

УДК 616-001.34
DOI: 10.26435/UC.V013(36).657

В.В. Синявский, Е.А. Круть

ГУ «Больница (с поликлиникой) Министерства внутренних дел Луганской Народной Республики», Луганск

ГОЛОВОКРУЖЕНИЕ ПРИ ПОСЛЕДСТВИЯХ ЛЁГКИХ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ ТРАВМ (КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ)

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) является одной из наиболее частых причин временной нетрудоспособности. Её удельный вес составляет 30-50% среди других травм [1]. Ежегодно увеличивается и количество больных с отдалёнными последствиями ЧМТ. Лёгкая черепно-мозговая травма (ЛЧМТ) в общей структуре ЧМТ занимает до 80% [2].

Одной из ведущих жалоб пациентов с отдалёнными последствиями ЛЧМТ является головокружение. Причиной головокружения может быть повреждение как периферического, так и центрального отделов вестибулярного анализатора, ствола мозга, мозжечка, коры лобной доли, а также проводящих путей (вестибуло-спинального, вестибуло-мозжечкового, рубро-спинального, вестибуло-ретикулярного, вестибуло-кортикального путей и заднего продольного пучка) [3, 4]. Недостаточность кровообращения головного мозга, возникающая после ЛЧМТ, также может проявляться головокружением [5, 6]. Головокружение может быть также следствием хлыстовой травмы шеи, сопутствующей сосудистой и дисметаболической патологии, а также иметь психогенный фактор [7]. Имеют значение также рентные установки пациента, особенно при производственных травмах.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести клинико-диагностический анализ головокружения и координаторных нарушений в отдалённом периоде ЛЧМТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами были обследованы 47 пациентов с жалобами на головокружение в отдалённом периоде лёгкой черепно-мозговой травмы, находившихся на стационарном лечении в неврологическом отделении больницы МВД ЛНР в январе-октябре 2020 г. Среди пострадавших были 43 мужчины и 4 женщины. Возраст пациентов – от 30 до 59 лет (средний возраст – $48,62 \pm 6,35$ лет). Контрольную группу составили 30 практически здоровых лиц аналогичной возрастной группы.

Всем пациентам выполнялось клинико-неврологическое и психоневрологическое исследование, оценка ходьбы и равновесия по шкале Tinetti, проведение позиционных тестов Дикса-Холлпайка и МакКлюра-Пагини, стабилометрическое исследование, дуплексное сканирование экстра- и интракраниальных сосудов, МРТ головного мозга, консультации офтальмолога и ЛОР-врача, по показаниям – рентгенография шейного отдела позвоночника. Стабилометрия проводилась на компьютерном стабилоанализаторе «Стабилан-01». Данное исследование позволяет объективизировать координаторные нарушения и оценить характеристики баланса тела, выявить функциональные нарушения при заболеваниях центральной нервной системы, вестибулярного и зрительного анализаторов, функциональные изменения со стороны опорно-двигательного аппарата, определить влияние психогенного фактора на координаторные пробы [8-13]. При необходимости проводилась аудиометрия и консультация сурдолога.

Статистический анализ и обработка полученных данных проводились с использованием программы Microsoft Excel 2016 и пакета статистического анализа данных Statistica 10.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди обследованных лиц с последствиями ЛЧМТ преобладали лица с перенесенным сотрясением головного мозга (78,8%), которое чаще наблюдалось у мужчин (72,3%); меньший удельный вес составляли пациенты с последствиями перенесенного ушиба головного мозга лёгкой степени (21,2%) (табл. 1.).

Анализируя возрастной состав обследуемых, следует отметить, что среди данной группы лиц с последствиями ЛЧМТ наибольший удельный вес занимали пациенты в возрасте 50-59 лет (53,2%) (табл. 2.). У пациентов данной возраст-

Таблица 1.

Общая характеристика обследованных пациентов

	Сотрясение головного мозга		Ушиб головного мозга I степени	
	Количество	Удельный вес, %	Количество	Удельный вес, %
Мужчины	34	72,3	9	19,1
Женщины	3	6,5	1	2,1

Таблица 2.

Распределение пациентов по возрасту

Возраст, лет	30-39	40-49	50-59
Абсолютное количество	8	14	25
Удельный вес, %	17	29,8	53,2

ной группы, несомненно, имелась сопутствующая соматическая патология, оказывавшая влияние на мозговую гемодинамику, формируя соответствующий коморбидный фон.

Большинство обследованных пациентов были с давностью перенесенной ЧМТ, которая соответствовала резидуальному посттравматическому периоду, превышающему 10 лет (53,2%) (рис. 1).

Все больные предъявляли жалобы на постоянное или периодическое головокружение не системного (78,7%) или системного характера (21,3%). У двух пациентов (4,3%) головокружение было приступообразным, усиливалось при изменении положения головы, тела. Определённая часть пациентов жаловалась на шаткость или неустойчивость при ходьбе (31,9%), некоторые описывали головокружение как общую слабость (40,4%), чувство проваливания, предобморочное состояние – липотимия (6,4%).

У многих пациентов головокружение сопровождалось астенической симптоматикой (94,9%), головной болью (90,3%), раздражитель-

ностью и нарушением сна (32,8%), нарушением памяти и внимания (23,7%).

При исследовании неврологического статуса наблюдался установочный горизонтальный нистагм (63,8%), спонтанный горизонтальный нистагм (8,5%), позиционный вертикально-ротаторный нистагм (4,3%).

У пациентов также имелось ослабление акта конвергенции (52,5%), недостаточность отводящих нервов (31%), асимметрия носогубных складок (46,2%), анизорефлексия по пирамидному типу (14,9%), патологические аксиальные рефлексы (79,2%), тремор пальцев рук (21,3%), промахивание при проведении пальце-носовой пробы (44,7%), шаткость в позе Ромберга (85,1%), у 15,7% из них шаткость исчезала при отвлечении внимания.

При проведении позиционных тестов (Дикса-Холлпайка и МакКлюра-Паггини) у двух пациентов с приступообразным типом головокружения был подтверждён диагноз доброкачественного позиционного пароксизмального головокружения (ДППГ).

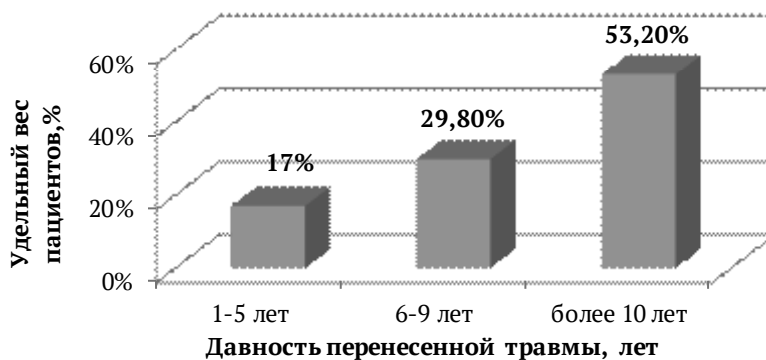


Рис. 1. Давность перенесенной черепно-мозговой травмы

Оценка координаторных функций по шкале Tinetti показала у обследованных пациентов снижение как показателей оценки ходьбы, так и равновесия в сравнении с контрольной группой (табл. 3.).

После проведения дообследования была выявлена сопутствующая соматическая патология. Значительная часть пациентов обследуемой группы имела сопутствующую патологию в виде артериальной гипертензии (66%), патологии шейного отдела позвоночника (остеохондроз, спондилёз, спондилоартроз, нестабильность позвоночно-двигательных сегментов) – 36,2%, церебрального атеросклероза (17%), которые могут оказывать влияние на гемодинамику в вертебро-базиллярном бассейне (табл. 4.).

При психо-физиологическом обследовании были обнаружены следующие синдромы: астенический – у 18 человек (38,3%), астено-невротический – у 8 (17%), конверсионный – у 2 (4,3%), тревожно-фобический – у 4 (8,5%), астено-депрессивный – у 3 (6,4%), психо-органический – у 5 (10,6%). Снижение когнитивных функций выявлено у 27 пациентов (57,4%).

При офтальмоскопии ангиопатия сосудов сетчатки выявлена у 27 человек (57,4%), ангиодистонические проявления – у 13 (27,7%).

По данным дуплексного сканирования экстра- и интракраниальных сосудов, наиболее частыми изменениями были следующие: признаки церебральной ангиодистонии с преобладанием вазоконстрикции – у 23 (49%), признаки венозной дистензии – у 39 (83%), нарушение кровотока в вертебро-базиллярном бассейне (ВВБ) по компрессионному типу – у 9 (19,1%), гипоплазия позвоночной артерии – у 3 (6,4%), снижение эластических свойств стенки сосудов – у 15 человек (31,9%).

При МРТ головного мозга были выявлены следующие изменения: наружная гидроцефалия – у 8 (17%), открытая внутренняя гидроцефалия – у 7 (15%), смешанная гидроцефалия – у 5 (10,6%), очаговые сосудистые изменения – у 7 (15%), субарахноидальные кисты – у 1 (2,15%) и внутримозговые ликворные кисты – у 2 человек (4,3%).

После проведения всего комплекса обследований пациентов, перенесших легкую черепно-мозговую травму с жалобами на головокружение, вестибулярная атаксия была выявлена у 15 человек (31,9%). Она развивается вследствие поражения ядер ствола мозга, лабиринта или вестибулярного нерва [14, 15]. Главным симптомом у пациентов этой группы было системное головокружение, тошнота, иногда рвота. У большинства из них наблюдался горизонтальный нистагм (82,8%), у части пациентов усиление головокружения происходило при поворотах головы. У таких пациентов выявлялась и статическая, и динамическая атаксия, имелись жалобы на шум в ушах, расстройства сна, быструю утомляемость, снижение работоспособности и концентрации внимания. Вестибуло-атактический синдром часто сопровождался «мушками» перед глазами, головной болью. У 2 пациентов было диагностировано ДППГ.

Мозжечковая атаксия была выявлена у 3 человек (6,4%). Данный вид атаксии проявляется при повреждениях червя, ножек и полушарий мозжечка [16, 17]. У лиц данной группы на-

Таблица 3.

Нарушения координаторных функций у пациентов с последствиями ЛЧМТ (M±m)

Показатели шкалы Tinetti, баллы	Основная группа (n=47)	Контроль (n=30)
Нарушение равновесия	10,2±1,3	14,1±1,8
Нарушение ходьбы	9,7±1,4	10,1±1,7
Общий балл	20,3±2,5	25,1±2,2

Таблица 4.

Коморбидная соматическая патология у пациентов с ЛЧМТ

Название патологии	Абсолютное количество	Удельный вес, %
Патология шейного отдела позвоночника	17	36,2
Артериальная гипертензия	31	66,0
Церебральный атеросклероз	8	17,0
Заболевания щитовидной железы	2	4,3
Сахарный диабет	3	6,4

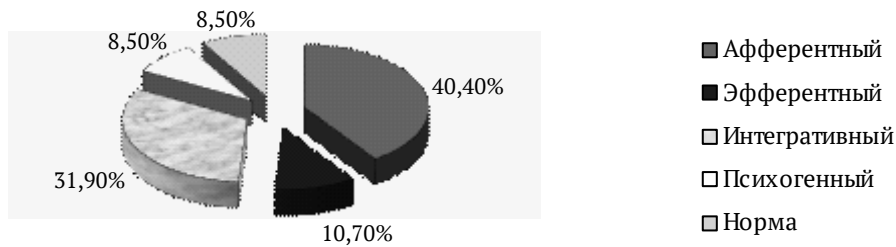


Рис. 2. Варианты нарушения постурального баланса

блюдался спонтанный крупноразмашистый нистагм. Во время проведения пробы Ромберга и при ходьбе пациенты отклонялись в сторону очага поражения, при пальце-носовой пробе отмечалась дисметрия на стороне пораженного полушария, при правосторонней локализации поражения отмечалось нарушение почерка. Оптикинетицический тест не ухудшал показателей баланса.

Корковая атаксия была диагностирована у 2 человек (4,3%). Этот вид атаксии вызывается поражением лобной доли или повреждением корково-мосто-мозжечкового пути [18, 19]. Пациенты были неустойчивы во время ходьбы, особенно при поворотах. У части больных этой группы наблюдались черты «лобной» психики, ухудшение когнитивных функций.

Следует отметить, что на характер и выраженность головокружения влияет также сопутствующая соматическая и психоневрологическая патология: остеохондроз шейного отдела позвоночника, артериальная гипертензия, церебральный ангиоатеросклероз, гипотиреоз, анемия, гипогликемия, алкоголизм, мигрень, гидроцефалия, панические атаки, генерализованное тревожное расстройство, конверсионное расстройство [20]. Головокружение также может развиваться вследствие приема некоторых лекарственных препаратов: антидепрессантов, противосудорожных препаратов, гипотензивных, седативных, транквилизаторов.

В результате стабилметрического исследования были получены следующие данные.

1. Нерезко выраженный органический постуральный дефицит – 6 человек (12,8%).

2. Умеренно выраженный органический постуральный дефицит – 25 человек (53,2%).

3. Выраженный органический постуральный дефицит – 8 человек (17%).

4. Наличие функционального компонента (психогенного) нарушения постурального дефицита – 15 человек (31,9%). Из них у 4 пациентов (8,5%) нарушения равновесия были исключительно психогенного характера.

5. Влияние цервикогенного фактора на равновесие пациента отмечалось у 8 человек (17%). Из них у 4 человек (8,5%) базовые стабилметрические показатели были в пределах нормы.

Варианты нарушения постурального баланса (НПБ) распределились следующим образом [21]:

1. Афферентный вариант НПБ – превалирование в клинической картине заболевания сенсорной и вестибулярной недостаточности – 19 человек (40,4%).

2. Эфферентный вариант формирования НПБ – доминирование пирамидной и мозжечковой симптоматики – 5 человек (10,7%).

3. Интегративный вариант развития НПБ – превалирование в клинической картине когнитивных нарушений, при отсутствии пирамидной, экстрапирамидной патологии или сенсорного дефицита – 15 человек (31,9%).

4. Психогенный вариант формирования НПБ – 4 человека (8,5%).

5. Нарушения не выявлены – 4 человека (8,5%).

У пациентов обследуемой группы преобладал афферентный вариант НПБ (40,4%), отражающий дисфункцию сенсорных систем базального уровня, общего для зрительного, слухового и вестибулярного анализаторов, и интегративный вариант (31,9%), являющийся результатом когнитивных нарушений, у 8,5% головокружение имело чисто психогенный характер, и у 8,5% пациентов с головокружением координационные нарушения выявлены не были (рис. 2.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Головокружение в отдалённом периоде ЛЧМТ является проявлением многоуровневого поражения нервной системы (органического и функционального) и имеет неоднородную клиническую картину и патоморфологическую структуру.

2. Посттравматический вестибулярный синдром у пациентов с головокружением имеет место менее в чем в трети случаев.

3. Основными вариантами нарушения постурального баланса у пациентов с последствия-

ми ЛЧМТ являются афферентный и интегративный.

4. Патогенез развития посттравматического вестибулярного синдрома сложен и в отдалённом периоде ЛЧМТ может отягощаться сопутствующей соматической патологией, вертебро-

генными, психогенными и ятрогенными факторами.

5. На выраженность посттравматического дискоординаторного синдрома оказывает влияние комплекс гемодинамических нарушений, обусловленных коморбидной патологией.

В.В. Синявский, Е.А. Круть

ГУ «Больница (с поликлиникой) Министерства внутренних дел Луганской Народной Республики», Луганск

ГОЛОВОКРУЖЕНИЕ ПРИ ПОСЛЕДСТВИЯХ ЛЁГКИХ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ ТРАВМ (КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ)

Последствия лёгких черепно-мозговых травм имеют значимый удельный вес в структуре причин временной нетрудоспособности и инвалидизации. Одной из ведущих жалоб таких пациентов является головокружение, которое является проявлением различных патологических состояний нервной системы. На выраженность головокружения влияет сопутствующая соматическая и психоневрологическая патология, а также некоторые лекарственные препараты. Имеют значение также рентные установки пациента.

Цель исследования: провести клинико-диагностический анализ головокружения и координационных нарушений в отдалённом периоде лёгких черепно-мозговых травм.

Материал и методы. Нами были обследованы 47 пациентов с жалобами на головокружение в отдалённом периоде лёгкой черепно-мозговой травмы. Всем пациентам выполнялось клинико-неврологическое и психофизиологическое исследование, позиционные тесты, оценка координации по шкале Tinetti, стабилметрическое исследование, дуплексное сканирование экстра- и интракраниальных сосудов, рентгенография шейного отдела позвоночника, МРТ головного мозга, консультации офтальмолога и ЛОР-врача.

Результаты и их обсуждение. Головокружение у пациентов с последствиями лёгкой черепно-мозговой травмы имеет неоднородную структуру. Системное головокружение наблюдалось у 21,3% пациентов, у 78,9% пациентов головокружение имело несистем-

ный характер. В эту группу вошли пациенты с ощущением общей слабости, шаткости при ходьбе, липотимией, психогенным головокружением. Вестибулярная атаксия была выявлена у 15 человек (31,9%), мозжечковая атаксия – у 3 (6,4%), корковая атаксия – у 2 (4,3%). О характере и степени выраженности органического и функционального компонентов нарушения постурального дефицита судили по данным стабилметрии. Варианты нарушения постурального баланса распределились следующим образом: афферентный вариант – 19 человек (40,4%), эфферентный вариант – 5 (10,7%), интегративный вариант – 15 (31,9%), психогенный вариант – 4 (8,5%), и у 4 человек (8,5%) координационных нарушений не было.

Заключение. Головокружение в отдалённом периоде лёгких черепно-мозговых травм имеет неоднородную клиническую и патоморфологическую структуру. При этом вестибуло-атактический синдром выявляется менее чем в трети случаев. Посттравматический вестибулярный синдром в отдалённом периоде лёгкой черепно-мозговой травмы может отягощаться сопутствующей соматической патологией, вертеброгенными, психогенными и ятрогенными факторами. Основные варианты нарушения постурального баланса у пациентов с последствиями лёгких черепно-мозговых травм – афферентный и интегративный.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, головокружение, стабилметрия, постуральный баланс.

V.V. Sinyavsky, E.A. Krut

SI «Hospital (with a polyclinic) of the Ministry of internal Affairs of the Luhansk people's Republic», Luhansk

VISIBILITY IN CONSEQUENCES OF MILD CRANIOCEREBRAL INJURIES (CLINICAL AND DIAGNOSTIC CHARACTERISTICS)

The consequences of mild craniocerebral injuries occupy a significant proportion in the structure of the causes of temporary disability and disability. One of the leading complaints of these patients is dizziness, which is a manifestation of various pathological conditions of the nervous system. The severity of dizziness is affected by concomitant somatic and neuropsychiatric pathology, as well as some drugs. The patient's rental preferences are also important.

Aim: to conduct a clinical and diagnostic analysis of dizziness and coordination disorders in the long-term

period of mild traumatic brain injuries.

Material and methods. We examined 47 patients with complaints of dizziness in the long-term period of mild traumatic brain injury. All patients underwent cliniconeurological and psychophysiological examination, positional tests, assessment of coordination according to the Tinetti scale, stabilometric examination, duplex scanning of extra- and intracranial vessels, X-ray of the cervical spine, MRI of the brain, consultations of an ophthalmologist and an otorhinolaryngologist.

Results and its discussion. Dizziness in patients with

the consequences of mild traumatic brain injury has a heterogeneous structure. Systemic dizziness was observed in 21.3% of patients, in 78.9% of patients dizziness was of a non-systemic nature. This group included patients with a feeling of general weakness, unsteadiness when walking, lipothymia, psychogenic dizziness. Vestibular ataxia was detected in 15 people (31.9%), cerebellar ataxia – in 3 people (6.4%), cortical ataxia – in 2 people (4.3%). The nature and severity of the organic and functional components of postural deficiency disorders were judged by the stabilometry data. The variants of postural imbalance were distributed as follows: afferent variant – 19 people (40.4%), efferent variant – 5 people (10.7%), integrative variant – 15 people (31.9%), psychogenic vari-

ant – 4 people (8, 5%) and 4 people (8.5%) had no coordination violations.

Conclusion. Dizziness in the late period of mild traumatic brain injuries has a heterogeneous clinical and pathomorphological structure. Moreover, vestibuloatactic syndrome is detected in less than a third of cases. Posttraumatic vestibular syndrome in the late period of mild traumatic brain injury can be aggravated by concomitant somatic pathology, vertebrogenic, psychogenic and iatrogenic factors. The main variants of postural imbalance in patients with the consequences of mild traumatic brain injury are afferent and integrative.

Key words: traumatic brain injury, dizziness, stabilometry, postural balance.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куфтерина Н.С. Вестибулярные нарушения и их коррекция при легкой черепно-мозговой травме. *Новости медицины и фармации. Неврология.* 2011; 370: 23-29.
2. Потапов А.А., Лихтерман Л.Б., Кравчук А.Д. и др. Лёгкая черепно-мозговая травма: клинические рекомендации. Ассоциация нейрохирургов России. М.; 2016. 23.
3. Мироненко Т.В., Борисенко В.В., КОРТУНОВА Г.В. и др. Вестибулярные расстройства. Одесса: ВМВ; 2015. 124.
4. Казимирко Н.К., Мироненко Т.В., Смирнова М.П. и др. Черепно-мозговая травма. Острый и отдаленный периоды (клинико-диагностические и терапевтические алгоритмы). Учебное пособие. Луганск: ЛугГМУ; 2010. 118.
5. Полякова Е. П. Состояние слухового и вестибулярного анализаторов у больных с травмами головы – волновой и механической природы: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.00.04; М., 2006. 145.
6. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Сковорова В.И. Неврология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2018. 1892.
7. Лихтерман Л.Б., Потапов А.А., Клевко В.А. и др. Последствия черепно-мозговой травмы. Судебная медицина. 2016; 2(4): 4–20. doi:10/19048/2411-8729-2016-2-4-4-20.
8. Усачев В.И., Говорун М.И. и др. Динамическая стабилизация вертикального положения тела человека. *Известия ЮФУ. Технические науки.* 2010; 9: 164-170.
9. Лихачев С.А., Качинский А.Н. Значение некоторых показателей классической стабилотрии. *Вестник оториноларингологии.* 2011; 2: 33-37.
10. Whitney S.L., Roche J.L., Marchetti G.F. et al. A comparison of accelerometry and center of pressure measures during computerized dynamic posturography: a measure of balance. *Gait and Posture.* 2011; 33 (4): 594-599. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.01.015.
11. Brandes M., van Hees V.T., Hannöver V. et al. Estimating energy expenditure from raw accelerometry in three types of locomotion. *Med Sci Sports Exerc.* 2012; 44 (11): 35-42. doi: 10.1249/MSS.0b013e318260402b.
12. Слива А.С., Войнов И.Д., Слива С.С. Развитие методов и средств компьютерной стабилотрии. *Известия ЮФУ. Технические науки.* 2010; 9: 158-164.
13. Martinez-Mendez R., Sekine M., Tamura T. Postural sway parameters using a triaxial accelerometer: comparing elderly and young healthy adults. *Computmethods biomechbiomed.* 2012; 15 (9): 899-910. doi: 10.1080/10255842.2011.565753.
14. Алексеенко Ю.В. Последствия легких черепно-мозговых повреждений: клиническая интерпретация, лечение и профилактика. *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа.* 2017; 7 (1): 66-75.
15. Jyzefowicz-Korczyńska M., Pajor A., Skyra W. Benign paroxysmal positional vertigo in patients after mild traumatic brain injury. *Adv Clin Exp Med.* 2018; 27 (10): 1355-1359.

REFERENCES

1. Kufterina N.S. Vestibulyarnye narusheniya i ih korrekciya pri legkoj cherepno-mozgovoj travme [Vestibular disorders and their correction in mild traumatic brain injury]. *Novosti mediciny i farmacii. Nevrologiya.* 2011; 370: 23-29 (In Russian).
2. Potapov A.A., Lihterman L.B., Kravchuk A.D. i dr. Lyogkaya cherepno-mozgovaya travma: klinicheskie rekomendacii [Mild traumatic brain injury: clinical guidelines]. *Associa-ciya nejrohirurgov Rossii.* Moscow; 2016. 23 (In Russian).
3. Mironenko T.V., Borisenko V.V., Kortunova G.V. i dr. Vestibulyarnye rasstrojstva [Vestibular Disorders]. *Odessa: VMV; 2015. 124 (In Russian).*
4. Kazimirko N.K., Mironenko T.V., Smirnova M.P. i dr. Cherepno-mozgovaya travma. Ostryj i otdalennyj periody (kliniko-diagnosticheskie i terapeuticheskie algoritmy). *Uchebnoe posobie [Traumatic brain injury. Acute and long-term periods (clinical diagnostic and therapeutic algorithms). Tutorial].* Lugansk: LugGMU; 2010. 118 (In Russian).
5. Polyakova E. P. Sostoyanie slukhovogo i vestibulyarnogo analizatorov u bol'nykh s travmami golovy – volnovoj i mekhanicheskoj prirody: dissertaciya ... kandidata medicinskikh nauk: 14.00.04 [The state of the auditory and vestibular analyzers in patients with head injuries – wave and mechanical nature: dissertation ... of a candidate of medical sciences: 14.00.04]. *Moscow; 2006. 145. (In Russian).*
6. Gusev E.I., Konovalov A.N., Skvorcova V.I. *Nevrologiya: nacional'noe rukovodstvo [Neurology: a national guide].* M.: GEHOTAR-Media; 2018. 1892 (In Russian).
7. Lihterman L.B., Potapov A.A., Klevko V.A. i dr. Posledstviya cherepno-mozgovj travmy [Consequences of traumatic brain injury]. *Sudebnaya medicina.* 2016; 2 (4): 4–20. doi:10/19048/2411-8729-2016-2-4-4-20 (In Russian).
8. Usachev V.I., Govorun M.I. i dr. Dinamicheskaya stabilizaciya vertikal'nogo polozheniya tela cheloveka [Dynamic stabilization of the vertical position of the human body]. *Izvestiya YUFU. Tekhnicheskie nauki.* 2010; 9: 164-170 (In Russian).
9. Lihachev S.A., Kachinskii A.N. Znachenie nekotoryh pokazatelei klassicheskoi stabilometrii [The value of some indicators of classical stabilometry]. *Vestnik otorinolaringologii.* 2011; 2: 33-37 (In Russian).
10. Whitney S.L., Roche J.L., Marchetti G.F. et al. A comparison of accelerometry and center of pressure measures during computerized dynamic posturography: a measure of balance. *Gait and Posture.* 2011; 33 (4): 594-599. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.01.015.
11. Brandes M., van Hees V.T., Hannöver V. et al. Estimating energy expenditure from raw accelerometry in three types of locomotion. *Med Sci Sports Exerc.* 2012; 44 (11): 35-42. doi: 10.1249/MSS.0b013e318260402b.
12. Sliva A.S., Voinov I.D., Sliva S.S. Razvitiye metodov i sredstv komp'yuternoj stabilografii [Development of methods

doi: 10.17219/acem/69708.

16. Солонович А.С. Нейропсихологическая и нейрофизиологическая характеристика пациентов с легкой черепно-мозговой травмой в промежуточном и отдаленном периодах. *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа*. 2017; 7 (2): 260-266.
17. Mott T.F., McConnon M.L., Rieger B.R. Subacute to chronic mild traumatic brain injury. *American Family Physician*. 2012; 86 (11): 1045-1051.
18. Бофанова Н.С., Ермолаева А.И. Клинико-функциональные особенности и лечение последствий легкой черепно-мозговой травмы различной этиологии. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион*. 2014; 1 (29): 37-45.
19. Салий З.В., Шкробот С.И. Роль посттравматической церебральной атрофии в структуре последствий черепно-мозговой травмы. *Международный неврологический журнал*. 2015; 3 (73): 165-169.
20. Скворцов Д.В. Стабилометрическое исследование. М.: Мера-ТСП; 2010. 171.
21. Saunders N.W., Koutakis P., Kloos A.D. et al. Reliability and validity of a wireless accelerometer for the assessment of postural sway. 2015; 31 (3): 159-63. doi: 10.1123/jab.2014-0232.
- and means of computer stabilography]. *Izvestiya YUFU. Tekhnicheskie nauki*. 2010; 9: 158-164 (In Russian).
13. Martinez-Mendez R., Sekine M., Tamura T. Postural sway parameters using a triaxial accelerometer: comparing elderly and young healthy adults. *Computational biomechanics and engineering*. 2012; 15 (9): 899-910. doi: 10.1080/10255842.2011.565753.
14. Alekseenko Yu.V. Posledstviya legkih cherepno-mozgovykh povrezhdenij: klinicheskaya interpretaciya, lechenie i profilaktika [Consequences of mild traumatic brain injuries: clinical interpretation, treatment and prevention]. *Neurologiya i neirohirurgiya. Vostochnaya Evropa*. 2017; 7 (1): 66-75 (In Russian).
15. Jyzefowicz-Korczyńska M., Pajor A., Skyra W. Benign paroxysmal positional vertigo in patients after mild traumatic brain injury. *Adv Clin Exp Med*. 2018; 27 (10): 1355-1359. doi: 10.17219/acem/69708.
16. Solonovich A.S. Nejropsihologicheskaya i nejrofiziologicheskaya harakteristika pacientov s legkoj cherepno-mozgovoju travmoju v promezhutochnom i otdalennom periodah [Neuropsychological and neurophysiological characteristics of patients with mild traumatic brain injury in the intermediate and long-term periods]. *Neurologiya i neirohirurgiya. Vostochnaya Evropa*. 2017; 7 (2): 260-266 (In Russian).
17. Mott T.F., McConnon M.L., Rieger B.R. Subacute to chronic mild traumatic brain injury. *American Family Physician*. 2012; 86 (11): 1045-1051.
18. Bofanova N.S., Ermolaeva A.I. Kliniko-funkcional'nye osobennosti i lechenie posledstvij legkoj cherepno-mozgovoju travmy razlichnoj etiologii [Clinical and functional features and treatment of the consequences of mild traumatic brain injury of various etiologies]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region*. 2014; 1 (29): 37-45 (In Russian).
19. Saliy Z.V., Shkrobot S.I. Role of posttraumatic cerebral atrophy in the structure of the effects of traumatic brain injury [The role of post-traumatic cerebral atrophy in the structure of the consequences of traumatic brain injury]. *Mezhdunarodnyj nevrologicheskij zhurnal*. 2015; 3 (73): 165-169 (In Russian).
20. Skvorcov D.V. Stabilometricheskoe issledovanie [Stabilometric study]. Moscow: Mera-TSP; 2010. 171 (In Russian).
21. Saunders N.W., Koutakis P., Kloos A.D. et al. Reliability and validity of a wireless accelerometer for the assessment of postural sway. 2015;31(3):159-63. doi: 10.1123/jab.2014-0232.