

DOI: 10.20514/2226-6704-2023-13-2-110-115

УДК [616.98:578.834.1]-06:616.24-002-073.756.8

EDN: JRFFSD



**Масомех Баяни¹, Махса Асади², Насер Гхаемян³,
Мана Базиборон^{*4}**

¹ — Факультет инфекционных болезней Медицинского колледжа, Научно-исследовательский центр инфекционных болезней и тропической медицины, Научно-исследовательский Институт здоровья, отдел разработки клинических исследований Больницы Рохани, Медицинский университет, Баболь, Иран

² — Студенческий исследовательский комитет Медицинского колледжа, Медицинский университет, Баболь, Иран

³ — Отдел разработки клинических исследований Больницы Рохани, Медицинский университет, Баболь, Иран

⁴ — Аспирантура по инфекциям у пациентов с ослабленным иммунитетом и пациентов после трансплантации, отдел разработки клинических исследований Больницы Рохани, Медицинский университет, Баболь, Иран

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КТ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ПНЕВМОНИИ, ВЫЗВАННОЙ COVID-19, И ГРИППОЗНОЙ ПНЕВМОНИИ

**Masomeh Bayani¹, Mahsa Asadi², Naser Ghaemian³,
Mana Baziboroun^{*4}**

¹ — Department of Infectious Disease, School of Medicine, Infectious Diseases and Tropical Medicine Research Center, Health Research Institute, clinical research of development unit of Rouhani Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

² — Student Research Committee, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

³ — Clinical Research Development Unit of Rouhani Hospital, Babol University of Medical Sciences, Iran, Babol

⁴ — Fellowship of Infection in immunocompromised and transplant patients, clinical research of development unit of rohani hospital, Babol University of medical sciences, Babol, Iran

Comparison of Chest CT Findings between COVID-19 Pneumonia and Influenza Pneumonia

Резюме

Введение. С ростом мировой проблемы распространенности COVID-19 визуализация органов грудной клетки имеет важнейшее значение для эффективной постановки диагноза и лечения. Необходимо разграничивать характерные черты пневмонии, вызванной COVID-19, и других вирусных пневмоний, например, гриппа, на снимках. С этой целью проводилось исследование для сравнения результатов КТ грудной клетки при пневмонии, вызванной COVID-19, и гриппозной пневмонии. **Методы.** В период с марта по май 2020 г. в исследовании приняло участие 50 пациентов с симптомами со стороны органов дыхания и положительным результатом ПЦР (ПЦР-ОТ) в режиме реального времени мазков из носоглотки на грипп и 50 пациентов с симптомами со стороны органов дыхания и положительным результатом ПЦР в режиме реального времени мазков из носоглотки на COVID-19. В документацию пациентов заносили демографическую информацию (возраст, пол), результаты лабораторных исследований, включая С-реактивный белок, СОЭ, лейкоциты, а также клинические симптомы (повышение температуры, кашель, усталость, одышка). **Результаты.** Симптомы со стороны ЖКТ, отсутствие аппетита, высокий С-реактивный белок, симптом «матового стекла» чаще встречаются у пациентов с пневмонией, вызванной COVID-19, чем у пациентов с гриппозной пневмонией, поэтому это различие является статистически значимым ($P < 0,05$). Тем не менее, повышение температуры чаще наблюдается при гриппозной пневмонии, чем при пневмонии, вызванной COVID-19, поэтому это различие является статистически значимым ($P = 0,029$). Что касается расположения поражений на снимках КТ, у пациентов с COVID-19 поражаются периферические участки (54 %), а у пациентов с гриппозной пневмонией — чаще центральные зоны (32 %), что является статистически значимым ($P < 0,05$). **Заключение.** Согласно результатам исследования, снимки КТ органов грудной клетки вкпе с некоторыми клиническими и лабораторными показателями могут помочь разграничить

*Контакты: Mana Baziboroun, e-mail: manabaziboroun@gmail.com

*Contacts: Mana Baziboroun, e-mail: manabaziboroun@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6251-9682>

пневмонию, вызванную COVID-19, и гриппозную пневмонию, что крайне важно для скорейшей постановки диагноза и своевременного лечения обоих заболеваний.

Ключевые слова: компьютерная томография, COVID-19, грипп, рентгенография, заболевания легких, диагностическая визуализация

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Благодарности

Благодарим отдел разработки клинических исследований больницы Аятолла Рохани в г. Баболь и Хеммат Гхолиния за помощь в проведении этого исследования

Статья получена 05.11.2022 г.

Принята к публикации 28.02.2023 г.

Для цитирования: Масомех Баяни, Махса Асади, Насер Гхаемян и др. СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КТ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ПНЕВМОНИИ, ВЫЗВАННОЙ COVID-19, И ГРИППОЗНОЙ ПНЕВМОНИИ. Архивъ внутренней медицины. 2023; 13(2): 110-115. DOI: 10.20514/2226-6704-2023-13-2-110-115. EDN: JRFFSD

Abstract

Introduction: With increasing global concerns about the prevalence of COVID-19, chest imaging findings are essential for effective diseases diagnosis and treatment. There is a need to distinguish between imaging features of COVID-19 pneumonia and other viral pneumonia like Influenza. For this purpose, a study was performed on a comparison of chest CT findings between COVID-19 pneumonia and Influenza pneumonia. **Methods:** Fifty patients with respiratory symptoms and positive real-time PCR (RT-PCR) of nasopharyngeal swab for Influenza and fifty patients with respiratory symptoms and positive real-time PCR (RT-PCR) of nasopharyngeal swab for COVID-19 from March to May 2020 were enrolled in the study. In the patient's checklist, information such as demographic characteristics (age, sex), laboratory findings including (CRP, ESR, WBC), and clinical signs (fever, cough, fatigue, dyspnea) were also recorded. **Results:** Gastrointestinal symptoms, anorexia, high CRP, ground-glass opacity are more common in patients with COVID-19 pneumonia than in patients with influenza pneumonia and this difference was statistically significant ($P < 0.05$). But, fever is more common in influenza patients than in Covid-19 patients and this difference is statistically significant ($P = 0.029$). The location of CT scan findings in COVID-19 patients was dominant in peripheral (54 %), while the location of CT scan findings in patients with Influenza was dominant in central (32 %), which is statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** According to the results of the study, lung CT scan findings along with some clinical and laboratory findings can help differentiate COVID-19 pneumonia from influenza pneumonia, which is very important in faster diagnosis and timely treatment of both diseases.

Key words: Computed tomography, COVID-19, Influenza, Radiology, Lung Diseases, Diagnostic Imaging

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests

Sources of funding

The authors declare no funding for this study

Acknowledgments

Thanks to the Clinical Research Development Unit of Ayatollah Rouhani Hospital in Babol and Hemmat gholinia for helping us in this research.

Article received on 05.11.2022

Accepted for publication on 28.02.2023

For citation: Masomeh Bayani, Mahsa Asadi, Naser Ghaemian et al. Comparison of Chest CT Findings Between COVID-19 Pneumonia and Influenza Pneumonia. The Russian Archives of Internal Medicine. 2023; 13(2): 110-115. DOI: 10.20514/2226-6704-2023-13-2-110-115. EDN: JRFFSD

COVID-19 — коронавирусная болезнь 2019 г., SARS-CoV-2 — тяжелый острый респираторный синдром, вызванный коронавирусом 2, ПЦР-ОТ — полимеразная цепная реакция с обратной транскриптазой в режиме реального времени, СРБ — С-реактивный белок, СОЭ — скорость оседания эритроцитов, ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения, ОРС — острый респираторный синдром, CDC — Центры по профилактике и контролю заболеваемости, РНК — рибонуклеиновая кислота, H1N1 — гемагглютинин1 нейраминидаза1, КТВР — компьютерная томография с высоким разрешением, ДАП — диффузное альвеолярное повреждение

Введение

В конце 2019 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) сообщила о многочисленных случаях респираторного заболевания неизвестной этиологии, которое появилось в г. Ухань (Китай), клинические проявления которого были схожими с симптомами вирусной пневмонии, и зачастую рентгенография органов грудной клетки выявляла затемнения в паренхиме легких пациентов. Анализ образцов жидкости бронхоальвеолярного лаважа и результаты электронной микроскопии показали, что заболевание вызвано коронавирусом. Новый вирус получил временное название

«коронавирус 2019 г.», SARS-CoV-2. Основным способом передачи вируса — воздушно-капельный и физический контакт [1, 2]. До этой вспышки COVID-19 отмечалось несколько глобальных вспышек острого респираторного синдрома (ОРС). ОРС — одна из основных причин летальных исходов и заболеваемости в мире; как правило, возбудителями являются вирусы, включая вирус гриппа, риновирус, энтеровирус, коронавирус, респираторно-синцитиальный вирус, вирус парагриппа и аденовирус. Самым последним ОРС была вспышка гриппа типа А (H1N1) в 2009 г., которая охватила 214 стран в период с марта 2009 г. по август 2010 г.

и унесла жизни 18 449 человек [3, 4]. Золотым стандартом диагностики таких вирусных инфекций является подтверждение РНК вируса при помощи полимеразной цепной реакции с обратной транскриптазой (ПЦР-ОТ) в режиме реального времени. Однако, согласно предыдущему отчету по COVID-19, процент положительных результатов ПЦР-ОТ при первых симптомах составляет 30–60 %. Это может быть результатом низкой вирусной нагрузки, поэтому возникает необходимость в повторном тестировании [5]. По сообщениям, чувствительность имеющихся наборов для тестирования на вирусы, вызывающие респираторные заболевания, составляет 66–100 % [6]. Тем не менее, в некоторых случаях, результат может быть ложно-отрицательным из-за недостаточного количества вирусного материала в образце или технических проблем с извлечением нуклеиновых кислот [7]. В таких случаях, при типичных клинических проявлениях, компьютерная томография (КТ) может представлять большую ценность и может помочь диагностировать заболевание даже при отрицательном результате скрининговой ПЦР-ОТ [8]. Согласно руководствам ВОЗ и Центров по профилактике и контролю заболеваемости, рентген и КТ органов грудной клетки являлись самыми важными диагностическими инструментами во время вспышки ОРС [9]. Таким образом, КТ органов грудной клетки, особенно компьютерная томография с высоким разрешением (КТВР), — важный инструмент в выявлении пациентов на ранних этапах развития инфекций дыхательных путей, таких как COVID-19 и грипп. Другие методики визуализации, например обзорная рентгенограмма грудной клетки, помогают в оценке ряда заболеваний органов грудной клетки, включая вирусные инфекции [8, 10]. С ростом мировой проблемы распространенности COVID-19 визуализация органов грудной клетки имеет важнейшее значение для эффективной постановки диагноза и лечения. Снимки КТ характеризуются более высоким разрешением и дают более детальную картину состояния органов грудной клетки по сравнению с обзорной рентгенограммой грудной клетки; кроме того, КТ лучше подходит для сравнения пациентов с гриппом и COVID-19. Необходимо разграничивать проявления пневмонии, вызванной COVID-19, и других вирусных пневмоний на снимках, поскольку эти состояния имеют схожие клинические симптомы и результаты лабораторных исследований, что позволит оказать целенаправленную помощь в любой ситуации [3]. Для этой цели было проведено исследование для сравнения результатов КТ органов грудной клетки при пневмонии, вызванной COVID-19, и гриппозной пневмонии.

Материалы и методы

Пациенты

Это ретроспективное одномоментное исследование проанализировано и одобрено этическим комитетом Медицинского университета г. Баболь. Это исследование проводилось в больнице Аятолла Рохани

в г. Баболь (Иран). В период с марта по май 2020 г. в исследовании приняло участие 50 пациентов с симптомами со стороны органов дыхания и положительным результатом ПЦР (ПЦР-ОТ) в режиме реального времени мазков из носоглотки на грипп и 50 пациентов с симптомами со стороны органов дыхания и положительным результатом ПЦР в режиме реального времени мазков из носоглотки на COVID-19. В документацию пациентов заносили демографическую информацию (возраст, пол), результаты лабораторных исследований, включая С-реактивный белок, СОЭ, лейкоциты, а также клинические симптомы (повышение температуры, кашель, усталость, одышка). Из исследования исключались пациенты с перенесенными ранее оперативными вмешательствами на легких или раком легкого.

Анализ снимков КТ

Все снимки КТ анализировались двумя рентгенологами, имевшими около 10 лет опыта в интерпретации снимков КТ, затем окончательное решение принимали путем консенсуса. Разногласия разрешались при участии третьего рентгенолога. На КТ обнаружили следующие отклонения: затемнение по типу матового стекла, уплотнение, воздушная бронхограмма, сетчатый узор, плевральный выпот, утолщение плевры, узелки, локализация, затемнение в воздушном пространстве, плеврит, ателектаз и эмфизема.

Статистический анализ

Для статистического анализа использовали версию 22.0 пакета SPSS. Для сравнения различий между группами использовали критерий Манна-Уитни и критерий хи-квадрат для непрерывных постоянных. Значение p меньше 0,05 означало, что различие является статистически значимым.

Результаты

Клинические показатели

В исследовании приняло участие 50 пациентов с COVID-19 (средний возраст: 63 года; 29 мужчин и 21 женщина) и 50 пациентов с гриппом (средний возраст: 59 лет; 22 мужчины и 28 женщин). Значительная разница в среднем возрасте между группами отсутствовала ($P > 0,05$). Симптомы со стороны ЖКТ, отсутствие аппетита, высокий С-реактивный белок и лимфоцитопения чаще встречаются у пациентов с COVID-19, чем у пациентов с гриппом, поэтому это различие является статистически значимым ($P < 0,05$). Тем не менее, повышение температуры чаще наблюдается у пациентов с гриппом, чем у пациентов с COVID-19, поэтому это различие является статистически значимым ($P = 0,029$).

Результаты КТ

Сравнение характеристик COVID-19 и гриппа на снимках КТ представлено в таблице 2. Не отмечено

различий между группами в образовании узелков, плевральном выпоте, плевральном наслоении, затемнений в воздушном пространстве, воздушной бронхограмме, ателектазе, плеврите и эмфиземе ($P > 0,05$). Следующие результаты были статистически значимыми в группах пациентов с COVID-19 и гриппом: затемнение по типу матового стекла (43 и 25 соответственно; $P = 0,002$), уплотнение (22 и 23 пациента соответственно; $P = 0,01$) и локализация (49 и 26 соответственно; $P < 0,0001$).

Таблица 1. Демографические и клинические характеристики пациентов с COVID-19 и гриппом
Table 1. Demographic and clinical characteristics in patients with COVID-19 and with influenza

Показатели/ Parameters	Covid-19 (n = 50)	Грипп/ Influenza (n = 50)	P <0,05
Возраст/Age	63,26 ± 20,64	59,62 ± 21,27	0,38
Пол/Sex:			
Мужчины/ Male	29 (58 %)	22 (44 %)	
Женщины/ Female	21 (42 %)	28 (56 %)	
Признаки и симптомы/ Signs and symptoms:			
Повышение температуры/Fever	38 (76 %)	46 (92 %)	0,029
Кашель/ Cough	41 (82 %)	33 (66 %)	0,06
Миалгия/ Myalgia	29 (58 %)	32 (64 %)	0,53
Одышка/ Dyspnea	37 (74 %)	28 (56 %)	0,059
Головная боль/ Headache	14 (28 %)	17 (34 %)	0,51
Утомляемость/ Fatigue	32 (64 %)	26 (52 %)	0,22
Симптомы со стороны ЖКТ/ Gastrointestinal symptoms	19 (38 %)	2 (4 %)	0,003
Снижение аппетита/ Anorexia	33 (66 %)	23 (46 %)	0,04
Результаты лабораторных исследований/ Laboratory assay results:			
Лейкоцитоз/ Leukocytosis	14 (28 %)	7 (14 %)	0,94
Лейкопения/ Leukopenia	7 (14 %)	6 (12 %)	
СОЭ/ ESR	27 (54 %)	26 (52 %)	0,84
СРБ/ CRP	39 (78 %)	24 (48 %)	0,0001
Лимфоцитопения/ Lymphocytopenia	27 (54 %)	17 (34 %)	0,04
Нейтрофилия/ Neutrophilia	10 (20 %)	18 (36 %)	0,07

Таблица 2. Результаты КТ 50 пациентов с COVID-19 и 50 пациентов с гриппоподобным заболеванием
Table 2. CT imaging findings in 50 patients with COVID-19 and 50 with influenza-like illness

Результаты КТ/ CT findings	COVID-19	Гриппоподобное заболевание/ influenza-like illness	P <0,05
Затемнение по типу матового стекла/ Ground glass opacity	43 (86 %)	25 (50 %)	0,002
Уплотнение/ Consolidation	22 (44 %)	23 (46 %)	0,01
Плевральный выпот/ Pleural effusion	8 (16 %)	11 (22 %)	0,28
Воздушная бронхограмма/ Air bronchogram	3 (6 %)	6 (12 %)	0,29
Утолщение плевры/ Pleural thickening	9 (18 %)	3 (6 %)	0,06
Узелки/ Nodules	11 (22 %)	7 (14 %)	
Единичный узелок/ single nodule	2 (18,2 %)	5 (71,4 %)	0,051
Два и более узелка/two and more nodules	9 (81,8 %)	2 (28,6 %)	
Затемнение в воздушном пространстве/ Air space opacity	4 (8 %)	3 (6 %)	0,69
Плеврит/ Pleurisy	4 (8 %)	3 (6 %)	0,69
Ателектаз/ Atelectasis	6 (12 %)	3 (6 %)	0,29
Эмфизема легких/ Emphysema	2 (4 %)	4 (8 %)	0,39
Локализация/ Distribution			
Периферическая/ Peripheral distribution	27 (54 %)	4 (8 %)	
Центральная/ Central distribution	14 (28 %)	16 (32 %)	
Периферическая и центральная/ Peripheral and central	8 (16 %)	6 (12 %)	<0.0001

Обсуждение

Клинические данные, лабораторные показатели, результаты биомедицинских исследований и визуализации пациентов с COVID-19 и гриппом изучались в рамках нескольких исследований. С точки зрения гистологии, при гриппе инфильтрация мононуклеарных клеток слизистой/подслизистой стенок бронхов с многоочаговым отслоением эпителия обнаруживается и на более поздней стадии; на снимках КТ органов грудной клетки отмечается организованное ДАП (диффузное альвеолярное повреждение), массивный внутриальвеолярный отек с различной степенью кровоизлияния; поражения проявляются затемнениями по типу матового стекла, очаговыми уплотнениями, утолщением стенки бронхов и узелками в воздушном пространстве [11, 12]. При COVID-19 гистологические исследования позволяют увидеть преимущественно септический застой лимфы, отек и эксудативную или пролиферативную стадию ДАП с заметным эпителиальным подтеканием, а также повреждение сосудов и тромбоз, которые на КТ органов грудной клетки проявляются затемнениями по типу матового стекла с утолщенной интерлобулярной перегородкой и «булыжной мостовой» [13].

Быстрое и более точное различие вируса COVID-19 и других вирусов, поражающих дыхательную систему, играет крайне важную роль. Поэтому в этом исследовании сравнивались результаты КТ с высоким разрешением у пациентов с COVID-19 и гриппом. Кроме того, в дополнение к снимкам КТ оценивались результаты лабораторных исследований и клинические симптомы у пациентов обеих групп. К наиболее частым результатам КТ органов грудной клетки при гриппозной пневмонии легкой или умеренной степени тяжести относятся диффузные или многоочаговые затемнения по типу матового стекла и небольшие центродолевые узелки, а при пневмонии, вызванной COVID, легкой или умеренной степени тяжести затемнения по типу матового стекла также являются ранними и наиболее частыми отклонениями на КТ и располагаются, как правило, периферийно по сравнению с центральным и произвольным расположением при гриппе. Сумасшедшая исчерченность и ретикулярные изменения более характерны для COVID-19, они указывают на более позднюю стадию заболевания [14, 15]. У пациентов с тяжелым COVID-19 и гриппом (преимущественно это пациенты с ДАП и ОРДС) отмечаются диффузные затемнения по типу матового стекла и изменения в виде заполненных воздухом кист, а результаты КТВР, свидетельствующие о поражениях паренхимы или альвеол, не позволяют провести разграничение между ними [16].

Самым важным результатом этого исследования было различие между долей снимков КТ пациентов с COVID-19 и гриппом. Иными словами, затемнение по типу матового стекла встречалось чаще у пациентов с COVID-19, чем с гриппом (43 и 25 соответственно), уплотнение обнаружено у 46 % пациентов с гриппом и 44 % пациентов с COVID-19. При ряде инфекций дыхательных путей поражение органов грудной клетки,

такое как затемнение по типу матового стекла, уплотнение, устанавливается по результатам рентгенографии и КТ [17]. Кроме того, исследования COVID-19 показали, что наиболее частыми были уплотнение и затемнение по типу матового стекла [18–22]. Таким образом, исследование проявлений COVID-19 на ранних стадиях на снимках и выполнение диагностической визуализации для выявления заболевания на ранних этапах может помочь уменьшить осложнения заболевания и увеличить шансы на восстановление [23]. Частота обнаружения узелков на снимках КТ также была неодинаковой в обеих группах. У пациентов с COVID-19 узелки на снимках КТ обнаруживались чаще, чем у пациентов с гриппом (22 % и 14 %). Полученные нами результаты согласовывались с выводами, сделанными Гао и др. (Gao et al.), о том, что количество узелков у пациентов с COVID-19 больше, чем у пациентов в гриппом [20]. Примечательно еще и то, что локализация поражений по результатам КТ пациентов с COVID-19 отличалась от пациентов с гриппом. По результатам КТ было обнаружено, что при COVID-19 поражаются преимущественно периферические участки легких, а при гриппе — центральные. Разные исследования продемонстрировали схожие статистические результаты касательно распределения поражений [18, 19, 21, 24].

Схожесть клинических симптомов COVID-19 и других вирусных пневмоний во многих случаях приводит к несвоевременной постановке диагноза, прогрессированию заболевания и смертности. Одной из целей этого исследования являлась оценка и сравнение клинических симптомов у пациентов с COVID-19 и пациентов с гриппом. Результаты показали, что такие симптомы, как повышение температуры, кашель, головная боль, миалгия и усталость, отмечались и при COVID-19, и при гриппе. Dai et al. продемонстрировали, что повышение температуры и кашель были основными симптомами у пациентов с COVID-19 и у пациентов с пневмонией (41). Результаты исследования, проведенного Yin et al., показали, что повышение температуры, кашель, мокрота и одышка являлись основными симптомами COVID-19 и гриппа, при этом кашель и мокрота чаще отмечались в группе больных гриппом (48). В этом исследовании отмечено заметное различие в частоте одышки, симптомов со стороны ЖКТ и снижения аппетита между группами, и такие симптомы встречались чаще у пациентов с COVID-19. Возможно, эти симптомы могут использоваться в качестве критерия для различения COVID-19 и гриппозной пневмонии. Анализ лабораторных показателей продемонстрировал, что уровни СРБ и лимфоцитопении у пациентов с COVID-19 были выше, чем у пациентов с гриппом. В исследовании Yin et al. получены результаты, схожие с результатами этого исследования (48).

Согласно результатам исследования, снимки КТ органов грудной клетки вкупе с некоторыми клиническими и лабораторными показателями помогают разграничить пневмонию, вызванную COVID-19, и гриппозную пневмонию, что крайне важно для скорейшей постановки диагноза и своевременного лечения обоих заболеваний.

Вклад авторов:

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией

Масомех Баяни (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3044-1168>): разработка концепции и дизайна исследования

Махса Асади (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9338-6891>): анализ и интерпретация результатов

Насер Гхаемян (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0002-6317-3764>): интерпретация КТ легких

Мана Базиборон (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0001-6251-9682>): редактирование текста рукописи

Author Contribution

All the authors contributed significantly to the study and the article, read and approved the final version of the article before publication

Masomeh Bayani (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3044-1168>): study concept and design

Mahsa Asadi (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9338-6891>): analysis and interpretation of data

Naser Ghaemian (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0002-6317-3764>): interpretation of lung CT scans

Mana Baziboroun (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0001-6251-9682>): edit the first draft and provide substantial revision

Список литературы / References:

1. Sun K, Chen J, Viboud C. Early epidemiological analysis of the coronavirus disease 2019 outbreak based on crowdsourced data: a population-level observational study. *Lancet Digit Health*. 2020 Apr; 2(4): e201-e208. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30026-1. Epub 2020 Feb 20.
2. 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.20200642. Epub 2020 Feb 26.
3. Onigbinde SO, Ojo AS, Fleary L et al. Chest Computed Tomography Findings in COVID-19 and Influenza: A Narrative Review. *Biomed Res Int*. 2020 Jun 5;2020:6928368. doi: 10.1155/2020/6928368. eCollection 2020.
4. Mirzaei R, Abdi M. An influenza A outbreak in Iranian individuals following Arba'een foot pilgrimage from October to December 2019. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020 May; 41(5): 627-628. doi: 10.1017/ice.2020.49. Epub 2020 Mar 12.
5. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, et al. Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT. *Radiology*. 2020 Aug;296(2):E46-E54. doi: 10.1148/radiol.20200823. Epub 2020 Mar 10.
6. Khandker, S.S., Nik Hashim, N.H.H., Deris, Z.Z. et al. Diagnostic Accuracy of Rapid Antigen Test Kits for Detecting SARS-CoV-2: A Systematic Review and Meta-Analysis of 17,171 Suspected COVID-19 Patients. *J Clin Med*. 2021 Aug 8;10(16):3493.. doi:10.3390/jcm10163493
7. Zhou S, Wang Y, Zhu T, et al. CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia in 62 patients in Wuhan, China. *AJR Am J Roentgenol*. 2020 Jun; 214(6): 1287-1294. doi: 10.2214/AJR.20.22975. Epub 2020 Mar 5.
8. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*. 2020 Apr; 20(4): 425-434. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30086-4. Epub 2020 Feb 24..
9. Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020 Aug; 296(2): E115-E117. doi: 10.1148/radiol.20200432. Epub 2020 Feb 19
10. Testa A, Soldati G, Copetti R, et al. Early recognition of the 2009 pandemic influenza A (H1N1) pneumonia by chest ultrasound. *Crit Care*. 2012 Feb 17;16(1):R30. doi: 10.1186/cc11201
11. Noriko Nakajima, Yuko Sato, Harutaka Katano, et al. Histopathological and immunohistochemical findings of 20 autopsy cases with 2009 H1N1 virus infection. *Modern Patholog*. 2012 Jan; 25(1):1-13. doi: 10.1038/modpathol.2011.125. Epub 2011 Aug 26
12. Amorim VB, Rodrigues RS, Barreto MM, Zanetti G, Marchiori E. Computed tomography findings in patients with H1N1 influenza A infection. *Radiol Bras*. 2013 Set/Out; 46(5):299-306. DOI:10.1590/S0100-39842013000500006
13. E. Martínez Chamorro, A. Díez Tascón, L. Ibáñez Sanz, et al. Radiologic Diagnosis of patients with COVID-19. *Radiología*. 2021 Jan-Feb; 63(1): 56-73. doi: 10.1016/j.rx.2020.11.001. Epub 2020 Nov 24.
14. H. Shi, X. Han, N. Jiang, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet Infectious Diseases*. 2020 Apr; 20(4): 425-434. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30086-4. Epub 2020 Feb 24.
15. H. X. Bai, B. Hsieh, Z. Xiong, et al. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology*. 2020 Aug;296(2):E46-E54. doi: 10.1148/radiol.20200823. Epub 2020 Mar 10.
16. Ahmed Samir, Nagy Naguib, Abdelaziz Mohamed Elnekiedy, et al. COVID-19 versus H1N1: challenges in radiological diagnosis—comparative study on 130 patients using chest HRCT. *March 2021 Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine (2021) 52:77*. DOI:10.1186/s43055-021-00455-8
17. Feng F, Jiang Y, Yuan M, Shen J, Yin H, Geng D, et al. Association of radiologic findings with mortality in patients with avian influenza H7N9 pneumonia. *PLoS One*. 2014 Apr 4; 9(4): e93885. doi: 10.1371/journal.pone.0093885. eCollection 2014.
18. Miao C, Jin M, Miao L, Yang X, Huang P, Xiong H, et al. Early chest computed tomography to diagnose COVID-19 from suspected patients: A multicenter retrospective study. *Am J Emerg Med*. 2021 Jun; 44: 346-351. doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.051. Epub 2020 Apr 19.
19. Altmayer S, Zanon M, Pacini GS, Watte G, Barros MC, Mohammed TL, et al. Comparison of the computed tomography findings in COVID-19 and other viral pneumonia in immunocompetent adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol*. 2020 Dec; 30(12): 6485-6496. doi: 10.1007/s00330-020-07018-x. Epub 2020 Jun 27.
20. Lulu Gao, Jianjun Zhang. Pulmonary High-Resolution Computed Tomography (HRCT) Findings of Patients with Early-Stage Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Hangzhou, China. *Med Sci Monit*. 2020 Apr 4; 26: e923885. doi: 10.12659/MSM.923885
21. Wang H, Wei R, Rao G, Zhu J, Song BJER. Characteristic CT findings distinguishing 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) from influenza pneumonia. *Eur Radiol*. 2020 Sep; 30(9): 4910-4917. doi: 10.1007/s00330-020-06880-z. Epub 2020 Apr 22.
22. Zhao S, Huang Z, Zeng H, et al. Computed Tomography and Clinical Features Differentiating Coronavirus Disease 2019 from Seasonal Influenza Pneumonia. *N Engl J Med*. 2020 Apr 30; 382(18):1708-1720. doi: 10.1056/NEJMoa2002032. Epub 2020 Feb 28.
23. Yuan M, Yin W, Tao Z, Tan W, Hu Y. Association of radiologic findings with mortality of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *PLoS One*. 2020 Mar 19; 15(3): e0230548. doi: 10.1371/journal.pone.0230548. eCollection 2020.
24. Li X, Geng M, Peng Y, Meng L, Lu S. Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *J Pharm Anal*. 2020 Apr;10(2):102-108. doi: 10.1016/j.jpha.2020.03.001. Epub 2020 Mar 5.