



<http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-10-29-32>

## ORGANIZATION OF WORK OF NUCLEAR MEDICINE DEPARTMENT AFTER COVID-19

*Kudryavtsev<sup>1,2</sup> A.D., Filimonova<sup>1,2</sup> A.M., Znamenskiy<sup>1,2</sup> I.A.*

<sup>1</sup>Institution of Russian academy of science central clinical hospital, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Federal research and clinical center of intensive care medicine and rehabilitology, Moscow, Russian Federation

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

*Кудрявцев<sup>1,2</sup> А.Д., Филимонова<sup>1,2</sup> А.М., Знаменский<sup>1,2</sup> И.А.*

<sup>1</sup>ФГБУЗ Центральная Клиническая Больница Российской академии наук,

г. Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии»,

г. Москва, Российская Федерация

**Аннотация.** Проведена работа, целью которой являлись разработка и внедрение алгоритма организации работы службы лучевой диагностики в условиях неблагоприятной эпидемической обстановки. В результате распространения новой коронавирусной инфекции к медицинским учреждениям предъявляются особые требования по обеспечению безопасности пациентов и персонала. В соответствии с рекомендациями европейской ассоциации специалистов по ядерной медицине, была проведена работа по внедрению профилактическому обследованию персонала, оптимизации документооборота и минимизации прямого контакта медицинского персонала с пациентами. Была адаптирована маршрутизация пациентов, с учетом санитарно-эпидемиологических норм. Проведенная работа позволила предотвратить инфицирование сотрудников отделений и пациентов. Время контакта с пациентами было сведено до необходимого минимума без ущерба качеству сбора анамнестической информации. Были определены и устранены недостатки маршрутизации, которые существенно продлевали время нахождения пациентов в лечебном учреждении. Дополнительно была оптимизирована нагрузка на врачебный персонал, что позволило повысить качество оказываемой медицинской помощи.

**Ключевые слова:** covid-19, лучевая диагностика, радиология, эпидемиология, управление здравоохранением.

**Abstract.** The purpose of work was to develop and implement an algorithm for organizing the work of the nuclear medicine department in time of covid-19 epidemic. As a result of the spread of a new coronavirus infection, special requirements are imposed on medical institutions to ensure the safety of patients and medical staff. In accordance with the recommendations of the European association of nuclear medicine, work was carried out on the introduction of preventive examination of personnel, optimization of documentation flow and minimization of direct contact between medical personnel and patients. Patient routing has been adapted, taking into epidemiological standards. The work carried out made it possible to prevent infection of medical staff and patients. The time of contact with patients was reduced to the necessary minimum without any decrease the quality of treatment. Routing deficiencies were identified and eliminated, which significantly extended the time spent by patients in a medical facility. In addition, the load on the medical staff was optimized, which made it possible to improve the quality of medical care provided.

**Keywords:** covid-19, radiology, nuclear medicine, epidemiology, public health.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

REFERENCES



- |   |  |
|---|--|
| <p>[1] Минздрав РФ. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» Версия 7 от 03.06.2020. [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/MR_COVID-19_v7.pdf">http://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/MR_COVID-19_v7.pdf</a></p> <p>[2] Синицын В.Е., Тюрин И.Е., Митьков В.В. Временные согласительные методические рекомендации Российского общества рентгенологов и радиологов (РОРР) и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) «Методы лучевой диагностики пневмонии при новой коронавирусной инфекции COVID-19» (версия 2). Вестник рентгенологии и радиологии. 2020;101(2):72-89.</p> <p>[3] Paez D, Gnanasegaran G, Fanti S, et al. COVID-19 pandemic: guidance for nuclear medicine departments. //Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47(7):1615-1619.</p> | <p>[1] Ministry of health of the Russian Federation. Temporary guidelines "Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)" Version 7 from 03.06.2020. [Electronic resource]. URL: <a href="http://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/MR_COVID-19_v7.pdf">http://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/MR_COVID-19_v7.pdf</a></p> <p>[2] Sinitsyn V.E., Tyurin I.E., Mitkov V.V. Consensus Guidelines of Russian Society of Radiology (RSR) and Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine (RASUDM) «Role of Imaging (X-ray, CT and US) in Diagnosis of COVID-19 Pneumonia» (version 2). Journal of radiology and nuclear medicine. 2020;101(2):72-89.</p> <p>[3] Paez D, Gnanasegaran G, Fanti S, et al. COVID-19 pandemic: guidance for nuclear medicine departments. //Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47(7):1615-1619.</p> |
|---|--|

**Author Contributions:** Kudryavtsev A.D - collection and processing of information, writing text; Filimonova A.M. - editorial and text correction, literature review; Znamenskiy I.A. - revision and correction of the text.

**Conflict of Interest Statement.** The authors of the article confirmed the absence of a conflict of interest, which must be reported.

**Kudryavtsev A.D.** – SPIN-ID: 4996-6956; ORCID-ID: 0000-0003-4277-1957

**Filimonova A.M.** - SPIN-ID: 2701-4288; ORCID-ID: 0000-0003-2726-8165

**Znamenskiy I.A.** - SPIN-ID: 9835-8594; ORCID-ID: 0000-0003-0305-6723

**Вклад авторов:** Кудрявцев А.Д. - сбор и обработка информации, написание текста; Филимонова А.М. - редакция и корректировка текста, обзор литературы; Знаменский И.А. - редакция и корректировка текста.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

**Кудрявцев А.Д.** – SPIN-ID: 4996-6956; ORCID-ID: 0000-0003-4277-1957

**Филимонова А.М.** - SPIN-ID: 2701-4288; ORCID-ID: 0000-0003-2726-8165

**Знаменский И.А.** - SPIN-ID: 9835-8594; ORCID-ID: 0000-0003-0305-6723

**Введение.** Распространение новой коронавирусной инфекции в Российской Федерации является важной социально-экономической проблемой, которая затронула все демографические группы, отрасли производства и сферы жизни населения. В период пандемии были приняты различные ограничительные меры, направленные на предотвращение распространения инфекции и снижение количества заболевших. Несмотря на преодоление пика заболеваемости, распространение коронавирусной инфекции продолжается, следовательно, соблюдение мер профилактики и предотвращения инфицирования являются необходимыми и обязательными до сих пор.

Коронавирусная инфекция вызывается одноцепочечным РНК-содержащим вирусом SARS-CoV-2, мишенью которого в первую очередь являются альвеолоциты легких II типа. Проникновение SARS-CoV-2 начинается с рецепторной адсорбции на поверхности клетки мишени, которая осуществляется за счет связывания вирусного белка S1 с рецептором ангиотензинпревращающего фермента 2 типа клетки. Экспрессия рецептора этого фермента обнаружена на поверхности клеток органов респираторной системы, желудочно-кишечного тракта, сердца, надпочечников, органов мочевыделительной системы, головного мозга и эндотелиальных клеток сосудистой стенки. За рецепторным связыванием вирусной частицы с клеткой-мишенью следует рецептор-опосредованный эндоцитоз и проникновение вирусного нуклеокапсида в цитоплазму клетки-мишени. В дальнейшем вирусной РНК используется в качестве мРНК для синтеза полипротеинов pp1a и pp1ab, которые нарезаются протезами до неструктурных белков отвечающих за преобразование складок эндоплазматического ретикулума и последующую репликацию вируса. Важную роль в репликации играет неструктурный белок РНК-зависимая



РНК-полимераза, синтезирующая комплементарную нить РНК, являющуюся матрицей для геномных РНК дочерних вирионов, сборка которых происходит в эндоплазматическом ретикулуме клетки-мишени. После этого дочерние вирионы покидают клетку путем экзоцитоза.

Основным механизмом патогенеза коронавирусной инфекции является микрососудистое поражение кровеносной системы организма, обусловленное как системным повреждением эндотелий сосудов, так и возможным прямым цитотоксическим воздействием вирусных частиц [1]. Системное воспалительное повреждение связано, в первую очередь, с массивным выбросом в кровеносное русло провоспалительных медиаторов цитокинов. Системное повреждение сосудистой стенки приводит к изменениям во всех системах органов, но наиболее выражено в органах респираторной, сердечно-сосудистой и нервной систем. Так, у пациентов с нарушением целостности гематоэнцефалического барьера проникновение вирусных частиц может привести к непосредственному повреждению головного мозга с последующим усилением неврологической симптоматики. Наиболее частыми проявлениями поражения центральной нервной системы у таких пациентов являются цефалгии, судорожный синдром и угнетение сознания. Помимо прочего, микрососудистое поражение головного мозга может привести к развитию острого нарушения мозгового кровоснабжения и COVID-19 ассоциированной острой некротизирующей энцефалопатии. Наиболее часто повреждение головного мозга локализуется в области базальных ядер, таламуса и ствола головного мозга.

Повышенную опасность коронавирусная инфекция представляет для иммунокомпрометированных пациентов, в том числе, для пациентов, длительно находящихся на лечении в условиях интенсивной терапии. Лечение таких пациентов часто осложняется присоединением внутрибольничной инфекции, а снижение ресурсы организма в сочетании с длительной респираторной поддержкой делают таких пациентов наиболее уязвимыми в отношении коронавирусной инфекции.

Таким образом, первоочередной задачей в организации деятельности лечебных учреждений в условиях коронавирусной инфекции является недопущение инфицирования пациентов и минимизация рисков распространения заболевания в случае его выявления. Особое внимание в современных условиях работы следует уделять отделениям диагностического профиля, в том числе отделениям лучевой диагностики. Лучевая диагностика играет ключевую роль в выявлении коронавирусной инфекции и оценке эффективности проведенного лечения [2]. Так же важно отметить, что в отделениях лучевой диагностики оказывают медицинскую помощь преимущественно в амбулаторных условиях, поэтому риск появления инфицированного пациента для этих отделений повышается. Однако, правильная организация деятельности, соблюдение санитарно-гигиенических норм и следование международным рекомендациям позволяют свести к минимуму риски заражения как для персонала, так и для пациентов.

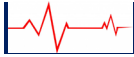
В Центральной Клинической Больнице Российской академии наук (ЦКБ РАН) и в Федеральном научном клиническом центре реаниматологии и реабилитологии (ФНКЦ РР) была проведена работа по организации деятельности служб лучевой диагностики в соответствии с международными критериями обеспечения качества и безопасности оказания медицинской помощи в условиях коронавирусной инфекции.

**Цель исследования:** создание и внедрение алгоритма организации работы службы лучевой диагностики в условиях неблагоприятной эпидемической обстановки.

**Материалы и методы.** В разработке алгоритмов нами были использованы рекомендации Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) и рекомендации по организации деятельности отделений молекулярной визуализации, подготовленные европейской ассоциацией специалистов в области ядерной медицины (EANM) [3].

К основным рекомендациям по организации деятельности служб лучевой диагностики были отнесены:

1. Выполнение исследований в соответствии с показаниями и исключение проведения профилактических исследований в случае, если их проведение не назначено лечащим врачом;
2. Оптимизация документооборота и минимизация прямого контакта медицинского персонала с пациентами. Для соблюдения данного требования нами была внедрена практика сбора предварительного анамнеза с использованием дистанционных технологий и выдача результатов исследования с использованием электронной почты;



3. Соблюдение санитарно-гигиенических норм при организации потока пациентов. Добиться высокого уровня ограничения контактов пациентов с медицинским персоналом и между собой удалось за счет оптимизации временных интервалов между пациентами. Дополнительная защита персонала и пациентов осуществляется за счет использования средств индивидуальной защиты и санитарно-гигиенической уборки поверхностей процедурного кабинета и оборудования после каждого пациента.
4. Регулярный скрининг состояния здоровья персонала, включающий в себя ежедневную термометрию на рабочем месте и еженедельное исследование мазков на носоглотки/ротоглотки на РНК SARS-CoV-2.

**Результаты.** Внедрение алгоритмов организации работы служб лучевой диагностики в ЦКБ РАН и ФНКЦ РР позволило предотвратить инфицирование сотрудников отделений и пациентов. Среди персонала не было выявлено случаев заболевания респираторными инфекциями, время контакта с пациентами было сведено до необходимого минимума без ущерба качеству сбора анамнестической информации. В ходе проведения исследования были определены и устранены недостатки маршрутизации, которые существенно продлевали время нахождения пациентов в лечебном учреждении. Дополнительным преимуществом, полученным от внедрения новой системы организации работы, явилась оптимизация нагрузки на врачебный персонал, что сопряжено с повышением качества оказываемой медицинской помощи.

***Responsible for correspondence:** Kudryavstev Anton Denisovich - junior researcher of Federal research and clinical center of intensive care medicine and rehabilitation, radiologist. E-mail: [kudryavtsev95@gmail.com](mailto:kudryavtsev95@gmail.com)*

***Ответственный за переписку:** Кудрявцев Антон Денисович - младший научный сотрудник лаборатории инновационно-реабилитационных технологий ФГБНУ ФНКЦ РР, врач-рентгенолог. E-mail: [kudryavtsev95@gmail.com](mailto:kudryavtsev95@gmail.com)*