

Описание серии случаев

Опыт применения аспирационного метода в нейрохирургическом лечении геморрагического инсульта

[Жуков Е.С.](#)^{1*}, [Дюсембеков Е.К.](#)², [Кастей Р.М.](#)³, [Никатов К.А.](#)⁴,
[Калдыбаев С.Т.](#)⁵, [Туралиев А.Е.](#)⁶, [Сенгербеков А.К.](#)⁷

Received: 13 April 2025

Revised: 08 May 2025

Accepted: 04 June 2025

Published: 30 June 2025

Citation: Yevgeniy Zhukov, Yermek Dyussembekov, Rayan Kastei, Kuanysh Nikatov, Serik Kaldybayev, Aibek Turaliyev, Assylbek Sengerbekov. Opyt primeneniya aspiracionnogo metoda v nejrohirurgicheskom lechenii gemorragicheskogo insul'ta. Kaz J Clin NeuSci. 2025, 78 (2), kјсn018.

<https://doi.org/10.70439/1813-3908.2025.78.2.018>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



¹ Врач нейрохирург, ассистент кафедры нейрохирургии, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

² Заведующий кафедрой нейрохирургии, Казахский Национальный Медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

³ Врач нейрохирург, заведующий отделением сосудистой нейрохирургии, Городская клиническая больница №7, Алматы, Казахстан

⁴ Врач нейрохирург, ассистент кафедры нейрохирургии, Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

⁵ Врач нейрохирург, Городская клиническая больница №7, Алматы, Казахстан

⁶ Врач нейрохирург, Городская клиническая больница №7, Алматы, Казахстан

⁷ Врач нейрохирург, Городская клиническая больница №7, Алматы, Казахстан

*Корреспондирующий автор: zhukov_yevgeniy@mail.ru

Резюме

Внутричерепное кровоизлияние по-прежнему сопровождается высокой заболеваемостью и смертностью. Улучшение результатов лечения при внутричерепном кровоизлиянии, вероятно, требует скорейшей эвакуации крови из паренхимы мозга и ограничения образования отека мозга, при которой необходимо максимально минимизировать дальнейшее повреждение нейронов во время хирургического вмешательства. Подходы минимально инвазивной хирургии обещают предоставить эти преимущества и становятся все более привлекательными и малотравматичными вариантами для лечения внутричерепного кровоизлияния.

В данной статье представлен опыт применения аспирационной системы с эндоскопической и нейронавигационной ассистенцией в нейрохирургическом лечении геморрагического инсульта на базе отделения сосудистой нейрохирургии, Городской клинической больницы №7 города Алматы. Эффективность методики обсуждается на основе текущей литературы. Крупнейшие клинические исследования до сих пор не продемонстрировали окончательных эффектов вмешательства малоинвазивных хирургических вмешательств на смертность и функциональные результаты при внутричерепных кровоизлияниях. Таким образом, существует значительная необходимость в дальнейших исследованиях инновационных методик в лечении внутричерепных кровоизлияний.

Ключевые слова: внутричерепное кровоизлияние, геморрагический инсульт, малоинвазивная хирургия, аспирация, хирургическое лечение геморрагического инсульта.

1. Введение

Несмотря на быструю и точную диагностику, заболеваемость и смертность связанная с внутримозговыми кровоизлияниями (ВМК) остаются довольно высокими. По оценкам, только 20% пациентов смогут восстановить полную функцию, и 40% умирают в течение месяца [1, 2].

Классическое лечение ВМК заключается в проведении консервативной медикаментозной терапии или выполнении хирургического вмешательства путем краниотомии. Хирургическое вмешательство в виде краниотомии ограничивается случаями поверхностных лобарных или мозжечковых кровоизлияний, вызывающих значительные неврологические нарушения [3]. Международные хирургические исследования по внутричерепным кровоизлияниям STICH I и STICH II сравнили хирургическое вмешательство с консервативным лечением, но не смогли окончательно подтвердить, что операция приводит к улучшению результатов [3-5]. Исследования патофизиологических механизмов ВМК показали, что патология вызывает повреждение двумя различными и отделенными по времени механизмами. Во-первых, формирование внутримозговой гематомы в паренхиме мозга вызывает масс-эффект, приводящий к механической деформации и повышенному внутричерепному давлению (ВЧД).

Повышение ВЧД приводит к повреждению митохондрий и аномальному высвобождению нейромедиаторов. Во-вторых, высвобождение

тромбина приводит к инвазии мезенхимальных клеток, микроглии и клеток воспаления, что вызывает значительный перигематомный отек (ПГО) [1]. ПГО может вызвать дополнительный неврологический дефицит, и некоторые исследования утверждают, что расширение ПГО точно предсказывает заболеваемость и смертность при ВМК, однако истинные последствия ПГО для результатов остаются спорными [6]. Тем не менее, улучшение результатов лечения при ВМК вероятно требует скорейшей эвакуации крови из паренхимы мозга и ограничения образования отека мозга, при которой необходимо максимально минимизировать дальнейшее повреждение нейронов во время хирургического вмешательства. Подходы минимально инвазивной хирургии обещают предоставить эти преимущества и становятся все более привлекательными и малотравматичными вариантами для лечения ВМК. Однако результаты клинических исследований методов минимально инвазивной хирургии при ВМК за последние десять лет были неоднозначными.

Эта статья рассматривает опыт применения одного из малоинвазивных методов эвакуации крови из паренхимы мозга с применением аспирационной системы с эндоскопической и нейронавигационной ассистенцией.

2. Материалы и методы

На базе нейрохирургического центра Городской клинической больницы №7 города Алматы, в отделении сосудистой нейрохирургии, в 2020 году впервые в Казахстане был применен метод малоинвазивного нейрохирургического лечения геморрагического инсульта. Все операции проводились с применением эндоскопической и нейронавигационной ассистенцией. В настоящем исследовании была проведена оценка применения аспирационной системы в нейрохирургическом лечении геморрагического инсульта, с акцентом на клинические исходы, летальность и изменения в неврологическом статусе пациентов. Оценка данных включала демографические параметры, сроки

оперативного вмешательства, исходы по шкалам Модифицированной шкале Рэнкина (MRS, Modified Renkin Scale) и Шкале ком Глазго (GCS, Glazgow Coma Scale), а также анализ неврологического дефицита, регресса симптомов и летальности.

Из 14 пациентов, участвовавших в исследовании, 9 (64,3%) были мужчинами и 5 (35,7%) женщинами. Средний возраст пациентов составил 53,71 лет, медиана – 59 лет, с диапазоном от 31 до 64 лет и стандартным отклонением 8,85 лет.

Среднее количество койко-дней составило 20,57 дня (медиана 19 дней, стандартное отклонение 7,98 дней), с минимальным значением в 7 дней и максимальным – 34 дня.

Операции проводились на различных локализациях гематомы: 3 случая в лобной доле (21,4%), 4 случая в височной доле (28,6%), 2 случая в теменной доле (14,3%), 1 случай в затылочной доле (7,1%) и 4 случая в области базальных ядер (28,6%). В 6 случаях (42,9%) был зарегистрирован прорыв в желудочковую систему, в то время как в 8 случаях (57,1%) прорыв не наблюдался.

Описание метода. Аспирационные устройства обеспечивают улучшенный контроль оперирующего хирурга над силой аспирации, что снижает риск непреднамеренного повреждения структур мозга, окружающих гематому [7]. Метод эвакуации ВМК с использованием аспирационной системы, относится к техникам, поддерживаемым эндоскопом и нейронавигацией. Используя рабочий канал эндоскопа, он объединяет эндоскоп с аспирационной системой в одно устройство для аспирации и ирригации. Существует несколько методов эвакуации с использованием этого устройства, однако метод эндоскопической аспирации крови из ВМК под водой стал, пожалуй, самым эффективным. Система Artemis используется для максимизации удаления сгустков с переменной силой всасывания и новыми

возможностями фрагментации сгустков. Кроме того, для процедуры необходима только краниотомия диаметром около 10 мм, так как диаметр направляющего тубуса составляет 6,3 мм. После введения направляющего тубуса на расстояние 2 см от дистального конца сгустка, мандрен удаляется, и вставляется комбинированное устройство эндоскопа и аспирационной системы. Процедура эвакуации гематомы состоит из двух фаз. В первой фазе аспирация устанавливается на 100%, в то время как поток ирригации составляет 25%. На этой глубине проводится осторожное исследование полости, и все сгустки удаляются. Затем эндоскоп отодвигается на 1 см, и сгусток удаляется на этой глубине. Этот процесс повторяется до тех пор, пока эндоскоп не достигнет проксимальной части сгустка. Затем аспирация уменьшается до 25% от максимума, чтобы снизить вероятность травмы стенок полости, а ирригация увеличивается до 100%. Введение физиологического раствора предотвращает коллапс полости и позволяет хирургу обнаружить оставшиеся сгустки для аспирации или кровоточащие сосуды для коагуляции. После удаления всех сгустков эндоскоп удаляется [8-12].

3. Результаты

Клинические исходы. Измерения по модифицированной шкале Рэнкина показали, что средний балл при поступлении составлял 4,21, что указывает на умеренную инвалидность у большинства пациентов. При выписке средний балл снизился до 3,29, что свидетельствует о положительной динамике (умеренная инвалидность и восстановление). Изменения по шкале Рэнкина при поступлении и выписке статистически значимы. По шкале ком Глазго средний балл при поступлении составил 13,21, что соответствует умеренному нарушению сознания, в то время как при выписке этот показатель улучшился до 14,57, что указывает на улучшение

состояния пациентов. Неврологический дефицит был зарегистрирован у 10 пациентов при поступлении, однако у 3 пациентов неврологический дефицит отсутствовал при выписке, что подтверждает эффективность лечения. В 7 случаях (50%) наблюдался регресс неврологических симптомов, что является положительным результатом для лечения.

Летальность среди пациентов, прошедших лечение с применением системы, не была зафиксирована (0%). Это может свидетельствовать о высоком уровне выживаемости и эффективности метода в условиях нейрохирургического лечения геморрагического инсульта.

4. Клиническое наблюдение

Мужчина, 55 лет, поступил в отделение сосудистой нейрохирургии с диагнозом геморрагический инсульт с формированием внутримозговой гематомы, локализация кровоизлияния — левое полушарие, лобно-

теменная область с прорывом в желудочковую систему.

Пациент предъявлял жалобы на головную боль, нарушение сознания, слабость в правых конечностях. История болезни включает артериальную гипертензию.

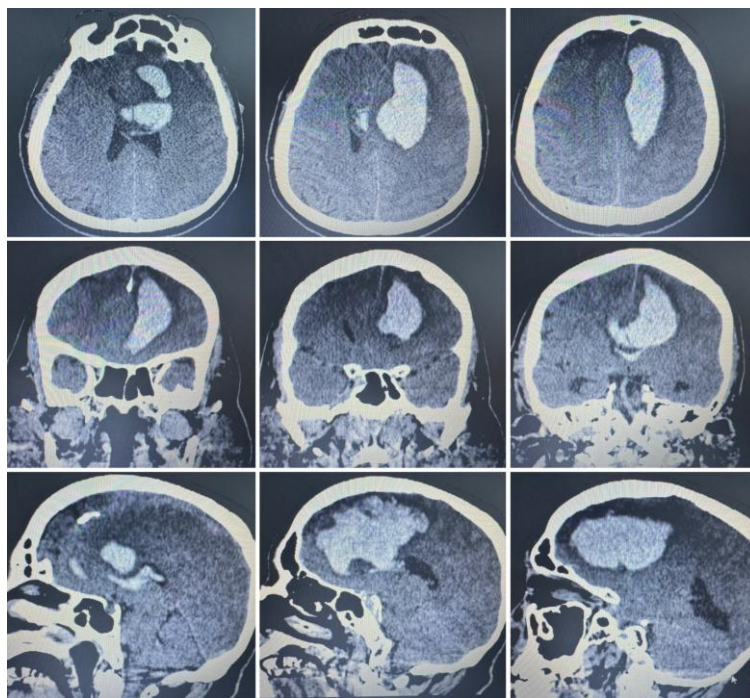


Рисунок 1 – Компьютерная томография головы при поступлении (до операции)

Исходное состояние. В момент поступления пациент находился в глубоком оглушении по шкале Глазго (GCS 12), с дисфункцией правых конечностей (глубокий парез правой руки и ноги), гипертензией, признаками дислокации мозга. На

компьютерной томографии (КТ) головы обнаружены признаки внутримозговой гематомы в левых лобной и теменной долях с прорывом в желудочковую систему (Рисунок 1).

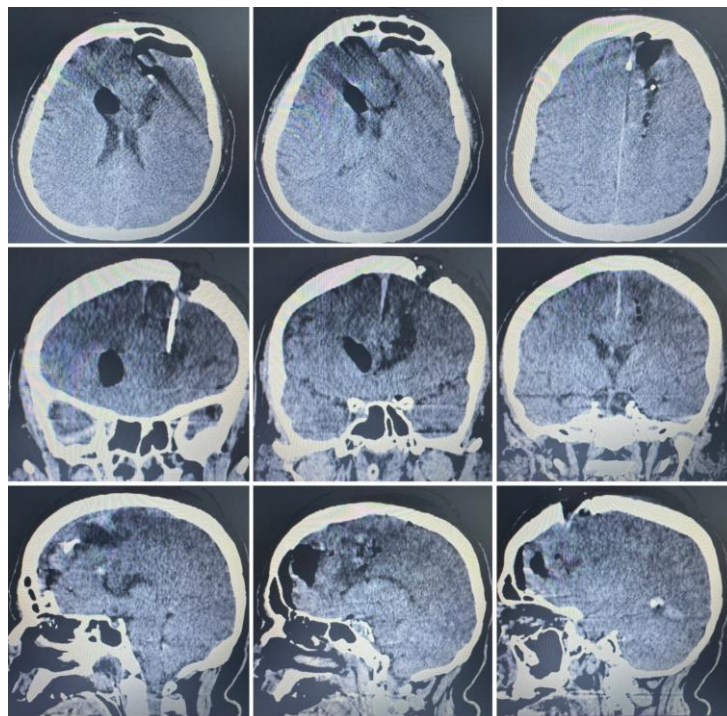


Рисунок 2 – Компьютерная томография головы, 1 сутки после аспирационного удаления внутримозговой гематомы

Применение аспирационной системы. Ввиду стабильности состояния пациента и наличия внутримозговой гематомы, приводящей к дислокации мозговых структур было решено провести хирургическое вмешательство с использованием аспирационной системы. Операция заключалась в удалении гематомы и декомпрессии головного мозга для предотвращения дальнейших нарушений нейродинамики.

Использование аспирационной системы с применением эндоскопической и нейронавигационной ассистенции, позволило эффективно провести аспирацию гематомы с минимальной травматизацией тканей мозга, обеспечив высокий уровень точности и контроля

во время операции. В отличие от традиционных методов, система ARTEMIS использует вакуумную аспирацию, которая значительно снизила риск повреждения окружающих структур, что обеспечило лучший клинический результат.

Ход операции. Операция была выполнена через стандартный доступ — небольшую краниотомию с последующей аспирацией гематомы. В процессе вмешательства аспирационная система позволила контролировать скорость аспирации, обеспечивая удаление гематомы с минимальным повреждением нервных тканей. Установлен интрапаренхимальный датчик ВЧД.

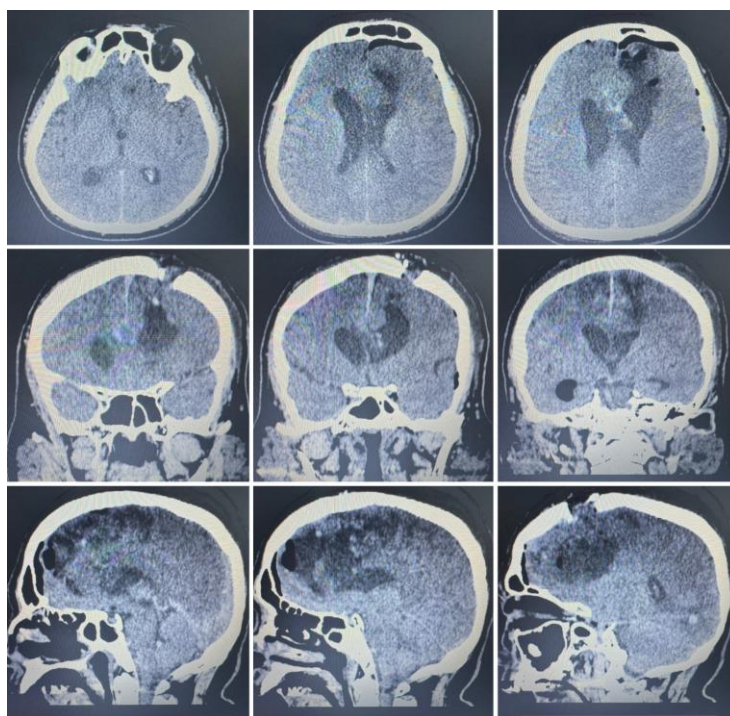


Рисунок 3 – Компьютерная томография головы, 5 сутки после аспирационного удаления внутримозговой гематомы

Результат операции. Операция прошла без осложнений, с полным удалением гематомы, что подтвердили данные КТ головы после операции (Рисунок 2). Постоперационный период был относительно стабильным, пациент был переведен в отделение реанимации для наблюдения и дальнейшего лечения.

Динамика послеоперационного восстановления. На 5-й день после операции пациент начал

демонстрировать улучшения — восстановление сознания (GCS 15), с частичным восстановлением двигательной активности правых конечностей. На КТ головы в динамике отмечается полное отсутствие крови в паренхиме мозга (Рисунок 3). На 10-й день пациент мог самостоятельно передвигаться в пределах палаты, был переведен в отделение реабилитации для проведения дальнейшего восстановительного лечения.

5. Обсуждение

Применение аспирационной системы, в нашем наблюдении нейрохирургического лечения геморрагического инсульта, продемонстрировало положительные клинические результаты. Измерения по шкале Рэнкина и шкале Глазго показали значительное улучшение состояния пациентов, а наблюдаемый регресс неврологических симптомов в 50% случаев подтверждает эффективность метода. Отсутствие летальности и положительная динамика неврологического состояния также могут свидетельствовать о безопасности и эффективности применения системы. Комбинирование аспирационной системы с другими нейрохирургическими методами, такими как эндоскопия и нейронавигация, могут уменьшить травматизм и ускорить восстановление пациентов.

Необходимо проведение исследований, направленных на комбинированное использование аспирации с медикаментозной терапией для контроля ВЧД и предотвращения прорыва

гематомы в желудочковую систему. Важно продолжить исследования, направленные на раннюю диагностику предрасположенности к развитию прорыва в желудочковую систему у пациентов с геморрагическим инсультом. Также остается актуальной оптимизация сроков оперативного вмешательства с целью уменьшения времени между развитием инсульта и началом хирургического лечения, что может улучшить клинические исходы. Важно усиление реабилитационных программ для пациентов, перенесших геморрагический инсульт, с акцентом на ускорение восстановления неврологических функций и уменьшение инвалидности.

Необходима дальнейшая оценка долгосрочных исходов лечения с применением аспирационной системы, включая анализ качества жизни, когнитивных функций и способности к самостоятельному обслуживанию пациентов в более отдаленные сроки после операции.

6. Выводы

Наш положительный опыт может свидетельствовать об эффективности и безопасности применения аспирационной системы в нейрохирургическом лечении геморрагического инсульта метода в условиях нейрохирургического лечения геморрагического инсульта.

Нами продолжается набор пациентов и окончательные результаты нашей оценки применения обсуждаемого метода будут отражены в наших последующих публикациях.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Данная работа является инициативным исследованием и не имеет источников финансирования.

Благодарность. Команда авторов выражает благодарность коллективу нейрохирургического центра Городской клинической больницы №7 города Алматы за оказанное содействие при проведении данного исследования.

Вклад авторов. Концептуализация – Ж.Е.С.; сбор и анализ данных – К.Р.М., Н.К.А., К.С.Т., Т.А.Е., С.А.К.; написание и черновой версии – Ж.Е.С.; написание и редактирование – Ж.Е.С., Е.К.Д.; администрирование проектом – Ж.Е.С.

Этические вопросы. У пациентов были получены информированные согласия.

Литература

1. Wang, S., Zou, X. L., Wu, L. X., Zhou, H. F., Xiao, L., Yao, T., ... & Zhang, L. (2022). Epidemiology of intracerebral hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in neurology*, 13, 915813. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.915813>
2. Wolsink, A., Cliteur, M. P., van Asch, C. J., Boogaarts, H. D., Dammers, R., Hannink, G., ... & Klijn, C. J. (2025). Incidence, case fatality, and functional outcome of intracerebral haemorrhage, according to age, sex, and

country income level: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Regional Health–Europe*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2024.101180>

3. Cheema, S., Anderson, J., Angus-Leppan, H., Armstrong, P., Butteriss, D., Jones, L. C., ... & Matharu, M. S. (2023). Multidisciplinary consensus guideline for the diagnosis and management of spontaneous intracranial hypotension. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 94(10), 835-843. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2023-331166>

4. Mendelow, A.D., Gregson, B.A., Rowan, E.N., Murray, G.D., Gholkar, A., Mitchel, P.M. (2013). Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial lobar intracerebral haematomas (STICH II): A randomised trial. *Lancet*. 382(9890):397-408. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60986-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60986-1)

5. Mendelow, A.D., Gregson, B.A., Fernandes, H.M., Murray, G.D., Teasdale, G.M., Hope, A., Larimi, M., Shaw, D., Barer D.H. (2005). Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial intracerebral haematomas in the international surgical trial in intracerebral haemorrhage (STICH): A randomised trial. *Lancet*. 365(9457):387-97. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)17826-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)17826-X)

6. Morotti, A., Busto, G., Bernardoni, A., Marini, S., Casetta, I., & Fainardi, E. (2020). Association between perihematomal perfusion and intracerebral hemorrhage outcome. *Neurocritical Care*, 33(2), 525-532. <https://doi.org/10.1007/s12028-020-00929-z>

7. Rothrock, R.J., Chartrain, A.G., Scaggiante, J., Pan, J., Song, R., Hom, D., Lieber, A.C., Bederson, J.B., Mocco, J., Kellner, C.P. (2020). Advanced techniques for endoscopic intracerebral hemorrhage evacuation: A technical report with case examples. *Oper. Neurosurg*. 20(1):119-129. <https://doi.org/10.1093/ons/opaa089>

8. Hersh, E.H., Gologorsky, Y., Chartrain, A.G., Mocco, J., Kellner, C.P. (2018). Minimally invasive surgery for intracerebral hemorrhage. *Curr. Neurol. Neurosci. Rep.* 18(6):34. <https://doi.org/10.1007/s11910-018-0836-4>

9. Pan, J., Chartrain, A.G., Scaggiante, J., Spiotta, A.M., Tang, Z., Wang, W., Pradilla, G., Murayama, Y., Mori, R., Mocco, J., et al. (2020). A compendium of modern minimally invasive intracerebral hemorrhage evacuation techniques. *Oper. Neurosurg*. 18(6):710-720. <https://doi.org/10.1093/ons/opz308>

10. Yang, L., Yang, M., He, M., Zhou, X., & Zhou, Z. (2024). Endoscopic surgery versus stereotactic aspiration in spontaneous intracerebral hemorrhage treatment: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurgery*, 184, 202-212. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2024.01.162>

11. Feletti, A., & Fiorindi, A. (2022). Hemorrhagic stroke: endoscopic aspiration. In *Cerebrovascular Surgery: Controversies, Standards and Advances* (pp. 97-119). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87649-4_5

12. Xu, H. Z., Guo, J., Wang, C., Liu, X., Song, Z. Q., Chen, R. F., ... & Huang, Y. (2023). A Novel Stereotactic Aspiration Technique for Intracerebral Hemorrhage. *World Neurosurgery*, 170, e28-e36. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.10.051>

Аспирациялық жүйесінің геморрагиялық инсультті нейрохирургиялық емдеудегі қолдану тәжірибесі

[Жуков Е.С.](#)¹, [Дюсембеков Е.К.](#)², [Кастей Р.М.](#)³, [Никатов К.А.](#)⁴,
[Калдыбаев С.Т.](#)⁵, [Туралиев А.Е.](#)⁶, [Сенгербеков А.К.](#)⁷

¹ Нейрохирург дәрігер, нейрохирургия кафедрасының ассистенті, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

² Нейрохирургия кафедрасының меңгерушісі, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

³ Нейрохирург дәрігер, тамырлы нейрохирургия бөлімінің меңгерушісі, Қалалық клиникалық аурухана №7, Алматы, Қазақстан

⁴ Нейрохирург дәрігер, нейрохирургия кафедрасының ассистенті, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

⁵ Нейрохирург дәрігер, Қалалық клиникалық аурухана №7, Алматы, Қазақстан

⁶ Нейрохирург дәрігер, Қалалық клиникалық аурухана №7, Алматы, Қазақстан

⁷ Нейрохирург дәрігер, Қалалық клиникалық аурухана №7, Алматы, Қазақстан

Түйіндеме

Ми ішілік қан құйылу (МИҚ) әлі де жоғары аурушаңдық пен өлім-жітіммен бірге жүреді. МИҚ - мен емдеу нәтижелерін жақсарту, мүмкін, ми паренхимасынан қанды тезірек эвакуациялауды және ми ісінуінің пайда болуын шектеуді талап етеді, сондай-ақ бұл жағдайда хирургиялық араласу кезінде нейрондардың одан әрі зақымдануын барынша азайту қажет. Минималды инвазивті хирургия тәсілдері осы артықшылықтарды ұсына алады, сондай-ақ, уақыт өткен сайын МИҚ-ды емдеудің тартымды және аз жарақаттайтын нұсқаларына айналуға.

Аталмыш мақалада Алматы қаласының №7 Қалалық клиникалық ауруханасы, тамырлы нейрохирургия бөлімшесінің базасында геморрагиялық инсультті нейрохирургиялық емдеуде эндоскопиялық және нейронавигациялық ассистенциялармен аспирациялық жүйесін қолдану тәжірибесі ұсынылған. Әдістеменің тиімділігі қазіргі әдебиеттер негізінде талқыланады. Ең үлкен клиникалық зерттеулер осы уақытқа дейін аз инвазивті хирургиялық араласудың МИҚ кезіндегі өлім-жітімге және функционалдық нәтижелеріне нақты әсерін көрсеткен жоқ. Осылайша, МИҚ емдеудегі инновациялық әдістерді одан әрі зерттеу қажет.

Түйін сөздер: ми ішілік қан құйылу, геморрагиялық инсульт, минималды инвазивті хирургия, аспирация, геморрагиялық инсультті хирургиялық емдеу.

Experience of using the aspiration system in the neurosurgical treatment of hemorrhagic stroke

[Yevgeniy Zhukov](#)¹, [Yermek Dyussebekov](#)², [Rayan Kastej](#)³, [Kuanysh Nikatov](#)⁴,

[Serik Kaldybayev](#)⁵, [Aibek Turaliyev](#)⁶, [Assylbek Sengerbekov](#)⁷

¹ Neurosurgeon, assistant at the Department of Neurosurgery, Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan

² Head of the Department of Neurosurgery, Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan

³ Neurosurgeon, head of the Department of Vascular Neurosurgery, City Clinical Hospital No. 7, Almaty, Republic of Kazakhstan

⁴ Neurosurgeon, assistant at the Department of Neurosurgery, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan

⁵ Neurosurgeon, City Clinical Hospital No. 7, Almaty, Republic of Kazakhstan

⁶ Neurosurgeon, City Clinical Hospital No. 7, Almaty, Republic of Kazakhstan

⁷ Neurosurgeon, City Clinical Hospital No. 7, Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract

Intracerebral hemorrhage (ICH) remains associated with high morbidity and mortality. Improving treatment outcomes for ICH likely requires the rapid evacuation of blood from the brain parenchyma and limiting brain edema formation, while minimizing further neuronal damage during surgical intervention. Minimally invasive surgical approaches offer the potential to provide these advantages and are becoming increasingly attractive and less traumatic options for treating ICH.

This article presents the experience of using the aspiration system with endoscopic and neuro-navigation assistance in the neurosurgical treatment of hemorrhagic stroke at the Vascular Neurosurgery Department of City Clinical Hospital No. 7 in Almaty. The effectiveness of this technique is discussed based on current literature. Major clinical studies have yet to demonstrate conclusive effects of minimally invasive interventions on mortality and functional outcomes in ICH. Therefore, there is a significant need for further research into innovative techniques in the treatment of ICH.

Keywords: intracerebral hemorrhage, hemorrhagic stroke, minimally invasive surgery, aspiration, surgical treatment of hemorrhagic stroke.

