ИСХОДЫ ЛЕЧЕНИЯ У ПОСТРАДАВШИХ С СОЧЕТАННОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Ю.В. Пурас, А.Э. Талыпов, В.В. Крылов

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы, Москва, Россия

OUTCOMES IN PATIENTS WITH BRAIN TRAUMA ASSOCIATED WITH EXTRACRANIAL INJURIES ON IN-HOSPITAL STAGE OF MEDICAL CARE

Yu.V. Puras, A.E. Talypov, V.V. Krylov

Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Moscow, Russia

ВВЕДЕНИЕ Разработка прогностических критериев исхода при сочетанной черепно-мозговой травме (СЧМТ) необходима для определения возможных результатов лечения, установления очередности, сроков и объема оказания медицинской помощи, для активного управления лечебно-диагностическим процессом и своевременного предупреждения осложнений.

ЦЕЛЬ Определить исходы лечения у пострадавших с тяжелой СЧМТ и прогностическую значимость факторов риска неблагоприятного исхода на этапе оказания неотложной помощи в стационаре.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ Ретроспективно обследованы 1634 пострадавших, оперированных по поводу тяжелой ЧМТ. Пострадавшие с СЧМТ составили 22,1% от общего числа больных с тяжелой ЧМТ. С помощью методов статистического анализа определяли наличие и силу взаимосвязи между исходом хирургического лечения и признаками, полученными при клинико-инструментальном обследовании пациентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ Внечерепными факторами риска развития неблагоприятного исхода у пострадавших с СЧМТ стали: тяжесть сочетанной травмы 40 и более баллов по шкале *ISS*, наличие множественных внечерепных повреждений, позвоночно-спинальной травмы или травмы органов брюшной полости, возраст пострадавших старше 70 лет, наличие эпизодов гипоксемии и артериальной гипотензии и развитие осложнений в послеоперационном периоде.
Внутричерепными факторами риска были: угнетение уровня бодрствования до сопора и комы, наличие глазодвигательных расстройств, нарушений зрачковых реакций, патологических двигательных реакций в ответ на болевой раздражитель или диффузной мышечной гипотонии, стадия развития дислокационного синдрома на уровне среднего мозга и моста, объем очага повреждения мозга более 90 см^3, латеральная дислокация более 10 мм, выраженная и грубая степень аксиальной дислокации, величина второго вентрикуло-краниального коэффициента (ВКК-2) менее 8%, наличие отека мозга во время операции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ Выявленные в ходе проведенного статистического анализа прогностические критерии неблагоприятного исхода могут быть использованы в оценке прогноза на ранних этапах оказания медицинской помощи пострадавшим с СЧМТ.

Ключевые слова: сочетанная черепно-мозговая травма, прогноз исходов.

INTRODUCTION The development of prognostic criteria in brain trauma associated with extracranial injuries is necessary for treatment results definition, getting of priority rating, establishment time and volume of care, for active management of clinical process and timely complications warning.

PURPOSE To determine outcomes and predictive value of risk factors in patients with brain trauma associated with extracranial injuries in-hospital stage of medical care.

MATERIAL AND METHODS Retrospective analysis was performed in 1634 patients who were underwent surgery due to severe traumatic brain injury (TBI). There were 22,1% patients with brain trauma associated with extracranial injuries. Using statistical analysis we determined relationships between outcomes and clinical and instrumental signs, obtained during the examination of patients.

RESULTS The extracranial risk factors in patients with brain trauma associated with extracranial injuries were: ISS 40 and over, multiple extracranial injuries, spinal or abdominal injury, age 70 and over, arterial hypoxemia and hypotension, complications in postoperative period.
The intracranial risk factors were: GCS score 12 and less, oculomotor nerve dysfunction, abnormal pupil reactivity, pathological motor responses or diffuse muscular tone reducing, brain herniation at the stage of midbrain or pons clinically, brain lesions volume over 90 cm^3, lateral dislocation over 10 mm, absence of basal cisterns on CT scan, VCC-2 less than 8%, brain expansion during surgery.

CONCLUSION Prognostic criteria identified by statistical analysis can be used to assess outcome prognosis at the early stages of medical care in patients with brain trauma associated with extracranial injuries.

Keywords: combined brain trauma, outcome prognosis.

АД — артериальное давление
ВКК — вентрикуло-краниальный коэффициент
ДТП — дорожно-транспортные происшествия
КТ — компьютерная томография
ИВЛ — искусственная вентиляция легких
ОДА — опорно-двигательный аппарат
СЧМТ — сочетанная черепно-мозговая травма
ЧМТ — черепно-мозговая травма
ШИГ — шкала исходов Глазго
ШКГ — шкала комы Глазго
ISS — *Injury Severity Score*

ВВЕДЕНИЕ

Сочетанная черепно-мозговая травма (СЧМТ) составляет 43–68% в структуре сочетанных повреждений и наблюдается у 23–63% пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ) [1–5].

У пациентов с СЧМТ тяжесть состояния обусловлена одновременно как внечерепными повреждениями, так и травмой головного мозга. Состояние пострадавших нередко отягощается нарушениями внешнего дыхания при множественных переломах ребер и повреждениях органов грудной клетки, массивной кровопотерей вследствие переломов крупных трубчатых костей и повреждений органов брюшной полости. Оперативное вмешательство на головном мозге может быть задержано из-за проведения неотложных реанимационных мероприятий и операций по поводу остановки внутриполостных кровотечений, что приводит к ухудшению исходов лечения [1–3].

Большой объем экстракраниальной патологии и тяжелая ЧМТ обусловливают у пострадавших с СЧМТ высокий уровень летальности и инвалидизации. Летальность при СЧМТ составляет 20,4–35%, а при крайне тяжелых сочетанных повреждениях, особенно с массивным кровотечением (например, при травме опорно-двигательного аппарата — ОДА — в сочетании с повреждением паренхиматозных органов и тяжелой ЧМТ), достигает 90–100% [2, 3, 6–8].

Разработка прогностических критериев при СЧМТ необходима для определения возможного исхода лечения, установления очередности, сроков и объема оказания медицинской помощи, особенно при массовом поступлении пострадавших, для активного управления лечебно-диагностическим процессом и своевременного предупреждения осложнений. У пациентов с СЧМТ также имеет значение не только определение факторов риска неблагоприятного исхода, но и оценка степени влияния (прогностическая ценность) каждого из них.

Цель исследования: оценить исходы лечения у пострадавших с тяжелой СЧМТ и прогностическую значимость факторов риска развития неблагоприятного исхода на этапе оказания неотложной помощи в стационаре.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ данных, полученных при клинико-инструментальном обследовании, и исходов хирургического лечения у 1634 пострадавших, оперированных в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского по поводу тяжелой ЧМТ с 01.01.2003 г. по 31.12.2010 г. Из исследования исключали пострадавших в агональном и крайне тяжелом состоянии, с угнетением уровня бодрствования до атонической комы (3 балла по Шкале комы Глазго — ШКГ), которым оперативное вмешательство провести не представлялось возможным из-за тяжести состояния.

Полученные в результате нашего исследования наиболее значимые факторы риска развития неблагоприятного исхода у пострадавших с СЧМТ были сравнены с данными литературы.

Пострадавшие с СЧМТ составили 22,1% (361 больной) от общего количества оперированных больных с тяжелой ЧМТ. Мужчин было 292 (80,9%), женщин — 69 (19,1%). Средний возраст составил 35±10,4 года. Непосредственно с места происшествия доставлены 298 больных (82,7%), переведены из других стационаров Москвы и Московской области — 63 (17,3%). Минимальное время от момента травмы до госпитализации составило 30 мин, максимальное — 72 ч. Все пострадавшие с СЧМТ были госпитализированы в отделения реанимации и интенсивной терапии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, состояние пациентов при поступлении расценивалось как тяжелое. В дальнейшем все они были оперированы.

Основным механизмом получения травмы у пострадавших с СЧМТ были дорожно-транспортные происшествия (ДТП) — 42,4% больных. Пострадали в результате падения с большой высоты — 20,2%, с высоты роста — 5,5%, в результате криминальной травмы — 17,6%. У 14,3% больных механизм получения травмы остался неизвестным (рис. 1).

Основным способом нейровизуализации была компьютерная томография (КТ) головного мозга, которую выполняли при поступлении и в динамике всем больным. По данным КТ определяли вид и объем очага повреждения мозга, величину поперечной дислокации, степень компрессии базальных цистерн, рассчитывали вентрикуло-краниальные коэффициенты (ВКК).

По данным КТ головного мозга, у 109 пострадавших (30,1%) с СЧМТ были выявлены субдуральные гематомы, эпидуральные гематомы — у 50 (13,9%), вдавленные переломы черепа — у 55 (15,2%), ушибы мозга в сочетании с внутримозговыми гематомами — у 51 (14,1%), диффузное аксональное повреждение мозга — у 11 (2,9%). Множественные повреждения головного мозга (сочетания субдуральных, внутримозговых гематом и очагов ушиба мозга) отмечены у 85 больных — 23,8% (рис. 2).

Объем травматического очага повреждения у больных с СЧМТ составил в среднем 82,2±11,3 см^3, смещение срединных структур — 7,2±4 мм, величина ВКК-2 — 9,5±3,5%.

У 224 пострадавших (62,1%) при поступлении диагностирован шок разной степени тяжести. Повреждения мягких тканей головы (ушибленные или скальпированные раны) отмечены у 177 (49%) больных, переломы свода и основания черепа — у 277 (76,8%).

Тяжесть состояния пострадавших с СЧМТ по шкале *Injury Severity Score* (*ISS*) варьировала от 29 до 86 баллов (в среднем — 37,4±8,1 балла). Оценку внечерепных повреждений проводили на основании классификации А.П. Фраермана и соавт. (1989) [9]. Выделяли травму ОДА, органов грудной клетки, повреждения лицевого скелета, органов брюшной полости и позвоночно-спинальную травму. При обследовании пострадавших с СЧМТ травма ОДА (конечностей и таза) была выявлена у 113 больных из 361 (31,3%), травма органов грудной клетки — у 87 (24,1%), повреждения лицевого скелета — у 46 (12,7%), позвоночно-спинальная

травма — у 24 (6,8%), повреждение органов брюшной полости и забрюшинного пространства — у 8 (2,2%). Множественные внечерепные повреждения (одновременное наличие у пострадавших повреждений двух и более внечерепных областей) выявлены у 83 больных, что составило 23% (рис. 3).

Всем пациентам с СЧМТ при поступлении и в динамике проводили клинико-неврологический осмотр, который включал: определение уровня бодрствования по ШКГ, описание зрачковых реакций и глазодвигательных нарушений, оценку мышечного тонуса и двигательных нарушений. По данным клинико-неврологического осмотра устанавливали клиническую стадию дислокационного синдрома на основании модифицированной классификации по *F. Plum, J.B. Posner* (1986).

Ясное сознание и оглушение (13—15 баллов по ШКГ) было у 162 пострадавших с СЧМТ из 361 (44,9%). Угнетение уровня бодрствования до сопора (9—12 баллов по ШКГ) отмечено у 44 больных (12,2%), до умеренной комы (7—8 баллов по ШКГ) — у 56 (15,5%) и до глубокой комы (4—6 баллов по ШКГ) — у 98 — 27,1% больных (рис. 4).

Эпизоды артериальной гипотензии на догоспитальном этапе, перед операцией и во время оперативного вмешательства зарегистрированы у 118 больных (32,7%). Отек и набухание мозга во время операции наблюдали в 60 случаях (16,6%). Длительность пребывания на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) у пострадавших с СЧМТ составила 11,7±4,1 суток, а продолжительность коматозного состояния в среднем — 8,6±3 суток.

Оценку исходов хирургического лечения у пострадавших с СЧМТ проводили на основании Шкалы исходов Глазго (ШИГ).

Данные, полученные при клинико-инструментальном обследовании пострадавших, обрабатывали с помощью пакета прикладных программ *Statistica v*. 7.0 (*StatSoft@ Inc., США)*. Методом однофакторного анализа определяли наличие и силу статистической связи между исходом хирургического лечения и признаками, полученными при клинико-инструментальном обследовании. Использовали метод рангового корреляционного анализа по Спирмену. Силу причинно-следственной связи оценивали с помощью коэффициента корреляции *R*, где $R \leq 0{,}25$ — слабая корреляция, $0{,}25 < R < 0{,}75$ — умеренная корреляция, $R \geq 0{,}75$ — сильная корреляция. Учитывали направление ассоциативной связи: *R*-положительный — прямая связь, *R*-отрицательный — обратная связь.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выявлена статистически достоверная зависимость между механизмом травмы и видом повреждения головного мозга у пострадавших с СЧМТ ($p<0{,}05$). Так, у пострадавших в результате ДТП наиболее часто встречались субдуральные гематомы — у 25,1% больных и очаги ушиба и размозжения мозга в сочетании с внутримозговыми гематомами — у 21,2%. Диффузное аксональное повреждение мозга наблюдали только у пострадавших в ДТП — у 100% больных. У пациентов, получивших травму в результате падения с большой высоты, превалировали множественные повреждения головного мозга (25,6% больных) и субдуральные гематомы (23,2%). У пострадавших в результате криминальной травмы имели место вдавленные переломы

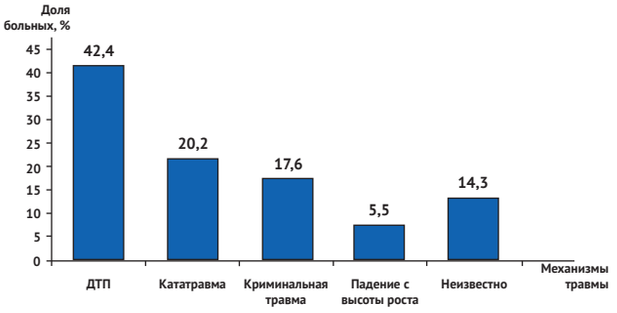

Рис. 1. Механизмы получения травмы у пострадавших с СЧМТ (*n*=361)
Примечания: ДТП — дорожно-транспортные происшествия; СЧМТ — сочетанная черепно-мозговая травма

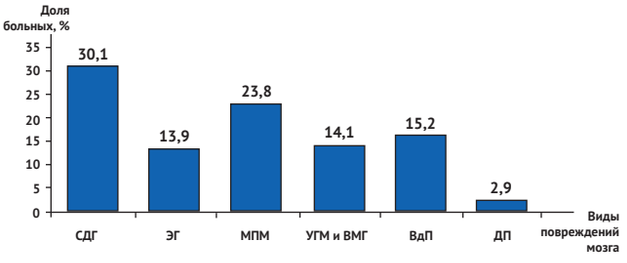

Рис. 2. Виды повреждений головного мозга у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой (*n*=361)
Примечания: ВдП — вдавленные переломы черепа; ДАП — диффузное аксональное повреждение головного мозга; МПМ — множественные повреждения мозга; СДГ — субдуральные гематомы; УГМ и ВМГ — ушибы головного мозга в сочетании с внутримозговыми гематомами; ЭГ — эпидуральные гематомы

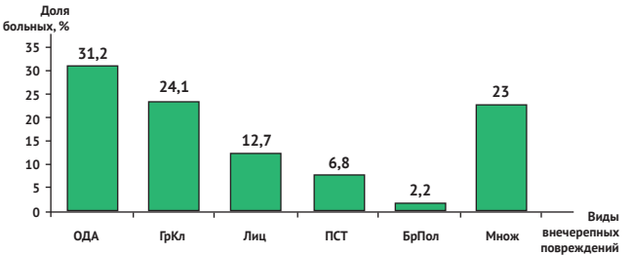

Рис. 3. Внечерепные повреждения у пострадавших с СЧМТ (*n*=361)
Примечания: БрПол — травма органов брюшной полости; ГрКл — травма органов грудной клетки; Лиц — повреждение лицевого скелета; Множ — множественные внечерепные повреждения; ОДА — травма опорно-двигательного аппарата; ПСТ — позвоночно-спинальная травма; СЧМТ — сочетанная черепно-мозговая травма

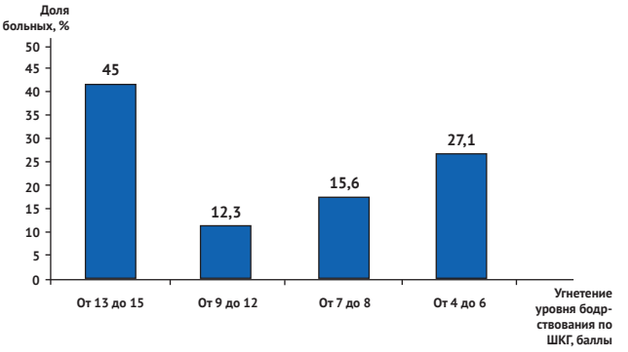

Рис. 4. Угнетение уровня бодрствования (ШКГ, баллы) у пострадавших с СЧМТ при поступлении в стационар (*n*=361)

черепа (31,5%) и субдуральные гематомы (24,9%). При падении с высоты роста с наибольшей частотой встречались эпидуральные гематомы — у 40% пациентов.

В нашей работе ведущими механизмами получения травмы у больных с СЧМТ были ДТП и падение с большой высоты, что согласуется с данными литературы [1, 2, 10]. Действие травмирующего агента высокой интенсивности при этих механизмах травмы обусловливает появление наиболее тяжелых видов повреждений головного мозга у пострадавших с СЧМТ — субдуральных, внутримозговых гематом, очагов ушиба и размозжения мозга, а также множественных повреждений мозга.

По мнению ряда авторов, наличие сочетанных повреждений значительно усугубляет тяжесть пострадавших с тяжелой ЧМТ и ухудшает как ранние, так и отдаленные исходы лечения [5, 11, 12]. Другие исследователи считают, что именно наличие тяжелой ЧМТ приводит к худшим функциональным исходам и увеличивает летальность у пострадавших с сочетанной травмой [13–16]. В этой связи вызывают интерес работы *A.S. Sarrafzadeh et al.* (2001) и *M. Lippert-Grüner et al.* (2007). Первая работа посвящена изучению частоты возникновения вторичных факторов повреждения головного мозга (внутричерепной гипертензии, артериальной гипотензии, гипоксемии) в трех группах пострадавших: с сочетанной травмой без сопутствующей ЧМТ, с изолированной ЧМТ и СЧМТ и их влиянию на исходы. Вторичные повреждающие факторы практически отсутствовали у пострадавших с сочетанной травмой без сопутствующей ЧМТ и, напротив, были выявлены с одинаковой частотой в группах с изолированной ЧМТ и СЧМТ. Авторы подчеркивают, что главным фактором риска развития неблагоприятного функционального исхода у пострадавших с сочетанной травмой становилась именно тяжелая ЧМТ [17]. Во второй работе представлены результаты оценки влияния изолированной ЧМТ и СЧМТ на качество жизни пострадавших через год после получения травмы. Согласно исследованиям, большее непосредственное влияние на исходы лечения и качество жизни оказывала ЧМТ, чем внечерепные повреждения [18].

Отличные исходы лечения после операций отмечены у 109 больных (30,2%) с СЧМТ из 361, умеренная инвалидизация — у 54 (14,9%), тяжелая инвалидизация — у 23 (6,3%), вегетативное состояние — у 6 (1,6%). Послеоперационная летальность составила 46,6% — 169 пострадавших (рис. 5).

По данным литературы, летальность при СЧМТ, включая ЧМТ легкой, средней и тяжелой степеней, составляет 20,4–35% [2, 3]. Послеоперационная летальность у пострадавших с сочетанной травмой и сопутствующей ЧМТ тяжелой степени достигает 50–86% [5–7, 17, 19–21]. Высокий процент неблагоприятных исходов в нашем исследовании согласуется с данными литературы и связан с наличием у пострадавших ЧМТ только тяжелой степени тяжести.

В нашей работе по результатам судебно-медицинских исследований ведущей причиной смертельного исхода у пострадавших с СЧМТ были отек и дислокация головного мозга — у 157 больных из 361 (43,5%). Пневмония как непосредственная причина смерти отмечена у 99 пострадавших (27,4%). Отек, дислокация мозга и пневмония одновременно – у 54 (15,1%). Смерть в результате гнойно-септических осложнений зарегистрирована у 43 пострадавших (12%), в результате тромбоэмболии ветвей легочной артерии — у 8 — 2,1% (рис. 6).

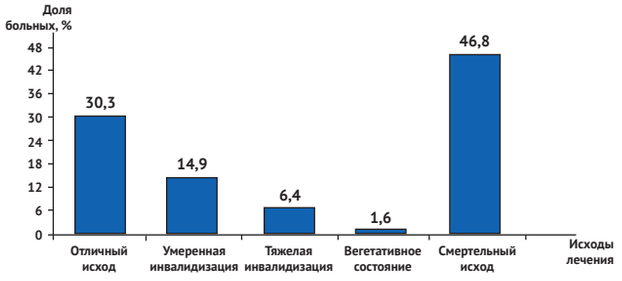

Рис. 5. Исходы хирургического лечения у пострадавших с сочетанной черепно-мозговая травмой (*n*=361)

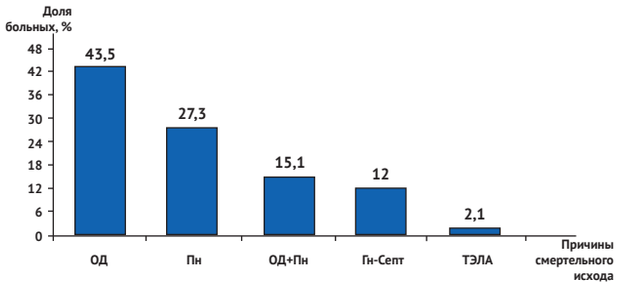

Рис. 6. Причины смертельного исхода у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой (*n*=361)
Примечания: Гн-Септ — гнойно-септические осложнения; ОД — отек и дислокация головного мозга; Пн — пневмония; ОД+Пн — отек, дислокация головного мозга и пневмония; СЧМТ — сочетанная черепно-мозговая травма; ТЭЛА — тромбоэмболия ветвей легочной артерии

Статистически достоверное влияние на исход хирургического лечения оказывали следующие факторы: тяжесть сочетанной травмы по шкале *ISS*, локализация (анатомическая область) внечерепных повреждений, возраст пострадавших, наличие эпизодов гипоксемии и артериальной гипотензии, угнетение уровня бодрствования перед операцией, наличие глазодвигательных нарушений и нарушение фотореакций, изменения мышечного тонуса, клинические стадии развития дислокационного синдрома, объем очага повреждения мозга, смещение срединных структур, аксиальная дислокация, величина ВКК-2 по данным КТ, наличие отека мозга во время операции и развитие осложнений ($p<0,05$, метод Спирмена).

Согласно данным литературы, тяжесть сочетанной травмы (сумма баллов по шкале *ISS*) считается одним из наиболее значимых факторов риска развития неблагоприятного исхода у пострадавших с СЧМТ [1, 12, 15, 21–28].

В нашей работе у пострадавших с СЧМТ количество неблагоприятных исходов лечения возрастало прямо пропорционально увеличению общего количества баллов по шкале *ISS*. При тяжести полученной травмы менее 40 баллов по шкале *ISS* летальность у пострадавших с СЧМТ составила 27,7%, от 40 до 50 баллов — 74,5%, свыше 50 баллов — 91,7% (рис. 7).

Обнаружена зависимость между исходом лечения и локализацией внечерепных повреждений ($p<0,05$). Наибольшее количество неблагоприятных исходов отмечено у пострадавших с множественными внечерепными повреждениями (при одновременном

наличии повреждений двух и более внечерепных областей) — 58%, а также у больных с позвоночно-спинальной травмой — 53% и травмой органов брюшной полости — 50% (рис. 8).

По данным ряда авторов, возраст относится значимым и независимым прогностическим факторам при СЧМТ. Риск развития неблагоприятного исхода увеличивается в несколько раз у пострадавших пожилого и старческого возраста [1, 12, 21–31].

В нашей работе выявлена прямая зависимость между возрастом пострадавших и исходом хирургического лечения (p<0,05). С увеличением возраста повышалось количество неблагоприятных исходов. У пострадавших моложе 30 лет летальность составила 38,6%, от 30 до 40 лет — 44,9%, от 41 до 50 лет — 46,4%, от 51 до 60 лет — 52,7%, а от 61 до 70 лет — 55,1%. Наиболее высокий процент смертельных исходов отмечен у пострадавших старше 70 лет — 83,4% (рис. 9).

Многими исследователями отмечена прогностическая значимость степени угнетения бодрствования пострадавших перед операцией. Доказано, что при более глубоком угнетении уровня бодрствования увеличивается вероятность неблагоприятных исходов лечения [1, 21–31].

В наших наблюдениях летальность у пострадавших с СЧМТ в ясном сознании и оглушении (13–15 баллов по ШКГ) составила 13,1%, с уровнем угнетения бодрствования до сопора (9–12 баллов по ШКГ) — 46,3%, до умеренной комы (7–8 баллов по ШКГ) — 62,5% и до глубокой комы (4–6 баллов по ШКГ) — 82,1% (рис. 10).

Во многих исследованиях указывается на ухудшение прогноза исходов у пострадавших с СЧМТ при наличии глазодвигательных расстройств и угнетении фотореакций в неврологическом статусе, что свидетельствует о прогрессировании дислокационного синдрома и нарастании компрессии ствола мозга. Особенно неблагоприятным фактором считается двухстороннее отсутствие фотореакций [1, 21, 22, 28].

В нашей работе при отсутствии глазодвигательных расстройств летальность составила 33,6%, при их наличии достигала 53,3%. У пациентов с сохраненными фотореакциями частота неблагоприятных исходов была 31,8%, а при наличии анизокории — 56%. В случае двухстороннего мидриаза летальность увеличивалась до 93,3%.

Изменения мышечного тонуса и двигательных реакций в ответ на болевой раздражитель развиваются при нарушении функции ствола мозга вследствие его дислокации и компрессии на разных уровнях. Проведенный анализ показал, что летальность у пострадавших с нормальным мышечным тонусом составляет 24,5%, с повышенным — 38,1%, а при наличии патологических позно-тонических реакций (декортикационной или децеребрационной ригидности) — 75%. Наибольшее количество неблагоприятных исходов отмечено при диффузной мышечной гипотонии — 95,6% (рис. 11).

Дислокация ствола мозга считается ведущей причиной развития неблагоприятного исхода у больных с СЧМТ. В нашем исследовании дислокационный синдром отмечен у 90,2% пациентов. С распространением дислокационного синдрома на нижележащие структуры ствола мозга увеличивалась летальность. При отсутствии симптомов дислокации ствола мозга частота смертельных исходов была минимальной —3,4%. Летальность у пострадавших с дислокационным син-

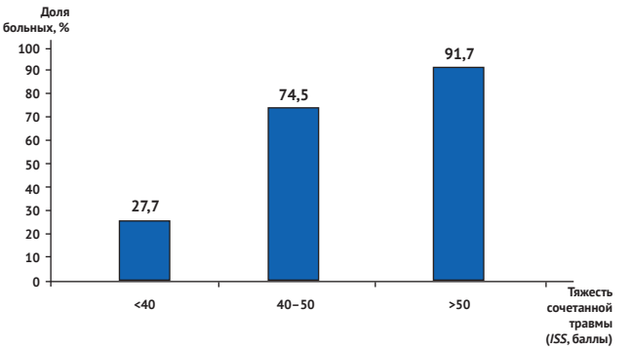

Рис. 7. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой в зависимости от тяжести сочетанной травмы, сумма баллов по шкале *ISS* (n=361)

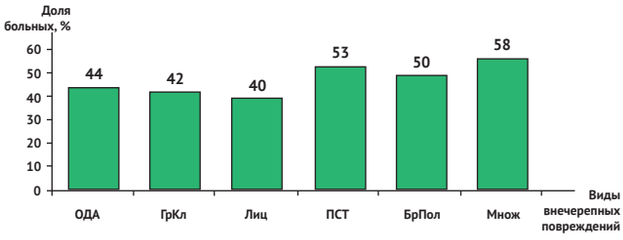

Рис. 8. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой и разными внечерепными повреждениями (n=361)
Примечания: БрПол – травма органов брюшной полости; ГрКл – травма органов грудной клетки; Лиц – повреждение лицевого скелета; Множ – множественные внечерепные повреждения; ОДА – травма опорно-двигательного аппарата; ПСТ – позвоночно-спинальная травма

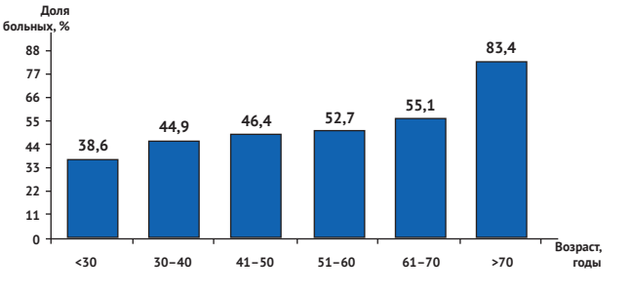

Рис. 9. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой разного возраста (n=361)

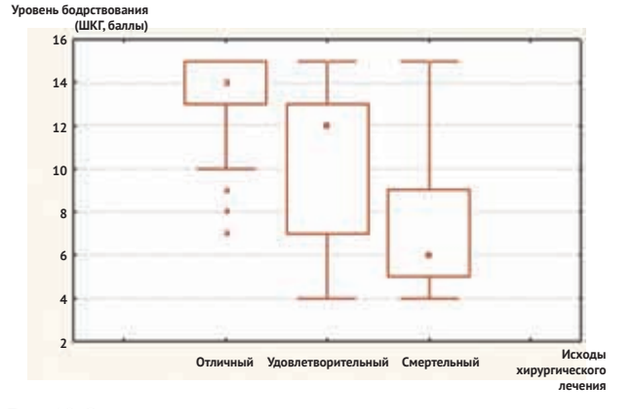

Рис. 10. Зависимость исходов хирургического лечения у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой от уровня бодрствования перед операцией (n=361)

дромом на диэнцефальной, мезенцефальной стадиях и на стадии моста составила соответственно 24,3%, 68,1% и 86,4% (рис. 12).

Снижение системного артериального давления (АД) и нарушение ауторегуляции мозгового кровотока приводят к уменьшению церебрального перфузионного давления, что способствует развитию вторичной ишемии мозга. Исследования показывают, что наличие эпизодов артериальной гипотензии (АД<90 мм рт.ст.) значительно ухудшает прогноз исходов при тяжелой ЧМТ, что особенно актуально у пострадавших с СЧМТ, значительную часть которых доставляют в стационар в состоянии травматического шока и гиповолемии [1, 16, 22, 31–34]. По данным литературы, в состоянии шока госпитализируют до 61–93% пострадавших с СЧМТ [10, 19, 32].

Вследствие тканевой гипоксии (гиперкапнии, анемии) возрастает мозговой кровоток и увеличивается объем мозга, что приводит к повышению внутричерепного давления и развитию отека мозга. По данным А.А. Потапова и соавт. (2003), *R. Bullok et al.* (2000), *C.M. Dunhum et al.* (2004), сочетание артериальной гипотензии и гипоксемии, уменьшающих перфузию и оксигенацию мозга, относится к особенно неблагоприятным факторам прогноза исходов у пострадавших с СЧМТ [1, 22, 35].

В нашей группе больных наличие эпизодов гипоксемии и артериальной гипотензии статистически достоверно увеличивало риск развития смертельного исхода у пострадавших с тяжелой СЧМТ. При отсутствии эпизодов гипоксемии и артериальной гипотензии летальность составила соответственно 15,1 и 32,7%, а при их наличии она увеличивалась до 59,6% и 76,4% соответственно. При одновременном наличии эпизодов гипоксемии и гипотензии частота неблагоприятных исходов возрастала до 88,2%.

Прогностическая ценность таких данных КТ головного мозга, как объем внутричерепного очага повреждения мозга, величина поперечного смещения степень компрессии базальных цистерн отмечена многими авторами. Так, риск развития неблагоприятного исхода возрастает при увеличении объема внутричерепной гематомы, при более выраженной степени компрессии базальных цистерн и большей величине поперечного смещения [1, 21, 22, 36].

В нашем исследовании объем внутричерепного очага повреждения мозга был статистически достоверным фактором риска развития неблагоприятного исхода у пострадавших с СЧМТ. Отмечено, что у больных с малыми объемами гематом (до 50 см^3) летальность была минимальной — 30,3%. При объеме очага повреждения от 50 до 90 см^3 частота неблагоприятных исходов составила 41%. Наибольшая летальность отмечена у пострадавших с объемом гематом свыше 90 см^3 — 67,7% (рис. 13).

С ростом величины смещения срединных структур — по данным КТ — частота неблагоприятных исходов у пострадавших с СЧМТ увеличивалась. Так, при латеральной дислокации от 0 до 5 мм летальность составила 36,8%, от 6 до 10 мм — 48,1%, от 11 до 15 мм — 54,3% и от 16 до 20 мм — 75%. Все больные с величиной латеральной дислокации более 20 мм умерли (рис. 14).

У пострадавших с СЧМТ выявлена статистически значимая взаимосвязь между исходом лечения и степенью деформации базальных цистерн. При отсутствии аксиальной дислокации летальность составила 23,2%, при легкой степени компрессии базальных

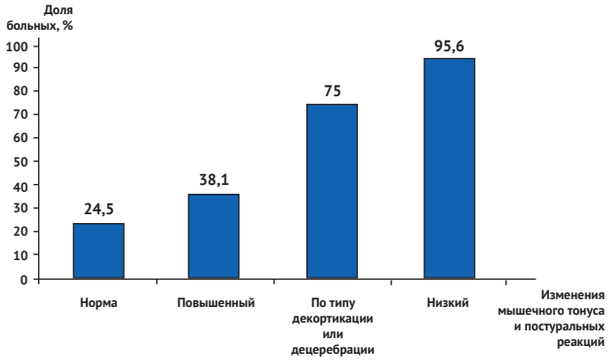

Рис. 11. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой в зависимости от мышечного тонуса и двигательных реакций (*n*=361)

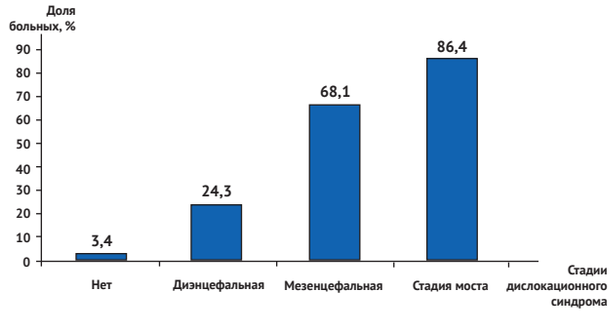

Рис. 12. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой при разных стадиях дислокационного синдрома (*n*=361)

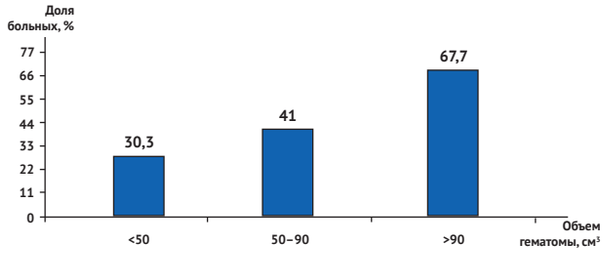

Рис. 13. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой и различными объемами внутричерепного очага повреждения мозга (*n*=361)

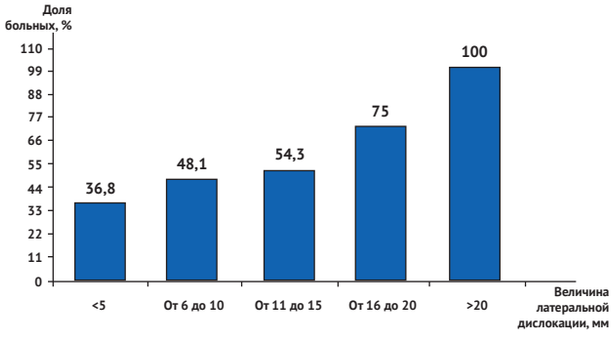

Рис. 14. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой и разной величиной латеральной дислокации (*n*=361)

цистерн — 42,3%, а при выраженной степени — 54,4%. Наибольшая частота неблагоприятных исходов отмечено при отсутствии визуализации цистерн основания мозга (грубой степени аксиальной дислокации по В.Н. Корниенко и соавт. (1987) — 76,4% (рис. 15).

Степень коллабирования желудочков мозга при отеке или смещении за счет внутричерепного объемного процесса оценивали с помощью величины второго ВКК (%). Результаты сравнивали с возрастными нормами. Имела место обратно пропорциональная зависимость исхода лечения у пострадавших с СЧМТ и величины ВКК-2. При уменьшении величины ВКК-2 увеличивалась частота неблагоприятных и плохих функциональных исходов. Наибольшая летальность отмечена при величине ВКК-2 менее 8% — 65,7%, а также в тех случаях, когда величину ВКК-2 рассчитать не представлялось возможным за счет выраженного сдавления и деформации желудочковой системы — 78% (рис. 16).

Отмечено, что у пострадавших с СЧМТ в случае развития отека и набухания вещества мозга во время оперативного вмешательства отмечается увеличение количества смертельных исходов [1, 3, 21]. По нашим данным, наличие отека мозга во время операции также значительно ухудшало исходы лечения. При отсутствии интраоперационного отека мозга летальность составила 40,5%, при его наличии — увеличивалась в 2 раза — 77,8%.

Значимым фактором прогноза исходов при СЧМТ считается развитие осложнений в послеоперационном периоде. Осложнения в послеоперационном периоде развились у 140 больных с СЧМТ из 361 (38,8%). Наиболее частыми осложнениями были: пневмония — у 47 больных из 140 (33,6%), менингит — у 12 (8,6%) и трофические расстройства (пролежни) — у 6 (4,3%).

По данным литературы, у пострадавших с СЧМТ вследствие действия первичных повреждающих факторов (переломы, травмы внутренних органов, шок, кровопотеря, нарушение проходимости дыхательных путей, оперативные вмешательства и др.) развивается синдром системного воспалительного ответа, дисфункция иммунной системы и повышается восприимчивость к инфекционным процессам. Развитию гнойно-воспалительных осложнений также способствует увеличение времени оперативного вмешательства, что часто встречается у пострадавших с СЧМТ из-за проведения последовательных операций и тяжести повреждений. Кроме того, известно, что развитие пневмонии у пострадавших с ЧМТ приводит к гипоксемии и возникновению вторичных ишемических повреждений мозга, ухудшающих исходы лечения [1, 32, 33, 38–40].

У обследованных пациентов с СЧМТ наиболее частыми были инфекционно-воспалительные осложнения в виде пневмонии и менингита. Развитие осложнений статистически достоверно ухудшало прогноз исходов. Среди пострадавших с отсутствием осложнений летальность составила 37,3%, а при развитии осложнений — 59,6 %.

Согласно данным проведенного статистического анализа (метод Спирмена), наиболее значимыми факторами риска развития неблагоприятного исхода у пострадавших с СЧМТ следует считать: угнетение уровня бодрствования (R=–0,598, p<0,05), изменение мышечного тонуса (R=–0,574, p<0,05), тяжесть сочетанной травмы по шкале *ISS* (R=0,532, p<0,05) и наличие эпизодов артериальной гипотензии и гипоксемии (R=0,529, p<0,05).

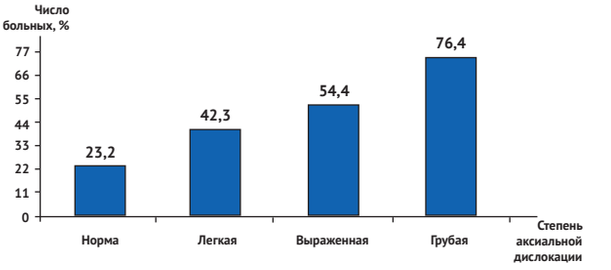

Рис. 15. Летальность у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой и разной степенью аксиальной дислокации по В.Н. Корниенко и соавт., (1987) (n=361)

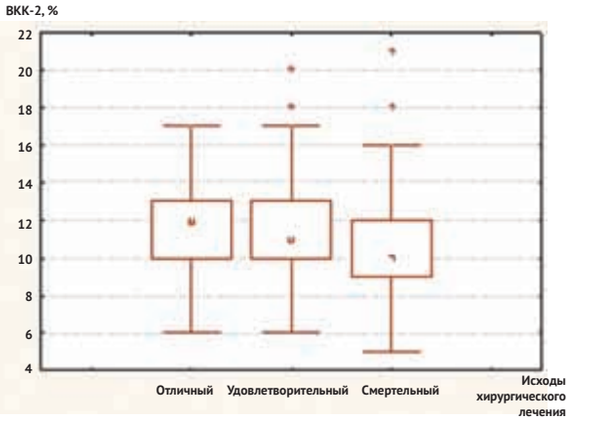

Рис. 16. Зависимость исходов лечения у пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой от разной величины ВКК-2 (n=361)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного исследования установлено, что сочетанная травма в структуре тяжелой ЧМТ составляет 22,1%. Основными механизмами получения травмы у пострадавших с СЧМТ становятся ДТП и падение с большой высоты, вследствие которых отмечаются наиболее тяжелые виды повреждений головного мозга — субдуральные и внутримозговые гематомы, очаги ушиба и размозжения мозга, а также множественные повреждения.

Послеоперационная летальность у пострадавших с СЧМТ составляет 46,8%. Ведущими причинами смертельного исхода были отек, дислокация мозга и пневмония.

Внечерепными факторами риска развития неблагоприятного исхода у пострадавших с СЧМТ становились: тяжесть сочетанной травмы 40 и более баллов по шкале *ISS*, наличие множественных внечерепных повреждений, позвоночно-спинальной травмы или травмы органов брюшной полости, возраст пострадавших старше 70 лет, наличие эпизодов гипоксемии и артериальной гипотензии, развитие осложнений в послеоперационном периоде.

Внутричерепными факторами риска были: угнетение уровня бодрствования до сопора и комы, наличие в неврологическом статусе при поступлении глазодвигательных расстройств, анизокории или двустороннего мидриаза, патологических двигательных реакций в ответ на болевой раздражитель или диффузной мышечной гипотонии, стадия развития дислокационного синдрома на уровне среднего мозга и моста, объем очага повреждения мозга более 90 см^3,

латеральной дислокации более 10 мм, выраженная и грубая степень аксиальной дислокации, величина ВКК-2 менее 8% или невозможность определить величину ВКК и наличие отека мозга во время операции.

Результаты, полученные в ходе проведенного ретроспективного анализа, могут быть использованы в оценке прогноза исходов на ранних этапах оказания медицинской помощи пострадавшим с СЧМТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доказательная нейротравматология / Под ред. А.А. Потапова, Л.Б. Лихтермана – М.: Антидор, 2003. – 517 с.
2. *Лебедев В.В., Крылов В.В.* Неотложная нейрохирургия. – М.: Медицина, 2000. – 568 с.
3. *Лебедев В.В., Крылов В.В., Лебедев Н.В., Соколов В.А.* Сочетанная черепно-мозговая травма // Клиническое руководство по черепно-мозговой травме в 2-х т. / Под ред. Коновалова А.Н., Лихтермана Л.Б., Потапова А.А. – М. «Антидор», 2001. – Том 2. – С. 523–559.
4. *Пурас Ю.В., Талыпов А.Э.* Структура сочетанной черепно-мозговой травмы в многопрофильном стационаре г. Москвы // Поленовские чтения: материалы IX всероссийской научно-практической конференции / Под ред. В.П. Берснева, И.В. Яковенко. – СПб.: «Человек и его здоровье». – 2010. – С. 69–70.
5. *Семенов А.В.* Догоспитальная диагностика и прогнозирование исходов сочетанной черепно-мозговой травмы // Нейрохирургия. – 2007. – № 3. – С. 56–59.
6. *Берснев В.П., Поляков И.В., Могучая О.В. и др.* Смертность населения Санкт-Петербурга от нейрохирургической патологии // Нейрохирургия. – 1999. – № 1. – С. 53–57.
7. *Пурас Ю.В., Талыпов А.Э., Крылов В.В.* Летальность у пострадавших с тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмой // Нейрохирургия. – 2010. – № 1. – С. 31–39.
8. *Чмелев В.С., Качков И.А.* Организация экстренной нейрохирургической помощи больным с тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмой // Нейрохирургия. – 2007. – № 2. – С. 62–67.
9. *Фраерман А.П., Лихтерман Л.Б., Лебедев В.В., Иоффе Ю.С.* Клиническая классификация сочетанной черепно-мозговой травмы: Методические рекомендации. – М., 1989. – 7 с.
10. *Гринев М.В.* Сочетанная травма: сущность проблемы, пути решения // Оказание помощи при сочетанной травме: Сб. науч. тр. – Ярославль, 14–15 мая 1997 г. – М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 1997. – 218 с. (Труды ин-та, Т. 108).
11. *Bradbury C.L., Wodchis W.P., Mikulis D.J., et al.* Traumatic brain injury in patients with traumatic spinal cord injury: clinical and economic consequences // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2008. – Bd. 89. Supple. 12. – S. 77–84.
12. *Meier U., Gräwe A., König A.* The importance of major extracranial injuries by the decompressive craniectomy in severe head injuries // Acta Neurochir Suppl. – 2005. – Vol. 95. – P. 55–57.
13. *Bhandari M., Guyatt G.H., Khera V., et al.* Operative management of lower extremity fractures in patients with head injuries // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2003. – Vol. 407. – P. 187–198.
14. Dereeper E., Ciardelli R., Vincent J.L. Fatal outcome after polytrauma: multiple organ failure or cerebral damage? // Resuscitation. – 1998. – Vol. 36. – P. 15–18.
15. *Fernandez V., Erli H.J., Kugler J., Paar O.* Kognitive Leistungsstorungen nach Polytrauma. Untersuchungen zur Lebensqualität // Unfallchirurg. – 2001. – Bd. 104. – S. 938–947.
16. *Rupprecht H., Mechlin A., Ditterich D., et al.* Prognostische Risikofaktoren bei schadelhirnverletzten polytraumatisierten Kindern und Jugendlichen // Kongressbd. Dtsch. Ges. Chir. Kongr. – 2002. – Bd. 119. – S. 683–688.
17. *Sarrafzadeh A.S., Peltonen E.E., Kaisers U., et al.* Secondary insults in severe head injury — do multiply injured patients do worse? // Crit. Care Med. – 2001. – Vol. 29. – P. 1116–1123.
18. *Lippert-Grüner M., Maegele M., Haverkamp H., et al.* Health-related quality of life during the first year after severe brain trauma with and without polytrauma // Brain Inj. – 2007. – Vol. 21. – P. 451–455.
19. *Качков И.А., Кочережкин Б.А, Чмелев В.С.* Эпидемиология тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмы и организация медицинской помощи пострадавшим в Московской области // Нейрохирургия. – 2007. - № 4. – С. 56-59.
20. *Лебедев Э.Д., Поляков И.В., Могучая О.В. и др.* Смертность при острой черепно-мозговой травме в Ленинграде и области // Нейроанестезиология и интенсивная терапия: сб. науч. трудов. – Л., 1991. – С. 84–88.
21. *Пурас Ю.В., Талыпов А.Э., Крылов В.В.* Факторы риска неблагоприятного исхода у пострадавших с тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмой // Медицина катастроф. – 2009. – № 4 (68). – С. 22–26.
22. *Bullock R., Chesnut R., Clifton G.L.* Management and Prognosis of Severe Traumatic Brain Injury // Brain Trauma Foundation (c), Vashington, 2000. – 286 p.
23. *Huber-Wagner S., Qvick M., Mussack T., et al.* Massive blood transfusion and outcome in 1062 polytrauma patients: a prospective study based on the Trauma Registry of the German Trauma Society // Vox. Sang. – 2007. – Vol. 92. – P. 69–78.
24. *Lehmann U., Gobiet W., Regel G., et al.* Funktionelles, neuropsychologisches und soziales Outcome polytraumatisierter Patienten mit schwerem Schadel-Hirn-Trauma // Unfallchirurg. – 1997. – Bd. 100 (7). – S. 552–560.
25. *Lehmann U, Steinbeck K, Gobiet W, Regel G.* Prognose des polytraumatisierten Patienten mit schwerem Schadel-Hirn-Trauma während der Intensivphase // Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd. – 1996. – Bd. 113. – S. 340–341.
26. *Matthes G., Seifert J., Bogatzki S., et al.* Alter und Uberlebenswahrscheinlichkeit nach Polytrauma. "Local tailoring" des DGU-Prognosemodells // Unfallchirurg. – 2005. – Bd. 108. – S. 288–292.
27. *Rixen D., Raum M., Bouillon B., et al.* Prognoseabschatzung des Schwerverletzten-Eine Analyse von 2069 Patienten des Traumaregisters der DGU // Unfallchirurg. – 2001. – Bd. 104 (3). – S. 230–239.
28. *Signorini D.F., Andrews P. J., Jones P.A., et al.* Predicting survival using simple clinical variables: a case study in traumatic brain injury // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. – 1999. – Vol. 66. – P. 20–25.
29. *Broos P.L., D'Hoore A., Vanderschot P., et al.* Multiple trauma in patients of 65 and over. Injury patterns. Factors influencing outcome. The importance of an aggressive care // Acta Chir Belg. – 1993. – Vol. 93. – P. 126–130.
30. *Broos P.L., Stappaerts K.H., Rommens P.M., et al.* Polytrauma in patients of 65 and over. Injury patterns and outcome // Int. Surg. – 1988. – Vol. 73. – P. 119–122.
31. *Hirschmann M.T., Uike K.N., Kaufmann M., et al.* Qualitätssicherung interdisziplinarer Polytraumaversorgung. Müglichkeiten und Grenzen retrospektiver Standarderfassung // Anaesthesist. – 2007. – Bd. 56 (7). – S. 673–678.
32. *Король А.П., Мичурин В.Ф., Зельцер А.К., Коновалов С.В.* Шок как причина неблагоприятных исходов при политравме с повреждением головного мозга // Клиническая хирургия. – 1990. – № 4. – С. 30–31.
33. *Крылов В.В., Талыпов А.Э., Пурас Ю.В., Ефременко С.В.* Вторичные факторы повреждений головного мозга при черепно-мозговой травме // Российский медицинский журнал. – 2009. – № 3. – С. 23–28.
34. *Пурас Ю.В., Талыпов А.Э.* Влияние артериальной гипотензии в догоспитальном периоде на исход хирургического лечения // Медицина катастроф. – 2010. – № 3 (71). – С. 27–31.
35. *Dunham C.M., Ransom K.J., Flowers L.L., et al.* Cerebral hypoxia in severely brain-injured patients is associated with admission Glasgow Coma Scale score, computed tomographic severity, cerebral perfusion pressure, and survival // J. Trauma. – 2004. – Vol.56. – P. 482–489; discussion 489–491.
36. *Лебедев В.В., Крылов В.В., Тиссен Т.П., Халчевский В.М.* Компьютерная томография в неотложной нейрохирургии. – М.: Медицина, 2005. – 360 с.
37. *Корниенко В.Н., Васин Н.Я., Кузьменко В.А.* Компьютерная томография в диагностике черепно-мозговой травмы. – М.: Медицина, 1987. – 287 с.
38. *Лебедев В.В., Евдокимова Н.В.* О значении некоторых факторов в развитии внутричерепных гнойных осложнений у нейрохирургических больных // Нейрохирургия. – 2007. – № 1. – С. 8–13.
39. *Петриков С.С.* Профилактика и лечение пневмонии у больных с внутричерепными кровоизлияниями: Автореф. дис. ... канд. мед. наук – М., 2002. – 24 с.
40. *Keel M., Trentz O.* Pathophysiology of polytrauma // Injury. – 2005. – Vol. 36. – P. 691–709.

Поступила 15.09.2012

Контактная информация:
Пурас Юлия Владимировна,
к.м.н., научный сотрудник отделения
неотложной нейрохирургии
НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы,
e-mail: purass@list.ru