния кош при безсимптомни, контактни на COVID-19 индивиди.



Препоръчва се провеждане на конвенционална рентгенография или КТ изследване на белите дробове като първи метод на избор при лабораторно потвърдени пациенти със симптоматика от страна на дихателната система



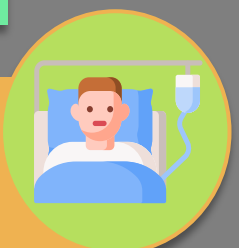
Не се препоръчва провеждане на конвенционална рентгенография на белите дробове и КТ изследване на гръдния кош при безсимптомни, лабораторно потвърдени пациенти.



Препоръчва се провеждане на КТ изследване на белите дробове при лабораторно потвърдени пациенти със симптоматика от страна на дихателната система и негативен/неубедителен резултат от конвенционалната рентгенография



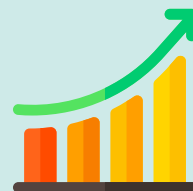
Препоръчва се провеждане на конвенционална рентгенография на белите дробове при симптомни, лабораторно непотвърдени пациенти



Препоръчва се провеждане на КТ изследване на белите дробове при пациенти с клинична изява на заболяването и белези на усложнение

ПРИ ПРОСЛЕДЯВАНЕ

Не се препоръчва провеждане на конвенционална рентгенография или КТ изследване на белите дробове в хода на проследяването при стабилен ход на средно тежки и тежки форми (систематичен преглед на наблюдационни проучвания не показват предимство при периодичен рентгенов контрол на пациенти с ARDS срещу липса на такъв);



Препоръчва се провеждане на конвенционална рентгенография, ехография или КТ изследване на белите дробове при средно и тежко болни пациенти, показващи белези на влошаване. Като се има предвид липсата на принадлежна стойност и високата вероятност за влошаване на бъбречна увреда от приложението на йод-базиран контрастни материали, контраст-усилената КТ трябва да се преценява при анализ полза/риск. Контраст-усилените протоколи са показани при съмнение за БТЕ, усложнения, свързани некроза или засягане на сърдечно-съдовата система.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ролята на образната диагностика на COVID-19 пневмонията може да се обобщи в три основни направления: **изключване на белодробно засягане (rule-out task)** и установяване на други, алтернативни причини за белодробното страдание; **установяване на белодробно засягане (Rule-in task)** при намиране на находки, чиято комбинация прави COVID-19 пневмония високо вероятна;³² **проследяване хода на заболяването**, процесите на резорбция или настъпващи усложнения в хода на заболяването или на терапията.³⁴ Независимо от оформените кълстери от характерни за заболяването образи, познанията, добити за краткото време за еволюцията, КРГ и КТ самостоятелно и независимо от епидемиологичната и клинична анамнеза не могат да потвърдят или изключат носителство или заболяване от новия корона вирус SARS-CoV-2.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Center for Disease Control and Prevention; Interim Guidelines for Collecting, Handling, and Testing Clinical Specimens from Persons Under Investigation (PUIs) for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/lab/guidelines-clinicalspecimens.html>. Published February 14, 2020. Accessed February 28, 2020
2. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, 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;200642 doi:10.1148/radiol.2020200642;
3. Fang Y, Zhang H, Xie J, et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology* 2020;200432 doi:10.1148 /radiol. 2020200432;
4. Zlatarski O., Kirova G., Lekova-Nikova D. et al; A PCR-negative, IgG/IgM antibodies positive SARS-CoV-2 patient: a false-negative dilemma; *Radiologia i Rentgenologia*; 2020 in press
5. American College of Radiology (ACR). ACR Recommendations for the use of chest radiography and computed tomography (CT) for suspected COVID-19 Infection; March 11, 2020. Available at: www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/; Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection. Accessed March 13, 2020
6. BSTI COVID-19 DATABASE; <https://www.bsti.org.uk/training-and-education/covid-19-bsti-imaging-database>
7. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study; *Lancet* 2020;395:507-13
8. Hyun Jung Koo, Soyeoun Lim, Jooae Choe et al. Radiographic and CT Features of Viral Pneumonia; *RadioGraphics* 2018; 38:719–739
9. Harrison X. Bai, Ben Hsieh; Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT; *Radiology* DOI: [10.1148/radiol.2020200823](https://doi.org/10.1148/radiol.2020200823)
10. Chung M, Bernheim A, Mei X et al (2020) CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200230:200230>
11. Генова К. и съавт, Образна диагностика при пациенти с COVID-19; *Рентгенология и Радиология*; 2020 под печат
12. Jonathan Chun-Hei Cheung, Koon Ngai Lam; POCUS in COVID-19: pearls and pitfalls; *Lancet Respir Med* 2020; Published Online April 7, 2020; [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30166-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30166-1)
13. Buonsenso D, Pata D, Chiaretti A. COVID-19 outbreak: less stethoscope, more ultrasound. *Lancet Respir Med* 2020; published online March 20; [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30120-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30120-X)
14. Lichtenstein D, Goldstein D, Mourgeon E, et al. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* 2004; 100: 9–15
15. Heshui Shi, Xiaoyu Han, Nanchuan Jiang, Yukun Cao et al; Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study; *Lancet Infect Dis* 2020; [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30086-4);
16. Fengxiang Song, Nannan Shi, Fei Shan et al; Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia; *Radiology* 2020; 00:1–8
17. Flowers JR, Clunie G, Burke M, et al. Bronchiolitis obliterans organizing pneumonia: the clinical and radiological features of seven cases and a review of the literature. *Clin Radiol*. 1992; 45:371–377
18. Franks TJ, Chong PY, Chui P, et al. Lung pathology of severe acute respiratory syndrome (SARS): a study of 8 autopsy cases from Singapore. *Hum Pathol*. 2003;34:743–748
19. Sufang Tian, Weidong Hu, Li Niu et al; Pulmonary Pathology of Early-Phase 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia in Two Patients With Lung Cancer; *IASLC* 2020 in press
20. Zhe Xu, Lei Shi, Yijin Wang, Jiyuan Zhang, et al; Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome; *Lancet Respir Med* 2020;8: 420–22
21. BSTI COVID-19 DATABASE; <https://www.bsti.org.uk/training-and-education/covid-19-bsti-imaging-database>
22. RSIM; Structure Reporting Thorax – COVID-19
23. Алгоритми на поведение в структурите по образна диагностика в условията на пандемия с COVID-19; *Радиология и Рентгенология*; 2020:под печат

24. Ran Yang, Xiang Li, Huan Liu; Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19; *Radiology: Cardiothoracic Imaging*; 2020 in press
25. Adam Bernheim, Xueyan Mei, Mingqian Huang et al; Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection; *Radiology* 2020 Feb 20;Epub Ahead of Print;
26. Pan F, Ye T, Sun P et al; Time course of lung changes on chest CT during recovery from novel coronavirus (COVID-19) pneumonia; *Radiology* 2020; February 12 (Epub ahead of print);
27. Pan Y, Guan H (2020) Imaging changes in patients with 2019-nCov. *Eur Radiol.* <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06713-z>
28. Kligerman S, Franks T, Galvin J. Organization and fibrosis as a response to lung injury in diffuse alveolar damage, organizing pneumonia, and acute fibrinous and organizing pneumonia. *Radiographics* 2013; 33: 1951–1975
29. Maurizio Zompatori, Federica Ciccarese and Luca Fasano; Overview of current lung imaging in acute respiratory distress syndrome; *Eur Respir Rev* 2014; 23: 519–530
30. Hejblum G1, Chalumeau-Lemoine L, loos V, et al. Comparison of routine and on demand prescription of chest radiographs in mechanically ventilated adults: a multicentre, cluster-randomised, two-period crossover study; *Lancet* 2009; 374: 1687–1693
31. Yuanliang Xie, Xiang Wang, Pei Yang; COVID-19 Complicated by Acute Pulmonary Embolism; *Radiology: Cardiothoracic Imaging* 2020; 2(2):e200067
32. Nicola Sverzellati, Gianluca Milanese, Francesca Milone, et al; Integrated Radiologic Algorithm for COVID-19 Pandemic; *J Thor Imaging* 2020;in press
33. Andreas Gutzeit^{1,2,3} & Qiubai Li⁴ & Simon Matorri^{1,3,5} & Basen Li⁶ & Liang Wang; What can European radiologists learn from the outbreak of COVID-19 in China? A discussion with a radiologist from Wuhan; *European Radiology*; <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06841-6>
34. Pan Y, Guan H, Zhou S, et al. Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. *Eur Radiol.* 2020. [Epub ahead of print]
35. Adam Bernheim, Xueyan Mei, Mingqian Huang et al;Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection; *Radiology* 2020 Feb 20;Epub Ahead of Print
36. Michael Klompas, Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Protecting Hospitals From the Invisible; *Ann Intern Med.* doi:10.7326/M20-0751