УДК 616.714.1:616.831-001-036.1

ИЗОЛИРОВАННАЯ ТЯЖЕЛАЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ ТРАВМА: КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ И ИСХОДЫ (РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ)

Кошман И.П.[1], Калиничев А.Г.[1,2]

[1]*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: akalinichev59@gmail.com;*
[2]*Бюджетное учреждение здравоохранения Омской области «Городская клиническая больница № 1 им. Кабанова А.Н.», Омск, e-mail: koshman.ip@gmail.com*

В статье представлен ретроспективный анализ 93 историй болезни пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ), оперированных по поводу внутричерепных гематом (ВЧГ) на базе нейрохирургического отделения БУЗОО «ГКБ № 1 им. Кабанова А.Н.) в 2016 г. Выделены наиболее частые причины получения изолированной ТЧМТ – противоправная (насильственная) травма и падение с высоты собственного роста. Послеоперационная летальность составила 60,6%. По результатам судебно-медицинских исследований основные причины смертельных исходов следующие: отек и дислокация головного мозга; сочетание отека и дислокации головного мозга с пневмонией. Определены основные факторы риска летального исхода: угнетение уровня сознания по шкале ком Глазго (ШКГ) до 9 баллов и ниже; наличие в неврологическом статусе при поступлении двустороннего мидриаза, глазодвигательных расстройств; мышечная гипотония; наличие патологических рефлексов; объем очага повреждения мозга больше 80 см^3 по данным нейровизуализации с латеральной дислокацией более 6 мм. Полученные данные можно использовать при оказании специализированной неотложной помощи и прогнозировании исходов изолированной ТЧМТ.

Ключевые слова: изолированная тяжелая черепно-мозговая травма, причины, клинические особенности, летальность, факторы риска летального исхода.

ISOLATED SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY: CLINICAL COURSE AND OUTCOMES (RETROSPECTIVE ANALYSIS)

Koshman I.P.[1], Kalinichev A.G.[1,2]

[1]*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, e-mail: akalinichev59@gmail.com;*
[2]*Budgetary Healthcare Institution of the Omsk Region Kabanov A. N. Municipal clinic, Omsk, e-mail: koshman.ip@gmail.com*

The article presents retrospective analysis of data obtained from 93 case histories of patients with severe traumatic brain injury (STBI) operated on the basis of the Kabanov A. N. Municipal clinic in 2016. The most frequent mechanisms of receiving isolated STBI are identified: criminal trauma and falling from height. The fatal outcome after surgical treatment was 60.6% (20 injured). According to the results of forensic studies, the causes of death were as follows: edema and dislocation of the brain – in 8 patients (40%), edema, dislocation and pneumonia simultaneously - in 9 patients (45%), edema, dislocation of the brain and purulent-septic complications - in 2 patients (10%), pneumonia – in 1 patient (5%). The main risk factors for death were: depression of the consciousness according to Glasgow coma scale (GCS) up to 9 points or less, presence of bilateral mydriasis, muscle hypertonus, the presence of pathological reflexes in the neurological status, volume of the focus of brain damage more than 80 cm3, lateral dislocation more than 6 mm according to imaging methods. The data obtained can be used for emergency care and prognoses assessment in patients with isolated STBI.

Keywords: isolated severe traumatic brain injury, causes, clinical features, mortality, risk factors of mortality.

В неотложной нейрохирургии черепно-мозговая травма (ЧМТ) по частоте превалирует над другими заболеваниями и повреждениями центральной и периферической нервной системы. Она составляет около 40–50% от всех видов травм [1, 2]. Каждый год в мире ЧМТ

становится причиной госпитализации или летального исхода более чем 10 млн человек. При этом большинство пострадавших – лица активного трудоспособного возраста 20–50 лет [2, 3].

Наиболее сложная группа пациентов – пострадавшие с изолированной ТЧМТ [4]. Из общего числа случаев ЧМТ в России доля пострадавших с изолированной ТЧМТ относительно невелика и составляет около 3,5–7% [1, 5, 6]. При этом изолированная ТЧМТ является одним из наиболее серьезных видов повреждений с точки зрения как летальности, так и долгосрочных последствий для выживших. Инвалидизация и смертность лиц трудоспособного возраста, перенесших изолированную ТЧМТ, остаются крайне высокими [2, 7]. Летальность при данном виде повреждений достигает от 60% до 85% [8–10].

Уточнение механизмов возникновения и патофизиологии ТЧМТ является важной задачей для специалистов клинической медицины [7]. В раннем посттравматическом периоде инициируется сложный каскад патофизиологических реакций, которые способствуют развитию вторичных внутричерепных осложнений в виде отека и дислокации головного мозга. А вторичные воспалительные легочные осложнения приводят к усугублению вторичных ишемических расстройств головного мозга и, как следствие, утяжеляют отек, внутричерепную гипертензию и дислокацию. Возникает порочный круг вторичного посттравматического отека головного мозга [11, 12]. Достижение снижения числа летальных исходов и инвалидизации у пострадавших с ТЧМТ возможно только благодаря своевременной ранней и точной диагностике первичных повреждений мозга, адекватной диагностике и лечению отека головного мозга [4, 11].

Цель исследования – оценка особенностей клинического течения изолированной тяжелой черепно-мозговой травмы и летальности пострадавших при оказании специализированной медицинской помощи на раннем госпитальном этапе.

Материалы и методы исследования

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 93 пострадавших с ТЧМТ, оперированных в нейрохирургическом отделении БУЗОО «ГКБ № 1 им. Кабанова А.Н.» в 2016 г. Из исследования исключены пострадавшие с сочетанной ЧМТ, наличием подострых и хронических внутричерепных гематом, а также лица старше 75 лет.

Выполнен сравнительный анализ результатов ретроспективного исследования пострадавших с изолированной ТЧМТ и данных литературы.

Среди пострадавших с изолированной ТЧМТ доля оперированных по поводу ВЧГ составила 35,5%, из них мужчин – 28 (84,8%), женщин – 5 (15,2%). Средний возраст потерпевших 48,2±13,3 года. Все пострадавшие доставлены в стационар бригадами скорой помощи, из них: с улицы – 18 (54,5%), из дома – 9 (27,3%), с рабочего места – 2 (6,1%), из других лечебно-профилактических учреждений – 4 (12,1%). Основные причины получения

травмы: противоправная (27,3%) и падение с высоты собственного роста (27,3%). На долю дорожно-транспортных происшествий и падения с большой высоты пришлось 15,1%. В 30,3% случаев обстоятельства травмы неизвестны. От момента травмы до госпитализации минимальный промежуток времени составил 21 мин, максимальный – 14 ч. Все пострадавшие с изолированной ТЧМТ поступили в реанимационный зал, их состояние расценивалось как тяжелое. В условиях реанимационного зала им осуществлялись неотложные реанимационные

мероприятия, полное обследование, консультации узких специалистов и предоперационная подготовка (табл. 1).

Таблица 1

Основные причины получения изолированной ТЧМТ

Причины	**Количество пострадавших, n**	**Доля больных, %**
Противоправная	9	27,3
Падение с высоты роста	9	27,3
Кататравма	3	9,1
Дорожно-транспортное происшествие	2	6
Обстоятельства травмы неизвестны	10	30,3
Всего:	**33**	**100**

Всем потерпевшим в динамике проводили полный неврологический осмотр. Оценивали уровень сознания по ШКГ, функции черепных нервов (зрачковые реакции, лицевую асимметрию, глазодвигательные нарушения в виде расходящегося косоглазия, разностояния глазных яблок, пареза взора), двигательные расстройства (гомо- и гетеролатеральные парезы и параличи). У бригады скорой помощи уточняли о наличии в анамнезе судорожного приступа. На основании полученных клинических данных определяли наличие и прогрессирование дислокационного синдрома [4, 13, 14].

У основной массы пострадавших с изолированной ТЧМТ (63,6%) уровень сознания при поступления соответствовал коме. Угнетение уровня сознания до сопора определялось у 18,2%. Умеренное и глубокое оглушение диагностировали у 18,2% (табл. 2).

Таблица 2

Уровень сознания по шкале комы Глазго у пострадавших с изолированной ТЧМТ при поступлении

Уровень сознания по шкале комы Глазго	**Количество пострадавших, n**	**Доля больных, %**
Умеренное оглушение (13–14 баллов)	3	9,1
Глубокое оглушение (11–12 баллов)	3	9,1
Сопор (9–10 баллов)	6	18,2
Кома 1 (6–8 баллов)	15	45,4
Кома 2 (4–5 балла)	6	18,2
Всего:	**33**	**100**

При поступлении в стационар всем пострадавшим в кратчайшие сроки (38,4±12,7 мин) выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головы. По данным МСКТ головы оценивали наличие и объем внутричерепных гематом и очагов ушиба – размозжения

вещества головного мозга, величину аксиальной и поперечной дислокации, перелом костей свода и основания черепа.

По результатам МСКТ головы наличие только оболочечной гематомы определили у большинства пострадавших (55,6%). У остальных (44,4%) диагностированы различные виды повреждения вещества головного мозга. Средний объем внутричерепных гематом составил 109,4±31,8 см^3. Величина смещения срединных структур варьировала в пределах 10,9±4,6 мм. У 12 пострадавших (36,4%) был диагностирован перелом костей свода и основания черепа (табл. 3).

Таблица 3

Виды повреждения структур головного мозга у пострадавших с изолированной ТЧМТ

Виды повреждения мозга	**Количество пострадавших, n**	**Доля больных, %**
Эпидуральная гематома	5	15,7
Субдуральная гематома	13	39,9
Субдуральная гематома + контузионные очаги вещества головного мозга	8	24,7
Субдуральная гематома + внутримозговая гематома	3	9,6
Субдуральная гематома + внутримозговая гематома + контузионные очаги вещества головного мозга	2	6,6
Эпидуральная гематома + субдуральная гематома + внутримозговая гематома + контузионные очаги вещества головного мозга	1	3,5
Всего:	**33**	**100**

Все пациенты были оперированы в срочном порядке, в пределах 140,2±38,4 мин. Объем оперативного вмешательства: декомпрессивная трепанация черепа (10х10 см) с субтемпоральной декомпрессией и пластикой твердой мозговой оболочки. Среднее время операции – 78,3±22,4 мин.

Выполнена оценка исходов в послеоперационном периоде у пострадавших с изолированной ТЧМТ. Длительность пребывания пострадавших в отделении реанимации составила 12,1±7,7 койко-дня. Проведен анализ летальности, рассмотрены основные причины и сроки смертельных исходов (учитывая заключение судебно-медицинской экспертизы).

Данные собраны в базу данных Microsoft Office Excel 2013. Дескриптивный анализ включал расчет средних значений M, стандартных отклонений m и пропорций. Связь факторов определялась с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Силу

причинно-следственной связи оценивали с помощью коэффициента корреляции r_s, где $r_s \leq 0,25$ – слабая, $0,25 < r_s < 0,75$ – умеренная, $r_s \geq 0,75$ – сильная связь. Все расчеты были проведены с использованием лицензионного программного пакета для статистического анализа Statistica 6.1.

Результаты исследования и их обсуждение

Наиболее частыми причинами получения изолированной ТЧМТ являются противоправная травма (избиение) и падение с высоты собственного роста. У пострадавших, получивших травму в результате падения с высоты роста, определяли субдуральные гематомы (10,7%) и субдуральные гематомы с наличием контузионных очагов (14,3%). В результате противоправной травмы имели место субдуральные гематомы (14,3%), субдуральные гематомы с наличием контузионных очагов (7,1%), множественные повреждения мозга (7,1%). У пациентов при ДТП, а также при падении с большой высоты отмечались множественные повреждения вещества головного мозга (7,1%) и эпидуральные гематомы без повреждения вещества мозга (10,7%).

Выписаны на долечивание 13 пострадавших (39,4%), летальный исход зафиксирован у 20 (60,6%). В первые сутки умер 1 пациент (3,0%), с 1-х по 3-е сутки – 5 (15,2%), в срок от 3 до 6 суток – 3 (9,1%), в срок от 6 до 10 суток – 6 (18,1%), а в срок свыше 10 суток умерли 5 пациентов (15,2%) (график 1).

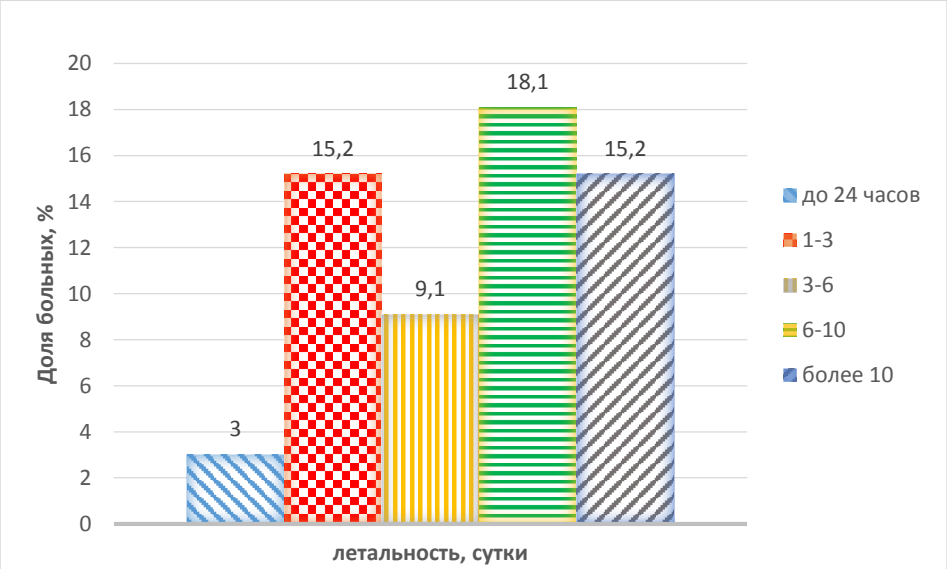

График 1. Смертельные исходы у пострадавших с изолированной тяжелой черепно-мозговой травмой в зависимости от времени (n=33)

По результатам судебно-медицинских исследований причины смертельных исходов следующие: отек и дислокация головного мозга – у 8 пострадавших (40%); сочетание отека, дислокации головного мозга и пневмонии – у 9 (45%); отека, дислокации головного мозга и наличия гнойно-септического внутричерепного осложнения – у 1 (5%); отека, дислокации

головного мозга и наличия гнойно-септических осложнений (внутри- и внечерепных) – у 1 (5%); пневмония как непосредственная причина смерти – у 1 пациента (5%) (табл. 4).

Полученные данные согласуются с материалами В.В. Крылова с соавт. (2019), Е.Б. Васильевой с соавт. (2019), где указывается, что летальный исход среди пострадавших с изолированной ТЧМТ достигает 60–80% [5, 6, 15].

Таблица 4

Причины летального исхода у пострадавших с изолированной ТЧМТ

Причина летального исхода	**Количество пострадавших, n**	**Доля больных, %**
Отек и дислокация головного мозга	8	40
Отек и дислокация головного мозга + внутричерепное гнойно-септическое осложнение	1	5
Отек и дислокация головного мозга + внутричерепное гнойно-септическое осложнение + пневмония	1	5
Отек и дислокация головного мозга + пневмония	9	45
Пневмония	1	5
Всего:	**20**	**100**

А.С. Машарипов (2018), В.В. Крылов с соавт. (2019), Е.Б. Васильева с соавт. (2019) в своих работах пишут, что в течение первой недели после ТЧМТ в танатогенезе основное место занимают легочные осложнения, реже встречаются мозговые инфекционные осложнения, ДВС-синдром и дислокационные синдромы [5, 7, 8].

Достоверное влияние на исход лечения пострадавших с изолированной ТЧМТ оказали следующие факторы: при неврологическом обследовании – угнетение уровня сознания 9 баллов и ниже (по ШКГ) перед операцией, нарушение фотореакций, глазодвигательные расстройства (расходящееся косоглазие), снижение мышечного тонуса конечностей; по данным МСКТ – объем очага повреждения мозга более 80 см^3, смещение срединных структур в поперечном направлении более 6 мм ($p<0,05$).

Ретроспективный анализ показал прямую зависимость между возрастом пострадавших и исходом лечения в раннем остром посттравматическом периоде ($p<0,05$). Чем старше был пациент, тем выше риск летального исхода. Наименьшая летальность выявлена у лиц моложе 25 лет (33,3%). В возрасте от 25 до 44 лет летальный исход составил 54,5%, у пострадавших возрастной категории 45–60 лет – 66,7%. Летальность среди пострадавших пожилого возраста (старше 60 лет) составила 71,4%, а у пациентов старше 70 лет – 100% (график 2).

Возраст пострадавших, по данным А.Э. Талыпова с соавт. (2012), П.Г. Шнякиной с соавт, (2018), Е.Б. Васильевой с соавт. (2019), является убедительным безусловным негативным прогностическим фактором, повышающим риск развития неблагоприятных исходов, что особенно заметно у лиц старше 60 лет [8, 16, 17].

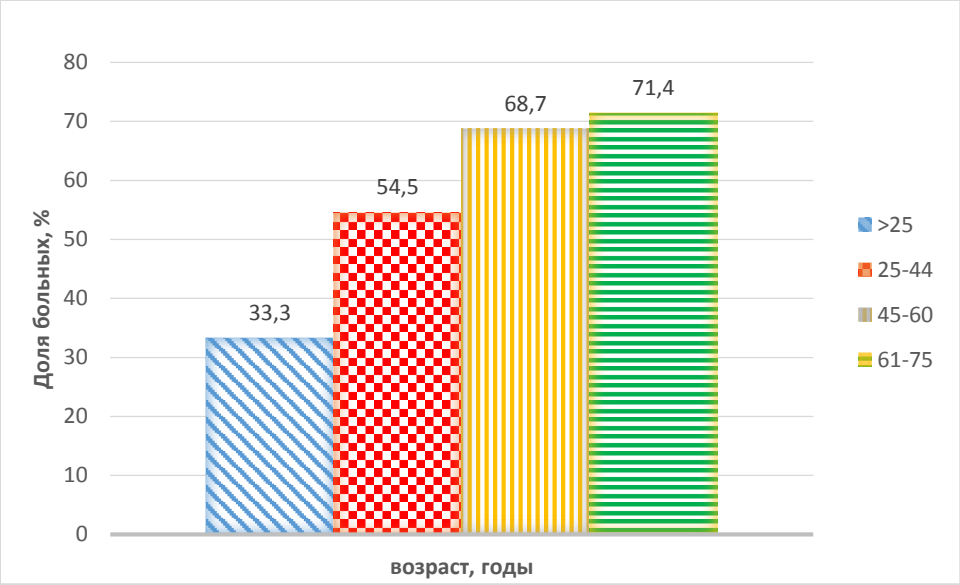

График 2. Летальные исходы у пострадавших с изолированной ТЧМТ в зависимости от возраста (n=33)

Высокое значение при определении возможного негативного исхода пострадавшего имеет нарушение уровня сознания. Известно, что, чем глубже угнетено сознание пациента с ТЧМТ при поступлении, тем больше вероятность развития неблагоприятного исхода [18–20].

У пострадавших с изолированной ТЧМТ при уровне бодрствования от 11 до 12 баллов по ШКГ, что соответствует глубокому оглушению, летальность составила 33,3%. При угнетении сознания до уровня «сопор» (9–10 баллов по ШКГ) количество летальных исходов достигало 50%. Если по ШКГ уровень сознания определялся в 6–8 баллов, то доля смертельных исходов соответствовала 73,3%. При выраженном угнетении сознания по ШКГ (4–5 баллов), что характерно для глубокой комы, количество летальных исходов крайне высоко – 83,3% (график 3).

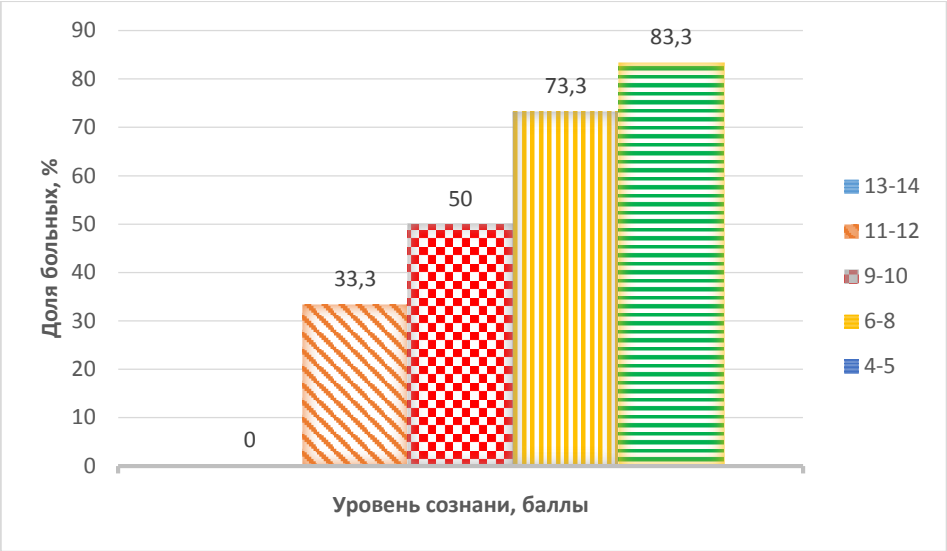

График 3. Зависимость летального исхода у пострадавших с изолированной ТЧМТ от уровня сознания (по ШКГ) до операции (n=33)

Обращает на себя внимание зависимость летальных исходов от наличия глазодвигательных расстройств (расходящееся косоглазие, разностояние глазных яблок, парез взора). Так, при отсутствии глазодвигательных расстройств летальность составила 50%, а при их наличии возрастала до 71,4%. При этом определили, что у пострадавших с двухсторонним мидриазом летальность достигла 100%. У пациентов с нормальным мышечным тонусом доля летальных исходов составила 44,4%, с повышенным – 50%, при наличии диффузной общей гипотонии количество неблагоприятных исходов достигает 75%. Наличие патологических рефлексов наблюдалось лишь в 30,3% случаев летального исхода.

Определение при помощи методов визуализации внутричерепного очага повреждения поперечного смещения срединных структур, а также признаков компрессии и дислокации головного мозга имеет высокую прогностическую ценность для определения возможного риска развития неблагоприятного исхода у пострадавших непосредственно перед операцией и после оперативного вмешательства [21–23].

При анализе данных было установлено, что количество летальных исходов у пострадавших с объемом гематом 50 см^3 ровнялось нулю. 50% неблагоприятных исходов соответствовало объему гематом от 50 до 90 см^3. Самая высокая летальность (70%) имела место у пострадавших при наличии гематом объемом свыше 90 см^3.

При сопоставлении показателей летальности с величиной смещения срединных структур по данным МСКТ головного мозга получены следующие данные. Наличие небольшой поперечной дислокации (от 0 до 5 мм) имело место в 25% случаев. При смещении срединных структур головного мозга в диапазоне от 6 до 10 мм доля летальных исходов составила 76,9%. При смещении срединных структур в поперечном направлении в пределах

от 11 до 15 мм и от 16 до 20 мм имелось одинаковое число летальных случаев – 66,7%. Все пострадавшие с критической латеральной дислокацией свыше 20 мм погибли (график 4).

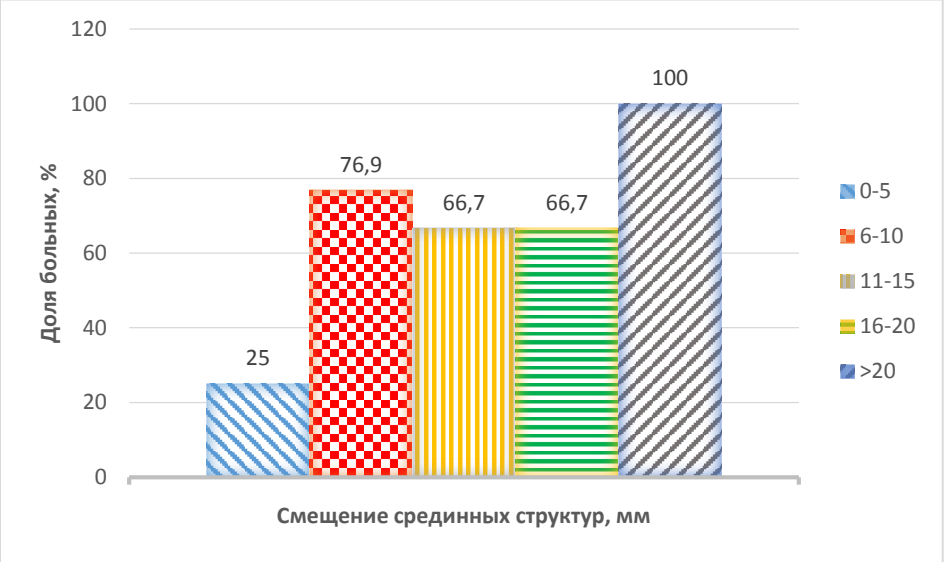

График 4. Смертельные исходы у пострадавших с изолированной тяжелой черепно-мозговой травмой и различной величиной латеральной дислокации (n=33)

Исходя из анализа данных, полученных путем статистической обработки методом Спирмана, особо важными факторами риска для развития неблагоприятного исхода у пациентов с изолированной ТЧМТ можно считать: возраст (R=0,641, p<0,05), угнетение уровня сознания (R=0,709, p<0,05), наличие двухстороннего мидриаза (R=0,684, p<0,05) или анизокории (R=0,510, p<0,05), изменения мышечного тонуса (R=0,841, p<0,05), наличие патологических рефлексов (R=0,742, p<0,05).

Заключение

Ретроспективный анализ историй болезни показал весомое значение в структуре ТЧМТ именно изолированной тяжелой черепно-мозговой травмы, ее доля составляет 35,5%. Наиболее часто встречающиеся причины получения травмы у пострадавших с изолированной ТЧМТ: падение с высоты собственного роста и противоправная (насильственная) травма. При вышеупомянутых причинах травмы превалируют множественные повреждения вещества головного мозга.

Основные факторы риска развития летального исхода оказались следующие. При оценке неврологического статуса: угнетение уровня сознания по ШКГ 9 баллов и ниже, наличие при поступлении двухстороннего мидриаза, общая мышечная гипотония и присутствие патологических рефлексов. По данным методов визуализации: объем очага повреждения мозга более 80 см^3 и латеральная дислокация более 6 мм.

При судебно-медицинском вскрытии определено, что доля послеоперационной летальности у пострадавших с изолированной ТЧМТ в раннем периоде (до 6 суток) составила 27,3%. Непосредственной причиной смерти послужили отек, вклинение головного мозга. В позднем послеоперационном периоде (более 6 суток) умерли 33,3% потерпевших, причины смерти – отек, вклинение головного мозга и пневмония.

Данные, полученные в результате ретроспективного анализа, можно использовать при оказании неотложной помощи и оценке прогнозов у пострадавших с изолированной ТЧМТ.

Список литературы

1. Аханов Г.Ж., Дюсембеков Е.К., Нурбакыт А.Н. Клинико-эпидемиологические аспекты черепно-мозговой травмы // Нейрохирургия и неврология Казахстана. 2017. № 2. С. 65-71.
2. Лихтерман Л.Б. Черепно-мозговая травма. Диагностика и лечение. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 488 с.
3. Шанько Ю.Г., Сидорович Р.Р., Танин А.Л., Неделько А.Н., Журавлев В.А. Эпидемиология черепно-мозговой травмы в Республике Беларусь // Международный неврологический журнал. 2017. № 5. С. 31-37.
4. Потапов А.А., Крылов В.В., Гаврилов А.Г., Кравчук А.Д., Лихтерман Л.Б., Петриков С.С., Талыпов А.Э., Захарова Н.Е., Ошоров А.В., Солодов А.А. Рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы. Часть 1. Организация медицинской помощи и диагностика // Вопросы нейрохирургии. 2015. № 6. С. 100-106.
5. Крылов В.В., Талыпов А.Э., Левченко О.В. Хирургия тяжелой черепно-мозговой травмы. М.: АБВ-пресс, 2019. 860 с.
6. Крылов В.В., Коновалов А.Н., Дашьян В.Г., Кондаков Е.Н., Таняшин С.В., Горелышев С.К., Древаль О.Н., Гринь А.А., Парфенов В.Е., Кушнирук П.И., Гуляев Д.А., Колотвинов В.С., Рзаев Д.А., Пошатаев К.Е., Кравец Л.Я., Можейко Р.А., Касьянов В.А., Малышев О.Б., Кордонский А.Ю., Трифонов И.С., Каландари А.А., Шатохин Т.А., Айрапетян А.А., Далибалдян В.А., Григорьев И.В., Сытник А.В. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации // Нейрохирургия. 2016. № 3. С. 3-44.
7. Машарипов А.С. Судебно-медицинская оценка танатогенеза при тяжелой черепно-мозговой травме // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2018. № 2. С. 43-46.
8. Васильева Е.Б., Талыпов А.Э., Синкин М.В., Петриков С.С. Особенности клинического течения и прогноз исходов тяжелой черепно-мозговой травмы // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2019. № 4. С. 423–429.

9. Пурас Ю.В., Талыпов А.Э., Петриков С.С., Крылов В.В. Факторы вторичного ишемического повреждения головного мозга при черепно-мозговой травме. Ч.1. Внутричерепные и внечерепные факторы вторичного повреждения мозга // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2012. № 1. С. 56–65.
10. Hackenberg, K., Unterberg, A. Schädel-Hirn-Trauma. Nervenarzt. 2016. vol. 87. P. 203–216.
11. Задворнов А.А., Голомидов А.В., Григорьев Е.В. Клиническая патофизиология отека головного мозга (часть 2) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2017. № 4. С. 52-60.
12. Никонов В.В., Савицкая И.Б., Павленко А.Ю. Аспекты лечения отека мозга с помощью препарата L-лизина эсцинат // Украинский нейрохирургический журнал. 2008. № 1. С. 63-70.
13. Климаш А.В., Кондаков Е.Н. Характеристика дислокационного синдрома при супратенториальном сдавлении головного мозга у больных с тяжелой черепно-мозговой травмой (Часть I) // Нейрохирургия. 2015. № 3. С. 3-10.
14. Крылов В.В. Нейрохирургия и нейроревниматология. М.: АБВ-пресс, 2018. 792 с.
15. Васильева Е.Б., Талыпов А.Э., Петриков С.С. Особенности клинического течения черепно-мозговой травмы при различных видах повреждения головного мозга // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2019. № 3. С. 295-301.
16. Шнякина П.Г., Дралюк М.Г., Исаевой Н.В. Нейротравматология (с позиции трехуровневой системы оказания помощи): руководство для врачей. СПб.: СпецЛист, 2018. 215 с.
17. Талыпов А.Э., Николаев А.Г., Пурас Ю.В. Возраст как фактор риска хирургического лечения черепно-мозговой травмы // Нейрохирургия. 2012. № 1. С. 24-31.
18. Азимбеков К.А., Сейитбеков Т.Т. Исходы коматозных больных при тяжелой черепно-мозговой травме // Вестник КазНМУ. 2015. № 2. С. 330-332.
19. Bajsarowicz P., Prakash I., Lamoureux J., Saluja R.S., Feyz M., Maleki M., et al. Nonsurgical acute traumatic subdural hematoma: what is the risk? Journal Neurosurg. 2015. vol. 123. no. 5. P. 1176–1183.
20. Won S.Y., Dubinski D., Brawanski N., Strzelczyk A., Seifert V., Freiman T.M., Konczalla J. Significant increase in acute subdural hematoma in octo- and nonagenarians: surgical treatment, functional outcome, and predictors in this patient cohort. Journal of Neurosurgery. 2017. vol. 43. no. 5. P. 1-9.
21. Щедренок В.В., Яковенко И.В., Могучая О.В. Клинико-организационные аспекты сочетанной черепно-мозговой травмы. СПб.: Изд-во ФГУ «РНХИ им. Проф. А.Л. Поленова Росмедтехнологии», 2010. 435 с.
22. Крылов В.В., Петриков С.С., Солодов А.А. Внутричерепная гипертензия. М.: БИНОМ, 2016. 216 с.

23. Jesse A Stokum, Volodymyr Gerzanich, J Marc Simard. Molecular pathophysiology of cerebral edema/ SAGE journals. 2016. vol. 36. no 3. P. 513-538.