

стрельными ранениями бедра с помощью УЗИ и КТ с последующим сравнением и сопоставлением полученных данных с интраоперационной картиной при выполнении ревизии, невролиза и при необходимости шва нерва.

Отмечено, что во всех 5 наблюдениях сам факт нарушения анатомической целостности нерва был правильно (по интраоперационной картине) установлен как при УЗИ, так и по независимым данным КТ. Однако в двух наблюдениях у пациентов с множественными ранениями нижних конечностей мелкими осколками по данным УЗИ изменения структуры нерва с невромой и артефактами в ней были изначально интерпретированы как возможные интраневральные инородные тела (ранящие снаряды), при этом данные КТ позволили четко установить локализацию мелких металлических осколков в мышцах вне проекции стволов нервов, при этом визуализировать частичное нарушение целостности нервов и формирование невром, а также установить траекторию раневых каналов, что позволило своевременно скорректировать план операции (оптимизировать локализацию и длину кожного разреза для минимизации доступа к области повреждения нерва, а также исключить этап длительного травматичного (и иногда безрезультатного) поиска некоторых относительно «безопасно» локализующихся осколков).

Установлено, что чем проксимальнее локализуется участок повреждения седалищного нерва, тем менее информативно УЗИ (ввиду увеличения глубины цели сканирования) особенно у пациентов с повышенной массой тела, при неизменной информативности КТ на всем протяжении сканирования седалищного нерва. Напротив, у таких пациентов было даже проще интерпретировать данные КТ ввиду повышенного объема периневральной жировой ткани, имеющей намного более низкую рентгеновскую плотность (радиоинтенсивность) по сравнению с нервами, которая позволяла легче дифференцировать ствол нерва от других мягких тканей (преимущественно мышц) схожей рентгеновской плотности.

Также отмечена высокая информативность КТ для определения варибельного типа расположения порций седалищного нерва относительно грушевидной мышцы при его прохождении через большое седалищное отверстие, что весьма сложно установить с помощью УЗИ, особенно у пациентов с повышенной массой тела. Знание конкретного топографического типа взаиморасположения невральных структур и грушевидной мышцы позволяет определять объем и планировать доступ к данной области на дооперационном этапе.

Таким образом, у пациентов с повреждением седалищного нерва КТ является высокоинформативным методом диагностики не только костно-травматических изменений костей таза и бедра, локализации металлических инородных тел, но и может использоваться для диагностики повреждений и индивидуальных особенностей строения седалищного нерва, особенно у пациентов с повышенной массой тела и/или проксимальным уровнем повреждения, что позволяет оптимизировать планирование нейрохирургического лечения для улучшения его результатов.

## ОЦЕНКА ЭКСПРЕССИИ ОСНОВНОГО БЕЛКА МИЕЛИНА ВЕЩЕСТВА ГОЛОВНОГО МОЗГА ПАЦИЕНТОВ ПРИ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЯХ

Семёник И.А.<sup>1</sup>, Корнеева М.А.<sup>1</sup>, Рябцева С.Н.<sup>1</sup>, Недзьведь М.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Вирус простого герпеса является широко распространенным нейротропным патогеном, репликация которого в мозге может протекать от легкой/бессимптомной ин-

фекции до развития симптомов герпетического энцефалита. Согласно литературным данным, кумулятивные эффекты повторных «легких» инфекций мозга, обусловленных вирусом простого герпеса, могут привести к повреждению нейронов, аналогичному тому, которое наблюдается при нейродегенеративных расстройствах, таких как болезнь Альцгеймера. Коронавирусная инфекция COVID-19 также часто сопровождается нарушениями и осложнениями со стороны центральной нервной системы, начиная от головной боли, гипосмии/аносмии до инсульта, измененного психического состояния и психоневрологических расстройств, как в острой фазе, так и в долгосрочной перспективе.

Большинство исследований нейропатологических осложнений, обусловленных вирусной инфекцией сосредоточены на клеточном компоненте неокортекса головного мозга, исследования же белого вещества и, в частности, экспрессии миелин-ассоциированных белков малочисленные.

**Цель исследования** — оценить иммуногистохимическую экспрессию основного белка миелина (myelin basic protein, MBP) в ткани головного мозга при хронической герпетической инфекции и новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

**Материал и методы исследования.** Исследование выполнено на фрагментах головного мозга, полученных при аутопсии пациентов с хроническим герпетическим энцефалитом (n = 5) и пациентов с диагностированной COVID-19 (n = 5, умерших в 2020 году). В качестве контроля использовали фрагменты головного мозга пациентов сопоставимых по возрасту и без психоневрологических нарушений (n = 5).

Морфологические особенности экспрессии основного белка миелина оценивали с помощью иммуногистохимического окрашивания. Использовали кроличьи моноклональные антитела к MBP (ZR109, Zeta) в разведении 1:300. На оцифрованных с помощью сканирующего микроскопа Leica Aperio AT2 микропрепаратах в программе Image Score количественно, по показателю «positivity» определяли выраженность экспрессии MBP в нижних слоях неокортекса, подкорковой области и глубоких слоях белого вещества. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета статистических программ Statistica 12.

**Результаты.** При морфологическом исследовании вещества головного мозга пациентов контрольной группы (без неврологических нарушений) MBP-позитивные волокна в нижних слоях неокортекса лобной доли правого полушария головного мозга характеризовались радиальным и горизонтальным направлением. Радиальные MBP-позитивные волокна формировали пучки из плотноупакованных волокон, выходящих из белого вещества. Горизонтальные MBP-позитивные волокна были рассеяны, пучков не формировали. В нижних слоях неокортекса головного мозга пациентов контрольной группы экспрессия MBP составила 0,96 (0,96–0,97). В субкортикальной зоне белого вещества головного мозга пациентов контрольной группы также отмечена выраженная экспрессия MBP, локализованная в миелиновых оболочках параллельно лежащих и-волокон и some олигодендроцитов. Уровень экспрессии составил 0,99 (0,98–0,99). В глубоких слоях белого вещества экспрессия MBP составила 0,99 (0,98–0,99) и локализовалась в оболочках волокон.

В нижних слоях неокортекса правой лобной доли головного мозга пациентов с хроническим герпетическим энцефалитом и COVID-19 экспрессия маркера MBP отличалась от контрольной группы: MBP-позитивные радиально ориентированные пучки миелиновых волокон характеризовались нарушением плотной упаковки, отмечены их отек и разволокнение. Горизонтальные MBP-позитивные волокна плохо визуализировались, определялись как MBP-позитивные разрозненные массы. Позитивность экспрессия MBP в ниж-

них слоях неокортекса пациентов с хроническим герпетическим энцефалитом составила 0,93 (0,90–0,94), у пациентов с COVID-19 — 0,92 (0,90–0,95). Статистически достоверных различий между группами с вирусными инфекциями не установлено ( $p = 0,23$ ).

В субкортикальной области белого вещества головного мозга пациентов с COVID-19 отмечена выраженная экспрессия MBP на параллельно ориентированных волокнах и в телах единичных олигодендроцитов, позитивность экспрессии составила 0,99 (0,99–0,99). У пациентов с хроническим герпетическим энцефалитом в аналогичных областях белого вещества головного мозга выявлены отек и/или разволокнение волокон, перичеллюлярный отек олигодендроцитов. Позитивность экспрессии маркера MBP составила 0,97 (0,97–0,98). Различия позитивности экспрессии MBP в субкортикальной зоне белого вещества между группами с вирусными инфекциями были достоверны ( $p < 0,0001$ ).

В глубоких слоях белого вещества экспрессия MBP у пациентов с хроническим герпетическим энцефалитом составила 0,96 (0,96–0,97), у пациентов с COVID-19 — 0,97 (0,96–0,98), при этом различий позитивности экспрессии маркера MBP в группах с вирусными инфекциями не выявлено ( $p = 0,44$ ).

При статистической обработке полученных данных установлено, что в группах с вирусными инфекциями достоверно была снижена позитивность экспрессии MBP по сравнению с контрольной группой: в нижних слоях неокортекса головного мозга пациентов с новой коронавирусной инфекцией — на 4,2% ( $p < 0,0001$ ), при хроническом герпетическом энцефалите — на 3,1% ( $p < 0,0001$ ). В глубоких отделах белого вещества головного мозга снижение экспрессии MBP у пациентов с COVID-19 составило 2,02% ( $p < 0,0001$ ), при хроническом герпетическом энцефалите — 3,03% ( $p < 0,0001$ ) по сравнению с контрольной группой исследования. У пациентов с хроническим герпетическим энцефалитом статистически достоверное снижение экспрессии MBP установлено в субкортикальной зоне белого вещества по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,0001$ ).

**Заключение.** Таким образом, в ходе исследования установлено изменение характера экспрессии маркера основного белка миелина при острых и хронических вирусных инфекциях: при хроническом герпетическом энцефалите процесс демиелинизации наблюдался во всех анализированных зонах головного мозга (нижние слои неокортекса, субкортикальные и глубокие зоны белого вещества). При остром течении новой коронавирусной инфекции (COVID-19) признаки демиелинизации выявлены в нижних слоях неокортекса и глубоких отделах белого вещества головного мозга пациентов. Следовательно, снижение миелинизации с разволокнением волокон нейропила белого вещества головного мозга пациентов наблюдается при острых и хронических вирусных инфекций, что клинически может проявляться различными психоневрологическими симптомами вследствие нарушения проводимости импульса по волокнам нейропила. В частности, у всех пациентов с хроническим герпетическим энцефалитом, включенных в исследование, были ранее диагностированы когнитивные нарушения.

## СТРУКТУРА ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ТЯЖЕЛЫХ КРАНИОЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Гизатуллин Ш.Х.<sup>1,2,3</sup>, Петрова С.А.<sup>1</sup>,  
Зиятдинов М.Н.<sup>4</sup>, Колобаева Е.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО Российский биотехнологический университет Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва

<sup>4</sup> ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, г. Москва

Пострадавшие с тяжелыми повреждениями черепа и головного мозга имеют высокие риски развития послеоперационных ИСМП. Научные обзоры и статьи, посвященные инфекционным осложнениям ЧМТ в современных военных конфликтах, демонстрируют возрастающую сложность введения инфекционных заболеваний у таких пострадавших. ЧМТ, как правило, сопровождается открытыми повреждениями черепа и мозговых оболочек, что создает прямой доступ патогенных микроорганизмов в центральную нервную систему.

Проведено ретроспективное исследование с анализом медицинской документации 1377 пострадавших с тяжелыми краниocereбральными повреждениями, проходивших лечение в период с 2017 по 2024 гг. в нейрохирургическом центре ГВКГ им. Н.Н. Бурденко: 1198 (87%) мужчин и 179 (13%) женщин в возрасте 22–84 лет.

Инфекционные осложнения после ЧМТ можно классифицировать по локализации: на инфекции ЦНС, инфекции костей черепа, инфекции мягких тканей, системные инфекции. По характеру инфекционного процесса к инфекционным осложнениям ЦНС относят менингит, вентикулит, абсцесс, эмпиему субдурального пространства. К инфекциям костей черепа — остеомиелит. К инфекциям мягких тканей — инфицированные раны. К системным инфекциям — сепсис, пневмонию, инфекции мочевыводящих путей. По времени возникновения инфекционные осложнения, развивающиеся в первые 2 недели после травмы, являются ранними осложнениями, к ним относят: посттравматический менингит, посттравматический менингоэнцефалит, посттравматический вентикулит, посттравматические осложнения со стороны мягких покровов головы. Инфекционные осложнения, развивающиеся через 2 недели после травмы, являются поздними, к ним относят: посттравматический абсцесс, посттравматическую эмпиему, посттравматический остеомиелит. Возникает дисбаланс между каскадами про- и противовоспалительных медиаторов, что еще больше ослабляет системную иммунную защиту. У пациентов с травмами и инфекционными осложнениями нарушается функция циркулирующих компонентов клеточного иммунного ответа, в частности нейтрофилов, Т-хелперов, регуляторных Т-клеток и естественных киллеров.

Российский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова – филиал НМИЦ им. В. А. Алмазова

Ассоциация нейрохирургов России

Санкт-Петербургская Ассоциация нейрохирургов им. проф. И.С. Бабчина

---

# **РОССИЙСКИЙ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

**имени профессора А. Л. Поленова**

**RUSSIAN NEUROSURGICAL JOURNAL  
named after professor A. L. Polenov**

**Том XVII**

**Специальный выпуск**

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,  
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций  
на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

---

Санкт-Петербург

2025

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
«РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» — филиал  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России  
Ассоциация нейрохирургов России  
Ассоциация нейрохирургов Санкт-Петербурга

при участии:

ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России Военно-медицинская  
академия им. С.М. Кирова  
Университетская клиника ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России  
ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»  
ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе  
ИМЧ РАН им. Н.П. Бехтеревой  
ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.М. БЕХТЕРЕВА» Минздрава России  
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»  
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»

# **ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО НЕЙРОНАУКАМ**

24–25 апреля 2025 года  
Санкт-Петербург

## **СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**