

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616.714.1-003.219-089

В.А. Бывальцев^{1, 2, 3, 4}, А.А. Калинин^{2, 3}, А.К. Оконешникова², А.Э. Будаев²

ТРАВМАТИЧЕСКАЯ ПНЕВМОЦЕФАЛИЯ: ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, СПОСОБЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ. КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

¹ ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Иркутск, Россия
² ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия
³ НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД», Иркутск, Россия
⁴ ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Иркутск, Россия

Проведён систематизированный поиск в медицинских базах данных: Medline, РИНЦ, EMedicine, УМКБ. В статье приведён клинический пример успешного хирургического лечения пациента с травматической напряжённой пневмоцефалией. Установлено, что минимально инвазивная хирургическая тактика является методом выбора при реконструктивном краниофациальном оперативном вмешательстве и способствует снижению рисков интра- и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, травматическая напряжённая пневмоцефалия, масс-эффект, клапанный механизм, назальная ликворрея

POSTTRAUMATIC PNEUMACEPHALUS: ETIOPATHOGENESIS, DIAGNOSTICS, METHODS OF SURGICAL TREATMENT. CLINICAL CASE

V.A. Byvaltsev^{1, 2, 3, 4}, A.A. Kalinin^{2, 3}, A.K. Okoneshnikova², A.E. Budayev²

¹ Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia
² Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia
³ Railway Clinical Hospital at the Irkutsk-Passazhirskiy Railway Station of Russian Railways Ltd., Irkutsk, Russia
⁴ Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia

Studying an opportunity to optimize the treatment of the patients with severe traumatic brain injuries is a topical issue in modern neurosurgery. Traumatic tension pneumocephalus is one of life-threatening conditions which accompanies severe TBI and is often complicated with posttraumatic liquorrhea and mass effect.

Materials and methods. We carried out systematic search in Russian and foreign medical databases (Medline, Russian Science Citation Index, EMedicine, УМКБ) concerning our theme. We included the following words in our search request: tension pneumocephalus, mass effect, valve mechanism, treatment. The result of conducted review of literature was writing the clinic lecture, studying current status of the problem of etiopathogenesis, diagnostics and surveillance of the patients with tension pneumocephalus. The article presenas clinical case of successful surgical treatment of a patient with traumatic tension pneumocephalus.

Conclusion. There are no uniform standards of urveillance of the patients with tension pneumocephalus. Based on our own experience, we determined that minimally invasive surgery is a method of choice among reconstructive craniofacial surgeries in the treatment of patients with traumatic tension pneumocephalus. It decreases the risks of intra- and postoperative complication. Compliance, using external ventricular drainage and repeated lumbar punctures with prevention of inflammatory complications helped stopping nasal liquorrhea and eliminating mass effect which caused absolute regression of neurological signs.

Key words: traumatic brain injury, traumatic tension pneumocephalus, mass effect, valve mechanism, nasal liquorrhea

ВВЕДЕНИЕ

Пневмоцефалия (ПЦ) в нейрохирургической практике имеет двухвековую историю. Впервые данный термин упоминается в 1884 году Хансом Киари (H. Chiari) для описания внутричерепного скопления воздуха [22]. Д.У. Маркем (J.W. Markham) с соавт. в 1967 г., исследовав 295 случаев ПЦ, указали, что черепно-мозговая травма (ЧМТ) явилась самой распространённой причиной – в 73,8 % случаев, объёмные образования головного мозга

и мягких тканей головы – в 12 %, инфекции – в 8,8 %, кранио-фациальные хирургические вмешательства – в 3,7 %, идиопатический генез – в 0,6 % [27].

КЛАССИФИКАЦИЯ

На данный момент в литературе отсутствует единая общепринятая классификация ПЦ, однако самой распространённой является предложенная Д.У. Маркемом в 1967 году [1]:

I. Внутрочерепная ПЦ: эпидуральная, субдуральная, субарахноидальная, вентрикулярная, внутримозговая.

II. Внечерепная ПЦ.

III. Смешанный тип ПЦ.

В международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) самостоятельная рубрика «пневмоцефалия» не предусмотрена. На практике при формулировании клинического диагноза рассматриваются следующие кодировки: S02 (перелом основания черепа), G93.5 (сдавление головного мозга), T90.5 (последствия внутрочерепной травмы), – представленные в основных разделах «травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (S00-T98)» и «другие поражения головного мозга (G93)».

ЭТИОПАТОГЕНЕЗ

Пневмоцефалия не относится к отдельной нозологической форме заболевания, а является осложнением ЧМТ, внутримозговых опухолей и инфекций, интракраниальных оперативных вмешательств [8]. Наиболее часто ПЦ выявляется при переломах черепа, поэтому наибольшее количество сообщений в специализированной литературе посвящено этой проблеме [11, 15, 16].

Травматическая ПЦ возникает преимущественно при переломе стенок придаточных пазух носа (решетчатой, основной, лобной), а также пирамиды височной кости и сосцевидного отростка, но в некоторых случаях повреждения могут отсутствовать [8, 25]. По данным Ж. Терраколя и П. Ардуана (J. Terracol, P. Ardouin, 1965) [31], плотное сращение твердой мозговой оболочки (ТМО) с дном и парабазальными отделами передней черепной ямки (ПЧЯ) является причиной её повреждения и разрыва даже при небольших переломах соответствующей кости. Принимая во внимание вышеуказанные сведения, переломы основания черепа принято считать открытыми [24].

Механизм развития ПЦ связан с резким повышением внутрочерепного давления (ВЧД) в момент травмы, что приводит к выпячиванию ТМО в костный дефект и её разрыву [4]. Интракраниальный механизм проникновения воздуха может варьировать: в одних случаях это происходит одновременно с травмой, в других – воздух нагнетается под ТМО посредством клапанного механизма в соответствии с фазами дыхания [5].

В настоящее время существуют несколько теорий развития пневмоцефалии. Среди них рассматривается механизм воздушного клапана «ball-valve», впервые описанный У.И. Данди (W.E. Dandy) в 1926 г. Суть клапанного механизма (КМ) заключается в том, что при повышении давления в носовой части глотки, придаточных пазухах носа (ППН), среднем ухе при выдохе, кашле, чихании и натуживании воздух проникает через дефект, но при этом ретроградного его перемещения не происходит, так как дефект в обратном направлении закрывается мозгом и его оболочками «по типу ниппеля» [23, 27]. Наиболее часто КМ наблюдается при субдуральной локализации воздушного пузыря, при этом ВЧД способствует

развитию масс-эффекта и, следовательно, приводит к смещению церебральных и срединных структур с риском вклинения ствола головного мозга в большое затылочное отверстие [5].

КЛИНИЧЕСКАЯ СИМПТОМАТИКА

Пневмоцефалия не имеет патогномоничной симптоматики и в некоторых случаях имеет скрытое клиническое течение [9, 11]. Клинические проявления травматической ПЦ включают в себя общемозговые, менингеальные, очаговые, гипертензионные и дислокационные симптомы, степень выраженности которых зависит от стадии и сроков их развития [5]. В основном отмечаются головная боль, вегетативные нарушения, тошнота, рвота и судорожный синдром [11]. Единственный специфический диагностический признак, и при этом достаточно редкий, – интракраниальный «шум плеска Гиппократа», возникающий при поворотах головы. Пациенты жалуются на чувство «переливания жидкости» или «бульканья» в голове [2].

Одним из жизнеугрожающих осложнений ПЦ является назальная ликворея (НЛ), которая характеризуется истечением цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) из полости носа в результате нарушения целостности анатомических барьеров основания черепа [2, 27]. При ТЧМТ около 25 % пострадавших имеют подобные повреждения, из которых у 10 % выявляется назальная ликворея, которая встречается в 3 раза чаще, чем ушная.

Травматическая ликворная фистула локализуется чаще всего в области ситовидной пластинки решетчатой кости. Это связано с низкой прочностью, тесным взаимоотношением мозговых оболочек и обонятельных волокон с костными структурами. Грубые хирургические манипуляции в полости носа и околоносовых пазухах также могут являться причиной НЛ и ПЦ [8, 9, 18].

Ликворея стоит на первом месте среди факторов, значительно повышающих риск развития менингита. Посттравматические менингоэнцефалиты (ПМ) представляют большую опасность для жизни, серьёзно влияют на течение заболевания и исход у пациентов с ТЧМТ. Вероятность возникновения воспаления мозговых оболочек напрямую связана с продолжительностью истечения ликвора [7].

Считается, что частота развития менингитов после ЧМТ, по разным данным, составляет от 0,2 до 17,8 % [7]. Чаще осложнение развивается в течение первых двух недель после травмы, хотя известны случаи развития в более поздние сроки. Вторичный менингит различен по патогенезу и имеет смешанную бактериальную флору. Источником инфицирования является преимущественно носоглотка. Стафилококки, грамотрицательные патогены и негемолитические стрептококки – основная причина посттравматического воспаления мозговых оболочек [7]. В 80 % случаев высевается *N. meningitis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae*. При этом *S. pneumoniae* часто сочетается с бактериемией.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Методом выбора диагностики ПЦ, имеющим 100%-ю чувствительность, является компьютерная

томография (КТ) с выполнением томограмм во фронтальных, аксиальных и сагиттальных плоскостях [20]. Воздух обнаруживается на КТ головного мозга в виде очагов плотности, более низкой, чем плотность жировой клетчатки в орбитах, и одинаковой с плотностью воздухом в ППН. Интракраниально могут быть выявлены даже самые мелкие пузыри воздуха [6]. Достоверность выявления ПЦ при проведении первичной КТ после получения травмы определяется с учётом всасывания внутричерепного воздуха [29], что чаще наблюдается при переломе ППН [9]. Соответственно, чем раньше проводится исследование, тем выше вероятность обнаружения ПЦ: это объясняется резорбцией воздуха в течение периода от 24 часов до 8 суток [16, 32]. Метод позволяет определить объем и локализацию скопления воздуха, проследить динамику внутричерепного накопления, а также степень компрессионного воздействия, что крайне важно при диагностике ПЦ [26].

Для диагностики НЛ используют метод КТ-цистернографии (фистулография), позволяющий визуализировать затекание контрастного вещества из субарахноидального пространства в полость носа, ППН или воздухоносную систему пирамиды височной кости и определить место истечения ЦСЖ [20].

На магнитнорезонансной томографии (МРТ) в режимах T1 и T2 прослеживается отсутствие МР-сигнала с чёткими ровными контурами [6]. Воздух в эпидуральном пространстве локализуется в определённом месте и не смещается с изменением позиции головы. Субдуральное скопление часто формирует уровень «жидкость – воздух», субарахноидально обнаруживается в конвексимальных фиссурах и мультифокально. Внутрижелудочковая ПЦ чаще верифицируется в передних рогах желудочков мозга [9].

В сложных диагностических ситуациях анализ ликвора позволяет уточнить характер основного заболевания, на фоне которого развилась пневмоцефалия. При необходимости исследования ЦСЖ люмбальная пункция выполняется с особой осторожностью, поскольку снижение ВЧД может привести к прогрессированию интракраниального нагнетания воздуха и дислокационному синдрому [10, 30].

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

ПЦ следует дифференцировать по механизму развития. Травматическая ПЦ возникает при проникающих повреждениях или при переломе решетчатой и лобной костей или ячеек сосцевидного отростка височной кости. Ятрогенная ПЦ возникает после оперативного вмешательства, а также после таких диагностических мероприятий, как пневмоэнцефалография, вентрикулография [1]. Возможно развитие ПЦ при абсцессе головного мозга и носоглотки, вызванном инфицированием газообразующими бактериями [16].

ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ

В настоящее время для лечения ПЦ применяют консервативное лечение, включающее: постельный режим, исключение физических нагрузок, назначение антибактериальных препаратов [15].

Структура сосудов головного мозга устроена таким образом, что происходит замедление скорости прохождения некоторых антибиотиков из крови в ликвор и внеклеточную жидкость мозговой паренхимы. Пассаж многих веществ в ликвор блокируется базальными мембранами и плотными участками клеток капиллярного эндотелия, а также отсутствием трансэндотелиальных каналов [23, 27].

Характеристики антибиотика, которые влияют на его проникновение в ликвор, включают способность химиопрепарата растворяться в жирах, степень его ионизации, а также возможность связывания с белками крови [7].

Структура сосудов головного мозга устроена таким образом, что происходит замедление скорости прохождения некоторых антибиотиков из крови в ликвор и внеклеточную жидкость мозговой паренхимы. Пассаж многих веществ в ликвор блокируется базальными мембранами и плотными участками клеток капиллярного эндотелия, а также отсутствием трансэндотелиальных каналов [3, 14]. В таблице 1 представлены рекомендуемые дозы антибиотиков у пациентов с бактериальным менингитом. [32].

Характеристики антибиотика, которые влияют на его проникновение в ликвор, включают способность химиопрепарата растворяться в жирах, степень его ионизации, а также возможность связывания с белками крови [7]. В таблице 2 представлены схемы комбинации антимикробных препаратов при лечении бактериального менингита.

Таблица 1
Рекомендуемые дозы антибиотиков у пациентов с бактериальным менингитом [32]

Антибиотики	Общая суточная доза	
	Взрослые	Дети
Пенициллин G	24 МЕ	0,3 МЕ/кг
Ампициллин	12 г	300 мг/кг
Цефотаксим	8–12 г	225–300 мг/кг
Цефтриаксон	4 г	80–100 мг/кг
Цефтазидим	6 г	150 мг/кг
Цефепим	6 г	150 мг/кг
Ципрофлоксацин	800–1200 мг	—
Меропенем	6 г	120 мг/кг
Ванкомицин	30–45 мг/кг	60 мг/кг
Рифампицин	600 мг	10–20 мг/кг

Из числа хирургических вмешательств используют следующие методики: пункционное удаление воздуха, вентрикулоостомию, вентрикулоперитонеальное шунтирование и расширенные краниофациальные реконструктивные операции [5, 11, 25]. Описание хирургических методик лечения детально представлено в разделе «Обсуждение».

Ниже приводим клинический случай успешного хирургического лечения пациента с напряжённой травматической пневмоцефалией осложнённой масс-эффектом и дислокационным синдромом.

Эмпирическая антимикробная терапия бактериального менингита [17]

Возраст / предрасполагающий фактор	Препарат
0–4 недели	Ампициллин + Цефотаксим, Ампициллин + Гентамицин
4–12 недель	Ампициллин + Цефотаксим или Цефтриаксон
3 месяца – 5 лет	Цефотаксим или Цефтриаксон + Ампициллин + Хлорамфеникол
5–50 лет	Цефотаксим или Цефтриаксон (Ампициллин – при подозрении на листерию) + Бензилпенициллин + Хлорамфеникол.
Старше 50 лет	Ампициллин + Цефотаксим или Цефтриаксон
Иммуносупрессия	Ванкомицин + Ампициллин + Цефтазидим
Перелом основания черепа	Цефотаксим или Цефтриаксон
Травмы головы, состояния после нейрохирургических операций	Оксациллин + Цефтазидим, Ванкомицин + Цефтазидим
Цереброспинальное шунтирование	Оксациллин + Цефтазидим, Ванкомицин + Цефтазидим

Клинический случай

Пациент Т., 28 лет поступил в клинику с жалобами на распирающие головные боли в затылочной области, бесцветные выделения из носа, головокружение, неустойчивость при ходьбе и наклонах, апатию, самопроизвольное мочеиспускание и недержание кала.

Из анамнеза: Со слов пациента и сопровождающих родственников избит неизвестными лицами около одного месяца назад. Отмечает факт утраты сознания в течение нескольких минут. Находился на стационарном лечении в районной больнице в течение 11 суток. По данным КТ головного мозга выявлен двойной линейный перелом лобной кости слева с переходом на теменную кость, верхнюю стенку глазницы, стенки лобной пазухи и решетчатой кости, малая эпидуральная гематома лобной области слева. На фоне консервативного лечения положительная динамика, выписан на амбулаторный этап. Через 2 недели после выписки на фоне физической нагрузки появились кровянистые выделения из носа, возобновились головные боли. Пациент направлен в Центр нейрохирургии НУЗ ДКБ на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД» для решения вопроса о дальнейшей тактике лечения.

Объективный статус: Общее состояние тяжёлое, стабильное. Положение активное. Кожные покровы и видимые слизистые чистые, обычной окраски. Грудная клетка правильной формы. Дыхание везикулярное, проводится с 2 сторон. Сердечные тоны ясные, ритмичные, шумов нет. ЧСС – 88 уд./мин, АД – 125/80 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный. Симптомов раздражения брюшины нет. Печень не увеличена. Селезёнка не пальпируется. Стул и мочеиспускание не контролирует.

Неврологический статус при поступлении: Сознание – умеренное оглушение, 13 баллов по шкале Глазго. На контакт идёт неохотно, на вопросы отвечает односложно, выполняет простые команды, быстро истощается. Зрачки D ≥ S обычной формы, по средней линии. Зрачковые реакции на свет снижены слева. Глазодвигательных нарушений нет, страбизма нет. За молоточком не следит, быстро устаёт. На пальпацию триггерных точек не реагирует. Лицо без гру-

бой асимметрии, слегка сглажена правая носогубная складка, зубы скалит симметрично. Спонтанного нистагма не определяется. Слух сохранен. Бульбарных расстройств нет, речь сохранена. Язык не отклонён. Пирамидный гипертонус в левых конечностях, сила мышечных групп достаточная (5 баллов). Рефлексы с рук и ног живые, выше – слева. Патологические знаки – стопный рефлекс Бабинского слева; клonusy не определяются. На болевые раздражители реагирует защитными движениями и эмоциональными реакциями. Пальценосовая проба – атаксия с двух сторон, в позу Ромберга не встаёт. Менингеальные знаки – симптом Кернига 125 градусов с двух сторон, умеренная ригидность затылочных мышц. Тазовых нарушений нет. При обследовании по шкале Карновского – 50 баллов.

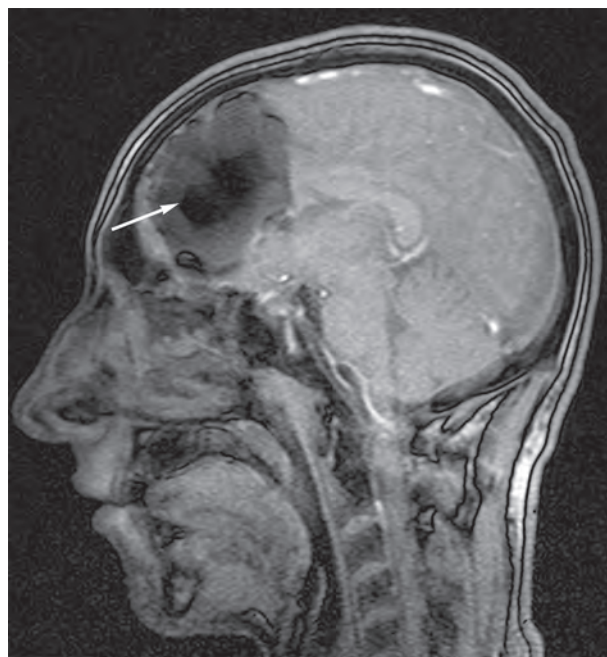
Локально: В лобной области слева определяется рубец без признаков воспаления, длиной до 3 см – ушитая рвано-ушибленная рана. Пациент отмечает истечение светлой жидкости из полости носа в обильном количестве.

Результаты дополнительных методов обследования. МРТ головного мозга (рис. 1, а, б): в лобной области слева визуализируется объёмное образование с чёткими неровными контурами, гипointенсивное в режимах T2, T1 и FLAIR (Fluid-Attenuated Inversion Recovery), размерами 78,4 × 65 × 51,1 мм. По контуру отмечается полоска умеренно гиперинтенсивного сигнала в T2-режиме. Боковые желудочки компримированы, III желудочек до 6 мм, IV желудочек не расширен. Аксиальное смещение срединных структур вправо на 20,9 мм.

При детальном изучении клинических данных и результатов дополнительных методов обследования выставлен диагноз: Открытая проникающая черепно-мозговая травма. Подострый период ушиба головного мозга средней степени тяжести. Линейный перелом лобной кости с переходом на теменную, верхнюю стенку глазницы, решетчатую кости. Назальная ликворея. Напряжённая внутримозговая пневмоцефалия, осложнённая масс-эффектом и дислокацией срединных структур. Гипертензионный синдром. Выраженные когнитивные и мнестико-интеллектуальные нарушения. Тазовые нарушения по типу



а



б

Рис. 1. Пациент Т., МРТ головного мозга, T2-взвешенные изображения: **а** – аксиальная проекция; **б** – сагиттальная проекция; стрелкой указано ограниченное скопление воздуха. Смещение срединных структур вправо на 20,9 мм.

недержания мочи и кала. Левосторонняя пирамидная недостаточность по центральному типу.

Тактика лечения: Пациенту назначен строгий постельный режим – лёжа на спине с приподнятым на 45° головным концом, голод, исключение сморкания, кашля, натуживания, любой физической нагрузки. Начата антибактериальная терапия по схеме: Ванкомицин 2,0 г 1 раз в сутки внутривенно капельно + Цефтриаксон 1,0 г 2 раза в сутки в/в струйно. Наличие дислокационного синдрома более 2 см явилось абсолютным показанием для проведения экстренного оперативного вмешательства.

Операция: Цистовентрикулостомия слева. Закрытое пролонгированное пассивное дренирование переднего рога левого бокового желудочка системой «Integra» (США).

Под тотальной внутривенной анестезией под искусственной вентиляцией лёгких (ТВВЛ + ИВЛ), после обработки операционного поля в положении пациента на спине произведён линейный разрез кожи, апоневроза, надкостницы в проекции точки Кохера слева (рис. 2). После скелетирования кости нанесено трепанационное отверстие, ТМО напряжена, не пульсирует, после предварительной коагуляции крестообразно вскрыта. В бессосудистой зоне осуществлена пункция воздушной кисты и переднего рога левого бокового желудочка вентрикулярным катетером системы закрытого наружного дренирования «Integra» (США). Отмечается эвакуация значительного количества воздуха, далее прозрачного ликвора под высоким давлением. Дренаж выведен субгалеально через контрапертуру в теменной области (рис. 3). Смонтирована закрытая система наружного дренирования, функционирует правильно. Рана ушита послойно. Время операции 30 минут. Кровопотеря 10 мл.



Рис. 2. Схематическое изображение пункции переднего рога правого бокового желудочка в точке Кохера [11].

Ликворея у пациента купирована на 2-е сутки после оперативного вмешательства, в течение госпитализации выполнялись люмбальные пункции с санационной и диагностической целями. Показатели исследования cerebrospinal fluid (CSF) (цитоз): 1-е сутки – 960/3; 2-е сутки – 486/3; 3-и сутки – 118/3; 4-е сутки – 74/3.

По данным послеоперационной МРТ головного мозга (рис. 4, а, б): В лобной области слева наблюдается образование с чёткими неровными контурами,

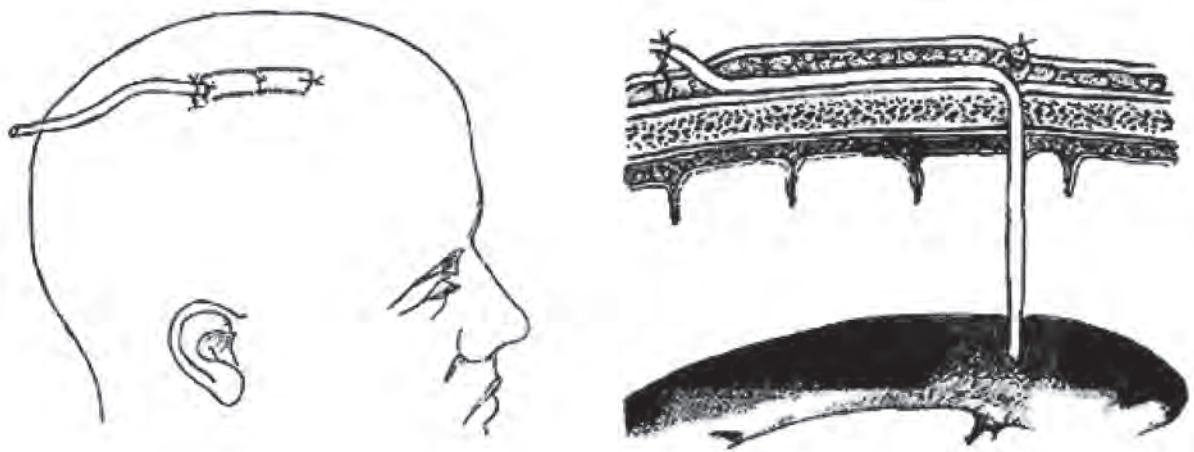


Рис. 3. Схематическое изображение подкожного проведения вентрикулярного дренажа [11].

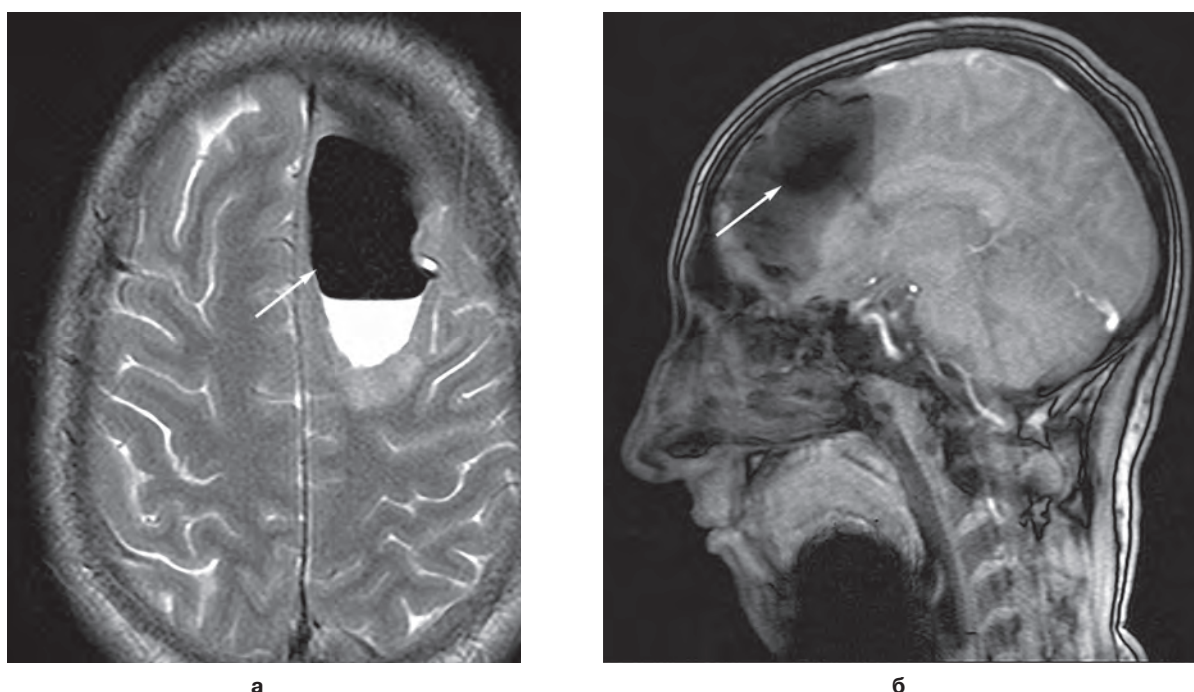


Рис. 4. Пациент Т., МРТ головного мозга, T2-взвешенные изображения, 7-е сутки после операции (положительная динамика): а – фронтальная проекция; б – сагиттальная проекция (стрелкой указано остаточное ограниченное скопление воздуха с уровнем жидкости (ликвор)).

гипоинтенсивное в режимах T2, T1 и FLAIR, размерами $48 \times 37 \times 49$ мм. На фоне гипоинтенсивного сигнала определяется горизонтальный уровень максимально до 10 мм. Боковые желудочки компримированы, III желудочек – до 6 мм, IV желудочек не расширен. Визуализируется смещение срединных структур вправо до 7 мм – положительная МР-динамика.

По данным послеоперационной КТ головного мозга в динамике (рис. 5) отмечается гиподенсивное поле округлой формы с горизонтальным уровнем до $4,6 \times 2,3$ см ликворной плотности и воздухом до $4,5 \times 2,8$ см в диаметре. Срединные структуры смещены вправо на 0,7 см.

После проведения ликвородинамических проб дренажная система удалена на 7-е сутки после оперативного вмешательства. Швы сняты на 10-е сутки

после вмешательства, заживление первичным натяжением.

Неврологический статус при выписке: Сознание ясное, 15 баллов по шкале Глазго. В пространстве, времени и собственной личности ориентирован верно. Команды выполняет. Зрачки равные, обычной формы и величины. Зрачковые реакции на свет живые, конвергенция, аккомодация сохранены. Глазодвигательных нарушений нет, стробизма нет. Пальпация тригемнальных точек безболезненна, чувствительность на лице сохранена. Лицо без грубой асимметрии, слегка сглажена правая носогубная складка, зубы скалит симметрично. Установочный нистагм в крайних отведениях. Слух сохранен. Бульбарных расстройств нет, речь сохранена. Язык не отклонён. Движения в конечностях в полном объ-

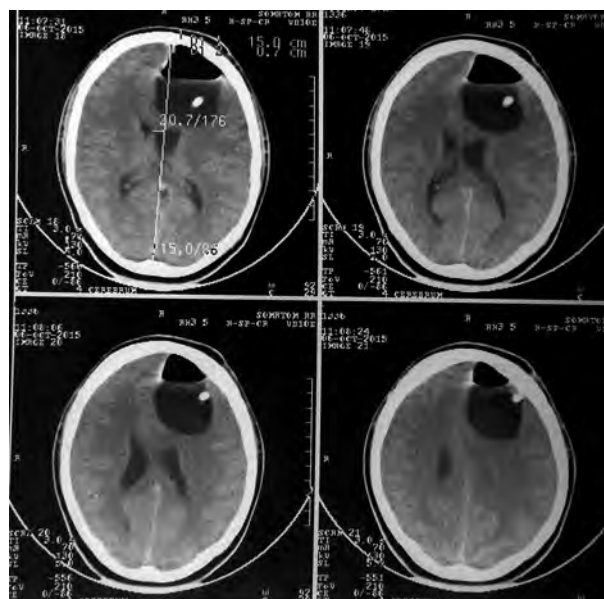


Рис. 5. Пациент Т., КТ головного мозга, 9-е сутки после операции: в лобной доле слева определяется гиподенсивное поле округлой формы с горизонтальным уровнем до $4,6 \times 2,3$ см ликворной плотности и воздухом до $4,5 \times 2,8$ см в диаметре. Срединные структуры смещены вправо на 0,7 см.

ёме. Тонус нормальный во всех конечностях, сила мышечных групп достаточная. Рефлексы с рук и ног живые, без убедительной разницы. Патологические знаки не определяются. Чувствительность сохранена. Пальценосовая проба – незначительный интенционный тремор с двух сторон, в позе Ромберга устойчив. Менингеальных знаков нет. При обследовании по шкале Карновского – 90 баллов.

Пациент выписан под наблюдение невролога с полным регрессом неврологической симптоматики. Рекомендовано в сроки до 2 месяцев ограничить физические нагрузки. Осмотрен через 2 месяца нейрохирургом: полная социальная и профессиональная реабилитация.

ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе специализированной литературы установлено, что основной причиной развития ПЦ является ЧМТ, но при этом в настоящее время отсутствует единый подход к лечению таких пациентов [1, 25].

Существуют консервативные и оперативные подходы к лечению ПЦ. Лечебная тактика зависит от выраженности ПЦ, наличия и степени дислокационного синдрома, ликвореи, а также от наличия воспалительного процесса в тканях и оболочках головного мозга [22].

Консервативное лечение ПЦ (антибактериальная, противоотечная, противовоспалительная, инфузионная, метаболическая, противосудорожная терапия) в настоящий момент применяется с симптоматической целью, а также для предупреждения менингита в период заживления раны при ПЦ. Основным недостатком консервативной тактики является невозможность её применения при развитии масс-эффекта [1, 23, 25, 28].

В отношении показаний к оперативному вмешательству мнения разных авторов являются противо-

речивыми. Некоторые исследователи предпочитают выжидательную тактику, опасаясь оперативного вмешательства в острой стадии, и рассчитывают на самопроизвольное закрытие фистулы и рассасывание воздуха [24]. Другие, наоборот, опасаются длительного ожидания в связи с риском развития тяжёлых инфекционных осложнений и указывают на необходимость раннего проведения оперативного вмешательства [1, 5, 10].

Открытые оперативные вмешательства при лечении пневмоцефалии являются травматичными для пациента, сопряжены с высоким риском развития интраоперационных и послеоперационных осложнений [1]. Наиболее частыми осложнениями являются обонятельные нарушения (аносмия), ухудшение зрительных функций, рецидивирующая назальная ликворея, воспалительные осложнения, тромбоэмболия лёгочной артерии [21].

Показания для оперативного лечения ПЦ [11]:

1. Наличие дефекта, через который, несмотря на консервативные мероприятия, продолжает поступать воздух, что может быть связано с:

- а) непрерывной или периодической ликвореей;
- б) увеличивающимся ВЧД из-за продолжающегося накопления газа.

2. Рецидивирующая ПЦ с или без сопутствующего менингита.

3. Инфекция, сопровождающаяся проникновением воздуха в полость черепа (остеомиелит костей основания черепа), или инфекция, сопровождающаяся продукцией газа (анаэробная инфекция).

4. Внутримозговая ПЦ, вызванная адгезией мозгового вещества к дефекту ТМО с образованием свищевого хода.

Оперативное вмешательство, направленное на закрытие ликворной фистулы, заключается в формировании костно-пластического лоскута, гермети-

зации дефекта ТМО и изоляции субарахноидального пространства от наружной среды путём пластики участком широкой фасции бедра, участком специально обработанной (замороженной) твёрдой мозговой оболочки трупа или пластикой поливинилалкоголя, костный дефект заполняют воском. При невозможности выполнения костно-пластической операции применяется резекционная трепанация, но и при этом основным моментом является изоляция субарахноидального пространства от наружной среды [5].

Известен способ реконструкции обширных дефектов дна передней черепной ямки с использованием эндопротеза из пористого никелида титана, предложенного В.А. Сыркашевым с соавт. При осуществлении указанного способа индивидуальный эндопротез изготавливают заранее, с учётом размеров дефекта и особенностей рельефа основания черепа. Изготовленный эндопротез укладывают на дно передней черепной ямки с опорой на края костного дефекта [13]. Усовершенствовали этот способ В.А. Новиков с соавторами: отличие состоит в том, что дефект дна передней черепной ямки предварительно укрывают перикраниальным надкостничным лоскутом на надблоковых и надглазничных артериях, фиксируя его к краям дефекта основания черепа клеевой композицией, поверх перикраниального лоскута устанавливают указанный эндопротез, после чего ушивают дефект твёрдой мозговой оболочки с использованием широкой фасции бедра [13].

Наряду с реконструктивными краниофациальными вмешательствами известен способ лечения напряжённой ПЦ в виде пункционного удаления воздуха посредством костно-пластической или резекционной трепанации [5]. В связи с тем, что такие пациенты находятся в тяжёлом состоянии, для снижения травматичности операции и рисков возникновения интра- и послеоперационных осложнений в настоящее время отмечается тенденция к минимизации хирургической агрессии [5, 11, 21].

Среди минимально инвазивных методик хирургического лечения внутрижелудочковой ПЦ распространённым является способ, предложенный А.М. Киселевым с соавт. [12], заключающийся в пункции передних рогов левого и правого боковых желудочков канюлями. По мнению авторов, данный способ позволяет одномоментно удалить воздух из желудочков головного мозга и восстановить ликвороциркуляцию, значительно сократить сроки пребывания больного в стационаре, устранить основной патогенетический фактор, улучшить послеоперационное функциональное состояние головного мозга, что сокращает сроки лечения больных и уменьшает процент выхода больных на инвалидность [19].

Комбинированный подход явился методом выбора в отношении вышеописанного случая. Решающим аргументом послужило наличие критической дислокации головного мозга вызванной масс-эффектом травматической напряжённой пневмоцефалии. По нашему мнению, открытая операция с высокой степенью могла ухудшить течение данной патологии, будучи сопряжённой со значимой травматизацией и агрессивной манипуляцией на структурах головного

мозга. Дисциплинарный режим, антибактериальная терапия с целью профилактики вторичного менингита по вышеуказанной схеме, применение наружного пролонгированного вентрикулярного дренирования и повторные люмбальные пункции позволили устранить масс-эффект и дислокационный синдром (а также снизить ВЧД), вызванный напряжённой ПЦ, ликвидировать назальную ликворею и, что вероятно, в конечном итоге позволило создать условия для закрытия ликворной фистулы [28].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время единых стандартов ведения пациентов с травматической напряжённой ПЦ, сочетающейся с масс-эффектом и дислокационным синдромом, не существует. Основываясь на собственном опыте, мы считаем, что комбинированная тактика ведения и минимально инвазивная хирургическая тактика в объёме наружного пролонгированного вентрикулярного дренирования является методом выбора в лечении пациентов с травматической напряжённой пневмоцефалией и способствует снижению рисков интра- и послеоперационных осложнений. Требуется дальнейшее накопление опыта и изучение отдалённых результатов данной методики в лечении пациентов с травматической напряжённой пневмоцефалией, а также проведение сравнительного анализа с другими методиками лечения.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Благовещенская И.С. Сочетанные поражения лобных пазух и мозга. – М.: Медицина, 1972. – 272 с.
Blagoveshchenskaya IS (1972). Combines disorders of frontal sinuses and brain [Sochetannye porazheniya lobnykh pazukh i mozga], 272.
2. Гращенко Н.И., Иргер И.М. Поздний период закрытой черепно-мозговой травмы // Многоотомное руководство по неврологии. – М.: Медгиз, 1962. – Т. 8. – 450 с.
Grashchenkov NI, Irger IM (1962). Late period after closed craniocerebral injury [Pozdny period zakrytoy cherepno-mozgovoy travmy] *Mnogotomnoe rukovodstvo po nevrologii*, (8), 450.
3. Дралюк Н.С., Дралюк М.Г. Длительная интракаротидная инфузия в нейрохирургии // Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 1986. – № 4. – С. 54–57.
Dralyuk NS, Dralyuk MG (1968). Continuous intracarotid infusion in neurosurgery [Dlitelnaya intrakarotidnaya infuziya v neyrokhirurgii]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko*, (4), 54–57.
4. Лебедев В.В., Карамышев В.А. Диагностика ликвореи в остром периоде ЧМТ // Хирургия. – 1985. – № 11. – С. 34–37.
Lebedev VV, Karamyshev VA (1985). Diagnostics of liquorrhea in acute phase of traumatic brain injury [Diagnostika likvorei v ostrom periode ChMT]. *Khirurgiya*, (11), 34–37.
5. Лихтерман Л.Б., Потапов А.А., Кравчук А.Д., Охлопков В.А. Клиника и хирургия последствий черепно-мозговой травмы // Consilium Medicum. – 2014. – № 16 (9). – С. 109–118.

Likhterman LB, Potapov AA, Kravchuk AD, Okhlopov VA (2014) Clinical features and surgical treatment of TBI consequences [Klinika i khirurgiya posledstviy cherepno-mozgovoy travmy]. *Consilium Medicum*, 16 (9), 109-118.

6. Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Диагностическая нейрорадиология. – М.: ИП Андреева Т.М., 2008. – 1327 с.

Kornienko VN, Pronin IN (2008) Diagnostic neuro-radiology [Diagnosticheskaya neyroradiologiya], 1327.

7. Парфёнов А.Л., Амчеславский В.Г., Потапов А.А., Гайтур Э.И. Принципы интенсивной терапии тяжёлой черепно-мозговой травмы // Клиническое руководство по черепно-мозговой травме. – М.: Антидор, 2001. – 450 с.

Parfyonov AL, Amcheslavskiy VG, Potapov AA, Gaitur EI (2001). Principles of advanced life support at severe traumatic brain injury [Printsipy intensivnoy terapii tyazhelyoy cherepno-mozgovoy travmy]. *Klinicheskoe rukovodstvo po cherepno-mozgovoy travme*, 450.

8. Пицхелаури Д.И. Выбор хирургического доступа к опухолям пинеальной области и задних отделов III желудочка: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.28. – М., 1997. – 182 с.

Pitskhelauri DI (1997) Choosing surgical approach to the pineal tumors and tumors of posterior wall of the third ventricle: dissertation of Candidate of Medical Sciences [Vybor khirurgicheskogo dostupa k opukholyam pineal'noy oblasti i zadnikh otelov III zheludochka: dis. ... kand. med. nauk], 182.

9. Потапов А.А. Посттравматическая базальная ликворея // Медицинская газета. – 2002. – № 81. – С. 3–5.

Potapov AA (2002) Posttraumatic basal liquorrhea [Posttravmaticheskaya bazal'naya likvoreya]. *Meditsinskaya gazeta*, (81), 3-5.

10. Румянцев Ю.В., Бессмертный М.З. О травматической пневмоцефалии // Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 1979. – № 4. – С. 47–49.

Rumyantsev YV, Bessmertny MZ (1979) Concerning traumatic pneumocephalus [O travmaticheskoy pnevmotsefalii]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko*, (4), 47-49.

11. Сериков Ю.Г. Посттравматическая пневмоцефалия // Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 1967. – № 4. – С. 45–46.

Serikov YG (1967) Posttraumatic pneumocephalus [Posttravmaticheskaya pnevmotsefaliya]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko*, (4), 45-46.

12. Способ лечения пневмоцефалии: Патент № 2203694 Рос. Федерация; МПК А61М25/00 / Киселёв А.М., Качков И.А., Карякин Н.Н., Хуссейн Н.А.; заявитель и патентообладатель Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. – № 2001113246/14; заявл. 18.05.2001; опубл. 10.05.2003.

Kiselyov AM, Kachkov IA, Karyakin NN, Hussein NA (2003). A method of treatment of pneumocephalus: Patent 2203694 of the Russian Federation [Sposob lecheniya pnevmotsefalii: Patent № 2203694 Ros. Federatsiya].

13. Способ реконструкции обширных дефектов дна передней черепной ямки: Патент № 2570619 Рос.

Федерация; МПК А61В 17/88 (2006.01); заявители и патентообладатели Рябова А.И., Новиков В.А., Гюнтер В.Э., Сыркашев В.А., Штин В.И., Суркова П.А., Проскурин А.В., Сенатрева В.В. / Рябова А.И., Новиков В.А., Гюнтер В.Э., Сыркашев В.А., Штин В.И., Суркова П.А., Проскурин А.В., Сенатрева В.В. – № 2014120794/14; заявл. 22.05.2014; опубл. 10.12.2015. – Бюл. № 34.

Ryabova AI, Novikov VA, Gyunter VE, Syrkashev VA, Shtin VI, Surkova PA, Proskurin AV, Senatrev VV (2014). A method of reconstruction of extensive defects of the floor of anterior cranial fossa: Patent 2570619 of the Russian Federation [Sposob rekonstruktsii obshirnykh defektov dna peredney cherepnoy yamki: Patent № 2570619 Ros. Federatsiya].

14. Сыркашев В.А., Новиков В.А., Рябова А.И. Первичная пластика послеоперационных дефектов основания и свода черепа у онкологических больных // Сибирский онкологический журнал. – 2011. – № 4. – С. 54–58.

Syrkashev VA, Novikov VA, Ryabova AI (2011). Primary plastic repair of postoperative skull base and cap defects in cancer patients [Pervichnaya plastika posleoperatsionnykh defektov osnovaniya i svoda cherepa u onkologicheskikh bol'nykh]. *Sibirskiy onkologicheskii zhurnal*, (4), 54-58.

15. Таболин В.А. К вопросу о терапии анаэробной инфекции // Человек и лекарство: Матер. I Рос. нац. конгр. – 1992. – С. 328.

Tabolin VA (1992). On the treatment of anaerobic infection [K voprosu o terapii anaerobnoy infektsii]. *Chelovek i lekarstvo: Materialy I Rossiyskogo natsional'nogo kongressa*, 328.

16. Цементис С.А. Дифференциальная диагностика в неврологии и нейрохирургии. – М., 2005. – 384 с.

Tsementis SA (2005) Differential diagnostics in neurology and neurosurgery [Differentsial'naya diagnostika v nevrologii i neyrokhirurgii], 384.

17. Черный В.И., Колесников А.Н., Кузнецова И.В. Алгоритм выбора антибактериальных препаратов в отделении интенсивной терапии. – М., 2009. – 462 с.

Cherniy VI, Kolesnikov AN, Kuznetsova IV (2009) Algorithm for choosing antibacterial drugs in the intensive care unit [Algoritm vybora antibakterial'nykh preparatov v otdelenii intensivnoy terapii], 462.

18. Шеврыгин Б.В. Синусит у детей и взрослых. – М.: Медицина, 1998. – 255 с.

Shevrygin BV (1998). Sinusitis in children and adults [Sinusit u detey i vzroslykh], 255.

19. Alexander EJ, Davis C, Suwanwein C (1982). Extradural aerocele. Case report with 20-year follow-up results. *J. Neurosurg.*, (56), 349.

20. Alker GJ, Oh YS, Leslie EV, Lehotay J, Panaro VA, Eschner EG (1975). Postmortem radiology of head neck injuries in fatal traffic accidents. *Radiology*, (114), 617.

21. Bell WE, Joynt BJ, Scihs AL (1960). Low spinal fluid pressure syndromes. *Neurology*, (10), 512-521.

22. Chiari H. (1884). Über einen Fall von Luftansammlung in den Ventrikeln des menschlichen Gehirns. *Ztschr. f. Heilk.*, (5), 383.

23. Dandy WE (1926). Pneumocephalus (intracranial pneumatocele or aerocele). *Arch. Surg.*, (12), 949-982.

24. Dietz H (1970). Die frontobasale Schadelhirnverletzung. Monographien aus dem Gesamtgebiet der Neurologie und Psychiatrie, 130.

25. Gurdjian ES, Webster JE (1944). Surgical management of compound depressed fracture of frontal sinus, cerebrospinal rhinorrhea and pneumocephalus. *Arch. Otolaryng.*, (39), 570.

26. Kessler LA, Stern WK (1962). The ventriculopleural shunt procedure for hydrocephalus. Case report of an unusual complication. *J. Pediat.*, (60), 418-420.

27. Markham JW (1967). The clinical features of pneumocephalus based upon a survey of 284 cases with a report of 11 additional cases. *Acta Neurochir. (Wien)*, (16), 159.

28. Ramsden RT, Block J (1976). Traumatic pneumocephalus. *J. Laryngol. Otol.*, (90), 520.

29. Suwanwela C, Alexander E, Davis CH (1962). Extradural aerocele. *J. Neurosurg.*, (19), 404.

30. Steudel WL, Hacker H (1986). Prognosis, incidence and management of acute traumatic intracranial pneumocephalus. A retrospective analysis of 49 cases. *Acta Neurochir.*, 80 (3-4), 93-99.

31. Terracol J, Aubry M (1964). Les maladies des cavités annexes des fosses nasales, 697.

32. Tunkel AR, Hartman BJ, Kaplan SL (2004). Practice guidelines for management of bacterial meningitis. *Clin. Infect. Dis.*, (39), 1267-1284.

Сведения об авторах Information about the authors

Бывальцев Вадим Анатольевич – доктор медицинских наук, и.о. заведующего научно-клиническим отделом нейрохирургии ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», заведующий курсом нейрохирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный нейрохирург Департамента здравоохранения ОАО «РЖД», руководитель Центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД», профессор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; e-mail: byval75vadim@yandex.ru)

Byvaltsev Vadim Anatolyevich – Doctor of Medical Sciences, Acting Head of Clinical Research Department of Neurosurgery of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Head of the Course of Neurosurgery of Irkutsk State Medical University, Chief Neurosurgeon of the Department of Healthcare of Russian Railways Ltd., Head of the Center of Neurosurgery of Railway Clinical Hospital at the Irkutsk-Passazhirskiy Railway Station of Russian Railways Ltd., Professor of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Neurosurgery of Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education (664003, Irkutsk, Bortsov Revolyutsii str., 1; byval75vadim@yandex.ru)

Калинин Андрей Андреевич – кандидат медицинских наук, ассистент курса нейрохирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, врач-нейрохирург Центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД»

Kalinin Andrey Andreyevich – Candidate of Medical Sciences, Teaching Assistant of the Course of Neurosurgery of Irkutsk State Medical University, Neurosurgeon of the Center of Neurosurgery of Railway Clinical Hospital at the Irkutsk-Passazhirskiy Railway Station of Russian Railways Ltd.

Оконешникова Алёна Константиновна – клинический ординатор курса нейрохирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России

Okoneshnikova Alyona Konstantinovna – Resident of the Course of Neurosurgery of Irkutsk State Medical University

Будаев Анатолий Эдуардович – аспирант курса нейрохирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России

Budayev Anatoly Eduardovich – Postgraduate of the Course of Neurosurgery of Irkutsk State Medical University