



ТРАВМАТИЧЕСКИЙ АНГИОСПАЗМ, КАК ОДИН ИЗ КРИТЕРИЕВ ПРИ ВЫБОРЕ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

Р. М. Козлова¹, А. Э. Талыпов¹, Л. Т. Хамидова¹,
М. В. Синкин^{1,2}, А. А. Гринь^{1,2}

¹ ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ», Москва,

² МГМСУ им. А. И. Евдокимова, Москва

РЕЗЮМЕ: Посттравматический ангиоспазм является одним из осложнений черепно-мозговой травмы. Патогенез травматического ангиоспазма включает в себя возникновение вазоконстрикции сосудов головного мозга в результате реакции на продукты распада гемоглобина (воспалительная реакция в ответ на субарахноидальное кровоизлияние (САК)), приводящей к отеку мозга, ишемии и внутричерепной гипертензии, что может повлиять на тактику лечения. Однако на данный момент времени нет общепринятых рекомендаций по поводу лечения данного осложнения.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: оценка необходимости проведения транскраниального дуплексного сканирования (ТКДС) в предоперационном периоде у пострадавших с черепно-мозговой травмой для определения оптимальной тактики хирургического лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: Проведен анализ диагностики и проведенного лечения 34 пострадавших с ЧМТ, находившихся в НИИ СП им. Н. В. Склифосовского. Всем пациентам были проведены исследования — КТ головного мозга и транскраниальное дуплексное сканирование (ТКДС). Оперативное вмешательство было выполнено 9 пациентам. Пострадавшие, которым проводилось оперативное лечение, были разделены на 2 группы: у 3 из 9 больных ТКДС была выполнена до операции (группа 1), у 6 из 9 пациентов ТКДС была выполнена в послеоперационном периоде (группа 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ: У 15 из 34 (44 %) выявлен ангиоспазм по данным ТКДС. На ТКДС, выполненной до операции, ангиоспазм был обнаружен у 3 человек из 2. У пациентов, которым выполняли ТКДС в послеоперационном периоде, ангиоспазм выявлен у 3 из 6 больных. 10 пациентам оперативное вмешательство не проводилось. Больным из группы 1, было проведено: 1 — декомпрессивная трепанация черепа (ДКТЧ), 2 — костно-пластическая трепанация черепа (КПТЧ) (1 в последующем потребовалось повторное вмешательство с выполнением ДКТЧ в связи с развившимся отеком-ишемией на фоне ангиоспазма). К больным, из группы 2, была применена хирургическая тактика: 2 — ДКТЧ, 4 — КПТЧ (2 в последующем потребовалось повторное вмешательство — ДКТЧ в связи с развившимся отеком-ишемией на фоне ангиоспазма). В послеоперационном периоде летальных исходов 4: 3 — после превентивно проведенной ДКТЧ, 1 — после КПТЧ с повторным вмешательством в виде ДКТЧ в связи с развившимся отеком-ишемией на фоне ангиоспазма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Ангиоспазм является значимым фактором развития отека и ишемии головного мозга. Необходимо проведение мониторинга всем пострадавшим с ЧМТ, с целью улучшения исхода заболевания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: черепно-мозговая травма, ангиоспазм, транскраниальное дуплексное сканирование, декомпрессивная трепанация

Для цитирования: Козлова Р. М., Талыпов А. Э., Хамидова Л. Т., Синкин М. В., Гринь А. А. Травматический ангиоспазм, как один из критериев при выборе тактики хирургического лечения. Клинический случай и обзор литературы. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2022;14(2):183–187

TRAUMATIC ANGIOSPASM AS ONE OF THE CRITERIA WHEN CHOOSING SURGICAL TREATMENT TACTICS. CLINICAL CASE AND LITERATURE REVIEW.

R. M. Kozlova¹, A. E. Talypov¹, L. T. Khamidova¹, M. V. Sinkin^{1,2}, A. A. Grin^{1,2}

¹ N. V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department, Moscow,

² Moscow State Medical University named after A. I. Evdokimov, Moscow

SUMMARY: Posttraumatic angiospasm is one of the complications of traumatic brain injury. The pathogenesis of traumatic angiospasm includes the occurrence of vasoconstriction of cerebral vessels as a result of a reaction to hemoglobin breakdown products (an inflammatory reaction in response to subarachnoid hemorrhage (SAH)), leading to cerebral edema, ischemia and intracranial hypertension, which may affect treatment tactics. However, at the moment there are no generally accepted recommendations for the treatment of this complication.

THE PURPOSE OF THE STUDY: to assess the need for transcranial duplex scanning (TCDS) in the preoperative period in patients with traumatic brain injury to determine the optimal tactics of surgical treatment.

MATERIALS AND METHODS: An analysis of the diagnosis and treatment of 34 victims with TBI who were at the N. V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine was carried out. All patients underwent brain CT and transcranial duplex scanning (TCDS). Surgery was performed in 9 patients. The victims who underwent surgical treatment were divided into 2 groups: In 3 out of 9 patients, TCDS was performed before surgery (group 1), in 6 out of 9 patients, TCDS was performed in the postoperative period (group 2).

RESULTS: Angiospasm was detected in 15 out of 34 (44 %) according to TCDS data. Angiospasm was detected in 2 out of 3 people on TCS performed before surgery. In patients who underwent TCS in the postoperative period, angiospasm was detected in 3 out of 6 patients. Surgery was not performed on 10 patients. Patients from group 1 underwent: 1 — decompressive cranial trepanation (DCTCH), 2 — bone-plastic cranial trepanation (CRTCH) (1 subsequently, repeated intervention with DCTCH was required due to the developed edema-ischemia on the background of angiospasm). Surgical tactics were applied to patients from group 2: 2 — DCTCH, 4 — CPTCH (2 subsequently required repeated intervention — DCTCH due to the developed edema-ischemia on the background of angiospasm). In the postoperative period, deaths were 4: 3 — after preventive CT, 1 — after CT with repeated intervention in the form of DCT due to the developed edema-ischemia on the background of angiospasm.

CONCLUSION: Angiospasm is a significant factor in the development of edema and ischemia of the brain. It is necessary to monitor all victims with TBI, in order to improve the outcome of the disease.

KEYWORDS: traumatic brain injury, angiospasm, transcranial duplex scanning, decompressive trepanation

For citation: Kozlova R. M., Talypov A. E., Khamidova L. T., Sinkin M. V., Grin A. A. Traumatic angiospasm as one of the criteria when choosing surgical treatment tactics. Clinical case and literature review. Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova. 2022;14(2):183–187

Введение. Вазоспазм при черепно-мозговой травме (ЧМТ) может резко повлиять на неврологическое и функциональное восстановление пациентов. В то время как зарегистрированная частота травматического вазоспазма колеблется от 19 % до 68 %, истинная частота остается неизвестной из-за вариабельности протоколов для его обнаружения. [3] Подавляющее большинство современных знаний о церебральном вазоспазме связано с изучением аневризматического субарахноидального кровоизлияния (аСАК). [3] Церебральный вазоспазм после черепно-мозговой травмы характеризуется более ранним началом, чем аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние. Максимальные скорости ТКДС при травматическом САК отмечаются на 5–7-й день после травмы, тогда как пиковые значения документируются на 5–14-й день после аСАК. [1,3] Лечение и диагностика вазоспазма, связанного с травматическим САК, представляет проблемы, отличные от тех, с которыми сталкиваются при лечении аСАК. [3]

Цель исследования: оценка необходимости проведения транскраниального дуплексного сканирования (ТКДС) в предоперационном периоде у пострадавших с черепно-мозговой травмой для определения оптимальной тактики хирургического лечения.

Материалы и методы.

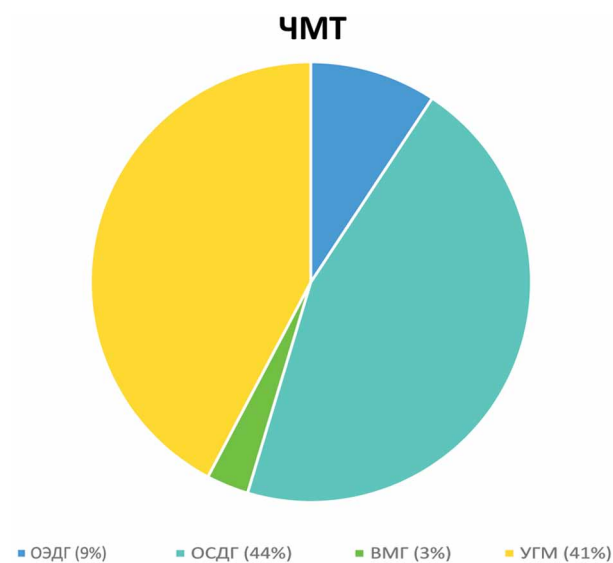
Проведен анализ диагностики и проведенного лечения 34 пострадавших с ЧМТ, находившихся в НИИ СП им. Н. В. Склифосовского. Всем пациентам были проведены исследования — КТ головного мозга и транскраниальная доплерография (ТКДГ). Оперативное вмешательство было выполнено 9 пациентам. Пострадавшие, которым проводилось оперативное лечение, были разделены на 2 группы: У 3 из 9 больных ТКДС была выполнена до операции (группа 1),

у 6 из 9 пациентов ТКДС была выполнена в послеоперационном периоде (группа 2).

Результаты. Среди пациентов у 3 (9 %) была острая эпидуральная гематома, у 15 (44 %) — острая субдуральная гематома, внутримозговая гематома — у 1 (3 %), мелкоочаговые ушибы у 14 (41 %). (Таблица 1). Объем острой эпидуральной гематомы составлял 7–39 см³, острой субдуральной гематомы 0,5–92 см³, внутримозговой гематомы 32 см³, мелкоочаговых ушибов 0,2–20 см³. Сроки от момента госпитализации составили от 2 до 48 часов. У 9 пострадавших сознание не было нарушено в 55,6 % случаев, умеренное оглушение — у 11,1 %, сопор — у 11,1 %, умеренная кома — у 22,2 %.

Таблица 1. Структура ЧМТ у пострадавших.

Table 1. Structure of TBI in victims



У 15 из 34 (44 %) выявлен ангиоспазм по данным ТКДГ. На ТКДГ, выполненной до операции, ангиоспазм был обнаружен из 3 человек у 2. У 1 из 2 пациентов был зафиксирован умеренный ангиоспазм (123 см/с), у второго пациента зафиксирован выраженный ангиоспазм (194 см/с). У пациентов, которым выполняли ТКДГ в послеоперационном периоде, ангиоспазм выявлен у 3 из 6 больных. Умеренный ангиоспазм (от 141 до 159 см/с) от 24 до 48 часов после операции был у 2 больных, выраженный ангиоспазм (196 см/с) через 48 часов после операции у 1 больного. Больным из группы 1, было проведено: 1 — декомпрессивная трепанация черепа (ДКТЧ), 2 — костно-пластическая трепанация черепа (КПТЧ) (1 в последующем потребовалось повторное вмешательство с выполнением ДКТЧ в связи с развившимся отеком-ишемией на фоне ангиоспазма). К больным, из группы 2, была применена хирургическая тактика: 2 — ДКТЧ, 4 — КПТЧ (2 в последующем потребовалось повторное вмешательство — ДКТЧ в связи с развившимся отеком-ишемией на фоне ангиоспазма). В послеоперационном периоде летальных исходов 4: 3 — после превентивно проведенной ДКТЧ (1 пациент умер на фоне инфекционного осложнения со стороны дыхательной системы, 1 пациент умер на фоне полиорганной недостаточности, 1 пациент умер на фоне тяжелой сочетанной травмы), 1 — после КПТЧ с повторным вмешательством в виде ДКТЧ в связи с развившимся отеком-ишемией на фоне ангиоспазма.

Развитие ангиоспазма у больных с ЧМТ приводит к развитию отека, ишемии, повышению внутричерепного давления. Приводим клинический случай больного с развившимся травматическим ангиоспазмом.

Клинический пример

Пациент А., 19 лет, поступил в НИИ СП им. Н.В.Склифосовского через 2 часа после получения ЧМТ в глубокой коме. При КТ головного мозга выявлена острая левосторонняя субдуральная гематома объемом 58 см³, конвекситальное субарахноидальное кровоизлияние, поперечная дислокация до 8 мм, начальная аксиальная дислокация (рис. 1). Пациенту в экстренном порядке, после проведения первым этапом установки датчика внутричерепного давления (ВЧД), по результатам которого выявлена внутричерепная гипертензия (26 мм.рт.ст.), была выполнена ДКТЧ. Состояние пациента в послеоперационном периоде оценивалось как тяжелое, уровень сознания больного расценивался как умеренная кома. При ТКДГ, выполненной через 24 часа после операции, выявлен умеренный ангиоспазм (130 см/с) с тенденцией к максимальному нарастанию и диффузному распространению на 5 сутки после операции до 253 см/с и угнетению уровня бодрствования до глубокой комы. При компьютерной томографии (КТ) головного мозга (рис. 2) на 2 сутки после операции выявлена левосторонняя полушарная ишемия головного мозга (объемом до 160 см³), что вероятно обусловлено вазоспазмом, возникшим вследствие травматического крово-

излияния. После проводимой интенсивной терапии, на фоне присоединившегося выраженного инфекционного процесса, тяжести состояния, полиорганной недостаточности больной умер.

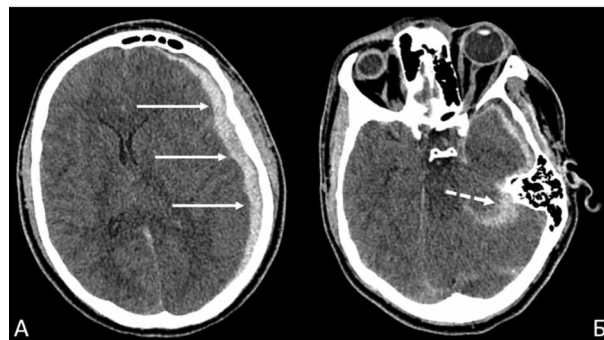


Рисунок 1. КТ пациента А, при поступлении (дооперационные снимки). А — Острая левосторонняя субдуральная гематома лобно-теменно-височной областей объемом 58 см³ (непрерывные стрелки). Б — травматическое САК (пунктирная стрелка). Поперечная дислокация 8 мм. Начальная аксиальная дислокация.

Figure 1. CT scan of patient A, on admission (preoperative images). A — Acute left-sided subdural hematoma of the fronto-parietal-temporal regions with a volume of 58 cm³ (solid arrows). B — traumatic SAH (dotted arrow). Transverse dislocation 8 mm. Initial axial dislocation.

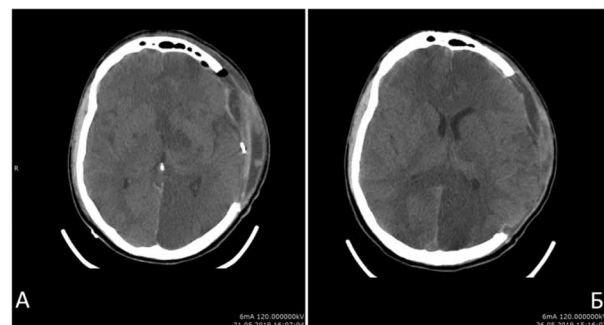


Рисунок 2. КТ пациента А, контрольные снимки после операции (ДКТЧ). Вторичная ишемия левого полушария головного мозга объемом до 160 см³. Figure 2. CT scan of patient A, postoperative follow-up images (PCCT). Secondary ischemia of the left hemisphere of the brain up to 160 cm³.

Обсуждение.

В 2002 году завершилось исследование, проводимое клиническим госпиталем при the University of Sao Paulo Medical School, где рассматривались церебральные гемодинамические и метаболические эффекты декомпрессивной трепанации больным с ЧМТ. Критериями включения были пациенты (19 человек) с ЧМТ с выраженным отеком головного мозга, которым была показана декомпрессивная трепанация и которым было проведено предоперационное и послеоперационное ультразвуковое исследование ТКДГ. По итогам исследования выявлена выраженная гетерогенность результатов послеоперационной церебральной гемодинамики. Декомпрессивная трепанация показала свою эффективность в лечении ан-

гиоспазма, однако исследователи пришли к выводу, что хирургическое вмешательство, как единственный способ лечения недостаточен. Комбинация методов лечения (например, хирургическая декомпрессия, связанная с контролем как центрального перфузионного давления, так и метаболизма) потенциально может улучшить результаты лечения пациентов. [4, 5]

Цистерностомия была недавно предложена при тяжелой ЧМТ в качестве адьювантной хирургической техники, которая может иметь потенциал для эффективного улучшения контроля и результатов ВЧД [7, 8]. Процедура состоит из вскрытия цистернальных пространств и дальнейшего дренирования в течение примерно 1 недели. Обоснование процедуры заключается в признании важного вклада паравазкулярных пространств Вирхова-Робена в циркуляции спинномозговой жидкости. Субарахноидальное кровоизлияние, которое почти всегда присутствует при посттравматической констрикторной ангиопатии, увеличивает внутрицистернальное давление, провоцирующее перемещение жидкости из цистернального компартмента в паренхиму головного мозга. [8] В этой ситуации цистерностомия может быть полезной для обращения вспять этого сдвига жидкости, облегчая, таким образом, отек мозга и тем самым снижая ВЧД. [6] В 2018 году Lorenzo Giammattei с соавторами, внедрив данную методику в свою практику, получили положительные многообещающие результаты с благополучным исходом у оперированных больных. [9]

Эффективность применения ДКТЧ напрямую зависит от срока проведения оперативного вмешательства. Увеличение времени, прошедшего с момента травмы, у пострадавших с отеком мозга ведет к развитию необратимых изменений в веществе мозга, его ишемии, усугублению отека и дальнейшему распро-

странению дислокационного процесса на нижележащие структуры ствола мозга, что снижает вероятность хорошего исхода. Своевременное и по возможности раннее проведение ДКТЧ способствует достоверному улучшению исходов лечения пострадавших с тяжелой ЧМТ. [1, 2]

Заключение.

Ангиоспазм является значимым фактором развития отека и ишемии головного мозга. Необходимо проведение мониторинга всем пострадавшим с ЧМТ, с целью улучшения исхода заболевания.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Благодарности: исследование не имеет спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики: Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study

ORCID авторов / ORCID of authors:

Козлова Регина Максимовна / Kozlova Regina Maksimovna
<https://orcid.org/0000-0002-3685-2278>

Талыпов Александр Эрнестович / Talypov Alexander Ernestovich
<https://orcid.org/0000-0002-6789-8164>

Хамидова Лайла Темирбековна / Khamidova Laila Temirbekovna
<https://orcid.org/0000-0002-9669-9164>

Синкин Михаил Владимирович / Sinkin Mikhail Vladimirovich
<https://orcid.org/0000-0001-5026-0060>

Гринь Андрей Анатольевич / Grin Andrey Anatolievich
<https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

Список литературы/ References:

1. Пурас Ю. В., Талыпов А. Э., Петриков С. С., Крылов В. В. Факторы вторичного ишемического повреждения головного мозга при черепно-мозговой травме. Часть 2. Принципы коррекции факторов вторичного повреждения мозга. Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2012;2:59–65. [Puras YV, Talypov AE, Petrikov SS, Krylov VV. Factors of secondary ischemic brain damage in traumatic brain injury. Part 2. Principles of correction of factors of secondary brain damage. Zhurnal im N. V. Sklifosovskogo Neotlozhnaya Meditsinskaya Pomoshch. 2012;2:59–65. (In Russ.)]
2. Пурас Ю. В., Талыпов А. Э., Петриков С. С., Крылов В. В. Факторы вторичного ишемического повреждения головного мозга при черепно-мозговой травме. Часть 1. Внутричерепные и внечерепные факторы вторичного повреждения мозга. Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2012;1:56–65. [Puras YV, Talypov AE, Petrikov SS, Krylov VV. Factors of secondary ischemic brain damage in traumatic brain injury. Part 1. Intracranial and extracranial factors of secondary brain damage. Zhurnal im N. V. Sklifosovskogo Neotlozhnaya Meditsinskaya Pomoshch. 2012;1:56–65. (In Russ.)]
3. Kramer DR, Winer JL, Pease BAM, Amar AP, Mack WJ. Cerebral vasospasm in traumatic brain injury. Neurol Res Int. 2013;2013:415813. <https://doi.org/10.1155/2013/415813>
4. Bor-Seng-Shu E, de-Lima-Oliveira M, Nogueira RC, Almeida KJ, Paschoal EHA, Paschoal FM Jr. Decompressive Craniectomy for Traumatic Brain Injury: Postoperative TCD Cerebral Hemodynamic Evaluation. Front Neurol. 2019;10:354. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00354>
5. Lubillo ST, Parrilla DM, Blanco J, Morera J, Dominguez J, Belmonte F, López P, Molina I, Ruiz C, Clemente FJ, Godoy DA. Prognostic value of changes in brain tissue oxygen pressure before and after decompressive craniectomy following severe traumatic brain injury. J Neurosurg. 2018;128(5):1538–1546. <https://doi.org/10.3171/2017.1.JNS.161840>
6. Giammattei L, Starnoni D, Maduri R, Bernini A, Abed-Maillard S, Rocca A, Cossu G, Simonin A, Eckert P, Bloch J, Levivier M,

- Oddo M, Messerer M, Daniel RT. Implementation of cisternostomy as adjuvant to decompressive craniectomy for the management of severe brain trauma. *Acta Neurochi (Wien)*. 2020;162(3):469–479. <https://doi.org/10.1007/s00701-020-04222-y>
7. Cherian I, Yi G, Munakomi S. Cisternostomy: replacing the age old decompressive hemicraniectomy? *Asian J Neurosurg*. 2013;8(3):132–138. <https://doi.org/10.4103/1793-5482.121684>
8. Cherian I, Beltran M, Landi A, Alafaci C, Torregrossa F, Grasso G. Introducing the concept of “CSF-shift edema” in traumatic brain injury. *J Neurosci Res*. 2018;96(4):744–752. <https://doi.org/10.1002/jnr.24145>
9. Giammattei L, Messerer M, Cherian I, Starmoni D, Maduri R, Kasper EM, Daniel RT. Current perspectives in the surgical treatment of severe traumatic brain injury. *World Neurosurg*. 2018;116:322–328. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.05.176>