

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2020-10-3-177-182>



## Стратегия ведения больных нейрохирургического профиля в условиях эпидемии COVID-19

Huaizhang Shi<sup>1</sup>, Guang Yang<sup>1</sup>, Cheng Gao<sup>1</sup>, Xiaoxiong Wang<sup>1</sup>, Guan Xin<sup>1</sup>, Luan Rui<sup>1</sup>, И.Ф. Гареев<sup>2</sup>, О.А. Бейлерли<sup>2</sup>, Ш.Х. Ганцев<sup>2</sup>, Shiguang Zhao<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Первый аффилированный госпиталь Харбинского медицинского университета, Китай, провинция Хэйлунцзян, Харбин

<sup>2</sup>Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

\* **Контакты:** Shiguang Zhao, e-mail: guangsz@hotmail.com

### Аннотация

Коронавирусная инфекция 2019 года (COVID-19) является опасным инфекционным заболеванием, протекающим как острая респираторная вирусная инфекция со специфическими осложнениями, которые могут включать пневмонию, влекущую за собой острый респираторный дистресс-синдром или дыхательную недостаточность с высоким риском летального исхода. Этиологическим агентом COVID-19 является новый коронавирус, теперь известный как коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2), который, скорее всего, возник из зоонозных коронавирусов, таких как SARS-CoV, который появился в 2002 году. Данная стратегия ведения больных нейрохирургического профиля основана на опыте работы медицинского персонала отделения нейрохирургии на базе Первого аффилированного госпиталя Харбинского медицинского университета по предотвращению и контролю вспышек пневмонии, вызванных новым видом коронавируса. Это может послужить руководством для нейрохирургов по оказанию неотложной помощи в условиях эпидемии COVID-19 на территории Российской Федерации.

**Ключевые слова:** коронавирус, COVID-19, нейрохирургия, неотложная помощь, клинические протоколы

**Для цитирования:** Huaizhang Shi, Guang Yang, Cheng Gao, Xiaoxiong Wang, Guan Xin, Luan Rui, Гареев И.Ф., Бейлерли О.А., Ганцев Ш.Х., Shiguang Zhao. Стратегия ведения больных нейрохирургического профиля в условиях эпидемии COVID-19. Креативная хирургия и онкология. 2020;10(3):177–182. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2020-10-3-177-182>

**Huaizhang Shi** — PhD, профессор, кафедра нейрохирургии  
**Guang Yang** — PhD, профессор, кафедра нейрохирургии, [orcid.org/0000-0002-7173-1914](https://orcid.org/0000-0002-7173-1914)  
**Cheng Gao** — PhD, кафедра нейрохирургии  
**Xiaoxiong Wang** — PhD, кафедра нейрохирургии  
**Guan Xin** — инфекционное отделение  
**Luan Rui** — отделение медицинского обслуживания  
**Гареев Ильгиз Фанилевич** — к.м.н., кафедра онкологии с курсами онкологии и патологической анатомии ИДПО, [orcid.org/0000-0002-4965-0835](https://orcid.org/0000-0002-4965-0835)  
**Бейлерли Озал Арзуман оглы** — кафедра онкологии с курсами онкологии и патологической анатомии ИДПО, [orcid.org/0000-0002-6149-5460](https://orcid.org/0000-0002-6149-5460)  
**Ганцев Шамиль Ханафиевич** — д.м.н., профессор, кафедра онкологии с курсами онкологии и патологической анатомии ИДПО, [orcid.org/0000-0003-2047-963X](https://orcid.org/0000-0003-2047-963X)  
**Shiguang Zhao** — PhD, профессор, кафедра нейрохирургии, [orcid.org/0000-0002-7443-5483](https://orcid.org/0000-0002-7443-5483)

## Management of Neurosurgical Patients During the COVID-19 Pandemic

**Huaizhang Shi** — PhD, Professor, Department of Neurosurgery

**Guang Yang** — PhD, Professor, Department of Neurosurgery, [orcid.org/0000-0002-7173-1914](https://orcid.org/0000-0002-7173-1914)

**Cheng Gao** — PhD, Department of Neurosurgery

**Xiaoxiong Wang** — PhD, Department of Neurosurgery

**Guan Xin** — Department of Infectious Disease

**Luan Rui** — Department of Medical Assistance

**Ilgiz F. Gareev** — Cand. Sci. (Med.), Department of Oncology with courses of oncology and pathological anatomy for Advanced Professional Education, [orcid.org/0000-0002-4965-0835](https://orcid.org/0000-0002-4965-0835)

**Ozal A. Beylerli** — Department of Oncology with courses of oncology and pathological anatomy for Advanced Professional Education, [orcid.org/0000-0002-6149-5460](https://orcid.org/0000-0002-6149-5460)

**Shamil Kh. Gantsev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Oncology with courses of oncology and pathological anatomy for Advanced Professional Education, [orcid.org/0000-0002-8867-504X](https://orcid.org/0000-0002-8867-504X)

**Shiguang Zhao** — PhD, Professor, Department of Neurosurgery, [orcid.org/0000-0002-7443-5483](https://orcid.org/0000-0002-7443-5483)

*Huaizhang Shi<sup>1</sup>, Guang Yang<sup>1</sup>, Cheng Gao<sup>1</sup>, Xiaoxiong Wang<sup>1</sup>, Guan Xin<sup>1</sup>, Luan Rui<sup>1</sup>, Ilgiz F. Gareev<sup>2</sup>, Ozal A. Beylerli<sup>2</sup>, Shamil Kh. Gantsev<sup>2</sup>, Shiguang Zhao<sup>1,\*</sup>*

<sup>1</sup>First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang Province, China

<sup>2</sup>Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

\*Correspondence to: Shiguang Zhao, e-mail: [guangsz@hotmail.com](mailto:guangsz@hotmail.com)

### Abstract

The 2019 coronavirus infection (COVID-19) is a dangerous infectious disease proceeding as an acute respiratory viral infection with specific complications, which may include pneumonia leading to acute respiratory distress syndrome or respiratory failure with a high risk of death. The etiological agent of COVID-19 is a new coronavirus, referred to as Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2). This new viral form is most likely to have appeared from zoonotic coronaviruses, such as SARS-CoV emerged in 2002. This article sets out to present a strategy for managing neurosurgical patients, which was developed taking into account the experience of the Neurosurgery Department of the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University in the prevention and control of pneumonia outbreaks caused by the new coronavirus. This strategy can be helpful for neurosurgeons in providing emergency care in the context of the COVID-19 pandemic in the Russian Federation.

**Keywords:** coronavirus, COVID-19, neurosurgery, emergency care, clinical protocols

**For citation:** Huaizhang Shi, Guang Yang, Cheng Gao, Xiaoxiong Wang, Guan Xin, Luan Rui, Gareev I.F., Beylerli O.A., Gantsev Sh.Kh., Shiguang Zhao. Management of Neurosurgical Patients During the COVID-19 Pandemic. *Creative surgery and oncology*. 2020;10(3):177–182. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2020-10-3-177-182>

**Введение**

О коронавирусной инфекции 2019 года (COVID-19), которая вызывает серьезные респираторные заболевания, такие как пневмония и легочная недостаточность, впервые было сообщено в Ухани, столице провинции Хубэй, Китай [1, 2]. Этиологическим агентом COVID-19 является новый коронавирус, теперь известный как коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2), который, скорее всего, возник из зоонозных коронавирусов, таких как SARS-CoV, который появился в 2002 году [3, 4]. Как острое респираторное инфекционное заболевание оно было включено в инфекционные заболевания класса В по «Закону Китайской Народной Республики о профилактике и лечении инфекционных заболеваний», но рассматривается сейчас как инфекционное заболевание класса А [5–7]. Большое количество медицинского персонала ответило на призыв партии и страны и без колебаний вступило в войну с эпидемией. Из-за недостаточной защиты на первых стадиях борьбы с эпидемией, к сожалению, многие медицинские работники заразились COVID-19. С выявлением особенностей COVID-19 и способов его распространения в стране (КНР) была разработана соответствующая стратегия или рекомендации по профилактике и защите, а также принятию эффективных мер по контролю распространения COVID-19 в лечебном учреждении [7].

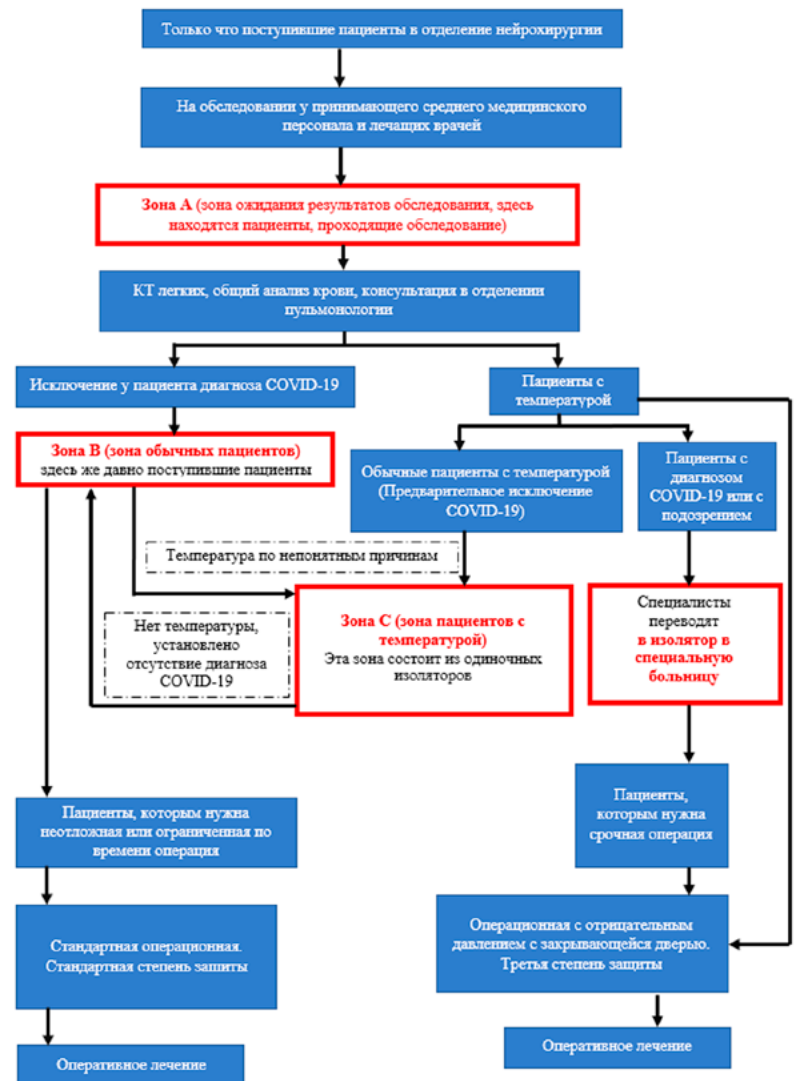
Из-за специфики нейрохирургических заболеваний сама болезнь может протекать очень тяжело, в частности сопровождаться высокой температурой и лихорадкой [8]. Поэтому встает важный вопрос, требующий безотлагательного решения: как стандартизировать и разумно спланировать процесс оказания неотложной медицинской помощи в нейрохирургическом отделении, чтобы вовремя диагностировать у пациентов COVID-19, но не путать их с пациентами, у которых лихорадка и повышенная температура вследствие заболевания нейрохирургического профиля.

Первый аффилированный госпиталь Харбинского медицинского университета (отделение Куньли) — это центр в провинции Хэйлуцзян по оказанию медицинской помощи пациентам с тяжелым и критическим состоянием с диагнозом COVID-19. В центре собраны лучшие медицинские ресурсы со всей провинции для лечения пациентов, инфицированных COVID-19. Во время пандемии нейрохирургическое отделение при данном госпитале столкнулась с большим давлением из-за необходимости срочного лечения пациентов в тяжелом состоянии, но, несмотря на это, при помощи разумного (заранее спланированного) плана действий и стратегии зонирования отделения (системы разделения больничных палат на зоны) отделение полностью гарантировало эффективность лечения каждого принятого пациента и в то же время защиту медицинского персонала. Одним из таких примеров было поступление 16 февраля 2020 года в нейрохирургическое отделение пациента с диагностированным COVID-19, у которого наблюдалось обширное кровоизлияние в головной мозг. Предпринятые меры по оказанию срочной

хирургической помощи данному пациенту и профилактике от COVID-19 медицинского персонала позволили не только спасти жизнь больного, но и добиться того, что на 14-й день после операции ни у кого из медицинского персонала, участвовавшего в операции, не был диагностирован COVID-19.

По данной стратегии нейрохирургическим отделением при Первом аффилированном госпитале Харбинского медицинского университета были подведены итоги использования плана по ведению больных нейрохирургического профиля и проведению неотложных операций в условиях эпидемии COVID-19. Далее мы объясним стратегию зонирования отделения.

1. Рабочая медицинская одежда персонала скорой медицинской помощи должна соответствовать защите второго уровня. Прежде чем войти в приемное отделение, медицинский персонал измеряет температуру, и эти данные записываются. Если температура тела



**Рисунок 1.** Процесс поступления и ведения больных нейрохирургического профиля в условиях эпидемии COVID-19

**Figure 1.** Management of neurosurgical patients during the COVID-19 pandemic

у сотрудника повышена, его медицинская деятельность должна быть приостановлена для выяснения причины появления температуры. Медицинский персонал всегда должен обращать внимание на респираторные симптомы у себя, и если таковые имеются, необходимо самому (по своей инициативе) сообщить об этом.

2. Если пациент идет на прием к врачу, он должен быть в медицинской маске и выполнять стандартные процедуры обследования до посещения: опрос на наличие жалоб, проведение физикального обследования, подробный эпидемиологический анамнез, и только после этого можно войти в зону ожидания приема врача. Если пациенты в тяжелом состоянии и не могут контактировать, вопросы должны задаваться сопровождающим их лицам.

3. Если обнаружен пациент с лихорадкой, высокой температурой, с выявленным положительным эпидемиологическим анамнезом по инфекции или соответствующими симптомами, рекомендуется сначала пройти обследование в приемной для больных с температурой. Пациентам, вернувшимся из поездок и мест, где зарегистрированы случаи COVID-19, рекомендуется провести компьютерную томографию (КТ) легких и сдать общий анализ крови, чтобы исключить инфекцию.

4. В отделении нейрохирургии и палатах следует создать систему зонирования: зона А — это зона обследования только что принятых пациентов, зона В — зона лечения для пациентов после обследования, здесь же пациенты, поступившие до нынешней ситуации, зона С — зона лечения для пациентов с высокой температурой (медицинские работники закреплены за каждой зоной).

5. Зона А должна быть организована в зоне оказания неотложной помощи. Организация зоны А должна соответствовать требованиям NICU (Neonatal Intensive Care Unit, отделение интенсивной терапии новорожденных) и иметь соответствующее оборудование, там следует поместить специалистов (врачи-нейрохирурги), которые могут справиться с больными в тяжелом состоянии и могут обеспечить неотложную нейрохирургическую помощь для обследованных пациентов. Медицинский персонал в зоне А обязан носить защитную медицинскую одежду второго уровня и выше. Все пациенты, которые соответствуют критериям срочного приема в отделение нейрохирургии, должны сначала пройти в зону А для обследования.

6. Все пациенты зоны А должны сделать КТ легких, сдать общий анализ крови и быть проконсультированными специалистами из отделения пульмонологии. Если установлено, что диагноз COVID-19 исключается, то пациенты без высокой температуры могут перейти в палату зоны В для обычной диагностики и лечения. Если предварительно исключен диагноз COVID-19, пациенты с высокой температурой должны лечиться в зоне С, а если у пациента диагностировали COVID-19 или есть подозрения, то таких пациентов необходимо направить на лечение в инфекционную больницу.

7. Зона В организована в отделении нейрохирургии. В зоне В лежат прошедшие обследование пациенты без диагноза COVID-19, а также ранее поступившие

пациенты. Медицинский персонал в зоне В должен носить медицинскую одежду первого уровня защиты.

8. Если пациенты в зоне В имеют высокую температуру по непонятным причинам или КТ легких показывает пневмонию, то они должны быть переведены в зону С для дальнейшего обследования и лечения.

9. Зона С организована в отделении нейрохирургии, но она должна быть изолирована от зоны В и должен быть установлен обособленный канал (буфер) для пациента и медицинского персонала для лечения пациентов с температурой в зоне В и пациентов с температурой в зоне А, но у которых изначально исключен COVID-19. В зоне С все палаты должны быть одиночные. Все пациенты, поступающие в зону С, должны быть проконсультированы специалистами из отделения пульмонологии и отделения инфекционных заболеваний, чтобы окончательно исключить COVID-19. После принятия решения об отсутствии COVID-19 они могут направиться в зону В на лечение. Медицинский персонал в зоне С должен носить медицинскую одежду второго уровня защиты и выше.

10. Лечение (оперативное вмешательство) пациентов с температурой в зоне А не должно осуществляться до завершения обследования. Если состояние критическое и нет времени на обследование, операцию следует проводить в операционной комнате с отрицательным давлением с закрывающейся дверью. Медицинский персонал, участвующий в операции, должен носить медицинскую одежду третьего уровня защиты. После операции пациент переводится в отделение реанимации в изолятор (боксовая палата). Когда обследование подтвердит отсутствие COVID-19, пациент может быть переведен в зону В для лечения.

11. Если пациентам в зоне В требуется срочная или ограниченная по времени операция, то их можно сделать в обычной операционной. Медицинский персонал, участвующий в операции, может носить обычную (стандартную) медицинскую одежду во время операции. Пациент может продолжить лечение в зоне В после операции.

12. В принципе пациенты из зоны С должны быть переведены в зону В для проведения операции. Если состояние критическое и необходима срочная операция, ее следует проводить в операционной комнате с отрицательным давлением с закрывающейся дверью. Медицинский персонал, участвующий в операции, должен носить медицинскую одежду третьего уровня защиты.

13. Пациентам с подозрением или с диагностированным COVID-19 не рекомендуется проведение плановой или внеплановой (без фиксированной даты) и неотложной операции, лечение пневмонии должно быть основной задачей. Для пациентов с COVID-19 в тяжелом и критическом состоянии лечение пневмонии является основной задачей. Если состояние является критическим и хирургическое вмешательство действительно необходимо (хирургическое вмешательство должно быть полностью обосновано врачом-нейрохирургом), тогда операция должна выполняться в операционной комнате с отрицательным давлением с закрывающейся

дверью. Медицинский персонал, участвующий в операции, должен носить медицинскую одежду третьего уровня защиты. После операции пациент должен быть передан в отделение реанимации в изолятор (боксовая палата).

14. Для пациентов с подтвержденным COVID-19 или с подозрением на COVID-19: после смерти пациента необходимо срочно заткнуть все его открытые каналы, такие как рот, нос, уши и отверстие заднего прохода, ватными шариками или марлей, пропитанными 3000 мг/л дезинфицирующего хлора или 0,5% перуксусной кислоты. Затем осторожно обернуть тело погибшего двухслойной тканью и поместить его в специальную сумку, затем немедленно отправить на специальном транспортном средстве в указанное место для кремации.

### Важность стратегии управления зонированием

В нынешней ситуации с эпидемией COVID-19 большинство больниц третьего уровня направляют пациентов с температурой в специально созданные отделения для пациентов с температурой для обследования. Обычно требуется КТ легких и общий анализ крови. Если КТ и анализы показывают, что пациент потенциально инфицирован новым видом коронавируса, необходимо выполнить повторные тесты на наличие нуклеиновых кислот (полимеразная цепная реакция в реальном времени) [9, 10]. Если у пациента подтверждается диагноз COVID-19, то его нужно отправить в инфекционную больницу в изолятор на лечение. Однако вышеуказанный процесс имеет определенные проблемы при лечении пациентов, нуждающихся в экстренной нейрохирургической помощи, поскольку ситуации, связанные с нейрохирургическими заболеваниями, особенно с кровоизлияниями в головной мозг, часто сопровождаются высокой температурой, а состояние нередко является критическим (нарушение сознания), и по этой причине невозможно установить эпидемиологический анамнез пациента.

Если обследование не завершится должным образом и при этом будет проведена операция, то существует риск перекрестного заражения операционной и всего отделения, что включает остальных пациентов и медицинский персонал. Таким образом, для пациентов, нуждающихся в неотложной нейрохирургической помощи, медицинский персонал должен самостоятельно выработать процесс неотложной помощи и разработать структуру отделения. В этой ситуации управление чрезвычайными ситуациями и зонирование палат особенно важны. Во-первых, организация зоны А обеспечивает важную буферную область для экстренного нейрохирургического лечения. Что касается оборудования и персонала, зону А можно рассматривать как отделение интенсивной терапии для нейрохирургии. Пока пациент ожидает осмотра, необходимо следить за его состоянием здоровья, оказывать медицинскую помощь. Изолятор также должен отвечать всем требованиям, выдвинутым в условиях лечения инфекционных заболеваний, чтобы

избежать распространения перекрестной инфекции. Пока пациенты ждут результатов обследования в зоне А, они обеспечены безопасным уходом, а также защищены от возможности заразиться от других пациентов. Если пациент находится в критическом состоянии при поступлении, у него обнаружено кровоизлияние в мозг и требуется срочная операция, врачи-нейрохирурги должны напрямую из зоны А отвезти пациента в операционную комнату с отрицательным давлением с закрывающейся дверью. Операцию следует проводить в медицинской одежде третьего уровня защиты, что предоставит полную возможность оказать пациенту неотложную помощь, в то же время не подвергая риску перекрестного заражения медицинский персонал.

Кроме того, из-за критического состояния пациентов, нуждающихся в экстренной нейрохирургической помощи, большинство из них не могут позаботиться о себе. Ежедневная работа по уходу за больными не может быть выполнена ограниченным медицинским персоналом, как в других отделениях. Большинство пациентов нейрохирургического отделения, которые не могут позаботиться о себе, часто нуждаются в поддержке своих семей. Принята строгая система сопровождения членов семьи; пациентам, которые могут позаботиться о себе, советуют не обращаться за помощью к родственникам (не приглашать их в палату); что касается пациентов в тяжелом состоянии, которым требуется уход, к каждому пациенту прикрепляется только один человек (как сиделка из числа его родственников). Ежедневно в определенное время родственнику, ухаживающему за больным, измеряют температуру, однако очень сложно ограничить перемещения ухаживающего. Что еще важнее, сегодняшние исследования показали, что при COVID-19 инкубационный период может составлять более 14 дней. У некоторых пациентов отсутствуют симптомы (латентная форма), поэтому во время лечения в нейрохирургическом отделении можно упустить пациента с COVID-19. Следовательно, госпитализированные пациенты, прошедшие обследование, все еще имеют риск отсроченного начала болезни, что создает риск заражения.

Установка в зоне С должна предотвратить вышеупомянутую ситуацию и повторно обеспечить защитное буферное пространство для больничных палат. Все госпитализированные пациенты будут переведены в зону С для изоляции, если у них появятся симптомы (например, высокая температура) по неизвестным причинам. Несмотря на то что зона С находится в отделении нейрохирургии, она изолирована от зоны В, и вся зона представляет собой отдельные (одноместные) комнаты с проходом для одного пациента и для медицинского персонала, что обеспечивает пациентам, у которых могут возникнуть инфекции, пространство для обследования. Когда у пациента спадет температура и подтвердится отсутствие COVID-19, его снова переведут в зону В на лечение. В процессе зонирования можно изолировать потенциально инфицированных COVID-19 пациентов, тем самым эффективно предотвращать распространение инфекции.

### Заключение

Вспышка новой коронавирусной инфекции COVID-19 — чрезвычайное событие, которое определено как представляющее опасность в области общественного здравоохранения, создает серьезные проблемы (и вызовы) для медицинской системы и возможностей реагирования на нее для всех стран мира. Однако благодаря усилиям медицинского персонала всей страны мы рады наблюдать, что эпидемия в значительной степени поддается контролю. В этой статье мы объединили опыт ведения больных нейрохирургического профиля во время эпидемии COVID-19 в рамках стратегии зонирования. Изолированные буферы в зонах А и С не только предотвращают распространение перекрестной инфекции в отделении и в больнице, но и дают возможность эффективно лечить тяжелые заболевания пациентов нейрохирургического профиля. Понимание того, как распространяется COVID-19, совместные усилия нейрохирургов, мы верим, помогут рационально спланировать процесс оказания медицинской помощи, что полностью гарантирует безопасную и эффективную работу.

**Информация о конфликте интересов.** Конфликт интересов отсутствует.

**Информация о спонсорстве.** Данная работа не финансировалась.

### Список литературы / References

- 1 Kannan S., Shaik Syed Ali P., Sheeza A., Hemalatha K. COVID-19 (Novel Coronavirus 2019) — recent trends. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24(4):2006–11. DOI: 10.26355/eurrev\_202002\_20378
- 2 Singhal T. A review of coronavirus disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr.* 2020;87(4):281–6. DOI: 10.1007/s12098-020-03263-6
- 3 Sifuentes-Rodríguez E., Palacios-Reyes D. COVID-19: The outbreak caused by a new coronavirus. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2020;77(2):47–53. DOI: 10.24875/BMHIM.20000039
- 4 Trojáněk M., Grebenyuk V., Herrmannová K., Nečas T., Gregorová J., Kucbel M., et al. A novel coronavirus (SARS-CoV-2) and COVID-19. *Cas Lek Cesk.* 2020;159(2):55–66.
- 5 National health commission of the People's Republic of China [Internet]. Diagnosis and treatment scheme of Covid-19 (Sixth Trial Version) [cited 2020 Sept 27]. Available from: <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>
- 6 Xuan Wang, Xiaobing Jiang, Haijun Wang, et al. Emergency procedures and strategies for prevention and control of Covid-19 in neurosurgery [Internet]. Chinese Medical Association [cited 2020 Sept 27]. Available from: [http://cns.cma.org.cn/art/2020/2/12/art\\_2196\\_32579.html?from=singlemessage&isappinstalled=0](http://cns.cma.org.cn/art/2020/2/12/art_2196_32579.html?from=singlemessage&isappinstalled=0)
- 7 Neurointerventional Committee of Chinese Medical Doctor Association [Internet]. Expert recommendation for prevention and control of Covid-19 in neurointervention [cited 2020 Sept 27]. Available from: <https://mp.weixin.qq.com/s/DUkFKiw7I59tzbVakHP7uQ>
- 8 Barrow D.L., Bendok B.R. Introduction: What is neurosurgery? *Oper Neurosurg (Hagerstown).* 2019;17(Suppl 2):S1–S2. DOI: 10.1093/ons/ozp071
- 9 Ahn D.G., Shin H.J., Kim M.H., Lee S., Kim H.S., Myoung J., et al. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Microbiol Biotechnol.* 2020;30(3):313–24. DOI: 10.4014/jmb.2003.03011
- 10 Li H., Liu S.M., Yu X.H., Tang S.L., Tang C.K. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspectives. *Int J Antimicrob Agents.* 2020;55(5):105951. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105951