

УДК 616.24-073.756.8:004+616.9:578.834.1  
DOI: 10.26435/UC.V0I4(41).800

Г.А. Игнатенко<sup>1</sup>, М.Б. Первак<sup>1</sup>, В.Ю. Усов<sup>2</sup>, А.В. Дубовая<sup>1</sup>, В.В. Герасименко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

<sup>2</sup>НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, Томск, Россия

## КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ В ЛЕГКИХ ПРИ COVID-19: СОПОСТАВЛЕНИЕ С КЛИНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

В декабре 2019 года в городе Ухань, Китай, была зарегистрирована вспышка высококонтагиозной пневмонии неизвестной этиологии, вызывающей у многих инфицированных пациентов острый респираторный синдром [4, 6]. Заболевшим были проведены микробиологические, цитологические исследования бронхоальвеолярного секрета, которые выявили, что возбудителем инфекции является коронавирус (SARS-CoV-2), название которого обосновано наличием напоминающих корону шиповидных отростков по периферии оболочки, принадлежащий к подроду Sarbecovirus, подсемейству Orthocoronavirinae, которые заражают людей [3-5]. Инфекция получила название коронавирусной болезни (COVID-19) [3, 6, 8]. В связи с выраженным увеличением числа заболевших данной инфекцией как в Китае, так и в других странах в марте 2020 года Всемирной организацией здравоохранения была объявлена пандемия [3, 4, 7].

Тяжесть течения и прогноз заболевания у пациентов COVID-19с во многом определяются наличием и выраженностью поражения легких. Своевременное выявление и оценка этих изменений невозможны без применения компьютерной томографии органов грудной полости (ОГП) [1, 2, 5, 6, 9, 10].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить степень поражения и проанализировать компьютерно-томографическую семиотику изменений в легких при COVID-19, сопоставить компьютерно-томографические и клинические данные.

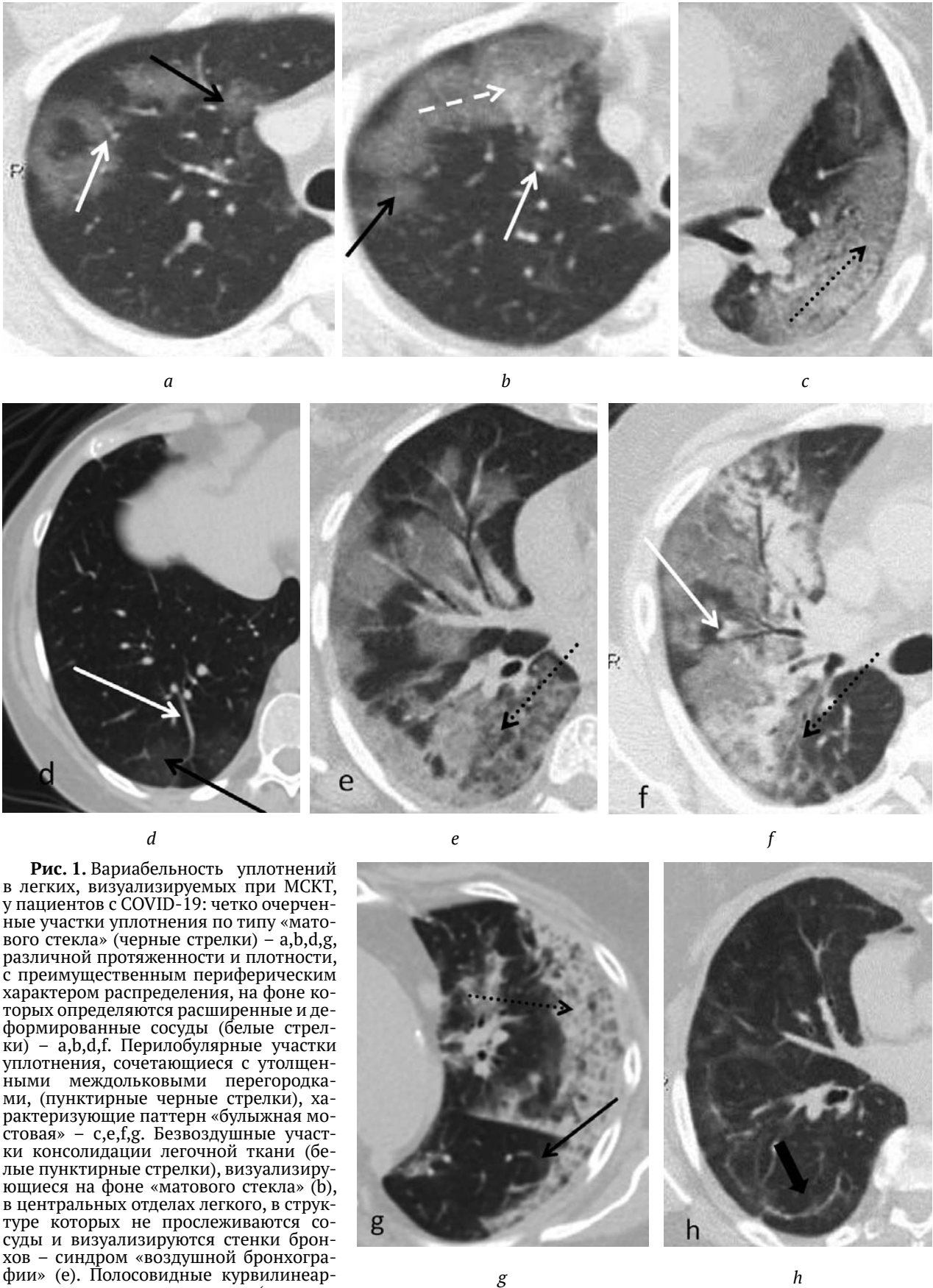
### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 467 пациентов с положительным ПЦР-тестом, из которых 181 были мужчины, 286 – женщины, средний возраст у мужчин составлял 49,5 лет (возрастной диапазон от 17 до 82 лет), средний возраст у женщин составлял 49 лет (возрастной диапазон от 17 до 81 года). У 341 пациента (73,0%) были клинические проявле-

ния заболевания, у 126 (27,0%) – бессимптомное течение болезни. Всем обследованным проведена многосрезовая компьютерная томография (МСКТ) ОГП, у 62 из них выполнены исследования в динамике. Исследования выполнялись на 64-срезовой компьютерной томографе Toshiba Aquilion 64, с толщиной среза 1 мм, с напряжением тока на рентгеновской трубке 120 кВт, с силой тока 150 мА. Объем сканирования – от верхней апертуры грудной клетки до реберно-диафрагмальных синусов, в положении пациентов лежа на спине, у 38 пациентов – на спине и на животе. Сканирование проводилось при задержке дыхания на высоте спокойного вдоха, 9 пациентам по тяжести состояния исследование проводилось без задержки дыхания. У 43 пациентов выполнению МСКТ предшествовала рентгенография ОГП. Средняя лучевая нагрузка на одного пациента при МСКТ ОГП составляла 1,9-2,2 мЗв. Для каждого пациента МСКТ ОГП оценивалась по следующим характеристикам – наличие участков уплотнения легочной паренхимы, их структура и плотность, размеры и форма уплотненных участков, количество долей, пораженных инфильтрацией и распространение в них участков уплотнений. Анализ полученных результатов проводили с построением сагитальных, коронарных, МIP, MPR-реконструкций.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным МСКТ, у 111 обследованных (23,8%) изменения в лёгких не определялись, у 356 (76,2%) пациентов были выявлены полиморфные участки инфильтрации легочной ткани, представляющие собой уплотнения по типу «матового стекла» (рис. 1.: a, b, d, g), консолидации (рис. 1b.), «бульжной мостовой» (рис. 1.: c, e, f.), отмечались переменные ретикулярные из-



**Рис. 1.** Вариабельность уплотнений в легких, визуализируемых при МСКТ, у пациентов с COVID-19: четко очерченные участки уплотнения по типу «матового стекла» (черные стрелки) – a,b,d,g, различной протяженности и плотности, с преимущественным периферическим характером распределения, на фоне которых определяются расширенные и деформированные сосуды (белые стрелки) – a,b,d,f. Перилобулярные участки уплотнения, сочетающиеся с утолщенными междольковыми перегородками, (пунктирные черные стрелки), характеризующие паттерн «бульжняя мостовая» – c,e,f,g. Безвоздушные участки консолидации легочной ткани (белые пунктирные стрелки), визуализирующиеся на фоне «матового стекла» (b), в центральных отделах легкого, в структуре которых не прослеживаются сосуды и визуализируются стенки бронхов – синдром «воздушной бронхографии» (e). Полосовидные курвилинеарные уплотнения паренхимы (широкая стрелка), локализующиеся параллельно плевре (h).

менения, отображающие вовлечение внутри- и междольковых перегородок (рис. 1.: с, е, g), также встречались смешанные участки инфильтрации с симптомами «ореола» и «обратного ореола», и разнообразные по протяженности и выраженности субплевральные курвилинеарные уплотнения паренхимы (рис. 1.: h).

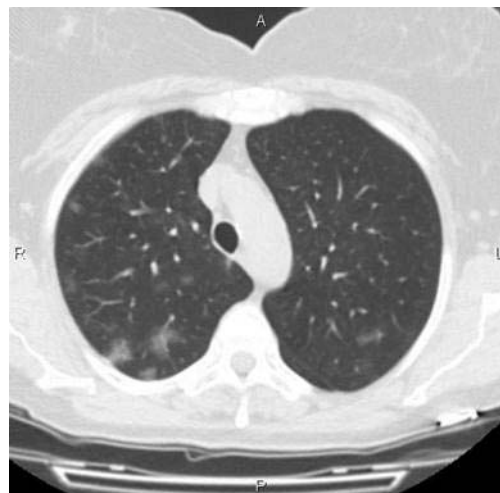
Из 356 больных с изменениями в легких уплотнение паренхимы, представленное только участками «матового стекла», визуализировалось у 102 (28,6%) пациентов. В 37 случаях (10,4%) определялись вариабельные по протяженности участки консолидации, представляющие собой уплотнения паренхимы высокой интенсивности с неровными, достаточно четкими контурами, на фоне которых не прослеживались сосуды, однако у 12 пациентов (3,3%) в толще инфильтрации визуализировались бронхи (рис. 1.: е, f).

У большей части больных (217 чел., 60,0%) определялись смешанные, вариабельные по протяженности и плотности участки инфильтрации легочной ткани по типу «матового стекла» и участки консолидации, с преобладанием того или иного паттерна. У 96 (27,0%) пациентов отмечалась неоднородность структуры участков «матового стекла» за счет утолщения внутри- и междольковых перегородок, что соответствует паттерну «бульжная мостовая» и отражает вовлечение в процесс интерстиция (рис. 1.: с, е, g, f).

В 18 (5,1%) случаях определялись единичные, различные по плотности участки инфильтрации легочной ткани, с наличием симптома «ореола», когда визуализирующиеся округлые участки безвоздушного уплотнения легочной ткани были окружены зонами «матового стекла», и с наличием симптома «обратного ореола» – при наличии участков «матового стекла», перифокально окруженных зонами консолидации. У 38 (10,7%) обследованных выявлены субплеврально расположенные, тонкие полосовидные уплотнения паренхимы, располагающиеся параллельно плевре на расстоянии 5-10 мм от нее (рис. 1.: h).

Периферическое субплевральное распределение участков уплотнения в паренхиме легких определялось у 253 (71,1%) пациентов, центральное вовлечение паренхимы – у 37 (10,4%), смешанный характер – у 66 (18,5%).

Отмечалось превалирующее вовлечение сосудистых веточек при центральном и смешанном распределении участков инфильтрации с сужением и деформацией их просветов, в том числе с наличием перибронховаскулярных зон уплотнения. В 179 случаях (50,3%) определялось преобладающее распределение участков инфильтрации в кранио-каудальном направлении. Участки инфильтрации, представленные



**Рис. 2.** Пациент М., 32 лет. На аксиальном КТ-срезе в паренхиме верхних долей обоих легких, преимущественно субплеврально, определяются мелкие, округлой формы участки уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла», объем вовлечения паренхимы 11%, КТ-1.



**Рис. 3.** Пациент Е., 41 год. На аксиальном КТ-срезе полисегментарно в паренхиме обоих легких определяются вариабельные по протяженности и плотности участки инфильтрации легочной ткани, локализующиеся перибронховаскулярно, справа в нижней доле (S6) в структуре уплотнения визуализируются просветы бронхов. Объем вовлечения паренхимы 34%, КТ-2.

только консолидацией (37 случаев), локализовались чаще в средне-нижних отделах легких (26 случаев, 70,3%), чем в верхних отделах (9 случаев, 24,3%), у 2 пациентов (5,4%) определялась пансегментарная локализация в виде мелкопятнистых очагов, расположенных в периферических отделах.

При анализе КТ-сканов отмечалось преобладающее двустороннее поражение паренхимы легких – в 311 случаях (87,4%). Односторон-



**Рис. 4.** Пациент А, 44 лет, на аксиальном КТ-срезе визуализируются множественные участки уплотнения легочной ткани по типу матового стекла» и консолидации, отмечается смешанное распределение инфильтрации, с преобладающим субплевральным, периферическим распределением, в структуре некоторых участков определяются деформированные сосудистые веточки. Объем вовлечения паренхимы 64%, КТ-3.



**Рис. 5.** Пациент Е., 59 лет, на аксиальном КТ-срезе в паренхиме обоих легких полисегментарно – справа в средней и нижней долях, слева – в язычковых сегментах и в нижней доле, определяются сливные зоны и участки инфильтрации легочной ткани, с преобладанием участков консолидации, определяется деформация интерстиция на фоне участков «матового стекла», в плевральных полостях определяется небольшое количество жидкости. Объем вовлечения паренхимы 87%, КТ-4.

ние изменения выявлены в 45 случаях (12,6%), при этом изолированное вовлечение паренхимы правого легкого было у 32 (9,0%) пациентов, левого легкого – у 13 (3,6%) пациентов.

При двустороннем поражении легких 38 (12,2%) обследованных имели поражение только одной доли, 46 (14,8%) – двух долей, у 94 (30,2%) пациентов визуализировались изменения в трех долях, у 71 (22,9%) – в четырех долях. В 62 (19,9%) случаях пациентов отмечалось панлобулярное поражение с вовлечением всех пяти долей легких. Отмечалось преобладающее поражение нижних долей легких: в правом лёгком отмечалось вовлечение верхней доли у 116 (37,3%) пациентов, средней доли – 179 (57,6%), нижней доли – у 253 (81,4%), в левом легком поражение верхней доли определялось у 139 (44,7%) больных, нижней доли – у 225 (72,3%).

Следовательно, при двустороннем поражении в 73 % случаев выявлены изменения в 3 и более долях, причем с преимущественным вовлечением в процесс нижних долей легких и средней доли правого легкого.

При одностороннем поражении правого легкого определялось изолированное вовлечение одной доли в 14 (43,7%) случаях: поражение только верхней доли – в 8 случаях (25,0%), нижней доли – в 6 (18,7%) случаях. Билобарное поражение легкого с наличием изменений в средней и нижней долях отмечено у 10 (31,3%) пациентов, вовлечение всех трех долей – у 8 (25,0%) пациентов, При одностороннем поражении левого легкого у всех 13 пациентов изменения визуализировались только в нижней доле легкого.

Полученные результаты МСКТ ОГП у обследованного контингента лиц были распределены на группы по объему вовлечения легочной паренхимы – согласно визуальной эмпирической шкале оценки, по которой КТ-0 – проявления в легких отсутствуют, КТ-1 – распространенность поражения менее 25% объема легких (минимальный объем), КТ-2 – распространенность поражения 25-50% объема легких (средний объем), КТ-3 – распространенность поражения 50-75% объема легких (значительный объем), КТ-4 – поражение более 75% объема легких (субтотальный объем).

По результатам проведенных исследований, у 111 пациентов (23,8%) изменения в легких выявлены не были – КТ-0. У 158 (33,8%) больных была установлена степень КТ-1 (рис. 2.), у 127 (27,2%) – КТ-2 (рис. 3.), у 49 (10,6%) – КТ-3 (рис. 4.), в 22 случаях (4,7%) определялся субтотальный объем поражения лёгких – КТ-4 (рис. 5.).

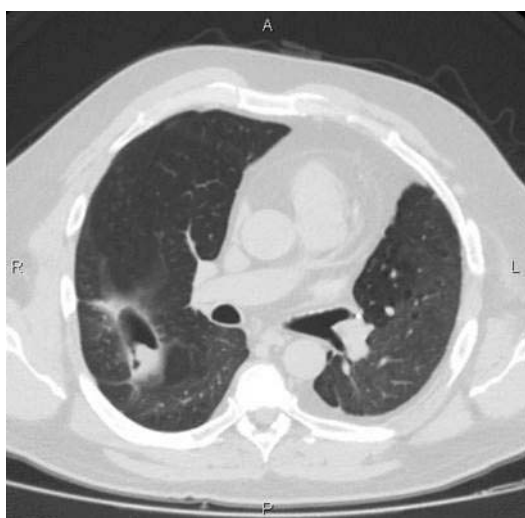
Из 126 пациентов с бессимптомным течением заболевания у 73 (60,%) больных выявлены КТ-признаки COVID-19: у 52 (41,3%) – КТ-1



a



b



c

**Рис. 6.** Динамика развития изменений в легких в течении 42 дней у пациента К., 44 лет, с положительным ПЦР-тестом: при первичном сканировании жалобы на кашель, повышение температуры тела до 37,9-39,2°C. При МСКТ в паренхиме обоих легких, больше слева, определяются массивные участки уплотнения «матового стекла» с субплевральным, кортикальным расположением, КТ-2 (а). Через 18 дней жалобы на выраженную одышку, повышение температуры тела до 37,2-37,8°C, при МСКТ определяется уменьшение протяженности зон «матового стекла», однако в левой плевральной полости отмечается появление жидкости, в правом легком – появление воздушной полости с воспалительной инфильтрацией стенки (б). При исследовании еще через 23 дня жалобы на слабость, одышка уменьшилась, при МСКТ определяется уменьшение размеров полости в правом легком, регресс участков «матового стекла», с наличием ретикулярных изменений в виде единичных утолщенных междольковых перегородок, появления мелких тонкостенных кист в левом легком (с).

и у 21 (16,7%) – КТ-2. Отмечены особенности КТ-семиотики в этой подгруппе больных: более округлая форма участков инфильтрации (42 чел, 57,5%), преимущественно в верхних отделах легких, чаще справа, в нижних отделах – с наличием субплевральных ретикулярных изменений, при этом инфильтрация легочной ткани была представлена только участками «матового стекла» низкой и средней плотности.

У всех 62 пациентов, обследованных в динамике, отмечено соответствие данных МСКТ и клинических данных (рис. 6.).

У 38 пациентов с положительным ПЦР-тестом, но без клинических симптомов COVID-19 было проведено КТ-сканирование в положении лежа на спине и на животе. При этом у 17 обследованных ретикулярные изменения и уплотнения по типу «матового стекла», выяв-

ленные в задне-базальных отделах легких при обычном положении, не визуализировались в положении лежа на животе, что позволило исключить у них наличие инфильтрации и поражение интерстиция и расценить эти изменения как гравитационно-зависимые (рис. 7.). У 21 пациента изменения в положении лежа на животе по локализации, размерам и плотности соответствовали таковым в положении лежа на спине, что подтверждало наличие у них легочной инфильтрации, обусловленной COVID-19 (рис. 8.).

Сопоставление данных МСКТ с результатами предшествующей рентгенографии ОГП показало, что у всех больных с КТ-0, у 14 пациентов с КТ-1 и 1 пациента с КТ-2 изменения в легких на рентгенограммах не визуализировались. В 7 случаях протяженность зон уплотнения ле-

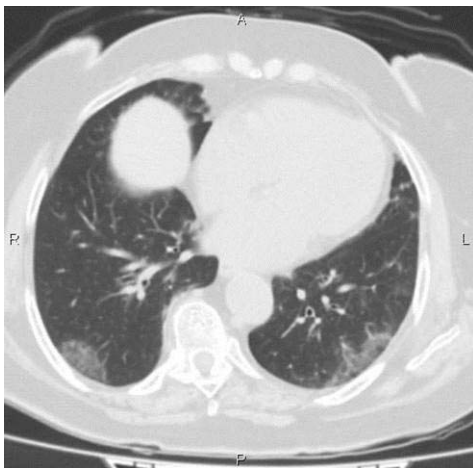


*a*

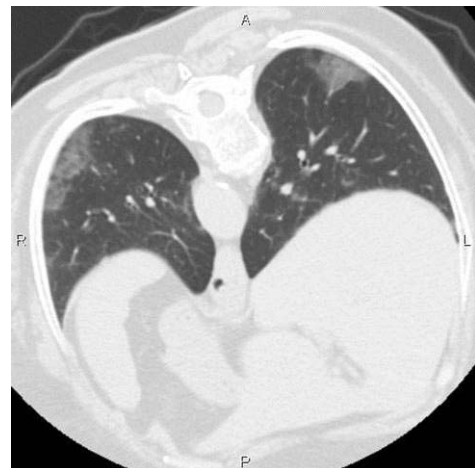


*b*

**Рис. 7.** Пациент С., 29 лет, на аксиальном КТ-срезе при исследовании в положении на спине (а) определяются билатеральные, субплеврально расположенные участки уплотнения по типу «матового стекла», утолщенные междольковые перегородки, которые не визуализируются в положении на животе (б). Инфильтрация и поражение интерстиция легких исключены.



*a*



*b*

**Рис. 8.** Пациент К., 48 лет, на аксиальном КТ-срезе в положении на спине (а) определяются субплевральные билатеральные, переменные по протяженности участки уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла», которые визуализируются и в положении на животе (б) и не меняют своей локализации, размеров и плотности при изменении позиции сканирования, КТ-1.

гочной ткани при рентгенографии была значительно меньшей, чем при МСКТ (рис. 9.).

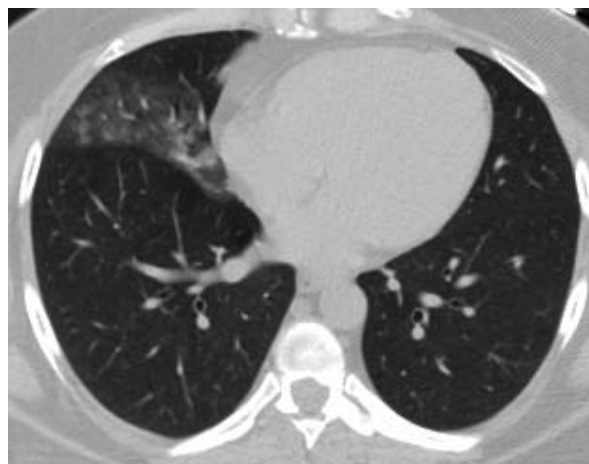
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

МСКТ органов грудной полости у больных с новой коронавирусной инфекцией COVID-19, в том числе у пациентов без клинических проявлений, является незаменимым методом исследования для выявления изменений в легких, оценки их локализации, характера, распространенности поражения легочной паренхимы, что важно как для начальной оценки вовлечения

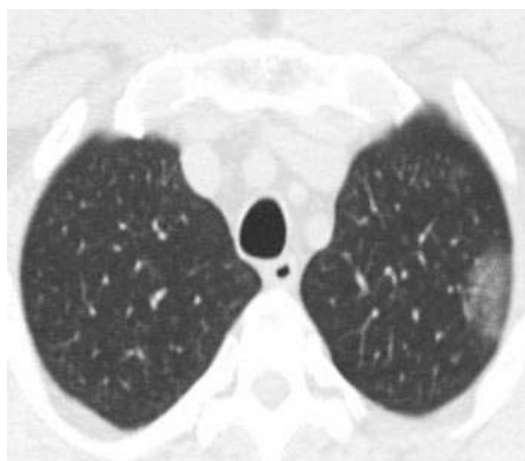
легочной ткани, так и для последующего наблюдения, определения тактики лечения, прогнозирования возможных неблагоприятных исходов и предотвращения распространения вируса. Выявлены особенности КТ-семиотики поражения легких у больных с бессимптомным течением з COVID-19. Полипозиционное МСКТ-исследование у пациентов с положительным ПЦР-тестом дает возможность исключить наличие инфильтрации и поражение интерстиция в сомнительных случаях, дифференцировать инфильтративные, ретикулярные и гравитационные изменения в легких.



a



c



b



d

**Рис. 9.** Пациент А., 32 лет, на обзорной рентгенограмме ОГП (а) в проекции S4/5 правого легкого определяется участок затемнения легочной ткани. На аксиальных КТ-срезах (b, c, d) этого же пациента в средней доле определяются участки инфильтрации легочной ткани по типу «матового стекла» низкой и средней интенсивности, также определяются участки инфильтрации в верхней доле левого легкого, в нижних долях легких с двух сторон, которые не визуализируются на рентгенограмме, 25%, КТ-2.

**Г.А. Игнатенко<sup>1</sup>, М.Б. Первак<sup>1</sup>, В.Ю. Усов<sup>2</sup>, А.В. Дубовая<sup>1</sup>, В.В. Герасименко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

<sup>2</sup>НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, Томск, Россия

#### **КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ В ЛЕГКИХ ПРИ COVID-19: СОПОСТАВЛЕНИЕ С КЛИНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ**

С целью оценить степень поражения и проанализировать компьютерно-томографическую семиотику изменений в легких при COVID-19, сопоставить компьютерно-томографические и клинические данные проанализированы результаты многосрезовой компьютерной томографии органов грудной поло-

сти у 467 пациентов с положительным ПЦР-тестом, в том числе у 62 – в динамике. У 126 больных заболевание протекало бессимптомно. Исследования проводились на 64-срезовой компьютерной томографе. По результатам компьютерной томографии, инфильтративные изменения в легких выявлены у 356 (76,2%)

человек. Определялись разнообразные по плотности и протяженности участки уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла», консолидации, с преобладанием того или иного компонента, ретикулярные изменения. Смешанные участки инфильтрации с преобладанием «матового стекла» преобладали над другими формами поражения паренхимы и визуализировались в 217 случаях (60,0%). Преобладало субплевральное распределение участков инфильтрации, с преобладающим двусторонним поражением – в 311 случаях (87,4%). По объему поражения легочной паренхимы обследованные были распределены на группы: у 111 пациентов (23,8%) инфильтративные изменения в легких выявлены не были – КТ-0, у 207 больных (44,3%) была установлена степень КТ-1, у 94 (20,1%) – КТ-2, у 43 (9,2%) – КТ-3, в 12 случаях (2,6%) определялся субтотальный объем вовлечения лёгких – КТ-4. Из 126 бессимптомных пациентов у 73 больных (60,0%) выявлены инфильтративные изменения в легких, при этом участки инфильтрации были представлены только участками «матового стекла», в основном округлой формы, с преобладающим распределением в верхних отделах легких, больше справа. У 38 бессимптомных пациентов было проведено сканирование в положении лежа на спине и на животе. При этом у 17 обследованных ретикулярные изменения и уплотнения по типу «матового стекла», выявленные в задних отделах легких при обычном поло-

жении, не визуализировались в положении на животе, что позволило исключить у них наличие инфильтрации и поражения интерстиция. У 21 больных изменения в положении на животе соответствовали таковым в положении лежа на спине, что подтверждало наличие у них поражения легких. Анализ результатов исследования показал, что МСКТ органов грудной полости у больных с новой коронавирусной инфекцией COVID-19, в том числе у пациентов без клинических проявлений, является незаменимым методом исследования для выявления изменений в легких, оценки их локализации, характера, распространенности поражения легочной паренхимы, что важно как для начальной оценки вовлечения легочной ткани, так и для последующего наблюдения, определения тактики лечения и прогнозирования возможных неблагоприятных исходов, и предотвращения распространения вируса. Выявлены особенности КТ-семиотики у больных с бессимптомным течением заболевания. Полипозиционное МСКТ-исследование у пациентов с положительным ПЦР-тестом дает возможность исключить наличие инфильтрации и поражение интерстиция в сомнительных случаях, дифференцировать инфильтративные, ретикулярные и гравитационные изменения в легких.

**Ключевые слова:** коронавирусная инфекция COVID-19, компьютерная томография, уплотнение по типу «матового стекла», консолидация.

G.A. Ignatenko<sup>1</sup>, M.B. Pervak<sup>1</sup>, W.Y. Usov<sup>2</sup>, A.V. Dubovaya<sup>1</sup>, V.V. Gerasimenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

<sup>2</sup>Research Institute of Cardiology of the Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

#### COMPUTED-TOMOGRAPHIC DIAGNOSIS OF THE LUNG CHANGES AT COVID-19: COMPARISON WITH CLINICAL DATA

To assess the degree of damage and analyze the computed tomographic semiotics of changes in the lungs in COVID-19, compare computed tomographic and clinical data, the results of chest multispiral computed tomography were analyzed in 467 patients with a positive PCR test, including 62 in dynamics. In 126 patients the disease was asymptomatic. The studies were carried out on a 64-slice computed tomography scanner. Based on the results of computed tomography, infiltrative changes in the lungs were detected in 356 (76.2%) ps. The areas of compaction of lung tissue of the “ground glass” type, consolidation, with a predominance of one or another component, and reticular changes were determined. Mixed areas of infiltration with a predominance of “ground glass” prevailed over other forms of parenchymal lesions and were visualized in 217 cases (60.0%). Subpleural distribution of infiltration sites prevailed, with predominant bilateral lesions in 311 cases (87.4%). According to the volume of lesions of the pulmonary parenchyma, the examined were divided into groups: in 111 patients (23.8%) infiltrative changes in the lungs were not detected – CT-0, in 207 patients (44.3%) the degree of CT-1 was established, in 94 (20.1%) – CT-2, in 43 (9.2%) – CT-3, in 12 cases (2.6%) the subtotal volume of lung involvement was determined – CT-4. Of 126 asymptomatic patients, 73 patients (60.0%) had infiltrative changes in the lungs, while the infiltration sites were represented only by areas of “ground glass”, mostly round, with a predominant

distribution in the upper parts of the lungs, more on the right. 38 asymptomatic patients underwent scans in the supine and prone positions. In 17 examined patients, reticular changes and seals of the «ground glass» type, detected in the posterior parts of the lungs in the supine position, were not visualized in the prone position, which made it possible to exclude the presence of infiltration and interstitial lesions in them. In 21 patients, pulmonary changes in the prone position corresponded to those in the supine position and confirmed the presence of lung lesions. Analysis of the results of the study showed that chest MSCT in patients with new coronavirus infection COVID-19, including patients without clinical manifestations, is an indispensable research method for detecting changes in the lungs, assessing their localization, nature, and prevalence of lesions of the pulmonary parenchyma, which is important both for the initial assessment of lung tissue involvement and for follow-up, determining treatment tactics and predicting possible adverse outcomes, and preventing the spread of the virus. The features of CT semiotics were revealed in patients with asymptomatic course of COVID-19. Polypositional MSCT study in patients with a positive PCR test makes it possible to exclude the presence of infiltration and damage to the interstitium in doubtful cases, to differentiate infiltrative, reticular and gravitational changes in the lungs.

**Key words:** coronavirus infection COVID-19, computed tomography, «ground glass», consolidation.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Морозов С.П., Проценко Д.Н., Сметанина С.В. и др. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов: препринт № ЦДТ-2020-I. М.: ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»; 2020. 60.
2. Сперанская А.А. Лучевые проявления новой коронавирусной инфекции Covid-19. Лучевая диагностика и терапия. 2020; 11 (1): 18-25.
3. Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J. et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020; 382: 727-733. doi: 10.1056/NEJMoa2001017
4. Вступительное слово Генерального директора ВОЗ на пресс брифинге по COVID-19 11 марта 2020 г. URL: <https://www.who.int/ru/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
5. Xie M., Chen Q. Insight into 2019 novel coronavirus – An updated interim review and lessons from SARS-CoV and MERS-CoV. *Int J Infect. Dis.* 2020; 94: 119-124. doi: 10.1016/j.ijid.2020.03.071
6. Jin Y.H., Cai L., Cheng Z.S. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Med Res.* 2020; 7 (1): 4. doi: 10.1186/s40779-020-0233-6
7. Coronavirus disease (COVID-19) technical guidance: The Unity Studies: Early Investigation Protocols. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/early-investigations>
8. Simpson S., Kay F.U., Abbara S. et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Document on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19: Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA. *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020; 2 (2): e200152. doi: 10.1148/ryct.2020200152
9. Ai T., Yang Z., Hou H. et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology.* 2020; 296 (2): E32-E40. doi: 10.1148/radiol.2020200642
10. Zhao W., Zhong Z., Xie X., Yu Q., Liu J. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study. *AJR Am J Roentgenol.* 2020; 214 (5): 1072-1077. doi: 10.2214/AJR.20.22976

## REFERENCES

1. Morozov S.P., Protsenko D.N., Smetanina S.V. i dr. Luchevaya diagnostika koronavirusnoi bolezni (COVID-19): organizatsiya, metodologiya, interpretatsiya rezul'tatov: preprint № TsDT-2020-I. M.: GBUZ «NPKTs DiT DZM»; 2020. 60 (in Russian).
2. Speranskaya A.A. Luchevye proyavleniya novoi koronavirusnoi infektsii Covid-19. Luchevaya diagnostika i terapiya. 2020; 11 (1): 18-25 (in Russian).
3. Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J. et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020; 382: 727-733. doi: 10.1056/NEJMoa2001017
4. Vstupitel'noe slovo General'nogo direktora VOZ na press brifinge po COVID-19 11 marta 2020 g (in Russian). URL: <https://www.who.int/ru/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
5. Xie M., Chen Q. Insight into 2019 novel coronavirus – An updated interim review and lessons from SARS-CoV and MERS-CoV. *Int J Infect. Dis.* 2020; 94: 119-124. doi: 10.1016/j.ijid.2020.03.071
6. Jin Y.H., Cai L., Cheng Z.S. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Med Res.* 2020; 7 (1): 4. doi: 10.1186/s40779-020-0233-6
7. Coronavirus disease (COVID-19) technical guidance: The Unity Studies: Early Investigation Protocols. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/early-investigations>
8. Simpson S., Kay F.U., Abbara S. et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Document on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19: Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA. *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020; 2 (2): e200152. doi: 10.1148/ryct.2020200152
9. Ai T., Yang Z., Hou H. et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology.* 2020; 296 (2): E32-E40. doi: 10.1148/radiol.2020200642
10. Zhao W., Zhong Z., Xie X., Yu Q., Liu J. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study. *AJR Am J Roentgenol.* 2020; 214 (5): 1072-1077. doi: 10.2214/AJR.20.22976