

СТАТЬИ

УДК 616.714.1

**ОЦЕНКА ИСХОДОВ ЛЕГКОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ  
ПОСРЕДСТВОМ НЕЙРОКОГНИТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ**

**Ырысов К.Б., Файзуллаева Г.А., Машрапов Ш.Ж.**

*Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,  
Бишкек, e-mail: keneshbek.yrysov@gmail.com*

В этом исследовании мы попытались определить, могут ли нейрокогнитивные тесты при остром введении помочь в прогнозировании краткосрочных исходов после острой черепно-мозговой травмы. Это одобренное проспективное исследование взрослых пациентов, поступивших в отделение неотложной помощи травматологического центра 1-го уровня. Пациенты были проспективно зачислены после предоставления письменного информированного согласия и прошли три отдельных нейрокогнитивных теста: тест на ориентационную амнезию Галвестона (ТОАГ), опросник Ривермида после сотрясения мозга (ОРСГМ) и мини-исследование психического статуса (МИПС). Более низкий балл по шкале ТОАГ был достоверно связан с госпитализацией ( $P = 0,0212$ ) и развитием синдрома после сотрясения мозга ( $P = 0,0081$ ) на поздних сроках наблюдения. Более высокий балл ОРСГМ был достоверно связан с госпитализацией ( $P = 0,0098$ ), повторной госпитализацией в течение 30 дней после выписки ( $P = 0,0431$ ) и признаками посткоммоционного синдрома при раннем наблюдении ( $P = 0,0004$ ). Более высокий балл МИПС был достоверно связан с тем, что пострадавший не был госпитализирован ( $P = 0,0002$ ) и не вернулся в отделение неотложной помощи в течение 72 ч после выписки ( $P = 0,0078$ ). Более низкая МИПС также была достоверно связана с внутричерепной гематомой или переломом черепа по данным КТ головного мозга ( $P = 0,0431$ ). Хотя нейрокогнитивное тестирование обычно не проводится в отделении неотложной помощи в условиях острой травмы головы, оно является выполнимым и, по-видимому, имеет значение для прогнозирования исхода и посткоммоционного синдрома. Эти данные особенно важны с точки зрения того, чтобы помочь пациентам понять, чего ожидать, и тем самым способствовать их выздоровлению.

**Ключевые слова:** нейрокогнитивное тестирование, легкая черепно-мозговая травма, исход лечения

**ASSESSMENT OF OUTCOMES OF MILD TRAUMATIC BRAIN  
INJURY USING NEUROCOGNITIVE TESTING**

**Yrysov K.B., Fayzullaeva G.A., Mashrapov Sh.Zh.**

*Kyrgyz State Medical Academy n.a. I.K. Akhunbaev, Bishkek, e-mail: keneshbek.yrysov@gmail.com*

In this study, we tried to determine whether these acute administration tests can help predict short-term outcomes after acute traumatic brain injury. This is an approved prospective study of adult patients admitted to the emergency department of a Level 1 trauma center. Patients were prospectively enrolled after providing written informed consent and underwent three separate neurocognitive tests: the Galveston Orientation Amnesia Test (TOAG), the Rivermead Post-Concussion Questionnaire (ORSGM), and the Mental Status Mini-Study (MIPS). A lower TOAG score was significantly associated with hospitalization ( $P = 0,0212$ ) and the development of concussion syndrome ( $P = 0,0081$ ) at later follow-up. A higher ORSGM score was significantly associated with hospitalization ( $P = 0,0098$ ), re-hospitalization within 30 days after discharge ( $P = 0,0431$ ), and signs of post-commotion syndrome at early follow-up ( $P = 0,0004$ ). The higher MIPS score was significantly associated with the fact that the victim was not hospitalized ( $P = 0,0002$ ) and did not return to the emergency department within 72 hours after discharge ( $P = 0,0078$ ). Lower MMSE was also significantly associated with intracranial hematoma or skull fracture according to brain CT ( $P = 0,0431$ ). Although neurocognitive testing is not usually performed in the emergency department in an acute head injury setting, it is feasible and appears to have implications for predicting outcome and post-commotion syndrome. This data is especially important in terms of helping patients understand what to expect, and thus contribute to their recovery.

**Keywords:** neurocognitive testing, mild traumatic brain injury, treatment outcome

В Российской Федерации и Соединенных Штатах Америки ежегодно отмечается от 1,7 до 6,8 млн случаев черепно-мозговой травмы [1]. Из-за весьма вариабельных механизмов черепно-мозговой травмы это распространенный диагноз в отделении неотложной помощи [2]. Несмотря на высокую частоту черепно-мозговой травмы, исходы после острой черепно-мозговой травмы трудно предсказать из-за различий в индивидуальных реакциях на травму и других сопутствующих факторов, которые являются уникальными для отдельных

людей. В сочетании с отсутствием доказательной корреляции между черепно-мозговой травмой и определением острых исходов требуется подход, который является столь же уникальным для конкретного человека, как и для самой травмы. Чтобы преодолеть некоторые неизвестные факторы, связанные с восстановлением после черепно-мозговой травмы, в этом исследовании изучалось, как можно использовать раннее нейрокогнитивное тестирование для определения связи между травмой и исходом [3–5].

Традиционно нейрокognитивные тесты назначаются нейропсихологами пациентам, у которых симптомы или трудности сохраняются от нескольких недель до нескольких месяцев после травмы головы. В идеале результаты нейрокognитивного теста, проведенного до травмы, были бы доступны для сравнения с результатами нейрокognитивного теста после травмы [6–8]. Однако, учитывая характер неотложной медицины, результаты контрольных тестов вряд ли будут доступны. В этом исследовании представлены «новые исходные данные», которые могут быть использованы для определения того, имеет ли нейрокognитивное тестирование ценность в качестве острого прогностического показателя последствий и исходов после острой черепно-мозговой травмы.

#### **Материалы и методы исследования**

В этом исследовании была изучена подгруппа пациентов из проспективного когортного исследования, которое охватывало 10-месячный период с августа 2018 г. по май 2019 г. Исследование проводилось в травматологическом центре первого уровня на юге Кыргызской Республики. Пациенты были обследованы в отделении неотложной помощи. Исследуемые считались приемлемыми, если им было 18 лет или старше и они получили травму головы в течение 24 ч с момента поступления в отделение неотложной помощи. Беременные женщины и дети были исключены.

Пациенты были проспективно включены после предоставления письменного информированного согласия и прошли три отдельных нейрокognитивных теста: тест ориентационной амнезии Галвестона (ТОАГ), опросник Ривермида после сотрясения мозга (ОРСГМ) и мини-исследование психического статуса (МИПС) [8, 9].

ОРСГМ – это инструмент из 16 вопросов, который исследует симптомы после сотрясения мозга, оцениваемые пациентом в соответствии с увеличением их частоты по сравнению с уровнем до сотрясения мозга. Общий балл рассчитывается на основе двух областей (когнитивной и эмоционально-соматической) и колеблется от 0 до 72. В анкете пациенту предлагается оценить следующие симптомы: головные боли, чувство головокружения, тошнота и/или рвота, гиперактузия, нарушение сна, усталость, более легкая утомляемость, раздражительность, легкое раздражение, чувство подавленности или слез, чувство разочарования или нетерпения, забывчивость, плохая память, плохая концентрация, более длительное мышление, затуманенное зрение,

чувствительность к свету, двоение в глазах и беспокойство.

МИПС содержит шесть областей познания: ориентация, регистрация новой информации, внимание и вычисление, запоминание, язык и построение визуального пространства. Оценка МИПС колеблется от 0 до 30. Независимые переменные включали необработанные баллы по каждому из этих тестов, а зависимые переменные включали госпитализацию, развитие посткоммоционного синдрома и 30-дневное повторное поступление.

Демографическая информация была собрана непосредственно у пациента до выписки из отделения неотложной помощи с использованием стандартизированных методик. Тяжесть травмы головы была классифицирована по шкале комы Глазго (ШКГ), с оценкой 13–15 баллов, указывающей на легкую травму головы. Симптомы после травмы, которые были собраны, включали потерю сознания, ее продолжительность, изменение сознания, посттравматическую амнезию, судороги, рвоту и головную боль. Изменение сознания считалось имевшим место, если пациент сообщал о том, что чувствует себя ошеломленным, сбитым с толку или испытывает трудности с мышлением, или если неврологическое обследование выявило снижение психического статуса. Также были собраны данные о механизме травмы, включая падение, дорожно-транспортное происшествие, спортивную травму и нападение. Два телефонных наблюдения были проведены после выписки, одно через 3–15 дней (так называемое раннее наблюдение) и одно через 30–45 дней (так называемое позднее наблюдение). Пациентов опрашивали, есть ли у них какие-либо симптомы, указывающие на синдром после сотрясения мозга, включая головную боль, рвоту, головокружение, шум в ушах, чувствительность к свету/шуму, онемение/покалывание, помутнение зрения/диплопию/мигающие огни, сонливость, усталость/вялость, печаль/депрессию, нервозность/раздражительность, трудности с концентрацией внимания или запоминанием, проблемы со сном и чувство «замедления», «в тумане» или «ошеломление». Положительный ответ на любой из этих вопросов, как считалось, указывал на наличие посткоммоционного синдрома. Переменные исхода включали изменения на компьютерной томографии головного мозга, госпитализацию, повторное посещение отделения неотложной помощи в течение 72 ч после выписки, повторную госпитализацию в больницу в течение 30 дней после выписки и наличие посткоммоционного синдрома при раннем или позднем наблюдении.

Общая характеристика исследованных пациентов

Показатели	абс.	процент
<b>Всего пациентов</b>	118	100
мужчины	65	55,1
женщины	53	44,9
<b>Возраст пациентов</b>	18 лет и старше	
<b>Этнический состав</b>		
кыргызы	85	72,1
узбеки	22	18,6
русские	7	5,9
уйгуры	2	1,7
другие	2	1,7
<b>Причина травмы</b>		
падение	50	42,4
автокатастрофа	61	51,7
нападение	4	3,4
спортивная	3	2,5
<b>Потребление алкоголя</b>	78	66,1
алкогольное опьянение	15	12,7
прием в течение 6 ч после травмы	15	12,7
прием в течение 6–18 ч после травмы	21	17,8
прием за 24 ч до получения травмы	81	68,6
<b>Расстройства сознания</b>		
изменение сознания	70	59,3
потеря сознания	53	44,9
посттравматическая амнезия	42	35,6
антероградная амнезия	107	90,7
ретроградная амнезия	35	29,7
<b>Другие жалобы</b>		
Рвота	9	7,6
Головная боль	69	58,5
<b>КТ головного мозга</b>	91	77,1
патология обнаружена	28	30,8
отек мягких тканей головы	12	13,2
перелом черепа	2	2,2
гематома	5	5,5

Статистический анализ проводился с использованием JMP 10 для Mac. Нормально распределенные переменные представлены в виде средних и стандартных отклонений, в то время как искаженные переменные представлены в виде медиан и межквартальных диапазонов (МКД).

**Результаты исследования и их обсуждение**

Когорта исследования включала 118 пациентов, 65 (55,1%) из которых были мужчинами. Средний возраст пациентов составил 30,5 лет (МКД 21–50 лет, диапазон 18–95 лет). Этнический состав когорты составлял 85 (72,1%) кыргызов, 22 (18,6%) узбеков, 7 (5,9%) русских, 2 (1,7%) уйгуров

и 2 (1,7%) других, что соответствует демографическому составу южного региона (таблица).

При обращении пациентов в отделение неотложной помощи сообщалось о следующих механизмах травм: падение – 50 (42,4%); автокатастрофа – 61 (51,7%); нападение или травма головы, вызванная ударом по голове каким-либо предметом – 4 (3,4%) и травма головы, вызванная спортивной деятельностью, – 3 (2,5%).

Что касается потребления алкоголя, то 78 (66,1%) пациентов сообщили, что они употребляли алкоголь в целом. Из них 15 (12,7%) употребляли алкоголь в течение 6 ч после травмы, 21 (17,8%) – в течение 6–18 ч после травмы и 81 (68,6%) –

более чем за 24 ч до травмы головы. На момент обследования в отделении неотложной помощи 15 (12,7%) пациентов находились в состоянии алкогольного опьянения.

53 пациента (44,9%) испытали потерю сознания и 70 (59,3%) пациентов сообщили об изменении сознания. 42 пациента (35,6%) испытали посттравматическую амнезию, и за ней последовала антероградная амнезия у 107 (90,7%) пациентов и ретроградная амнезия у 35 (29,7%) этих пациентов. 9 пациентов (7,6%) сообщили о рвоте, а 69 (58,5%) сообщили о головной боли, связанной с травмой головы (таблица).

91 пациент (77,1%) прошёл компьютерную томографию головного мозга, и патология была обнаружена у 30,8% ( $n = 28$ ) этих пациентов. Компьютерно-томографические патологии головного мозга включали в себя отек мягких тканей 12 (13,2%), перелом костей черепа 2 (2,2%) и внутричерепную гематому 5 (5,5%). Ни один пациент не подвергался хирургическому вмешательству по поводу травмы головы.

Более низкий балл по шкале ТОАГ был достоверно связан с госпитализацией ( $P = 0,0212$ ) и признаками синдрома после сотрясения мозга на ранних сроках наблюдения ( $P = 0,0081$ ,  $R_2 = 11,9\%$ ).

Средний балл по данным ОРСГМ составил 12, с МКД 5–24,5 и диапазоном 0–61. Более высокий балл по ОРСГМ был достоверно связан с госпитализацией ( $P = 0,0098$ ), повторным поступлением в больницу в течение 30 дней после выписки ( $P = 0,0431$ ) и признаками постконтактного состояния синдром при раннем наблюдении ( $P = 0,0004$ ,  $R_2 = 17,2\%$ ). Кроме того, более высокий балл по ОРСГМ был достоверно связан с сообщением о потере сознания ( $P = 0,0470$ ).

Средний балл МИПС составил 28, МКД – 2629, диапазон – 19–30. Наличие более высокого балла МИПС было достоверно связано с тем, что пациент не был госпитализирован ( $P = 0,0002$ ) и не вернулся в отделение неотложной помощи в течение 72 ч после выписки ( $P = 0,0078$ ). Кроме того, более молодые пациенты с большей вероятностью имели более низкий балл МИПС ( $P = 0,0356$ ). Более низкий балл МИПС также был достоверно связан с гематомой или переломом черепа на компьютерной томографии головного мозга ( $P = 0,0431$ ).

Нейрокогнитивное тестирование при черепно-мозговой травме легкой степени в условиях экстренной госпитализации – относительно новая концепция. Испытуемые в этой когорте проходили нейрокогнитивное тестирование во время пребывания в отделении неотложной помощи, которое

происходило в течение нескольких минут или часов после травмы головы. Нейрокогнитивные тесты традиционно проводятся через недели или месяцы после травмы головы, обычно назначаются нейропсихологами и в основном назначаются пациентам, у которых сохраняются симптомы или трудности после острого лечения.

В настоящее время считается, что тестирование может быть ненадежным во время фазы гиперактивности, потому что черепно-мозговая травма легкой степени пациента слишком «свежа» и проводится слишком много других оценок, чтобы пациент мог пройти нейрокогнитивное тестирование. Однако более вероятным объяснением недостаточной эффективности нейрокогнитивного тестирования в отделении неотложной помощи для пациентов с черепно-мозговой травмой является то, что оценка легкой черепно-мозговой травмы в отделении неотложной помощи является относительно новой, и большинство отделений неотложной помощи выполняют немногим больше, чем краниография или компьютерная томография головного мозга, если даже это выполняется. Концепция о том, что врачи скорой помощи, а не нейропсихологи могут проводить нейрокогнитивное тестирование и что его можно проводить в оживленном отделении неотложной помощи, является относительно новой.

На сегодняшний день лишь в нескольких исследованиях изучалась полезность нейрокогнитивного тестирования в гиперострой фазе легкой черепно-мозговой травмы. В исследовании взрослых, поступивших в отделение неотложной помощи с легкой черепно-мозговой травмой, стандартизированная оценка сотрясения мозга была проведена 66 пациентам, у которых компьютерная томография головного мозга была положительной на внутричерепную травму [10]. Стандартизированная оценка сотрясения мозга – это инструмент оценки спортивной травмы, предназначенный для определения того, произошло ли сотрясение мозга, и состоит из кратких субтестов ориентации, мгновенного запоминания, концентрации и отсроченного запоминания. Исследование показало, что оценка легкой черепно-мозговой травмы по стандартизированной системе оценки сотрясения мозга не коррелировала с положительной компьютерной томографией. Исследование детей 10–17 лет с легкой черепно-мозговой травмой и без него показало, что нейрокогнитивная функция, проверенная в отделении неотложной помощи с использованием ориентации детей и теста на амнезию было более чем на два стандартных отклонения ниже в группе с легкой

черепно-мозговой травмой по сравнению с контролем, что свидетельствует о значительной амнезии у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой [11–13]. Проспективное когортное исследование пациентов от 11 до 17 лет, поступивших в отделение неотложной помощи в течение 12 ч после черепно-мозговой травмы показали, что, хотя не было никакой корреляции для традиционной оценки сотрясения мозга, для нейрокогнитивных областей вербальной памяти, скорости обработки и времени реакции, существовала значительная корреляция между отделением неотложной помощи и баллами наблюдения, которые имели тенденцию к клиническому улучшению [14]. Авторы пришли к выводу, что немедленная неврологическая оценка в отделении неотложной помощи может предсказать нейрокогнитивный дефицит при последующем наблюдении и имеет потенциал для индивидуализации ведения и тестирования различных герапевтических вмешательств. Аналогичное исследование у взрослых показало те же результаты: по сравнению с пациентами, не получившими черепно-мозговую травму, у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой наблюдался легкий, но заметный нейрокогнитивный дефицит [15]. Настоящее исследование основывается на этих выводах путем включения дополнительных нейрокогнитивных тестов в отделение неотложной помощи и изучения следующих результатов в дополнение к результатам компьютерной томографии головного мозга и развитию посткоммоционного синдрома: госпитализация, 72-часовое возвращение в отделение неотложной помощи и повторная госпитализация в течение 30 дней после выписки.

### Заключение

Хотя это и не является обычным явлением, нейрокогнитивное тестирование в отделении неотложной помощи в условиях острой травмы головы возможно и, по-видимому, имеет значение для прогнозирования того, кто пострадает от посткоммоционного синдрома, госпитализации, 72-часового возвращения в отделение неотложной помощи и повторной госпитализации в течение 30 дней. Эти данные особенно важны с точки зрения того, чтобы помочь пациентам понять, чего ожидать, что, в свою очередь, может способствовать их выздоровлению.

### Ограничения исследования

Сильные стороны текущего исследования включают его перспективный дизайн, уровень детализации полученной информации для каждого пациента, фиксирование

характеристик травмы в течение острого периода травмы, т.е. в течение 24 ч для всей когорты и в течение 12 ч для большинства пациентов. Ограничение этого исследования заключается в том, что оно проводилось в одном учреждении, таким образом, популяция пациентов, возможно, имела уникальные характеристики. Итак, результаты этого исследования не могут быть внешне обобщены для популяций, которые существенно отличаются от результатов этого исследования. Однако цель этой работы состояла в том, чтобы продемонстрировать, что нейрокогнитивное тестирование возможно в отделениях экстренной медицинской помощи и дает некоторую потенциально полезную клиническую информацию, поэтому конкретные демографические данные возраста и этнического состава не могут иметь решающего значения.

### Список литературы

1. Одинак М.М. Критерии диагностики и классификация посттравматических когнитивных нарушений // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2014. № 4 (48). С. 12–17.
2. Михайленко А.А. Неврологическая симптоматика в остром периоде сотрясения головного мозга // Неврологический журнал. 2015. Т. 20. № 3. С. 29–36.
3. Бежкинева А.Р., Ширяев О.Ю., Шаповалов Д.Л. Особенности клиники и терапии психических расстройств у больных с отдаленными последствиями черепно-мозговой травмы // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2009. Т. 35. С. 22–27.
4. Kulbe J.R., Geddes J.W. Current status of fluid biomarkers in mild traumatic brain injury. *Exp Neurol*. 2016. Vol. 275. P. 334–352.
5. Meaney D.F., Morrison B., Bass C.D. The Mechanics of Traumatic Brain Injury: A Review of What We Know and What We Need to Know for Reducing Its Societal Burden. *J Biomech Eng*. 2014. Vol. 136 (2). P. 210–231.
6. Toledo E., Lebel A., Becerra L. The Young Brain and Concussion: Imaging as a Biomarker for Diagnosis and Prognosis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2012. Vol. 36 (6). P. 1510–1531.
7. Дроздова Е.А., Захаров В.В. Когнитивные функции в остром периоде сотрясения головного мозга // Неврологический журнал. 2012. Т. 9 (2). С. 15–20.
8. Лихтерман Л.Б., Кравчук А.Д., Филатова М.М. Сотрясение головного мозга: тактика лечения и исходы // Клиническая неврология. 2008. Т. 2. № 1. С. 12.
9. Panenka W.J., Lange R.T., Bouix S. Neuropsychological Outcome and Diffusion Tensor Imaging in Complicated versus Uncomplicated Mild Traumatic Brain Injury. *PLoS One*. 2015. Vol. 10 (4). P. 122–136.
10. Mutch C.A., Talbott J.F., Gean A. Imaging Evaluation of Acute Traumatic Brain Injury. *Neurosurg Clin N Am.*, 2016. Vol. 27 (4). P. 409–439.
11. Ozga J.E., Povroznik J.M., Engler-Chiurazzi E.B. Executive (dys)function after traumatic brain injury: special considerations for behavioral pharmacology. *Behav Pharmacol*. 2018. Vol. 29 (7). P. 617–637.
12. Михайленко А.А. Легкая черепно-мозговая травма: актуальные и дискуссионные вопросы // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2015. № 1 (49). С. 199–203.
13. Шевага В.Н. Ранние и отдаленные последствия черепно-мозговой травмы: медико-социальные аспекты и возможности нейропротекции // Здоровье Украины. 2009. № 5 (1). С. 45.
14. Van Boven R.W., Harrington G.S., Hackney D.B. Advances in neuroimaging of traumatic brain injury and posttraumatic stress disorder. *J Rehabil Res Dev*. 2019. Vol. 35. P. 876.
15. McKenna M.C., Scafidi S., Robertson C.L. Metabolic alterations in developing brain after injury – knowns and unknowns. *Neurochem Res*. 2015. Vol. 40(12). P. 2527–2543.