DOI: https://doi.org/10.22263/2312-4156.2026.4.9

Особенности диагностики легкой черепно-мозговой травмы: современные подходы и перспективы совершенствования

Ю.В. Алексеенко

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2026. – Том 25, №4. – С. 9-18.

Diagnostics features of mild traumatic brain injury: modern approaches and prospects for improvement

Yu.V. Alekseyenko

Vitebsk State Order of People's Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2026;25(4):9-18.

Резюме.
Несмотря на широкое использование методов нейровизуализации, достоверная диагностика легких черепно-мозговых повреждений по-прежнему вызывает серьезные затруднения, поскольку базируется на субъективных и быстро обратимых клинических проявлениях, а также на исключении более тяжелых структурных повреждений мозгового вещества, что недостаточно для решения многих задач экспертно-юридического характера. Цель настоящей публикации – систематизировать новейшие данные и направления исследований легких черепно-мозговых повреждений для повышения надежности диагностики и оптимизации ведения пострадавших, в том числе специалистами общей врачебной практики. Непродолжительные нарушения сознания и памяти в момент травмы, а также оценка в 13-15 баллов по шкале комы Глазго для данной категории пострадавших остаются основными критериями диагноза. Тем не менее они являются достаточно сложными для точной оценки и интерпретации клиническими феноменами, особенно при ретроспективном анализе происшедшего. При сотрясении головного мозга наблюдается целый спектр изменений сознания, а выявляемость амнезии зависит от активного опроса при первичном обследовании.
Анализ литературы и результаты собственных исследований показывают, что фактор времени обращения за медицинской помощью и первичного обследования пациентов с легкими черепно-мозговыми повреждениями является важнейшим условием надежности диагноза. Персонализированный подход на основе многомерного анализа компонентов травматического поражения ЦНС, включая определение нейробиомаркеров крови, наряду с оценкой влияния модифицирующих факторов позволяет существенно повысить надежность диагностики, а также определения прогноза темпа восстановления неврологических функций и самочувствия пациентов. Необходимо дальнейшее совершенствование и внедрение клинических протоколов диагностики легкой черепно-мозговой травмы и начальных этапов ведения пострадавших с учетом различных клинических ситуаций и времени первичного медицинского обследования.
Ключевые слова: легкая черепно-мозговая травма, сотрясение головного мозга, ушиб головного мозга легкой степени, классификация, диагностика и ведение.

Abstract.
Despite the widespread use of neuroimaging methods, reliable diagnosis of mild traumatic brain injuries remains challenging, since it is based on subjective and rapidly reversible clinical manifestations, as well as on the exclusion of more severe structural injuries to brain tissue, which is insufficient to resolve many tasks of expert-legal nature. The aim of this publication is to systematize the latest data and research areas on mild traumatic brain injuries to improve diagnostic reliability and optimize the management of patients, including general practitioners. Transient disturbances of consciousness and memory at the time of injury, as well as a Glasgow Coma Scale score of 13-15 for this category of patients, remain the main diagnostic

criteria. Nevertheless, they are quite challenging clinical phenomena for accurate assessment and interpreting, especially in retrospective analyses of the event. In concussion, there is a wide spectrum of consciousness changes, and the detectability of amnesia depends on proactive questioning during the initial examination.
Analysis of the literature and results of our own studies show that the time factor in seeking medical care and the initial evaluation of patients with mild traumatic brain injuries is the most crucial condition for diagnostic reliability. A personalized approach based on multivariate analysis of components of CNS injury, including the identification of blood neurobiomarkers, together with assessment of the influence of modifying factors, can substantially increase diagnostic reliability, as well as to determine the prognosis of the recovery rate of neurological function and patients' well-being. Further refinement and implementation of clinical protocols for the diagnosis of mild traumatic brain injury and the initial management of affected patients are needed, taking into account various clinical situations and the time of the initial medical examination.
Keywords: mild traumatic brain injury, concussion, mild brain contusion, classification, diagnosis, and management.

Введение

Легкие черепно-мозговые повреждения (ЧМТ) в общей статистике нейротравм составляют не менее 80-90% [1, 2]. Несмотря на широкое использование методов нейровизуализации, их достоверная диагностика по-прежнему вызывает серьезные затруднения, поскольку базируется на субъективных и быстро обратимых клинических проявлениях, а также исключении более тяжелых структурных повреждений мозгового вещества, что недостаточно для решения многих задач экспертно-юридического характера [3, 4].

В категорию легких ЧМТ, согласно действующей отечественной классификации, включают две отдельные клинические формы: сотрясение головного мозга (СГМ) и ушибы головного мозга легкой степени (УМЛС). В МКБ-10 они кодируются в разных рубриках (SO6.0 и SO6.3), поскольку обусловлены разными механизмами или типами повреждения, но не рассматриваются как разные степени тяжести травмы. Они характеризуются такими общими признаками, как отсутствие существенной дефицитарной симптоматики, непродолжительное нарушение самочувствия с благоприятным прогнозом и минимальным риском нейрохирургических осложнений [1, 5].

В рамках патогенетической концепции диффузных и очаговых травматических повреждений СГМ рассматривают как самый легкий вариант диффузного поражения, в то время как УМЛС считают наиболее легким вариантом преимущественно очагового повреждения головного мозга. УМЛС составляют менее четверти легких ЧМТ, значительно преобладают случаи СГМ, которые и составляют основную диагностическую проблему.

В общепринятой международной систематизации нейротравм определение клинической формы легкой ЧМТ основывается на внезапном расстройстве функций ЦНС в результате тупой травмы головы, физическом механизме – действии линейного или ротационного ускорения/замедления, а также его результате в виде нарушения уровня сознания в 13-15 баллов по шкале комы Глазго (ШКГ) [9]. Разграничение СГМ и УМЛС при этом не считают необходимым, так как ведение пациентов осуществляется в рамках единого алгоритма, который должен быть удобен для практического применения и в подавляющем большинстве случаев гарантирует благоприятный прогноз. С чисто практических позиций начальная квалификация тяжести состояния пострадавших и самой травмы с опорой на оценку по ШКГ, даже при наличии точных данных анамнеза, зависит от многих субъективных факторов и часто вызывает сомнения [3, 6]. Таким образом, трудности, ограничения и ошибки диагностики легкой ЧМТ во многом определяются ее клиническими и патогенетическими особенностями. В преодолении этих проблем пока не найдено окончательных решений, но поиски активно продолжаются [7, 8].

Цель работы – систематизировать новейшие данные и направления исследований легких черепно-мозговых повреждений и, прежде всего, СГМ для повышения надежности диагностики и оптимизации ведения пострадавших, в том числе специалистами общей врачебной практики.

Механизмы и структурно-функциональные основы легкой ЧМТ

В настоящее время СГМ рассматривают как самую легкую степень диффузного типа повреждения головного мозга, при котором стандартные КТ или МРТ не обнаруживают изменений. Однако структурная основа такой травмы все-таки существует. В определенных параметрах эффект

ускорения/замедления способен запустить изменения в аксональных и синаптических структурах, которые становятся причиной нарушения нейроконнективных процессов в ЦНС и рассогласования деятельности отделов неспецифической системы [1, 10, 11, 12]. В экспериментальных и клинических исследованиях отмечены изменения активности холинергической системы, нейронального метаболизма, включение нейроиммунных механизмов, развитие микроциркуляторных эффектов и нейровоспалительных реакций, изменения функционирования глимфатической системы мозга [13, 14, 15]. Могут обнаруживаться микрокровоизлияния в корковых и подкорковых отделах полушарий мозга [16, 17]. Обозначенные компоненты травматического процесса носят различный по длительности, но преимущественно обратимый характер и могут стать патогенетической основой формирования отдаленных последствий легкой ЧМТ [14, 18, 19]. Средства функциональной нейровизуализации подтверждают наличие патогенетической основы функциональных неврологических нарушений [20]. При УМЛС обнаруживаются минимальные, в основном локальные, структурные изменения вещества головного мозга, которые подтверждаются методами визуализации, возможно развитие легкой очаговой неврологической симптоматики [1].

Однако в условиях реальной клинической практики, в отличие от экспериментальных моделей, возможности прижизненной визуализации микроструктурных и нейроконнективных нарушений в ЦНС при СГМ существенно ограничены, в том числе из-за скоротечности событий острейшего периода травмы. Помимо этого, следует отметить, что обозначенная картина ультраструктурных и ультрацитохимических изменений, даже при неделимой по тяжести форме СГМ, как и достаточно вариабельный спектр клинических проявлений, существуют в определенном диапазоне, границы которого трудно четко определить [21]. Выраженность этих явлений зависит, прежде всего, от параметров физического воздействия и исходного метаболического и функционального состояния нервной системы, которые формируют различный уровень восприимчивости или устойчивости к вредоносным воздействиям. Остается открытым вопрос о степени обратимости выявленных нарушений при СГМ, их накопление может стать основой формирования отдаленных последствий и коморбидных состояний [16, 22, 23, 24]. В определенной степени помогает объективизировать течение травматического процесса определение в крови или ликворе некоторых нейробиомаркеров, однако применение этих тестов пока не является достаточно широким и доступным [21, 25, 26].

Особенности клинических проявлений легкой ЧМТ

Весь спектр клинических проявлений легкой ЧМТ и СГМ в частности можно подразделить на события острейшего периода травмы, симптомы физические или неврологические, сомато-вегетативные, поведенческие и эмоциональные, а также когнитивные [21, 27, 31]. С одной стороны, наблюдается значительная индивидуальная вариабельность жалоб и других клинических проявлений; их интенсивность и протяженность существенно зависят от многих факторов (возраст, пол, сопутствующие заболевания и пр.). С другой стороны, отмечается сравнительно быстрое улучшение самочувствия пострадавших, что может затруднять фиксацию важнейших признаков и интерпретацию событий.

Одним из ключевых клинических проявлений СГМ является непродолжительное нарушение сознания в момент травмы (обычно менее 30 мин). Очевидно и то, что, помимо выключения сознания, наблюдается целый спектр его изменений (оглушение, спутанность, сопор и пр.). Однако качественная и количественная оценка этих нарушений часто бывает затруднительна [3, 4]. Примерно 20-30% пациентов отмечают посттравматическую ретро- или антероградную (обычно менее 2 часов) амнезию [9, 27, 28]. Выявляемость амнезии зависит от активного опроса при первичном обследовании, что гарантирует ее установление, по крайней мере, у 30-40% пострадавших, однако вопрос о стандартном инструменте для оценки ее длительности остается открытым. В некоторых рекомендациях допускается протяженность антероградной амнезии при легкой ЧМТ до 24 часов, однако такие случаи вызывают сомнения, поскольку не исключается влияние дополнительных факторов (прием медикаментов, психоактивных веществ, наличие сопутствующих заболеваний и пр.) [4]. Определение параметров этих нарушений зависит от времени обращения за медицинской помощью и первичного обследования. Интересно то, что у некоторых пациентов с УМЛС выявить нарушение сознания в момент травмы не удается [27]. Таким об-

разом, непродолжительные нарушения сознания и памяти в момент травмы являются важными и достаточно сложными для точной оценки и интерпретации критериями диагноза легкой ЧМТ, особенно при ретроспективном анализе происшедшего [27, 28, 29].

После травмы часто бывает рвота, пациенты отмечают головную боль, головокружение, дурноту и общую слабость, может присутствовать зрительный дискомфорт и вестибулярная гиперестезия, трудность удержания равновесия. При целенаправленном опросе и осмотре выявляется симптоматика спектра вегетативной дисфункции. При СГМ четкая очаговая неврологическая симптоматика не обнаруживается. У некоторых пострадавших можно выявить мелкий горизонтальный нистагм, недостаточность конвергенции глазных яблок, неустойчивость в координаторных пробах. В некоторых случаях можно зафиксировать признаки нерезкого раздражения оболочек мозга, которые быстро исчезают. Регресс этой группы симптомов наблюдается в течение одной-двух недель [1, 5, 27].

Некоторые пациенты после травмы отмечают изменение своего психофизиологического состояния. Методами нейропсихологического обследования удается подтвердить наличие у многих пострадавших отклонений в когнитивной и эмоциональной сферах. Процесс восстановления может занимать недели и даже месяцы и находится под влиянием множества факторов [30, 31, 32].

Изменений цереброспинальной жидкости, как и переломов костей черепа, при СГМ не обнаруживается, так как это характерно для более серьезных повреждений головного мозга. При стандартной КТ или МРТ (1-1,5 Т) изменений вещества полушарий и ликворосодержащих пространств не обнаруживается. Поэтому применение при СГМ стандартных методов визуализации, а также исследование ликвора нацелено на исключение более тяжелых повреждений черепа и головного мозга, но не позволяет подтвердить диагноз СГМ [1, 29, 33].

Диагностика легкой ЧМТ

Алгоритм диагностики легкой ЧМТ нацелен на разграничение повреждений мягких тканей головы без вовлечения головного мозга, собственно легкой ЧМТ и более опасных форм травматического поражения ЦНС. Стандарты неотложной медицинской помощи требуют рассматривать любого пациента с травмой головы как пострадавшего с потенциально опасным повреждением хирургического профиля, что предполагает контроль жизненно важных функций, а также возможность сочетанной травмы шеи [1, 29].

Предположение о легкой ЧМТ базируется на характерном механизме повреждения, а также развитии в момент травмы кратковременного нарушения сознания (выключение, оглушение, сопор, дезориентация), возможной посттравматической амнезии [1, 9, 27].

Протяженность этих нарушений с количественной оценкой по ШКГ отражают тяжесть ЧМТ и коррелируют с рисками внутричерепных повреждений и хирургического вмешательства, возможными исходами травмы [1, 10]. Однако надежность этих критериев невелика и зависит от множества субъективных факторов, особенно при ретроспективном анализе ситуации [28, 29]. Несмотря на 50-летний опыт использования ШКГ для квалификации тяжести ЧМТ, следует признать, что диапазон изменений в 13-15 баллов при первичном обследовании непосредственно после травмы слишком широк для уверенного исключения повреждений средней тяжести, особенно при начальной оценке в 13-14 баллов [12, 34]. Отсутствует ясность в вопросе о так называемом минимальном пороге диагностических признаков легкой ЧМТ. Поэтому в широкой клинической практике мы сталкиваемся с трудностями интерпретации таких ситуаций, очевидной гипердиагностикой СГМ, но в то же время многие случаи могут оставаться нераспознанными [21, 35, 36].

Что касается разграничения легкой ЧМТ с более тяжелыми вариантами поражения головного мозга, оптимальным выбором и общепринятым стандартом остается КТ, в настоящее время доступная, достаточно информативная и удобная технология с учетом небольшого времени обследования [9, 37, 38]. КТ позволяет выявить переломы костей черепа, внутричерепные кровоизлияния, структурные изменения мозгового вещества, что оптимизирует принятие решений о тактике ведения пациента. В настоящее время во многих медицинских центрах КТ-обследование проводится практически всем пациентам в момент обращения с подозрением о легкой ЧМТ, что представляется не совсем обоснованным. Согласно некоторым рекомендациям при оценке по ШКГ в 15 баллов, нормальном неврологическом статусе пациента с предполагаемой легкой ЧМТ и при отсутствии дополнительных факторов риска срочного выполнения КТ не требуется, в то время

как остальным пострадавшим она целесообразна [1, 5, 9, 38, 39].

Ухудшение состояния пациента, появление новых неврологических симптомов может быть основанием для повторения КТ, однако экстенсивное использование методов нейровизуализации является предметом обсуждения специалистов и побуждает к поиску путей оптимизации применения нейровизуальных средств диагностики ЧМТ.

МРТ может быть информативна при легкой ЧМТ и позволяет выявить некоторые структурные изменения в ЦНС при нормальных результатах КТ. Вместе с тем применение МРТ при обследовании пациентов с легкой ЧМТ пока не регламентировано, поскольку даже в стандартных режимах требует значительно больше времени и унификации многообразия возможных находок и программ обследования [33]. МРТ может быть полезна для установления структурной основы развития последствий ЧМТ [29, 37, 38]. Обнаружение распространенных микроструктурных и микрососудистых изменений в веществе полушарий нуждается в разграничении с картиной сопутствующего возраст-зависимого поражения мелких сосудов головного мозга, что при отсутствии данных об исходном состоянии до травмы является проблематичным [21, 37]. Интересными и многообещающими представляются возможности функциональной нейровизуализации, которые позволяют верифицировать нарушения и реорганизацию нейроконнективных механизмов при легкой ЧМТ, оценивать эффективность лечебных и реабилитационных мероприятий, однако пока данные технологии не вошли в рутинную практику [10, 20].

Исследование цереброспинальной жидкости у пациентов с легкой ЧМТ остается опцией для исключения субарахноидального кровоизлияния при невозможности КТ-обследования или подтверждения инфекционно-воспалительных осложнений, но в последнее время применяется в том числе для определения уровня нейробиомаркеров [12, 29].

С учетом особенностей и динамики клинических проявлений легкой ЧМТ обоснованность диагноза существенно зависит от времени первичного обследования пациента. При наличии четких анамнестических сведений и клинических признаков он представляется более достоверным при обследовании пострадавших в первые дни после травмы. При отсроченном обращении к специалистам достоверность заключения значительно снижается до уровня вероятного или даже сомнительного [21, 28].

Определение границ спектра легких ЧМТ стало более доступным с началом исследования информативности биологических нейромаркеров в крови и ликворе как объективных показателей характера повреждения мозгового вещества [26]. Если для исключения более тяжелых вариантов травмы можно было опереться на результаты нейровизуализации, то для разграничения СГМ и минимальной травмы головы без вовлечения ЦНС до настоящего времени выбор критериев ограничивался оценкой субъективных признаков и данных анамнеза. Обнаружение специфических нейромаркеров в сыворотке крови у пострадавших с СГМ сегодня становится очень важным и пока единственным объективным показателем для установления нижних границ или минимального порога клинических признаков легкой ЧМТ [39, 40]. Значение этого факта трудно переоценить особенно с учетом сложности задач экспертно-юридического характера [41, 42].

Сравнительно недавно в США одобрено определение в сыворотке крови биологических нейромаркеров: глиального фибриллярного кислого белка (GFAP), убиквитин карбокси-концевая гидролазы L1 (UCH-L1), белка S100B, легкой цепи нейрофиламента (NfL) и фосфорилированного тау-белка (p-Tau), которые отражают степень поражения структурных элементов мозгового вещества и могут быть дополнительными критериями классификации клинических форм ЧМТ [40]. Имеющиеся данные подтверждают целесообразность определения GFAP, UCH-L1 и S100B в сыворотке крови в острейшем периоде травмы (0–24 ч) для определения степени структурных нарушений, прогноза КТ-изменений и динамики восстановления неврологических функций. Это имеет особое значение для диагностики легких ЧМТ, поскольку открывает возможность существенно повысить чувствительность всего комплекса диагностических технологий, более надежно обозначить уровень минимальных признаков СГМ и уменьшить применение КТ-обследования [43]. Для оценки параметров в рамках подострого периода травмы (1–30 дней) могут быть полезны NfL, GFAP и S100B. В хронической фазе травматических повреждений (более 30 дней) многообещающие результаты показывают NfL, GFAP и p-Tau, однако пока доказательств их информативности недостаточно [40, 44].

Заключение

С учетом фундаментальных медико-биологических закономерностей четкое определение «истинной» тяжести травматического поражения головного мозга (легкое, умеренное, тяжелое) остается не до конца разрешимой задачей, поскольку мы имеем дело с континуумом клинических и патогенетических событий, где четких границ не существует, а предложенные специалистами критерии имеют в какой-то степени искусственный характер [21, 22, 44]. Надежность их недостаточно высока, что может в некоторых ситуациях, особенно в случаях легкой ЧМТ, вводить в заблуждение и быть причиной диагностических затруднений и ошибок. Отсутствие данных о преморбидном состоянии пострадавших требует комплексной оценки всего спектра клинических, нейрорадиологических и биохимических параметров процесса в динамике восстановления неврологических функций, учета индивидуальных особенностей и влияния дополнительных факторов [35, 36].

Определение параметров этих нарушений зависит от времени обращения и первичного обследования. При этом оценка по ШКГ и экстенсивное использование КТ не позволяют объяснить значительную вариабельность клинических проявлений и прогнозировать темпы восстановления самочувствия большинства пациентов [21, 24]. В последнее время рассматривается инициатива переосмысления систематизации ЧМТ и концепции оценки тяжести повреждений с использованием многомерного анализа параметров патологического процесса [45]. Этот подход предполагает анализ совокупности трех компонентов нейротравмы: известных клинических проявлений, динамики нейробиомаркеров повреждения ЦНС и результатов нейровизуализации. Кроме того, такая схема требует оценки влияния на все эти компоненты модифицирующих факторов, которые касаются параметров травматического процесса, преморбидных особенностей пациента, ряда значимых социально-экономических обстоятельств. Во многих случаях именно комбинация модификаторов определяет индивидуальные параметры течения и исходов травмы головного мозга и СГМ в частности. Эта схема способствует дроблению известных клинических форм, несколько усложняет алгоритм диагностики легких ЧМТ и принятия решений, однако обеспечивает сокращение необходимого стационарного этапа наблюдения и предотвращает избыточное использование КТ. Еще один положительный результат – персонализированный подход к ведению пострадавших и формированию терапевтической программы, а также профилактике посттравматических расстройств.

Фактор времени обращения за медицинской помощью и первичного обследования пациентов с легкой ЧМТ является важнейшим критерием надежности диагноза.

Персонализированный подход на основе многомерного анализа компонентов травматического поражения ЦНС, включая определение нейробиомаркеров крови, наряду с оценкой влияния модифицирующих факторов позволяет существенно повысить надежность диагностики легкой ЧМТ, а также определения прогноза темпа восстановления неврологических функций и самочувствия пациентов.

Необходимо дальнейшее совершенствование и внедрение клинических протоколов диагностики легкой ЧМТ и начальных этапов ведения пострадавших с учетом различных клинических ситуаций и времени первичного медицинского обследования.

Литература

1. Сотрясение головного мозга : клин. рекомендации / А. А. Потапов, В. В. Крылов, А. Д. Кравчук [и др.]. М. : Ассоциация нейрохирургов России, 2025. 31 с.
2. Эпидемиология черепно-мозговой травмы в Республике Беларусь / Ю. Г. Шанько, Р. Р. Сидорович, А. Л. Танин [и др.] // Международный неврологический журнал. 2027. Т. 5, № 91. С. 31–37. DOI: 10.22141/2224-0713.5.91.2017.110854
3. Mild traumatic brain injury and concussion: terminology and classification / E. S. Sussman, A. V. Pendharkar, A. L. Ho, J. Ghajar // Handbook of clinical neurology. 2018. Vol. 158. P. 21–24. DOI: 10.1016/B978-0-444-63954-7.00003-3
4. The American congress of rehabilitation medicine diagnostic criteria for mild traumatic brain injury / N. D. Silverberg, G. L. Iverson, A. Cogan [et al.] // Archives of physical medicine and rehabilitation. 2023 Aug. Vol. 104, № 8. P. 1343–1355. DOI: 10.1016/j.apmr.2023.03.036
5. Наледько, А. Н. Стратегия лечения черепно-мозговой травмы в зависимости от степени тяжести / А. Н. Наледько // Рецепт. 2023. Т. 26, № 4. С. 412-421. DOI: 10.34883/PI.2023.26.4.002
6. Validity of algorithms for identifying mild traumatic brain injury in the French national emergency department database OSCOUR: a retrospective multicenter validation study protocol / L. Paget, C. Forgeot, F. Lorton [et al.] // BMJ open. 2022 Dec. Vol. 12, № 12. Art. e059961. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-059961
7. A novel method to assist clinical management of mild traumatic brain injury by classifying patient subgroups using wearable sensors and exertion testing: a pilot study / J. P. McGeown, M. Pedersen, P. A. Hume [et al.] // Biomechanics. 2023. Vol. 3, № 2. P. 231-249. DOI: 10.3390/biomechanics3020020
8. Proactive concussion prediction using symmetry-aware

multiscale explainable hybrid deep learning and multimodal data fusion / A. N. Babatunde, D. P. Oyinloye, R. O. Ogundokun [et al.] // Scientific reports. 2026. Vol. 16. Art. 25067. DOI: 10.1038/s41598-026-54871-9
9. Mild traumatic brain injury: EFNS guidelines on mild traumatic brain injury / P. E. Vosa, Y. Alekseenko, L. Battistin, [et al.] // European journal of neurology. 2012. Vol. 19, № 1. P. 191-198. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2011.03581.x
10. An overview of mild traumatic brain injuries and emerging therapeutic targets / J. P. Bielanin, S. A. H. Metwally, S. S. Paruchuri, D. Sun // Neurochemistry international. 2024 Jan. Vol. 172. Art. 105655. DOI: 10.1016/j.neuint.2023.105655
11. Analysis of the pattern of microstructural changes in the brain after mTBI with diffusion tensor imaging and subject-specific FE models / M. Tayebi, E. Kwon, A. Wang [et al.] // Brain multiphysics. 2024 Jun. Vol. 6. Art. 100088. DOI: 10.1016/j.brain.2023.100088
12. Mild traumatic brain injury as a pathological process / Y. Naumenko, I. Yuryshinetz, Y. Zabenko, T. Pivneva // Heliyon. 2023. Vol. 9, № 7. Art. e18342. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e18342
13. Glymphatic system and mild traumatic brain injury: a mini review / P. Miettinen, B. Utz, I. Bañuelos-Cabrera [et al.] // Frontiers in neuroscience. 2025 Oct. Vol. 19. Art. 1705690. DOI: 10.3389/fnins.2025.1705690
14. Repetitive mild traumatic brain injury alters glymphatic clearance rates in limbic structures of adolescent female rats / J. Christensen, D. K. Wright, G. R. Yamakawa [et al.] // Scientific reports. 2020 Apr. Vol. 10, № 1. Apr. 6254. DOI: 10.1038/s41598-020-63022-7
15. Relationship between glymphatic system dysfunction and cognitive impairment in patients with mild-to-moderate chronic traumatic brain injury: an analysis of the analysis along the perivascular space (ALPS) index / X. Wang, L. Deng, X. Liu [et al.] // Quantitative imaging in medicine and surgery. 2024 Dec. Vol. 14, № 12. P. 9246-9257. DOI: 10.21037/qims-24-895
16. Hageman, G. Susceptibility-weighted MRI and microbleeds in mild traumatic brain injury: prediction of posttraumatic complaints? / G. Hageman, J. Hof, J. Nihom // European neurology. 2022. Vol. 85, № 3. P. 177-185. DOI: 10.1159/000521389
17. Traumatic microbleeds in mild traumatic brain injury: stability, distribution, and association with other injuries / A. Junkkari, A. Korvenoja, S. Melkas [et al.] // Journal of neurotrauma. 2026 Mar. Vol. 43, № 5/6. P. 363–372. DOI: 10.1177/08977151251388024
18. Evidence of ongoing cerebral microstructural reorganization in children with persisting symptoms following mild traumatic brain injury: A NODDI DTI analysis / A. Stein, T. X. Vinh, F. A. Nasrallah, K. M. Barlow // Journal of neurotrauma. 2024 Jan. Vol. 41, № 1/2. P. 41-58. DOI: 10.1089/neu.2023.0196
19. Черепно-мозговая травма как фактор риска болезни Альцгеймера и возможности патогенетической терапии / И. В. Литвиненко, К. М. Наумов, В. Ю. Лобзин [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2024. Т. 124, № 1. С. 45-54. DOI: 10.17116/jnevro202412401145
20. Functional connectivity patterns following mild traumatic brain injury and the association with longitudinal cognitive function / G. España-Irla, E. M. Tinney, M. Ai [et al.] // Human brain mapping. 2025 Jun. Vol. 46, № 8. Art. e70237. DOI: 10.1002/hbm.70237
21. Mild traumatic brain injury as a heterogeneous neurological disorder: definition, epidemiology, neurobiology, and clinical course / Y. Shim, M. Kim, H. G. Yoon [et al.] // Korean journal of neurotrauma. 2026 Apr. Vol. 22, № 2. P. 78-88. DOI: 10.13004/kjnt.2026.22.e18
22. Mayer, A. R. The spectrum of mild traumatic brain injury: a review / A. R. Mayer, D. K. Quinn, C. L. Master // Neurology. 2017 Aug. Vol. 89, № 6. P. 623-632. DOI: 10.1212/WNL.0000000000004214
23. Cumulative effects of repetitive mild traumatic brain injury / J. E. Bailes, M. L. Dashnaw, A. L. Petraglia, R. C. Turner // Progress in neurological surgery. 2014. Vol. 28. P. 50-62. DOI: 10.1159/000358765
24. Association of mild traumatic brain injury with and without loss of consciousness with dementia in US military veterans / D. E. Barnes, A. L. Byers, R. C. Gardner [et al.] // JAMA neurology. 2018 Sep. Vol. 75, № 9. P. 1055–1061. DOI:10.1001/jamaneurol.2018.0815
25. The diagnostic and prognostic role of biomarkers in mild traumatic brain injury: an umbrella meta-analysis / I. Mavroudis, F. Petridis, D. Kazis [et al.] // Brain sciences. 2025 May. Vol. 15, № 6. P. 581. DOI:10.3390/brainsci15060581
26. Biofluid-based predictors of post-concussion symptoms: a narrative review of mild traumatic brain injury biomarkers / H. S. Lyons, J. C. Hubbard, C. N. Thomas [et al.] // Brain communications. 2025 Dec. Vol. 8, № 1. Art. fcaf501. DOI: 10.1093/braincomms/fcaf501
27. Алексеенко, Ю. В. Легкая черепно-мозговая травма. Лекция / Ю. В. Алексеенко // Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. 2022. Т. 12, № 4. С. 444–458. DOI: 10.34883/PI.2022.12.4.038
28. Systematic review and meta-analysis of the impact of loss of consciousness on clinical outcomes in mild traumatic brain injury / J. Omair, V. Alkin, V. Jaganathan [et al.] // Scientific reports. 2025 Aug. Vol. 15, № 1. Art. 29531. DOI: 10.1038/s41598-025-13979-0
29. Принципы современной диагностики черепно-мозговой травмы / Л. Б. Лихтерман, А. Д. Кравчук, В. А. Охлопков, Б. Л. Лихтерман // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2018. Т. 118, № 11. С. 93-99. DOI: 10.17116/jnevro201811811193
30. Особенности легкой черепно-мозговой травмы, полученной во время вооруженного конфликта / В. О. Никишин, И. В. Литвиненко, К. В. Сапожников [и др.] // Нервные болезни. 2025. № 2. С. 42-48. DOI: 10.24412/2226-0757-2025-13279
31. Sergeyenko, Y. Diagnosis and management of mild traumatic brain injury (mTBI): a comprehensive, patient-centered approach / Y. Sergeyenko, M. E. Andreae, M. Segal // Current pain and headache reports. 2025 Jan. Vol. 29, № 1. P. 9–19. DOI: 10.1007/s11916-024-01333-4
32. Лихтерман, Л. Б. Учение о последствиях черепно-мозговой травмы / Л. Б. Лихтерман // Нейрохирургия. 2019. Т. 21, № 1. С. 83–89. DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-1-83-89
33. Comparative efficacy of MRI and CT in traumatic brain injury: a systematic review / M. M. Dabas, A. D. Alameri, N. M. Mohamed [et al.] // Cureus. 2024 Oct. Vol. 16, № 10. Art. e72086. DOI: 10.7759/cureus.72086
34. Revisiting the classification of moderate and mild traumatic brain injury based on the admission Glasgow coma scale score / G. Swaminathan, A. P. Abraham, T. Mani, M. Joseph // Indian journal of neurotrauma. 2024. Vol. 21, № 1. P. 43–47. DOI: 10.1055/s-0043-1768170
35. Leddy, J. J. A clinical practice guideline for adults with concussion/mild TBI: we can't wait until 2042 / J. J. Leddy // The annals of family medicine. 2025 Nov. Vol. 23, № 6. P. 486–487. DOI: 10.1370/afm.250628
36. Mild traumatic brain injury and concussion and persisting post-concussion symptoms: new guidelines to support evidence-based assessment and management in Australia and Aotearoa New Zealand / K. M. Barlow, J. L. Ponsford, A. Theodom [et

al.] // The medical journal of Australia. 2025 Nov. Vol. 223, № 9. P. 446–449. DOI: 10.5694/mja2.70082
37. Neuroimaging characterization of acute traumatic brain injury with focus on frontline clinicians: recommendations from the 2024 National institute of neurological disorders and stroke traumatic brain injury classification and Nomenclature initiative imaging working group / C. L. Mac Donald, E. L. Yuh, T. Vande Vyvere [et al.] // Journal of neurotrauma. 2025 Jul. Vol. 42, № 13/14. P. 1056–1064. DOI: 10.1089/neu.2025.0079
38. Jeong, H. Diagnosis of mild traumatic brain injury: a narrative review of advances in neuroimaging and patient-reported outcome measures / H. Jeong // Korean journal of neurotrauma. 2026 Apr. Vol. 22, № 2. P. 89–102. DOI: 10.13004/kjnt.2026.22.e17
39. Current trends in mild traumatic brain injury / E. M. Krueger, A. M. DiGiorgio, J. Jagid [et al.] // Cureus. 2021 Oct. Vol. 13, № 10. Art. e18434. DOI: 10.7759/cureus.18434
40. Blood-based biomarkers for improved characterization of traumatic brain injury: recommendations from the 2024 National institute for neurological disorders and stroke traumatic brain injury classification and Nomenclature initiative blood-based biomarkers working group / J. J. Bazarian, H. Zetterberg, A. Buki [et al.] // Journal of neurotrauma. 2025 Jul. Vol. 42, № 13/14. P. 1065–1085. DOI: 10.1089/neu.2024.0581
41. Якубов, Х. Х. Некоторые судебно-медицинские аспекты оценки легкой черепно-мозговой травмы / Х. Х. Якубов, М. Т. Толибжонов, А. А. Исматов // Евразийский журнал медицинских и естественных наук. 2024. Т. 4, № 11. С. 216–221. DOI: 10.5281/zenodo.14258487
42. Evans, R. W. Medico-legal aspects of concussion / R. W. Evans, A. M. Strutt // Headache. 2020 Sep. Vol. 60, № 8. P. 1749–1760. DOI: 10.1111/head.13926
43. Retrospective identification and characterization of traumatic brain injury - recommendations from the 2024 National institute of neurological disorders and stroke traumatic brain injury classification and Nomenclature initiative retrospective classification working group / J. D. Corrigan, M. L. Alosco, J. van der Naalt [et al.] // Journal of neurotrauma. 2025 Jul. Vol. 42, № 13/14. P. 1086–1095. DOI: 10.1089/neu.2024.0590
44. Beyond mild, moderate, and severe traumatic brain injury: modelling severity from clinical, neuroimaging, and blood-based indicators / L. Nelson, B. Magnus, J. Yue [et al.] // EBioMedicine. 2025 Nov. Vol. 121. Art. 106001. DOI: 10.1016/j.ebiom.2025.106001
45. A new characterisation of acute traumatic brain injury: the NIH-NINDS TBI classification and nomenclature initiative / G. T. Manley, K. Dams-O'Connor, M. L. Alosco [et al.] // The lancet neurology. 2025 Jun. Vol. 24, № 6. P. 512–523. DOI: 10.1016/S1474-4422(25)00154-1

Поступила 08.07.2026 г.
Принята в печать 27.08.2026 г.

References

1. Potapov AA, Krylov VV, Kravchuk AD, Likhterman LB, Goryaynov SA, Aleksandrova EV, i dr. Concussion of the brain: klin rekomendatsii. Moscow, RF: Assotsiatsiya neirokhirurgov Rossii; 2025. 31 p. (In Russ.).
2. Shanko YuG, Sidorovich RR, Tanin AL, Naledko AN, Zhuravlev VA. The epidemiology of brain trauma in Belarus. Mezhdunarodnyi Nevrologicheskii Zhurnal. 2027;5(91):31-37. (In Russ.). doi: 10.22141/2224-0713.5.91.2017.110854
3. Sussman ES, Pendharkar AV, Ho AL, Ghajar J. Mild traumatic brain injury and concussion: terminology and classification. Handbook of Clinical Neurology. 2018;158:21-24. doi: 10.1016/B978-0-444-63954-7.00003-3
4. Silverberg ND, Iverson GL; Cogan A, Dams-O-Connor K, Delmonico R, Graf MJP, et al. The American congress of rehabilitation medicine diagnostic criteria for mild traumatic brain injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2023 Aug;104(8):1343-1355. doi: 10.1016/j.apmr.2023.03.036
5. Naledko AN. Strategy for the treatment of cranial trauma depending on severity. Retsept. 2023;26(4):412-421. (In Russ.). doi: 10.34883/PI.2023.26.4.002
6. Paget LM, Forgeot C, Lorton F, Aghakhani N, Raphael M, Gallay A, et al. Validity of algorithms for identifying mild traumatic brain injury in the French national emergency department database OSCOUR: a retrospective multicenter validation study protocol. BMJ Open. 2022 Dec;12(12):e059961. doi: 10.1136/bmjopen-2021-059961
7. McGeown JP, Pedersen M, Hume PA, Theadom A, Kara S, Russell B. A novel method to assist clinical management of mild traumatic brain injury by classifying patient subgroups using wearable sensors and exertion testing: a pilot study. Biomechanics. 2023; 3(2):231-249. https://doi.org/10.3390/biomechanics3020020
8. Babatunde AN, Oyinloye DP, Ogundokun RO, Aluko FA, Babatunde A, Kadri A, et al. Proactive concussion prediction using symmetry-aware multiscale explainable hybrid deep learning and multimodal data fusion. Scientific Reports. 2026;16:25067. doi: 10.1038/s41598-026-54871-9
9. Vosa PE, Alekseenkob Y, Battistinc L, Ehlerd E, Gerstenbrande F, Muresanuf DF, et al. Mild traumatic brain injury: EFNS guidelines on mild traumatic brain injury. European Journal of Neurology. 2012;19(1):191-198. doi: 10.1111/j.1468-1331.2011.03581.x
10. Bielanin JP, Metwally SAH, Paruchuri SS, Sun D. An overview of mild traumatic brain injuries and emerging therapeutic targets. Neurochemistry International. 2024 Jan;172:105655. doi: 10.1016/j.neuint.2023.105655
11. Tayebi M, Kwon E, Wang A, Fernandez J, Holdsworth S, Shim V. Analysis of the pattern of microstructural changes in the brain after mTBI with diffusion tensor imaging and subject-specific FE models. Brain Multiphysics. 2024 Jun;6:100088. doi: 10.1016/j.brain.2023.100088
12. Naumenko Y, Yuryshinetz I, Zabenko Y, Pivneva T. Mild traumatic brain injury as a pathological process. 2023 Jul 17;9(7):e18342. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e18342
13. Miettinen P, Utz B, Bañuelos-Cabrera I, Golanov E, Lenzner Z, Lara-Valderrábano L, et al. Glymphatic system and mild traumatic brain injury: a mini review. Frontiers in Neuroscience. 2025 Oct;19:1705690. doi: 10.3389/fnins.2025.1705690
14. Christensen J, Wright DK, Yamakawa GR, Shultz SR, Mychasiuk R. Repetitive mild traumatic brain injury alters glymphatic clearance rates in limbic structures of adolescent female rats. Scientific Reports. 2020 Apr;10(1):6254. doi: 10.1038/s41598-020-63022-7
15. Wang X, Deng L, Liu X, Cheng S, Zhan Y, Chen J. Relationship between glymphatic system dysfunction and cognitive impairment in patients with mild-to-moderate chronic traumatic brain injury: an analysis of the analysis along the perivascular space (ALPS) index. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery. 2024 Dec;14(12):9246-9257. doi: 10.21037/qims-24-895
16. Hageman G, Hof J, Nihom J. Susceptibility-weighted MRI

and microbleeds in mild traumatic brain injury: prediction of posttraumatic complaints? European Neurology. 2022;85(3):177-185. doi: 10.1159/000521389
17. Junkkari A, Korvenoja A, Huovinen A, Mäki K, Marinkovic I, Melkas S. Traumatic microbleeds in mild traumatic brain injury: stability, distribution, and association with other injuries. Journal of Neurotrauma. 2026 Mar;43(5-6):363-372. doi: 10.1177/08977151251388024
18. Stein A, Vinh To X, Nasrallah FA, Barlow KM. Evidence of ongoing cerebral microstructural reorganization in children with persisting symptoms following mild traumatic brain injury: A NODDI DTI analysis. Journal of Neurotrauma. 2024 Jan;41(1-2):41-58. doi: 10.1089/neu.2023.0196
19. Litvinenko IV, Naumov KM, Lobzin VYu, Emelin AYu, Dynin PS, Kolmakova KA, i dr. Brain injury as a risk factor for Alzheimer's disease and the potential for pathogenetic therapy. Zhurnal Nevrologii i Psikhiatrii im SS Korsakova. 2024;124(1):45-54. (In Russ.). doi: 10.17116/jnevro202412401145
20. España-Irla G, Tinney EM, Ai M, Nwakamma M, Morris TP. Functional connectivity patterns following mild traumatic brain injury and the association with longitudinal cognitive function. Human Brain Mapping. 2025 Jun;46(8):e70237. doi: 10.1002/hbm.70237
21. Shim Y, Kim M, Yoon HG, Lee JJ, Hong JB, Chung Y, et al. Mild traumatic brain injury as a heterogeneous neurological disorder: definition, epidemiology, neurobiology, and clinical course. Korean Journal of Neurotrauma. 2026 Apr;22(2):78-88. doi: 10.13004/kjnt.2026.22.e18
22. Mayer AR, Quinn DK, Master CL. The spectrum of mild traumatic brain injury: a review. Neurology. 2017 Aug;89(6):623-632. doi: 10.1212/WNL.0000000000004214
23. Bailes JE, Dashnaw ML, Petraglia AL, Turner RC. Cumulative effects of repetitive mild traumatic brain injury. Progress in Neurological Surgery. 2014;28:50-62. doi: 10.1159/000358765
24. Barnes DE, Byers AL, Gardner RC, Seal KH, Boscardin WJ, Yaffe K. Association of mild traumatic brain injury with and without loss of consciousness with dementia in US military veterans. JAMA Neurology. 2018 Sep;75(9):1055-1061. doi: 10.1001/jamaneurol.2018.0815
25. Mavroudis I, Petridis F, Kazis D, Ciobica A, Dăscălescu G, Petroaie AD, et al. The diagnostic and prognostic role of biomarkers in mild traumatic brain injury: an umbrella meta-analysis. Brain Sciences. 2025 May 28;15(6):581. doi: 10.3390/brainsci15060581
26. Lyons HS, Hubbard JC, Thomas CN, Roberts JA, Mugo CW, Bellamy Plaice G, et al. Biofluid-based predictors of post-concussion symptoms: a narrative review of mild traumatic brain injury biomarkers. Brain Communications. 2025 Dec;8(1):fcaf501. doi: 10.1093/braincomms/fcaf501
27. Alekseenko YuV. Mild brain injury. Lecture. Lektsiya. Nevrologiya i Neirokhirurgiya Vostochnaya Evropa. 2022;12(4):444-458. (In Russ.). doi: 10.34883/PI.2022.12.4.038
28. Omair J, Alkin V, Jaganathan V, Bjurström MF, Drazin D, Sieg E, et al. Systematic review and meta-analysis of the impact of loss of consciousness on clinical outcomes in mild traumatic brain injury. Scientific Reports. 2025 Aug;15(1):29531. doi: 10.1038/s41598-025-13979-0
29. Likhterman LB, Kravchuk AD, Okhlopkov VA, Likhterman BL. Principles of modern brain injury diagnosis. Zhurnal Nevrologii i Psikhiatrii im SS Korsakova. 2018;118(11):93-99. (In Russ.). doi: 10.17116/jnevro201811811193
30. Nikishin VO, Litvinenko IV, Sapozhnikov KV, Shermatyuk EI, Zayats IA. Features of mild brain injury sustained during armed conflict. Nervnye Bolezni. 2025;(2):42-48. (In Russ.). doi: 10.24412/2226-0757-2025-13279
31. Sergeyenko Y, Andreae ME, Segal M. Diagnosis and management of mild traumatic brain injury (mTBI): a comprehensive, patient-centered approach. Current Pain and Headache Reports. 2025 Jan;29(1):19. doi: 10.1007/s11916-024-01333-4
32. Likhterman LB. The Lesson on the Consequences of Brain Injury. Neirokhirurgiya. 2019;21(1):83-89. (In Russ.). doi: 10.17650/1683-3295-2019-21-1-83-89
33. Dabas MM, Alameri AD, Mohamed NM, Mahmood R, Kim DH, Samreen M, et al. Comparative efficacy of MRI and CT in traumatic brain injury: a systematic review. Cureus. 2024 Oct;16(10):e72086. doi: 10.7759/cureus.72086
34. Swaminathan G, Abraham AP, Mani T, Joseph M. Revisiting the classification of moderate and mild traumatic brain injury based on the admission Glasgow coma scale score. Indian Journal of Neurotrauma. 2024;21(1):43-47. doi: 10.1055/s-0043-1768170
35. Leddy JJ. A clinical practice guideline for adults with concussion/mild TBI: we can't wait until 2042. The Annals of Family Medicine. 2025 Nov;23(6):486-487. doi: 10.1370/afm.250628
36. Barlow KM, Ponsford JL, Theodom A, Cowen G, Davis GA, Anderson V, et al. Mild traumatic brain injury and concussion and persisting post-concussion symptoms: new guidelines to support evidence-based assessment and management in Australia and Aotearoa New Zealand. The Medical journal of Australia. 2025 Nov;223(9):446-449. doi: 10.5694/mja2.70082
37. Mac Donald CL, Yuh EL, Vande Vyvere T, Edlow BL, Li LM, Mayer AR, et al. Neuroimaging characterization of acute traumatic brain injury with focus on frontline clinicians: recommendations from the 2024 National institute of neurological disorders and stroke traumatic brain injury classification and Nomenclature initiative imaging working group. Journal of Neurotrauma. 2025 Jul;42(13-14):1056-1064. doi: 10.1089/neu.2025.0079
38. Jeong H. Diagnosis of mild traumatic brain injury: a narrative review of advances in neuroimaging and patient-reported outcome measures. Korean Journal of Neurotrauma. 2026 Apr;22(2):89-102. doi: 10.13004/kjnt.2026.22.e17
39. Krueger EM, DiGiorgio AM, Jagid J, Cordeiro JG, Farhat H. Current trends in mild traumatic brain injury. Cureus. 2021 Oct;13(10):e18434. doi: 10.7759/cureus.18434
40. Bazarian JJ, Zetterberg H, Buki A, Dengler BA, Diaz-Arrastia R, Korley FK, et al. Blood-based biomarkers for improved characterization of traumatic brain injury: recommendations from the 2024 National institute for neurological disorders and stroke traumatic brain injury classification and Nomenclature initiative blood-based biomarkers working group. Journal of Neurotrauma. 2025 Jul;42(13-14):1065-1085. doi: 10.1089/neu.2024.0581
41. Yakubov KhKh, Tolibzhonov MT, Ismatov AA. Some forensic aspects of the assessment of mild brain injury. Evraziiskii Zhurnal Meditsinskikh i Estestvennykh Nauk. 2024;4(11):216-221. (In Russ.). doi: 10.5281/zenodo.14258487
42. Evans RW, Strutt AM. Medico-legal aspects of concussion. Headache. 2020 Sep;60(8):1749-1760. doi: 10.1111/head.13926
43. Corrigan JD, Alosco ML, van der Naalt J, Adams RS, Asken BM, Hinds S, et al. Retrospective identification and characterization of traumatic brain injury - recommendations from the 2024 National institute of neurological disorders and stroke traumatic brain injury classification and Nomenclature initiative retrospective classification working group. Journal of Neurotrauma. 2025 Jul;42(13-14):1086-1095. doi: 10.1089/neu.2024.0590

44. Nelson LD, Magnus BE, Yue JK, Balsis S, Patrick CJ, Temkin N, et al. Beyond mild, moderate, and severe traumatic brain injury: modelling severity from clinical, neuroimaging, and blood-based indicators. EBioMedicine. 2025 Nov;121:106001. doi: 10.1016/j.ebiom.2025.106001

45. Manley GT, Dams-O'Connor K, Alosco ML, Awwad HO, Bazarian JJ, Bragge P, et al. A new characterisation of acute traumatic brain injury: the NIH-NINDS TBI classification and nomenclature initiative. The Lancet Neurology. 2025 Jun;24(6):512-523. doi: 10.1016/S1474-4422(25)00154-1

Submitted 08.07.2026
Accepted 27.08.2026

Сведения об авторах:
Алексеенко Юрий Владимирович – к.м.н., доцент, зав. кафедрой неврологии и нейрохирургии, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», e-mail: yuri654@gmail.com.

Information about authors:
Yuriy V. Alekseyenko – Candidate of Medical Sciences, associate professor, head of the Chair of Neurology and Neurosurgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, e-mail: yuri654@gmail.com.