

EDN: ZUUUEV

УДК 616-006.04

DOI: 10.56618/2071-2693\_2025\_17\_1\_5



## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ РЕПАРАЦИОННЫХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

**Татьяна Владимировна Жукова<sup>1</sup>**

✉tatsiana.zhukova2018gmail.com, orcid.org/0000-0003-0263-3453, SPIN-код: 9171-9031

**Михаил Алексеевич Юрочкин<sup>1</sup>**

mitso@mitso.by orcid.org/0000-0003-0242-4451, SPIN-код: 7171-9232

**Юрий Георгиевич Шанько<sup>2</sup>**

yuri\_shanko@hotmail.com, orcid.org/0000-0001-9604-2675, SPIN-код: 1706-8591

**Александр Валентинович Белецкий<sup>3</sup>**

uz-mcrb@mcrb.by, orcid.org/0000-0001-9604-2675, SPIN-код: 1847-6397

**Андрей Владимирович Борисов<sup>4</sup>**

orcid.org/0000-0003-5200-1134, SPIN-код: 7864-8035

**Светлана Михайловна Полякова<sup>5</sup>**

poliakova@tut.by, orcid.org/0000-0002-7127-1882, SPIN-код: 4233-7270

**Юрий Иванович Рогов<sup>5</sup>**

rogov.kpa@tut.by, orcid.org/0000-0003-8197-1682, SPIN-код: 6661-5804

**Константин Александрович Самочерных<sup>6</sup>**

samochernykh\_ka@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-5295-4912, SPIN-код: 4188-9657

**Наталья Евгеньевна Иванова<sup>6</sup>**

ivamel@yandex.ru, orcid.org/0000-0003-2790-0191, SPIN-код: 1854-7827

**Юлия Михайловна Забродская<sup>6</sup>**

zabrjulia@yandex.ru, orcid.org/0000-0001-6206-2133

**Александр Александрович Ширинский<sup>7</sup>**

ssh.270181@yandex.ru orcid.org/0000-0001-6100-2133, SPIN-код: 9361-9084

<sup>1</sup> Международный университет МИТСО (ул. Казинца, д. 21, к. 3, г. Минск, Республика Беларусь, 220099)<sup>2</sup> 5-я городская клиническая больница (ул. Филатова, д. 9, г. Минск, Республика Беларусь, 220026)<sup>3</sup> Клиника «Мерси», (ул. Игнатенко, д. 8, г. Минск, Республика Беларусь, 220000)<sup>4</sup> 4-я городская клиническая больница (ул. Р. Люксембург, д. 110, г. Минск, Республика Беларусь, 220036)<sup>5</sup> Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, д. 83, г. Минск, Республика Беларусь, 220083)<sup>6</sup> Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Маяковского, д. 12, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 191025)<sup>7</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Севастополя «Городская больница № 1 имени Н. И. Пирогова» (ул. Адмирала Октябрьского, д. 19, г. Севастополь, Российская Федерация, 299011)

### Резюме

**ВВЕДЕНИЕ.** Когда мы проводим микроскопическое исследование нервной ткани, зачастую наши суждения могут стать источником ошибочного заключения о ее состоянии. Причинами ошибочных суждений могут быть аутолитические процессы, симулирующие почти все прижизненные изменения нервных клеток. Артефициальные изменения

структур мозга могут возникнуть при производстве вскрытия. Для достижения наиболее точных результатов были проведены одновременные исследования гистологических и цитологических препаратов.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** При изучении 17 стереотаксических биопсий, полученных при диагностических операциях на головном мозге и исследовании препаратов, использовали цитологические и гистологические методы. Препараты, как цитологические, так и гистологические, окрашивали гематоксилин-эозином. Как на гистологических, так и на цитологических препаратах применялись иммуногистохимические методики. Использовали моноклональные антитела к виментину, S-100, CD-34, CD-45.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Во всех исследованных случаях клиницистами был выставлен диагноз опухолевого процесса либо, в 2 случаях, объемного процесса. При помощи цитологического метода в ничтожно малом количестве материала были определены нормальные и патологические структуры. При изучении гистологических препаратов диагноз был подтвержден. Точность, чувствительность и специфичность цитологического исследования достаточно высоки и приближаются к 95 % (в нашем исследовании). Однако у гистологического метода имеются определенные преимущества, которые проявляются в возможностях оценки гистоархитектоники патологического процесса.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Проблема, связанная с диагностикой репаративных и патологических процессов центральной нервной системы (ЦНС), является ключевой в нейрохирургической патологии, так как ее понимание объясняет особенности клинического течения травмы, а также в нейрохирургической патологии, включающей в себя сосудистую патологию, воспалительные и опухолевые заболевания. Глубокое осмысление основных морфологических процессов, характерных для ЦНС, дает возможность клиницисту наиболее эффективно решать возникающие при лечении проблемы. Для врачей, посвятивших свою деятельность экспертизе и решению вопросов, связанных с утратой трудоспособности, данная проблема является наиболее серьезной, так как в настоящее время решается без учета имеющихся знаний. Понимание проблемы позволит значительно повысить эффективность медицинской помощи и реабилитации пациентов. Не умаляя результативности генетических исследований, следует подчеркнуть, что опухолевые процессы центральной нервной системы являются всего-навсего небольшой частью всех патологических процессов в головном мозге. Мы считаем, что при изучении патологии ЦНС первостепенным является именно гистологическое и цитологическое исследование, которое дает наиболее точные результаты при диагностике репаративных и патологических процессов ЦНС.

**Ключевые слова:** микроскопическое исследование, цитологическое исследование, гистологическое исследование, репаративные процессы, патологические процессы

*Для цитирования:* Жукова Т. В., Юрочкин М. А., Шанько Ю. Г., Белецкий А. В., Борисов А. В., Полякова С. М., Рогов Ю. И., Самочерных К. А., Иванова Н. Е., Забродская Ю. М., Ширинский А. А. Морфологические особенности диагностики репаративных и патологических процессов центральной нервной системы и их значение в клинической практике // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2025. Т. XVII, № 1. С. 5–12. DOI: 10.56618/2071-2693\_2025\_17\_1\_5.

## MORPHOLOGICAL FEATURES OF DIAGNOSTICS OF REPAIR AND PATHOLOGICAL PROCESSES OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND THEIR SIGNIFICANCE IN CLINICAL PRACTICE

**Tatyana V. Zhukova**<sup>1</sup>

✉tatsiana.zhukova2018gmail.com, orcid.org/0000-0003-0263-3453, SPIN-code: 9171-9031

**Mikhail A. Yurochkin**<sup>1</sup>

mitso@mitso.by, orcid.org/0000-0003-0242-4451, SPIN-code: 7171-9232

**Yuri G. Shanko**<sup>2</sup>

yuri\_shanko@hotmail.com, orcid.org/0000-0001-9604-2675, SPIN-code: 1706-8591

**Alexander V. Beletsky**<sup>3</sup>

uz-mcrb@mcrb.by, orcid.org/0000-0001-9604-2675, SPIN-code: 1847-6397

**Andrey V. Borisov**<sup>4</sup>

info@mail.4гкб.by, orcid.org/0000-0003-7664-4175, SPIN-code: 4841-6217

**Svetlana M. Polyakova**<sup>5</sup>

poliakova@tut.by, orcid.org/0000-0002-7127-1882, SPIN-code: 4233-7270

**Yuri I. Rogov**<sup>5</sup>

rogov.kpa@tut.by, orcid.org/0000-0003-8197-1682, SPIN-code: 6661-5804

**Konstantin A. Samochernykh**<sup>6</sup>

samochernykh\_ka@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-5295-4912, SPIN-code: 4188-9657

**Natalya E. Ivanova**<sup>6</sup>

ivamel@yandex.ru, orcid.org/0000-0003-2790-0191, SPIN-code: 1854-7827

**Julia M. Zabrodskaya**<sup>6</sup>

zabrjulia@yandex.ru, orcid.org/0000-0001-6206-2133

**Aleksandr A. Shirinskiy**<sup>7</sup>

ssh.270181@yandex.ru, orcid.org/0000-0001-6100-2133

<sup>1</sup> MITSO International University

(21 Kazinets street, building 3, Minsk, Republic of Belarus, 220099)

<sup>2</sup> 5<sup>th</sup> City Clinical Hospital (9 Filatova street, Minsk, Republic of Belarus, 220026)<sup>3</sup> Clinic "Mercy" (8 Ignatenko street, Minsk, Republic of Belarus, 220000)<sup>4</sup> 4<sup>th</sup> City Clinical Hospital (110 R. Luxemburg street, Minsk, Republic of Belarus, 220036)<sup>5</sup> Belarusian State Medical University (83 Dzerzhinsky avenue, Minsk, Republic of Belarus, 220083)<sup>6</sup> Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre

(12 Mayakovskogo street, St. Petersburg, Russian Federation, 191025)

<sup>7</sup> City Hospital No. 1 named after N. I. Pirogov

(19 Admirala Oktyabrskogo street, Sevastopol, Russian Federation, 299011)

**Abstract**

**INTRODUCTION.** When we conduct a microscopic examination of nervous tissue, our judgment can often lead to erroneous conclusions about its condition. The reasons for our erroneous judgments may be autolytic processes that simulate almost all intravital changes in nerve cells. Artificial changes in brain structures can also form during an autopsy. To achieve more accurate research results, simultaneous studies of histological and cytological preparations were carried out.

**MATERIALS AND METHODS.** Cytological and histological methods were used to study 17 stereotactic biopsies obtained during diagnostic brain surgeries and drug studies. Preparations, both cytological and histological, were stained with hematoxylin–eosin. Immunohistochemical techniques were used on both histological and cytological preparations. Monoclonal antibodies to vimentin, S-100, CD-34, CD-45 were used. Cytological preparations, like histological ones, were covered with a coverslip.

**RESULTS.** In all studied cases, clinicians diagnosed a tumor process or, in 2 cases, a space-occupying process. Using the cytological method, normal and pathological structures were identified in a negligible amount of material. When studying histological specimens, the diagnosis was confirmed. The accuracy, sensitivity and specificity of cytological examination are quite high and approach 95 % (in our study). However, the histological method has certain advantages, which are manifested in the ability to assess the histoarchitecture of the pathological process.

**CONCLUSION.** The problem associated with the diagnosis of repair and pathological processes of the central nervous system is key in neurosurgical pathology, since its understanding explains the features of the clinical course of injury, as well as neurosurgical pathology, including vascular pathology, inflammatory and tumor diseases. A deep understanding of the basic morphological processes characteristic of the central nervous system allows the clinician to most effectively solve problems that arise during treatment. For doctors who have dedicated their activities to examining and resolving issues related to disability, this problem is the most serious, since it is currently being solved without taking into account existing knowledge. Understanding the problem will significantly improve the efficiency of medical care and rehabilitation of patients. Without detracting from the effectiveness of genetic research, it should be emphasized that tumor processes in the central nervous system are just a small part of all pathological processes in the brain. We believe that when studying the pathology of the central nervous system, histological and cytological examination is paramount, which gives the most effective results in diagnosing repair and pathological processes of the central nervous system

**Keywords:** microscopic examination, cytological examination, histological examination, reparative processes, pathological processes

**For citation:** Zhukova T. V., Yurochkin M. A., Shanko Yu. G., Beletsky A. V., Borisov A. V., Polyakova S. M., Rogov Yu. I., Samochernykh K. A., Ivanova N. E., Zabrodskaya Ju. M., Shirinskiy A. A. Morphological features of diagnostics of repair and pathological processes of the central nervous system and their significance in clinical practice. *Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov.* 2025;XVII(1):5–12. (In Russ.). DOI: 10.56618/2071–2693\_2025\_17\_1\_5.

**Введение**

Когда мы проводим микроскопическое исследование нервной ткани, зачастую наши суждения могут стать источником ошибочного заключения о ее состоянии. Причины наших ошибочных суждений состоят в том, что при позднем вскрытии, либо нахождении трупа в теплом помещении, в мозговой ткани про-

исходят аутолитические изменения, симулирующие почти все прижизненные изменения нервных клеток, которые могут быть установлены, к примеру, методикой Нисля.

Артефициальные изменения структур мозга могут образовываться также при производстве вскрытия, когда материал подсыхает, если какой-либо отдел нервной системы подверга-

ется длительному извлечению. Так, к примеру, происходит извлечение спинного мозга одновременно со спинномозговыми узлами. Эта проблема решается, если вскрытые отделы прикрываются мышечной либо другой тканью с большим содержанием влаги. При проведении вскрытия нельзя допускать соприкосновения ткани мозга и воды [1, 2].

Когда происходит извлечение материала, необходимо педантично избегать даже небольшого механического давления на поверхность нефиксированного мозга, так как это может вызвать сморщивание клеток. Через 4–8 ч после наступления смерти, когда белки нервных клеток свернулись, сморщивание нервных клеток при давлении уже не наступает. В этом аспекте стремлению к проведению морфологического изучения нервной ткани на более свежем материале с использованием операционных биопсий имеется объяснение. При этом следует помнить, что проводимые при хирургических операциях манипуляции приводят к артефициальным изменениям, связанным не только с механическим воздействием, но и с применением электроножа. Особенно часто наблюдают сморщивание и набухание нервных клеток именно в этом случае.

**Цель** исследования – изучить морфологические особенности репарации центральной нервной системы (ЦНС) и их значение в клинической практике.

## Материалы и методы

Одной из основных задач морфолога является наиболее точная верификация патологического процесса, связанная с решением вопроса об объеме оперативного вмешательства, а также подбора послеоперационного протокола лечения. Решаться эта задача должна в максимально короткие сроки. Важность дооперационной установки диагноза состоит в возможности определения тактики и объема операции, а в некоторых случаях и отказа от нее. Особую важность приобретает метод тонкоигольной биопсии патологического очага через одностороннее фрезевое отверстие в своде черепа, позволяющий получить достоверное морфологическое заключение перед операционным вмешательством.

Во время проведения стереотаксической биопсии морфолог получает малое количество материала, поэтому особенно актуальным становится метод цитологической диагностики, который значимо дополняет гистологический метод.

С появлением возможностей точной визуализации опухоли при помощи магнитно-резонансной томографии (МРТ) значение стереотаксических биопсий значительно выросло. Стереотаксические биопсии опухолей мозга могут сочетаться с лечебными процедурами – подведением источников излучения для брахитерапии неоперабельных глиом, а в последнее время и фармакологических препаратов.

Для приготовления цитологических препаратов используются мазки – отпечатки из нефиксированных фрагментов удаленного патологического очага. Другой своеобразный способ – это приготовление так называемых «crush», или «раздавленных», препаратов, когда кусочки опухоли помещают в центр предметного стекла, сверху закрывают вторым стеклом и, сильно сдавливая, поворачивают стекла на 90° друг к другу. Наконец, гистологический метод, так называемая цитобиопсия, который заключается в приготовлении замороженного на криостате препарата.

Проведение одномоментного исследования гистологических и цитологических препаратов на порядок увеличивает точность проведения верификации патологических изменений в головном мозге. Основным преимуществом гистологического метода является возможность видения целостной картины процесса, взаимосвязи патологических изменений в ткани. Цитологический метод «подкупает» простотой выполнения, а также возможностью полноценной работы с ничтожно малым материалом. Выяснение преимуществ методов, а также перспектив их возможностей стало целью нашего исследования.

При изучении 17 стереотаксических биопсий, полученных при диагностических операциях на головном мозге и исследовании препаратов, использовали цитологические и гистологические методы. Препараты для цитологического исследования фиксировали после приготовления мазков в 96 %-м спирте. Этим до-

стигается лучшее качество препарата, также такое сочетание позволяет изучать цитологический препарат без масляной иммерсии, что значительно упрощает работу. Препараты, как цитологические, так и гистологические, окрашивались гематоксилин-эозином. Как на гистологических, так и на цитологических препаратах применяли иммуногистохимические методы. Использовали моноклональные антитела к виментину, S-100, CD-34, CD-45. Цитологические препараты, как и гистологические, закрывали покровным стеклом.

### Результаты исследования и их обсуждение

Во всех исследованных случаях клиницистами был выставлен диагноз опухолевого процесса либо, в 2 случаях, объемного процесса. При проведении цитологического исследования во всех изученных случаях был уверенно поставлен либо достаточно обоснован диагноз: в 8 случаях процесс представлял собой опухоль и в 3 случаях – воспаление вирусной этиологии. В 4 случаях при помощи гистологического исследования проведено типирование некрозов, которые были расценены в 3 случаях как опухолевые и в 1 случае – как проявление герпетического псевдотуморозного менингоэнцефалита. При помощи цитологического метода в ничтожно малом количестве материала были определены нормальные и пролиферирующие сосуды, глиальные клетки, а также полиморфные и гиперхромные клетки, отнесенные к опухолевым, что позволило поставить диагноз «Глиобластома».

Диагностировать глиобластома цитологически достаточно сложно. В нашем случае маркерами опухоли стали гигантские клетки, выраженная пролиферация сосудов, а также экспрессия опухолевой тканью S-100 и виментина. Очаги некрозов в глиобластомах напоминают ландшафтную карту, поэтому названы «географическими». При изучении гистологических препаратов диагноз был подтвержден. В 3 случаях исследования, благодаря проведению стереотаксической биопсии, была изменена тактика лечения. Оперативное вмешательство заменилось консервативным лечением. Приведенный факт является архиважным,

так как на изученном материале это составило 27,3 % случаев.

Большинство диагностически значимых для морфологической диагностики структур можно определить при помощи цитологического исследования. К таким структурам относятся розетки (их разновидности), сосочки, менинготелиоматозные тельца, псаммомные тельца, характеризующие менингиому и опухоль хориоидного сплетения. На цитологическом препарате хорошо идентифицируются пролиферирующие сосуды, образующие так называемые почки, что характеризует анапластическую астроцитому и глиобластома. Точность, чувствительность и специфичность цитологического исследования достаточно высоки и приближаются к 95 % (в нашем исследовании). Однако у гистологического метода имеются определенные преимущества, которые проявляются в возможностях оценки гистоархитектоники патологического процесса – оценки некрозов, инвазии капсулы, глубины инфильтратов, их качества, проведения стандартизированной оценки пролиферативной активности опухоли, количества и качества сосудов, что определяется возможностями проведения иммуногистохимических методов исследования.

Подчеркивая преимущества цитологического метода при диагностике патологических процессов в ЦНС, мы обращаем внимание на минимальное количество биопсийного материала, возможность его исследования во время нейрохирургической операции – тонкоигольной аспирационной пункции патологического очага, простоту и короткие сроки окраски. Тонкоигольная аспирационная пункция является более щадящей процедурой, чем биопсия, тем не менее достаточно информативной. Выполнение такого исследования во многом зависит от квалификации цитолога, его знаний патогистологии [3].

Установление более или менее точной границы между клетками, имеющими нормальное строение, и клетками с начальными изменениями строения имеет очень большие трудности. Мы знаем, что структура нервных клеток в различных отделах нервной системы уже в норме отличается значительной вариабельностью. Однако очень часто такая вариабель-

ность описывается как патологические изменения. К примеру, важными для диагностики состояния клетки являются количество и расположение нислеровского вещества в различных видах нервных клеток. В некоторых ядрах, например, в кларковых столбах, ретикулярной формации мозгового ствола и некоторых других структур имеется строение, очень схожее с аксональной реакцией.

Небольшие нарушения в расположении нервных клеток, особенно в коре больших полушарий, бывают и в совершенно нормальном мозге. Наличие небольшого количества нервных клеток в белом веществе субкортикальной области больших полушарий нередко наблюдается в норме. Гетеротопически расположенные клетки Пуркинье встречаются в молекулярном слое мозжечка, а чувствительные клетки спинальных ганглиев – в пиальной оболочке и даже в белом веществе задних столбов. Таким отдельно гетеротопически расположенным клеткам не следует придавать особого значения. В случаях изучения материала патологоанатомических вскрытий такие единично расположенные клетки встречались в 30 % случаев. Наличие ограниченных бесклеточных участков в коре мозга имеет очень важное значение для установления патологии. Однако известен факт нахождения их вблизи сосуда и вне связи с ним. Требуется большой опыт, чтобы различить эти псевдопоражения от действительных очаговых выпадений нервных клеток. Необходимость точных знаний вариаций архитектоники различных отделов коры головного мозга является важной чертой современного морфолога.

При установлении причинной связи между найденными изменениями в нервной системе и основным заболеванием либо патологическим процессом надо учитывать различные осложнения, которые могут резко усложнять патоморфологическую картину.

Для правильной оценки тех или иных патологических изменений в нервной системе огромное значение имеет наличие контрольного материала от здоровых людей или животного идентичного возраста [4].

Установление давности появления тех или иных изменений в нервной системе человека

бывает затруднительно, а часто и невозможно. Это объясняется тем, что при большинстве болезней трудно более или менее точно установить момент, когда в процесс был вовлечен тот или иной отдел или структура нервной системы. Например, обычно остро развивающиеся и быстро ведущие к гибели нервных клеток ишемические изменения, а также тяжелые повреждения при травме могут развиваться как непосредственно после происходящего патологического процесса, так и через длительное время, вследствие давления образовавшегося мозгового рубца и нарушения кровообращения в окружающей его мозговой ткани.

Хронические процессы в нервной системе приводят к изменениям нервных клеток типа сморщивания (например, вблизи опухолей), могут наблюдаться также при туберкулезном менингите, появляясь уже через несколько дней.

Определение давности морфологических изменений в нервной системе человека возможно только при ограниченном круге повреждений, например, при острых отравлениях, внезапной закупорке сосудов, жировой и воздушной эмболии, смерти от наркоза, при механической травме. Наибольшая точность при определении давности процесса возможна в случаях ранней смерти. Если процесс длится долго, то никогда нельзя с уверенностью сказать, когда в течение заболевания возникли те или иные изменения. Логично, что при проведении эксперимента на животных легче получить те или другие изменения, а при их оценке нужно помнить и о спонтанно возникающих у них заболеваниях [5].

Не умаляя значения генетического исследования для диагностики опухолевого процесса в головном мозге, можно говорить о значимости морфологических исследований не только в отношении ускорения принятия решений по тактике лечения пациентов. Морфологическое исследование, в отличие от других методов, является 100 %-й доказательной базой в случаях диагностических мероприятий. Оно целиком зависит от квалификации специалиста. Немалую важность имеет низкая затратность по сравнению с другими методами диагностики, которые уступают морфологическому исследованию по точности, даже самые современные

из них, такие как позитронно-эмиссионная томография, а также МРТ с контрастированием.

Работа специалистов, проводимые исследования в данной области в настоящее время нуждаются в юридическом сопровождении, которое стоит на страже не только пациентов, но и врачей-нейрохирургов, а также врачей смежных специальностей, оказывающих помощь в решении проблем, возникающих на пути достижения наилучших результатов. Чем сложнее решаемая проблема, тем более значимую роль играет правовое поле, в котором решаются подобного рода задачи.

### Заключение

Проблема, связанная с диагностикой репаративных и патологических процессов ЦНС, является ключевой в нейрохирургической патологии, так как ее понимание объясняет особенности клинического течения травмы, а также в нейрохирургической патологии, включающей в себя сосудистую патологию, воспалительные и опухолевые заболевания. Глубокое осмысление основных морфологических процессов, характерных для центральной нервной системы, дают возможность клиницисту наиболее эффективно решать возникающие при лечении проблемы. Для врачей, посвятивших свою деятельность экспертизе и решению вопросов, связанных с утратой трудоспособности, данная проблема является наиболее серьезной, так как в настоящее время решается без учета имеющихся знаний. Понимание проблемы позволит значительно повысить эффективность медицинской помощи и реабилитации пациентов. Не умаляя результативности генетических исследований, следует подчеркнуть, что опухолевые процессы центральной нервной системы являются всего-навсего небольшой частью всех патологических процессов в головном мозге. Мы считаем, что при изучении патологии ЦНС первостепенными

являются именно гистологическое и цитологическое исследования, которые дают наиболее эффективные результаты при диагностике репаративных и патологических процессов центральной нервной системы.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

### Литература / References

1. Tomaszewski W., Sanchez-Perez L., Gajewski T. F., Sampson J. H. Brain Tumor Microenvironment and Host State: Implications for Immunotherapy. *Clin Cancer Res.* 2019;25(14):4202–4210. Doi: 10.1158/1078-0432.CCR-18-1627.
2. Батороев Ю. К. Цитологическая диагностика опухолей нервной системы возможности и особенности: возможности и границы применения // Сибир. мед. журн. 2009. Т. 85, № 2. С. 5–9. [Batoroev Yu. K. Cytological diagnostics of tumors of the nervous system: possibilities and features: possibilities and limits of application. *Siberian medical journal.* 2009;85(2):5–9. (In Russ.)].
3. Горяйнов С. А., Гольдберг М. Ф., Голанов А. В. и др. Феномен длительной выживаемости пациентов с глиобластомами. Ч. I: Роль клинико-демографических факторов и мутации IDH1 (R 132 H) // Вопросы нейрохирургии. 2017. № 3. С. 5–14. [Goryainov S. A., Goldberg M. F., Golanov A. V., Zolotova S. V., Shishkina L. V., Ryzhova M. V., Pitskheulari D. I., Zhukov V. Yu., Uachev D. Yu., Belyaev A. Yu., Kondrashov A. V., Shukhray V. A., Potapov A. A. The phenomenon of long-term survival of patients with glioblastomas. Part I: The role of clinical and demographic factors and IDH1 mutation (R 132 H). *Questions of Neurosurgery.* 2017;(3):5–14. (In Russ.)]. Doi: 10.17116/neuro20178135-16e10\_2021\_15\_1\_18. EDN: NSPSR.
4. Barthel L., Hadamitzky M., Dammann Ph., Schedlowski M., Sure U., Thakur B. K., Hetze S. Glioma: molecular signature and crossroads with tumor microenvironment. *Cancer Metastasis Rev.* 2022;41(1):53–75. Doi 10.1007/s10555-021-09997-9.
5. Сближение законодательства Республики Беларусь и Российской Федерации по вопросам обеспечения равных прав граждан Союзного государства. 16 дек. 2017 г., г. Брянск. URL: <https://belrus.ru/info/slushaniya161217> (дата обращения: 15.12.2024). [Convergence of the legislation of the Republic of Belarus and the Russian Federation on issues of ensuring equal rights of citizens of the Union State. 16 December 2017. Bryansk. (In Russ.). Available from: <https://belrus.ru/info/slushaniya161217> [Accessed 15 December 2024]].

### Сведения об авторах

Татьяна Владимировна Жукова – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры Международного университета «МИТСО» (г. Минск, Республика Беларусь);  
Михаил Алексеевич Юрочкин – кандидат юридических наук, доцент, проректор по учебной работе Между-

народного университета «МИТСО» (г. Минск, Республика Беларусь);

Юрий Георгиевич Шанько – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии науки Беларуси, врач – нейрохирург-консультант

тант 5-й городской клинической больницы (г. Минск, Республика Беларусь);

*Александр Валентинович Белецкий* – доктор медицинских наук, профессор, академик Национальной академии науки Беларуси, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, лауреат Государственной премии Республики Беларусь, клиника «Мерси» (г. Минск, Республика Беларусь);

*Андрей Владимирович Борисов* – кандидат медицинских наук, доцент, главный врач 4-й городской клинической больницы (г. Минск, Республика Беларусь);

*Светлана Михайловна Полякова* – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры патологической анатомии Белорусского государственного медицинского университета (г. Минск, Республика Беларусь);

*Юрий Иванович Рогов* – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры патологической анатомии Белорусского государственного медицинского университета (г. Минск, Республика Беларусь);

*Константин Александрович Самочерных* – доктор медицинских наук, профессор Российской академии наук, врач-нейрохирург высшей квалификационной категории Отделения нейрохирургии для детей № 7, директор Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

*Наталья Евгеньевна Иванова* – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач Российской Фе-

дерации, член-корреспондент Российской академии естественных наук, академик Академии медико-технических наук, действительный член Петровской академии наук и искусств, член Правления Ассоциации нейрохирургов России, член Правления Ассоциации нейрохирургов им. И. С. Бабчина, член Географического общества России, врач функциональной и ультразвуковой диагностики, зав. научным отделом Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия); профессор кафедры неврологии и психиатрии Института медицинского образования Национального медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия);

*Юлия Михайловна Забродская* – доктор медицинских наук, заведующая НИЛ патоморфологии нервной системы Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия); заведующая кафедрой патологической анатомии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия);

*Александр Александрович Ширинский* – врач-нейрохирург Городской больницы № 1 им. Н. И. Пирогова (г. Севастополь, Россия).

### Information about the authors

*Tatyana V. Zhukova* – Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor, MITSO International University (Minsk, Republic of Belarus);

*Mikhail A. Yurochkin* – PhD in Laws, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs, MITSO International University (Minsk, Republic of Belarus);

*Yuri G. Shanko* – Dr. of Sci. (Med.), Full Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, Physician – Consultant Neurosurgeon, 5<sup>th</sup> City Clinical Hospital (Minsk, Republic of Belarus);

*Alexander V. Beletsky* – Dr. of Sci. (Med.), Full Professor, Academician of the National Academy of Science of Belarus, Honored Scientist of the Republic of Belarus, laureate of the State Prize of the Republic of Belarus, Clinic "Mercy" (Minsk, Republic of Belarus);

*Andrey V. Borisov* – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Chief Physician, 4<sup>th</sup> City Clinical Hospital (Minsk, Republic of Belarus);

*Svetlana M. Polyakova* – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Pathological Anatomy, Belarusian State Medical University (Minsk, Republic of Belarus);

*Yuri I. Rogov* – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Pathological Anatomy, Belarusian State Medical University (Minsk, Republic of Belarus);

*Konstantin A. Samochernykh* – Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Russian Academy of Sciences, Neurosurgeon of the Highest Category at the Department of Neurosurgery for

Children No. 7, Director, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

*Natalya E. Ivanova* – Dr. of Sci. (Med.), Full Professor, Distinguished Doctor of the Russian Federation, Corresponding Member of the Russian Academy of Medical and Technical Sciences, Academician of the Academy of Medical and Technical Sciences, Full Member of the Petrovskaya Academy of Sciences and Arts, Member of the Board of the Association of Neurosurgeons of Russia, Member of the Board of the Babchin Association of Neurosurgeons, Member of the Geographical Society of Russia, Doctor of Functional and Ultrasound Diagnostics, Head at the Scientific Department of Russian Neurosurgical Institute, Head at the Scientific Department, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia); Professor at the Department of Neurology and Psychiatry, Institute of Medical Education, V. A. Almazov National Medical Research Center (St. Petersburg, Russia).

*Yulia M. Zabrodskaya* – Dr. of Sci. (Med.), Head at the Research Laboratory of Pathomorphology of the Nervous System, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia); Head at the Department of Pathological anatomy, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia);

*Aleksandr A. Shirinsky* – Neurosurgeon, City Hospital No. 1 named after N. I. Pirogov (Sevastopol, Russia).

Принята к публикации 26.02.2025

Accepted 26.02.2025