

## СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ОДНОМОМЕНТНОЙ РАННЕЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ КОСТНОГО ДЕФЕКТА ЧЕРЕПА И УСТРАНЕНИЯ ЛИКВОРОДИНАМИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНОЙ С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

М.К. МАХКАМОВ, Ш.Р. БОЙМЕНОВ, К.Э. МАХКАМОВ, А.Б. САЛАЕВ, С.Т. НАСИМОВ, В.Д. ТЕН

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Узбекистан

### A CASE OF SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF SIMULTANEOUS EARLY SEALING OF A BONE DEFECT OF THE SKULL AND ELIMINATION OF CEREBROSPINAL FLUID DISORDERS IN A PATIENT WITH SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY

М.К. МАХКАМОВ, Ш.Р. БОЙМЕНОВ, К.Э. МАХКАМОВ, А.Б. САЛАЕВ, С.Т. НАСИМОВ, В.Д. ТЕН

Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan

Представлен случай нарушения ликвороциркуляции вследствие тяжелой черепно-мозговой травмы (ТЧМТ). Приведены сведения о диагностической и хирургической тактике при выявлении осложнений ТЧМТ, подчеркнуто влияние послеоперационного костного дефекта черепа на тяжесть течения подострого периода ТЧМТ. Представленный клинический случай демонстрирует необходимость дифференцированного подхода к больным с осложнениями ТЧМТ, разработки новых алгоритмов тактики ведения этой категории пациентов. Сделан вывод, что ранняя краинопластика способствует нормализации ликвороциркуляции за счет герметизации черепа, восстановления объемных взаимоотношений на уровне мозг/ликвор/кровь, что оказывает положительное влияние на исход травмы и качество жизни пациента.

**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма, гидроцефалия, синдром избыточного дренирования, синдром трепанированного черепа, краинопластика, вентрикуло-перитонеальное шунтирование.

This article considers a case of impaired spinal cord fluid circulation caused by severe brain injury. Information about complications after severe traumatic brain injury, their diagnosis, surgical tactics and methods of treatment of these complications and their relationship with postoperative skull defect is given. The presented clinical case demonstrates an example of a differential approach and the application of an algorithm for making a decision on surgical treatment in a patient with post-traumatic hydrocephalus and a post-trepanation defect of the bones of the cranial vault with deterioration during attempts to verticalize in a complex of rehabilitation measures. Based on the example, a conclusion was made about the advantages of early cranioplasty, which lies in the fact that it helps to improve the quality of life of patients by accelerating the processes of early rehabilitation.

**Keywords:** traumatic brain injury, hydrocephalus, excessive drainage syndrome, trepanned skull syndrome, cranioplasty, ventriculo-peritoneal bypass surgery.

[https://doi.org/10.54185/TBEM/vol16\\_iss1/a8](https://doi.org/10.54185/TBEM/vol16_iss1/a8)

#### Введение

Год за годом во всем мире неуклонно растет частота и встречаемость пациентов с ТЧМТ. Результаты последних эпидемиологических исследований показывают, что в зависимости от популяции показатели ТЧМТ составляют от 50 до 546 случаев на 100 000 населения в год [1]. Вместе с тем растет количество проводимых оперативных вмешательств при ТЧМТ, из которых резекционно-декомпрессивная трепанация черепа (РДТЧ) остается операцией выбора [2]. В настоящее время, в связи с активным использованием на практике поэтапной терапии внутричерепной гипертензии (ВЧГ) при ТЧМТ, эффективность лечения больных

улучшилась [3]. Вместе с этим возникают новые вопросы, требующие решения, одним из которых являются проблемы лечения осложнений у выживших больных после ТЧМТ. В настоящее время увеличивается количество больных с различными осложнениями вследствие наличия послеоперационных костных дефектов черепа [4]. Н.А. Копорушкин и соавт. в результатах своих популяционных исследований доказали, что среднее число посттравматических дефектов костей свода черепа составляет 10,46 на 100 000 населения в год, из них к большим и гигантским дефектам относятся 68% больных [5]. При этом из всех ранних осложнений в 3,9% случаев наблюдаются грозные ранние осложнения, такие как посттрепанационный синдром, негативно влия-

ющий на восстановление пациентов после перенесенной тяжелой черепно-мозговой травмы. Данное осложнение обусловлено нарушением кровотока в мозговом веществе и ликвороциркуляции в области дефекта черепа, которое выражается смещением мозговых структур, воздействием гравитации и атмосферного давления. [6, 7, 8]. В ряде исследований ведущих клиник развитых стран по лечению ТЧМТ подчеркивается, что наиболее благоприятный исход наблюдается при раннем, в течение первого месяца, пластическом закрытии дефектов свода черепа. По мнению авторов, это обеспечивает лучший исход реабилитации у таких пациентов [8]. В то же время мировая литература показывает, что по сей день в мировом нейрохирургическом сообществе нет единого консенсуса относительно сроков и методов закрытия дефектов костей свода черепа с гигантскими и сложными дефектами черепа посттравматического генеза.

Приведенный далее клинический случай демонстрирует пример лечения данной категории больных.

#### Описание клинического случая

Пациентка Р., 1982 года рождения, травму получила в результате дорожно-транспортного происшествия, будучи пешеходом. Доставлена в крайне тяжелом состоянии машиной скорой помощи в ближайшее неспециализированное медицинское учреждение г. Ташкента.

Объективное состояние: Общее состояние больной крайне тяжелое, кожа и видимые слизистые бледной окраски, отмечается назо-орогеморея. Грудная клетка симметричная, пальпаторно костного хруста и подкожной эмфиземы не выявлено. Отмечается нарушение дыхания по типу брадипноэ, частота дыхания 5–6 раз в минуту, признаки аспирации дыхательных путей кровью. Гемодинамические показатели низкие, артериальное давление 60/40 мм рт.ст., ЧСС – более 100 ударов в минуту. Живот – без следов травмы, при пальпации мягкий, равномерно участвует в акте дыхания. Печень, селезенка, почки не пальпируются. Травматизации почек не обнаружено. Неврологический статус: сознание нарушено до уровня комы 2 степени, при оценке по шкале ком Глазго (ШКГ) – 5–6 баллов. Определяется анизокория справа, с угнетением фотопреакций. Корнеальные и конъюктивальные рефлексы не вызываются. Лицо асимметричное из-за травматического отека мягких тканей лица. Активные движения в конечностях отсутствуют, на болевые раздражения не реагирует. В конечностях – диффузная гипотрофия и гипотония. Симптом Кернига слабоположительный. Начата интенсивная инфузционная терапия, произведены интубация трахеи, санация трахеобронхиального дерева, подключение к аппарату ИВЛ.

Обследования: в шоковом зале выполнена рентгенография черепа в 2-х проекциях: определяется оскольчатый перелом правой лобной, теменной, височной кости с внедрением костных отломков в полость черепа. В городском стационаре отсутствует компьютерная томография, в связи с чем больной не удалось выполнить данное исследование. Учитывая наличие явных признаков проникающей черепно-мозговой травмы, вызвана городская нейрохирургическая бригада, в дальнейшем выполнена операция «Резекционно-декомпрессивная трепанация черепа правой лобно-теменно-височной области с удалением вдавленного костного отломка лобной, височной и теменной кости и острой эпидуральной гематомы до 60 см<sup>3</sup>».

В дальнейшем состояние пациентки оставалось тяжелым, проводилась интенсивная терапия в отделении реанимации. На 7 сутки после травмы больной наложена трахеостома для продленной искусственной вентиляции легких. На 14 сутки больная переведена в отделение нейро-

реанимации Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (РНЦЭМП). На контрольной мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) выявлено наличие послеоперационного дефекта черепа лобно-теменно-височной области справа со скоплением субдуральной гидромы правого полушария головного мозга (рис. 1).

Состояние больной в момент перевода в РНЦЭМП: Общее состояние больной тяжелое, сознание на уровне комы 1 (ШКГ 8–9 баллов). Дыхание – аппаратное, через трахеостому, при аусcultации высушивается жесткое аппаратное дыхание. Гемодинамические показатели стабильные. А/Д – 100/80 мм рт.ст. Мочеиспускание – через мочевой катетер. Моча светлая. Неврологический статус: На болевые раздражители возникают позитонические реакции. Сохраняется легкая анизокория справа, фотопреакция сохранена; расходящееся косоглазие, взор не фиксирует. Окуловестибулярный рефлекс отсутствует. Корнеальный рефлекс сохранен с двух сторон. Глоточный рефлекс снижен. Язык в полости рта – по средней линии. Имеются положительные патологические знаки Маринеску–Родовича с двух сторон, выражен хоботковый рефлекс. Тонус в конечностях сохранен. Сухожильные рефлексы снижены, без четкой разницы сторон. Произвольных движений не отмечается.

#### Клинический диагноз

Пациент осмотрен врачами-специалистами, выставлен окончательный диагноз: «ДТП. Сочетанная травма. Открытая проникающая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга тяжелой степени с вовлечением стволовых структур. Острая эпидуральная гематома правой лобно-височной области. Субарахноидальное кровоизлияние. Многооскольчатый перелом правой лобной, теменной, височной кости с переходом на основание черепа справа. Перелом скуловых костей с двух сторон и закрытый перелом верхней челюсти справа. Контузия правого глазного яблока. Ушибленно-раневая рана правой теменной области». Состояние после резекционной трепанации черепа в правой лобно-теменно-височной области с удалением вдавленных костных отломков правой лобно-теменной кости и острой эпидуральной гематомы: осложнение: кома 1 степени. Дислокационный синдром. При динамическом МСКТ-исследовании на 21 сутки лечения отмечено нарастание объема субдуральной гидромы правой теменно-височной области (рис. 2), в связи с чем выполнено ее наружное дренирование и удаление струпов послеоперационного рубца (рис. 3).

Несмотря на это, улучшения общего состояния больной не отмечается. На МСКТ головного мозга в динамике отмечается отсутствие адекватного наружного дренирования гидромы. У больной развивается посттравматическая арэзорбтивная гидроцефалия. На 40 сутки выполнена операция «Менингиолиз, энцефалолиз, субдурально-перитонеальное шунтирование клапаном среднего давления (10/30 GAV, Metke, Германия) и одновременная краинопластика 3D сформированным аллотрансплантом из костного цемента (Striker, Франция) (рис. 4, 5).

На фоне проведенного послеоперационного лечения у пациентки отмечается появление элементов сознания на 56 сутки после травмы, отмечается восстановление сознания. Учитывая положительную динамику, пациентка выписана на дальнейшую реабилитацию у невролога.

В данном случае у больной отмечается осложненное течение ТЧМТ с развитием посттравматической гидроцефалии, наличие послеоперационного дефекта черепа привело к формированию наружной гидроцефалии, одновременное выполнение пластики дефекта черепа с подбором клапана для вентрикулярного шунтирования позволило из-

Случай успешного выполнения одномоментной ранней герметизации костного дефекта черепа и устранения ликвородинамических нарушений у больной с тяжелой черепно-мозговой травмой

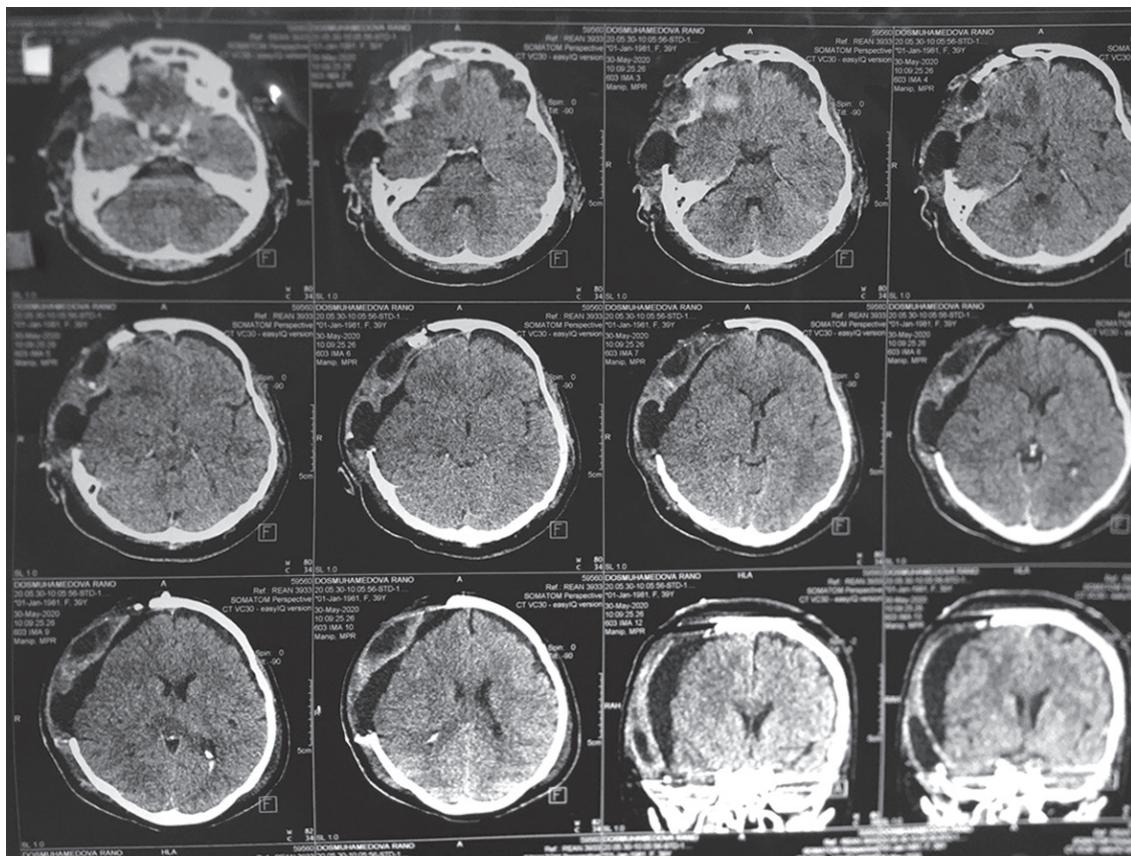


Рис. 1. КТ-снимки на 14 сутки после травмы и оперативного вмешательства. Отмечается наличие посттрапанационного дефекта свода черепа и субдуральной гидромы в правой лобно-теменно-височной области

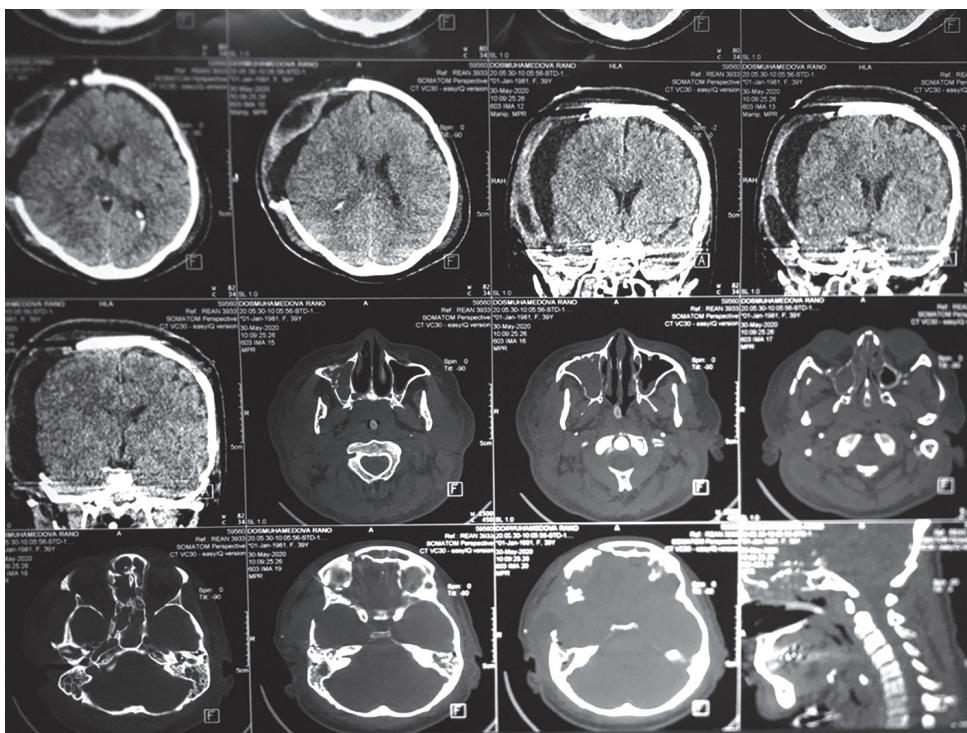


Рис. 2. КТ-снимки на 21 сутки после травмы. Отмечается нарастание субдуральной гидромы в правой лобно-теменно-височной области

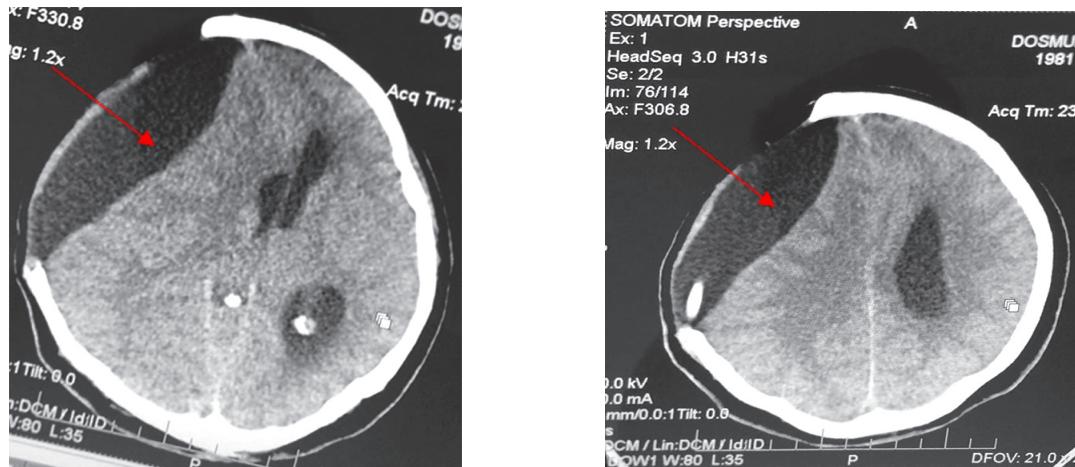


Рис. 3. Пациент, 40 лет. Состояние на 10 сутки после операции по поводу дренирования субдурального пространства

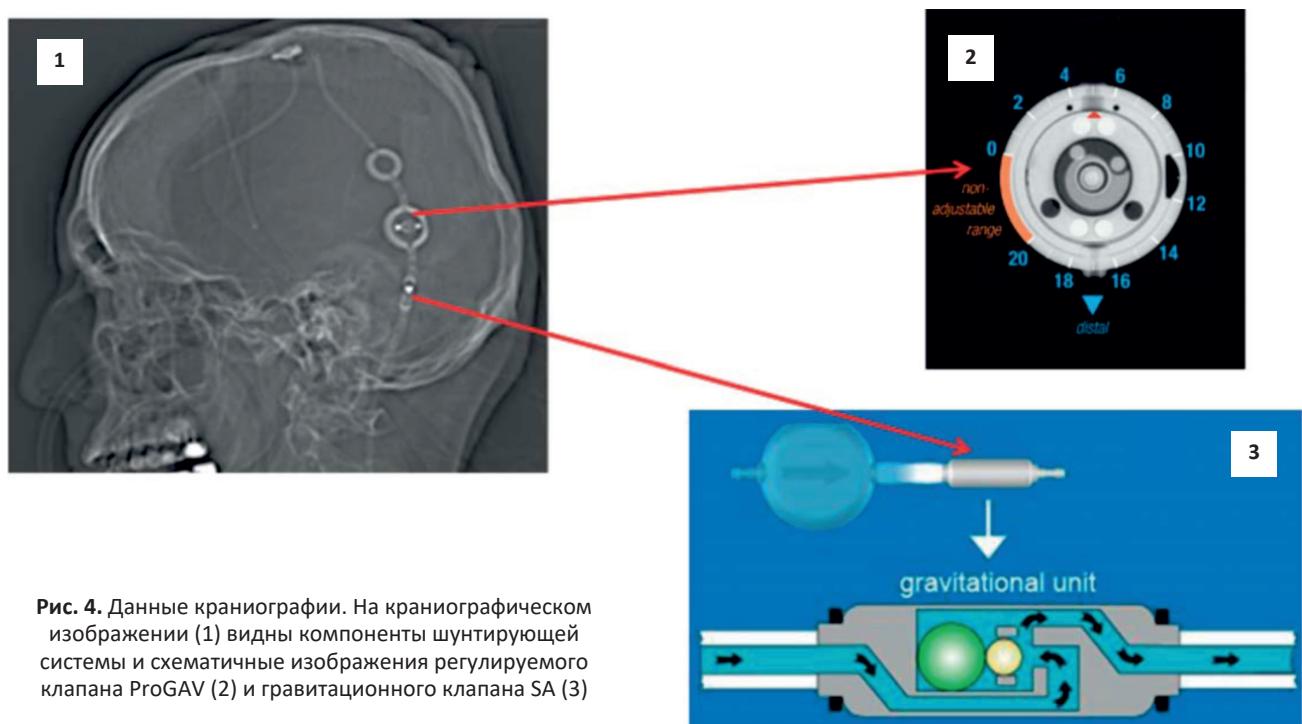


Рис. 4. Данные краниографии. На краниографическом изображении (1) видны компоненты шунтирующей системы и схематичные изображения регулируемого клапана ProGAV (2) и гравитационного клапана SA (3)

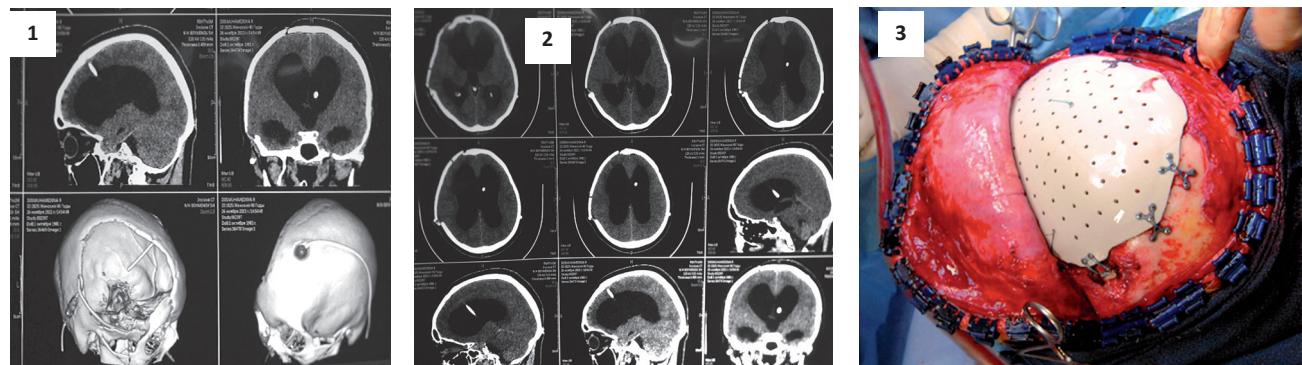


Рис. 5. При МСКТ головного мозга отмечается удовлетворительное стояние шунтирующей системы, сохраняется вентрикуломегалия (1 – МСКТ головного мозга после операции с 3D конструкцией; 2 – МСКТ головного мозга аксиальной и сагиттальной проекции; 3 – интраоперационная картина импланта Striker (Франция)

бежать дисфункции клапанной системы и восстановления сознания больной.

Данная методика и тактика лечения позволила выработать алгоритм этапного лечения данной категории больных. Восстановление индивидуальной анатомии и формы черепа в послеоперационный период приводит к ликвидации влияния атмосферного давления на постстрепанационный мозговой лоскут, восстановлению процессов резорбции ликвора, восстановлению внутричерепных объемных взаимоотношений на уровне ткани, мозга, крови, ликвора.

### Обсуждение

Декомпрессионная краниотомия рассматривается многими авторами как жизнеспасающая нейрохирургическая операция при тяжелых черепно-мозговых травмах, но у каждой процедуры есть свои положительные и отрицательные стороны. Осложнения у пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой после декомпрессионной трепанации черепа в большинстве случаев возникают после удаления большой части черепа [2].

Несмотря на значимый положительный эффект от декомпрессионной трепанации черепа, послеоперационный период в подавляющем количестве случаев сопровождается появлением негативных последствий, основное из которых получило название «синдром трепанированных» [4]. Патофизиологический механизм данного феномена был объяснен Гарднером: западение кожи в области костного дефекта вызывает ликвородинамические нарушения, в особенности в арахноидальных пространствах, окружающих сосуды. Это, в свою очередь, ведет к снижению перфузии мозга и нарушению венозного оттока, что обуславливает неврологический дефицит. Единственным методом разрыва этой патологической цепи служит своевременное проведение ранней краниопластики [9].

Вопросы времени выполнения краниопластики для герметизации внутричерепного пространства у выживших больных после тяжелой черепно-мозговой травмы остаются малоизученными [10]. Рекомендуемые сроки выполнения краниопластики колеблются в пределах от 2 месяцев до года и более [11]. Споры о времени проведения краниопластики продолжаются в настоящее время и связаны с противоречивыми мнениями о предполагаемых более высоких показателях осложнений с одной стороны и улучшением неврологической функции – с другой. В литературе мало описаны синдромы вторичного нарушения мозгового кровообращения, нарушения ликвороциркуляции у больных, подвергнутых декомпрессионной трепанации черепа. Не освещены вопросы влияния герметичности черепа на восстановление сознания у больных с тяжелыми формами ЧМТ [12].

После замещения резецированного костного фрагмента отмечается тенденция к нормализации внутричерепного комплаенса, что должно привести к заметному клиническому выздоровлению пациента. Но в доступной литературе доказанность ограничивается единичными сообщениями клинических примеров [13, 14].

Своевременная ликвидация отрицательных факторов, влияющих на нормализацию внутричерепных взаимоотношений с помощью применения раннего хирургического вмешательства по устранению трепанационного окна с восстановлением индивидуальной формы черепа приведёт к снижению общих затрат и длительности лечения больных с тяжёлой черепно-мозговой травмой.

В наших случаях динамическое наблюдение и своевременная краниопластика позволили успешно реабилитировать пациентов с ТЧМТ.

### Заключение

Ранняя пластика костей свода черепа позволяет добиться возобновления нормальной ликвороциркуляции вследствие восстановления герметизации черепа и объемных соотношений. Дальнейшие исследования и внедрение методов ранней краниопластики после ТЧМТ позволит добиться улучшения результатов лечения этой тяжелой категории больных.

### Литература

1. Winn HR. Youmans Neurological Surgery. Sixth Edition. Saunders, Philadelphia. 2011; 3(5):505–512.
2. Лебедев В.В., Крылов В.В., Ткачев В.В. Декомпрессивная трепанация черепа. Нейрохирургия, 1998; 2(3):38–43 [Lebedev V.V., Krylov V.V., Tkachev V.V. Decompressive craniotomy. Neurosurgery.1998; 2(4):20–23 In Russian].
3. Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons (AANS), Congress of Neurological Surgeons (CNS), Jurnal of Neurotrauma, 2007; 1(2):106–110.
4. Stiver S. I. Complications of decompressive craniectomy for traumatic brain injury Neurosurgery Focus, 2009; 2(6): 7–9.
5. Копорушки Н.А., Ступак В.В., Мишинов С.В., Орлов К.Ю., Астрakov С.В., Вардосанидзе В.К., Голобоков А.В., Бобылев А.Г. Этиология и эпидемиология приобретенных дефектов костей черепа, полученных при различной патологии центральной нервной системы, и число больных, нуждающихся в их закрытии, на примере крупного промышленного города. Современные проблемы науки и образования, 2019; 1(3):6–14 [Koporushko N.A., Stupak V.V., Mishinov S.V., Orlov K.Yu., Astrakov S.V., Vardosanidze V.K., Golobokov A.V., Bobylev A.G. Etiology and epidemiology of acquired skull bone defects obtained in various pathologies of the central nervous system, and the number of patients in need of their closure, on the example of a large industrial city. Modern problems of science and education, 2019; 1(3):6–14. In Russian].
6. Потапов А.А., Кравчук А.Д., Лихтерман Л.Б., Охлопков В.А., Чобулов С.А., Маряхин А.Д. Реконструктивная хирургия дефектов черепа. Клинические рекомендации. Ассоциация нейрохирургов России. М., 2015; 2(4): 20–23 [Potapov A.A., Kravchuk A.D., Likhterman L.B., Okhlopkov V.A., Chobulov S.A., Maryakhin A.D. Reconstructive surgery of skull defects. Clinical guidelines. Association of neurosurgeons of Russia. M., 2015; 2(4):20–23. In Russian].
7. Greenberg MS. Handbook of neurosurgery. Fifth edition. Thieme medical publishers, New York. 2001; 5(3):56–65.
8. Hutchinson P.J., Kolias A.G. Consensus statement from the International Consensus Meeting on the Role of Decompressive Craniectomy in the Management of Traumatic Brain Injury: Consensus statement. Acta Neurochir (Wien). 2019; 161(7):1261–1274.
9. Use of hinge craniotomy for cerebral decompression. Technical note. J. H. Schmidt 3rd, B. J. Reyes, R. Fischer, et al. J. Neurosurg, 2007; 3(2): 678–682.
10. Decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury: Evaluation of the effects at one year. Jacques Albanèse, Marc Leone, Jean-Roch Alliez, Jean-Marc Kaya, 2003; 31(10): 2535-8.

11. Craniectomy Performed for Severe Head Trauma: Wen Liang, Yang Xiaofeng, Liu Weigu, Shen Gang, Zheng Xu-esheng, Cao Fei, 2007; 18(3):526-32.
12. Fodstad H, et al. 2012, Gooch MR, et al. 2016 Factors influencing the outcome (GOS) in reconstructive cranioplasty, 2016; 39(1):133-9.
13. Kochanek P.M., Tasker R.C., Bell M.J., Adelson P.D., Carnes N., Pediatr Crit Care Med. 2019 Mar; 20(3):269-279.
14. Efficacy and Versatility of the 3-D Titanium Mesh Implant in the Closure of Large Post-Craniectomy Osseous Defects, and its Therapeutic Role in Reversing the Syndrome of the Trephined: Clinical Study of a Case Series and Review of Literature, Maxillofac Oral Surg, 2016 Mar; 15(1):82-92.

## БОШ МИЯ ОФИР ТРАВМАТИК ШИКАСТЛАНИШИ БҮЛГАН БЕМОРДА БИР ВАҚТНИНГ ЎЗИДА ЭРТА ДАВРДА БОШ СУЯГИНИНГ НУҚСОНИНИ МУВАФФАҚИЯТЛИ КРАНИОПЛАСТИКА ҚИЛИШ ВА ЛИКВОРОДИНАМИК БУЗИЛИШЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ҲОЛАТИ

М.К. МАХКАМОВ, Ш.Р. БОЙМЕНОВ, К.Э. МАХКАМОВ, А.Б. САЛАЕВ, С.Т. НАСИМОВ, В.Д. ТЕН

Оғир бош мия шикастланиши (ОБМШ) оқибатида ликвор айланинининг бузилиши ва уни эрта даврда бартараф қилиш ҳолати ёритилган. ОБМШларнинг асоратлари аниқланганда қўлланиладиган диагностик ва хирургик тактика ҳақидаги маълумотлар келтирилган, бош чаноғи суюгидаги операциядан кейин нуқсоннинг шикастланишдан кейинги даврнинг кечишига салбий таъсир ўтказиши таъкидланган. Ушбу клиник ҳолат ОБМШнинг асоратлари бўлган bemorlarга дифференцияллашган ёндашув ҳамда бу каби bemorlarни даволашнинг янги алгоритмларини ишлаб чиқиш зарурлигини намоён этади. Хулоса қилинганки, эрта краниопластика чаноғнинг герметизацияси ва мия/ликвор/қон айланиши ҳажмларининг ўзаро тикланиши ҳисобига нормаллашувига ёрдам беради.

**Калим сўзлар:** травматик мия шикастланиши, гидроцефалия, ортиқча дренаж синдроми, трепанацион синдром, краниопластика, вентрикуло-перитонеал шунтлаши операцияси.

### Сведения об авторах:

Махкамов Козим Эргашевич – доктор медицинских наук, руководитель отдела нейрохирургии и сочетанных травм РНЦЭМП.

Байменов Шохрух Раметович – врач-нейрохирург отделения нейрохирургии и сочетанной травмы РНЦЭМП.  
E-mail: shohruhbaymenov88@gmail.com

Салаев Анвар Батырбаевич – кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отдела нейрохирургии и сочетанной травмы РНЦЭМП.

Махкамов Махкамжон Козимович – доктор медицинских наук, заведующий отделением сосудистой нейрохирургии РНЦЭМП.  
E-mail: makhkammakhkamov@gmail.com

Тен Владимир Денисович – врач-нейрохирург отделения нейрохирургии и сочетанной травмы РНЦЭМП.  
E-mail: futdoc55@gmail.com

Поступила в редакцию: 11.01.2023

### Information about authors:

Makhkamov Kozim Ergashevich – Professor, Head of the Department of Neurosurgery and Combined Injuries of the RRCEM.

Shokhrukh Rametovich Baymenov – is a resident doctor of the Department of Neurosurgery and Combined Trauma of the RRCEM.  
E-mail: shohruhbaymenov88@gmail.com

Salaev Anvar Batyrbaevich – Candidate of Medical Sciences, Junior researcher, resident physician of the Department of Neurosurgery and Combined Trauma of the RRCEM.

Makhkamov Makhkamjon Kozimovich – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Vascular Neurosurgery of the RRCEM.  
E-mail: makhkammakhkamov@gmail.com

Ten Vladimir Denisovich – is a resident doctor of the Department of Neurosurgery and Combined trauma of the RRCEM.  
E-mail: futdoc55@gmail.com

Received: 11.01.2023