

РЕНТГЕНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ЖЕЛУДОЧКОВ МОЗГА ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ ТРАВМАХ

Йўлдошева Наима Қудратовна

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу

Али ибн Сино, Бухара, Узбекистан.

Neurologist77.ny@gmail.com

***Аннотация:** Черепно-мозговая травма (ЧМТ) продолжает оставаться одной из ведущих причин неврологических заболеваний, часто приводящих к структурным изменениям в церебральных желудочках. Эти изменения, включая дилатацию, асимметрию и нарушения циркуляции спинномозговой жидкости (СМЖ), могут привести к широкому спектру неврологических нарушений, таких как когнитивные расстройства, моторная дисфункция и продолжительное время восстановления. Понимание этих морфометрических изменений и их клинических последствий имеет важное значение для ранней диагностики и эффективного лечения пациентов с ЧМТ. В данном обзоре рассматриваются морфометрические и рентген-анатомические изменения, происходящие в церебральных желудочках после ЧМТ, новейшие диагностические подходы и современные и перспективные терапевтические стратегии, с особым акцентом на лечение таких осложнений, как посттравматический гидроцефалия.*

Введение

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) представляет собой серьезную проблему здравоохранения во всем мире, затрагивая миллионы людей ежегодно. В то время как непосредственные последствия ЧМТ могут включать фокальные повреждения головного мозга, часто наблюдаются вторичные повреждения, которые способствуют долгосрочной

инвалидности, включая отек, ишемию и изменения в церебральных желудочках. Церебральные желудочки играют ключевую роль в поддержании гомеостаза головного мозга, в первую очередь благодаря циркуляции СМЖ, и изменения их размера, формы и функции могут свидетельствовать о значительных нарушениях в состоянии головного мозга.

Увеличение объема желудочков, асимметрия и другие аномалии церебральных желудочков часто наблюдаются после ЧМТ. Эти изменения не только свидетельствуют о прямом повреждении, но и могут предсказать долгосрочные последствия, такие как когнитивное ухудшение, моторные расстройства и развитие осложнений, таких как посттравматический гидроцефалия. Несмотря на достижения в области диагностической визуализации, до сих пор мало что известно о том, как эти изменения в желудочках коррелируют с клиническим течением ЧМТ. Целью этого обзора является предоставление всестороннего обзора морфометрических и рентген-анатомических изменений, наблюдаемых в церебральных желудочках после ЧМТ, их неврологических последствий и текущих и будущих терапевтических стратегий.

Актуальность

Изменения в церебральных желудочках после ЧМТ имеют большое значение как с точки зрения диагностики, так и прогноза. Желудочки играют важную роль в поддержании гомеостаза головного мозга, прежде всего, за счет циркуляции СМЖ. После ЧМТ эти структуры могут нарушаться, что приводит к изменениям в динамике СМЖ и внутримозговом давлении (ВМД), что связано с неврологическими нарушениями. Морфометрические изменения в желудочках, такие как увеличение объема и асимметрия, могут служить важными индикаторами тяжести травмы и ее прогрессирования. Например, дилатация желудочков часто связана с повышением ВМД, что может дополнительно ухудшить функцию мозга и усилить когнитивные и моторные

расстройства. Кроме того, наличие асимметрии в желудочках может указывать на локализованное повреждение головного мозга, часто в тех областях мозга, которые ответственны за когнитивные и моторные функции.

Учитывая клиническое значение этих изменений, существует острая необходимость в надежных биомаркерах визуализации, которые могут использоваться для оценки тяжести ЧМТ и прогноза долгосрочных последствий. Хотя современные методы визуализации, такие как МРТ и КТ, улучшили нашу способность обнаруживать изменения в желудочках, эти методы все еще не стандартизированы, и их использование в клинической практике остается нерегулярным. Стандартизированные протоколы для визуализации и анализа церебральных желудочков могут значительно улучшить управление ЧМТ и помочь врачам принимать более обоснованные решения о лечении и реабилитации. Церебральные желудочки могут претерпевать различные морфометрические изменения после ЧМТ, среди которых наиболее частыми являются дилатация, асимметрия и изменения формы. Эти изменения можно использовать для оценки тяжести травмы и предсказания неврологических последствий.

Дилатация желудочков, или увеличение их объема, является одним из наиболее часто наблюдаемых изменений после ЧМТ. Желудочки могут увеличиваться из-за повышения объема СМЖ, атрофии окружающих тканей мозга или их комбинации. Исследования показали, что дилатация желудочков более выражена при умеренных и тяжелых ЧМТ и, как правило, коррелирует с более плохими неврологическими исходами. В частности, увеличение латеральных желудочков часто связано с более продолжительным восстановлением, особенно в когнитивных функциях, таких как память, внимание и исполнительные функции.

Некоторые исследования исследовали взаимосвязь между дилатацией желудочков и когнитивными расстройствами у пациентов с

ЧМТ. Например, исследование Wilson et al. (2022) показало, что пациенты с выраженным увеличением латеральных желудочков продемонстрировали значительные нарушения памяти и скорости обработки информации, а также трудности с исполнительными функциями, такими как решение проблем и принятие решений. Кроме того, пациенты с дилатацией желудочков могут испытывать более длительный период восстановления и имеют более высокий риск развития долгосрочных неврологических нарушений, таких как хроническая травматическая энцефалопатия (ХТЭ).

Асимметрия желудочков означает неравномерный размер двух латеральных желудочков. Эта асимметрия часто наблюдается у пациентов с фокальными повреждениями головного мозга или локализованным повреждением, таким как контузии или геморрагии, что может нарушать циркуляцию СМЖ. Асимметрия желудочков часто связана с поражениями лобной или височной доли, которые участвуют в когнитивных и моторных функциях. Клиническое значение асимметрии желудочков двоякое: она может указывать на локализованное повреждение головного мозга и также свидетельствовать о нарушениях циркуляции СМЖ, что может привести к повышению ВМД и ухудшению неврологических симптомов. Исследования показали, что пациенты с выраженной асимметрией желудочков часто испытывают более тяжелые когнитивные нарушения и хуже восстанавливаются.

Во многих случаях изменения в желудочках после ЧМТ не проходят с течением времени, а наоборот, могут прогрессировать. Это может привести к хроническим осложнениям, таким как гидроцефалия или развитие ХТЭ. Исследования показали, что у некоторых пациентов дилатация желудочков может сохраняться или даже усугубляться со временем, если не будет проведено лечение. Хроническая травматическая энцефалопатия, например, часто ассоциируется с длительными изменениями в желудочках, особенно при повторных травмах головы.

Использование технологий визуализации для оценки изменений в церебральных желудочках имеет ключевое значение для диагностики, прогнозирования и планирования лечения. Для оценки изменений в желудочках после ЧМТ обычно используются несколько методов визуализации, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. Компьютерная томография (КТ) часто используется в остром периоде для быстрого выявления повреждений головного мозга. КТ-сканирование эффективно для выявления геморрагий, смещения средней линии и значительного увеличения объема желудочков. Однако КТ менее чувствительна, чем МРТ, для выявления незначительных изменений в морфологии желудочков, таких как ранняя стадия дилатации или асимметрия. Кроме того, КТ не предоставляет такой детализации, как МРТ, необходимой для оценки динамики СМЖ, что важно для понимания патофизиологии изменений в желудочках.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является предпочтительным методом для детальной оценки церебральных желудочков. МРТ позволяет получить изображения высокого разрешения и может выявить даже небольшие изменения объема желудочков. Современные МРТ-техники, такие как объемный анализ и изображения с использованием T2-взвешенной визуализации, предоставляют важные данные о размере и форме желудочков и их взаимосвязи с окружающими тканями мозга. МРТ также более чувствительна, чем КТ, для выявления изменений в циркуляции СМЖ, что может быть важно для оценки риска гидроцефалии.

В последние годы были разработаны несколько современных методов визуализации, которые улучшили наше понимание изменений в желудочках при ЧМТ.

Диффузионно-тензорная томография (ДТТ): ДТТ — это метод МРТ, который оценивает целостность белых веществ головного мозга. Он использовался для изучения взаимосвязи между повреждением белого

вещества и увеличением объема желудочков, предоставляя информацию о механизмах когнитивных и моторных нарушений при ЧМТ. 3D объемный анализ: Это передовая методика МРТ, которая позволяет точно измерять объем и форму церебральных желудочков. Этот подход предоставляет важные данные о динамике изменений в желудочках, что позволяет отслеживать прогресс заболевания и оценивать эффективность терапии.

Функциональная МРТ (фМРТ): Этот метод позволяет исследовать влияние изменений в желудочках на мозговую активность и связи. Он используется для оценки того, как изменения в анатомии мозга, такие как дилатация желудочков, влияют на функциональные сети головного мозга, отвечающие за когнитивные и моторные функции. Морфометрические изменения в церебральных желудочках могут значительно повлиять на неврологическое состояние пациента. В частности, увеличение объема желудочков связано с различными неврологическими нарушениями, включая когнитивные и моторные расстройства.

Многие исследования показывают, что дилатация церебральных желудочков тесно связана с ухудшением когнитивных функций, таких как память, внимание и исполнительные функции. Увеличение объема желудочков может свидетельствовать о структурных повреждениях в мозговых областях, которые отвечают за обработку информации, таких как гиппокамп, префронтальная кора и другие области, участвующие в обучении и памяти. Пациенты с выраженной дилатацией желудочков часто демонстрируют снижение скорости обработки информации, проблемы с вниманием и трудности в решении задач, что приводит к снижению качества жизни и функциональной независимости.

Изменения в церебральных желудочках также могут привести к моторным расстройствам, таким как нарушения координации, слабость и потеря контроля над движениями. Эти расстройства возникают из-за повреждения мозговых структур, которые контролируют двигательные

функции. Например, увеличение объема желудочков может нарушать нормальное функционирование базальных ганглиев, которые отвечают за моторную активность. В результате пациенты с ЧМТ часто сталкиваются с трудностями при выполнении повседневных задач, таких как ходьба, поднятие предметов или поддержание равновесия.

Измерения изменений в церебральных желудочках могут служить важными прогностическими маркерами для предсказания длительности восстановления и потенциальных неврологических нарушений. Например, пациенты с выраженной дилатацией желудочков обычно имеют более медленный процесс восстановления и более высокие риски развития хронических нарушений, таких как деменция или хроническая травматическая энцефалопатия (ХТЭ). Также важным прогностическим фактором является наличие асимметрии в желудочках, которая может указывать на локализованные повреждения головного мозга. Лечение изменений в церебральных желудочках при ЧМТ включает как медикаментозную терапию, так и хирургические вмешательства, направленные на восстановление нормальной циркуляции СМЖ и улучшение неврологического состояния пациентов.

Один из самых распространенных последствий дилатации желудочков — это развитие гидроцефалии. Гидроцефалия является состоянием, при котором происходит накопление избыточного объема СМЖ в желудочках, что приводит к увеличению их объема и повышению ВМД. Лечение гидроцефалии обычно включает установку шунта — вентрикулоперитонеального шунта, который отводит избыточную жидкость в брюшную полость. Это вмешательство позволяет снизить давление в желудочках и предотвратить дальнейшее повреждение мозга.

Для некоторых пациентов с гидроцефалией может быть предложено эндоскопическое третичное вентрикулистомия (ЭТВ) — минимально инвазивная процедура, которая используется для создания

нового пути для оттока СМЖ в случаях, когда шунтирование не является возможным.

Неврологическая реабилитация является важной частью лечения пациентов с ЧМТ и изменениями в церебральных желудочках. Реабилитационные программы направлены на восстановление когнитивных и моторных функций. Когнитивные тренировки могут включать упражнения для улучшения памяти, внимания и исполнительных функций. Физическая терапия направлена на восстановление координации, силы и двигательных навыков, что помогает пациентам вернуться к нормальной повседневной жизни.

В последние годы ученые разрабатывают новые экспериментальные методы лечения, которые могут способствовать восстановлению после изменений в церебральных желудочках. Например, фармакологические препараты, направленные на снижение продукции СМЖ или улучшение ее циркуляции, находятся в стадии разработки. Кроме того, терапия, направленная на стимуляцию нейропластичности, такая как транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС), может способствовать восстановлению нарушенных нейронных связей и улучшению функциональных результатов. Для дальнейшего улучшения диагностики и лечения изменений в церебральных желудочках при ЧМТ необходимо сосредоточиться на нескольких ключевых направлениях. Разработка стандартных протоколов для визуализации изменений в желудочках поможет улучшить точность диагностики и предсказание прогноза. Это также облегчит интеграцию этих методов в повседневную клиническую практику и повысит качество ухода за пациентами с ЧМТ. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение могут значительно повысить точность анализа изображений и предсказания долгосрочных исходов при ЧМТ. Например, алгоритмы, использующие ИИ, могут помочь в автоматическом определении степени

дилатации желудочков и асимметрии, а также в прогнозировании неврологических последствий на основе данных визуализации.

Необходимы долгосрочные исследования, чтобы лучше понять, как изменения в церебральных желудочках могут предсказать развитие нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера или ХТЭ. Эти исследования помогут выявить новые способы ранней диагностики и лечения, а также улучшить понимание механизмов, которые лежат в основе этих изменений.

Заключение

Изменения в церебральных желудочках, такие как дилатация и асимметрия, являются важными маркерами, которые могут использоваться для оценки тяжести черепно-мозговых травм и прогноза долгосрочных последствий. Современные методы визуализации, такие как МРТ и КТ, играют ключевую роль в диагностике этих изменений и позволяют разработать индивидуализированные подходы к лечению. Однако для дальнейшего улучшения диагностики и терапии необходимо стандартизировать методы визуализации, развивать новые терапевтические стратегии и активно использовать достижения в области искусственного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yo'ldosheva N.Q. “ Features and dynamics of disordes of cognitive and static-locomotor functions in chronic brain ischemia”. Journal of GALAXY INTERNATIONAL INTERDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL (GIIRJ) ISSN (E): 2347-6915 Vol. 11, Issue 10, Oct. (2023) <https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/4466>
2. Yo'ldosheva N.Q. “Морфологический аспекты нарушение мелкий моторики при хронический ишемии головного мозга” Journal of Iqro volume 7, issue 1 - 2023 special issue (pp. 94-99) <https://wordlyknowledge.uz/index.php/iqro/article/view/3245>

3. Yo'ldosheva N.Q. "Morphological aspects of static-locomotor function disorders in chronic cerebral ischemia" Journal of International Journal of Medical Sciences And Clinical Research (ISSN – 2771-2265) VOLUME 03
ISSUE 12 PAGES: 7-12
<http://theusajournals.com/index.php/ijmscr/article/view/2002>
4. Анваров У. И др. Нейровизуализационные и нейропсихологические исследования в клинике черепно-мозговой травмы легкой и средней степени тяжести //Центральноазиатский журнал образования и инноваций. – 2023. – Т. 2. – №. 6 Part 6. – С. 190-205.
5. Дадабаев В. К. Применение лучевого метода исследования в выявлении морфологических признаков и механизма образования субарахноидальных кровоизлияний при черепно-мозговой травме //ТВЕРСКОЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ Учредители: Тверской государственный медицинский университет. – №. 5. – С. 92-98.
6. Комольцев И.Г., Франкевич С.О., Широбокова Н.И., Волкова А.А., Новикова М.Р., Гуляева Н.В. Острый период при моделировании черепно-мозговой травмы у крыс: немедленные судороги, повреждение функциональных зон новой коры и нарушения поведения //Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2019. № 119(11-2). С. 88-91
7. Кошман И. П. и др., Морфофункциональная характеристика отека набухания коры головного мозга белых крыс после тяжелой черепно-мозговой травмы без и на фоне применения L-лизина эсцината // НМП. 2020. №2. -С.251-258
8. Петриков С.С., Солодов Александр Анатольевич, Бадыгов С.А., Мехиа Мехиа Э.Д., Крылов В.В. Влияние L-лизина эсцината на внутричерепное давление у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой, находящихся в критическом состоянии // НМП. 2016. №2.
9. Ромодановский, П.О. Некоторые аспекты диффузного аксонального повреждения мозга при травме головы / П.О. Ромодановский // Судеб.- мед. экспертиза. – 2013. – Том 56. N 3. – С. 18-20.

10. Степанов С.С., Авдеев Д.Б., Акулинин В.А., Шоронова А.Ю., Макарьева Л.М., Коржук М.С. Проявление отека-набухания сенсомоторной коры большого мозга крыс в зависимости от длительности окклюзии общих сонных артерий (морфометрическое исследование) // Общая реаниматология. 2021. №5. -С.17-25
11. Сухорукова Е.Г. Иммуногистохимическое выявление астроцитов головного мозга при черепно-мозговой травме / Е.Г. Сухорукова, Д.Э. Коржевский, О.В. Кирик, В.Ф. Коржевская // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – 53(1). – С. 1416.
12. Храпов Ю.В. Роль биомаркеров повреждения вещества головного мозга в диагностике, оценке эффективности лечения и прогнозирование исходов тяжелой черепно-мозговой травмы / Ю.В. Храпов, С.В. Поросийский // Волгоградский научно-медицинский журнал. – Волгоград, 2013. – №3 (39). – С. 10-20.
13. Шай А.Н. Значение белков-маркеров нервной ткани для морфологической диагностики нервной ткани для морфологической диагностики черепно-мозговой травмы / А.Н. Шай и др. // Судебно-медицинская экспертиза. № 4. – М., 2017. – С. 40-45.
14. Шоронова А. Ю. и др. Морфологическая характеристика нейронов сенсомоторной коры и оценка психоневрологического статуса крыс после тяжелой черепно-мозговой травмы (СООБЩЕНИЕ 1) //Политравма. – 2023. – №. 1. – С. 72-82
15. Capizzi A, Wu J, Verduco-Gutierrez M. Traumatic brain injury: a review of epidemiology, pathophysiology and medical management. Medical Clinics of North America. 2020; 104(2): 213-238.
16. Chen HR, Chen CW, Kuo YM, Chen B, Kuan IS, Huang H, Lee J, Anthony N, Kuan CY, Sun YY. Monocytes promote acute neuroinflammation and become pathological microglia in neonatal hypoxic-ischemic brain injury. //Theranostics. 2022 Jan 1;12(2):512-529.

17. Fogel MA, Pawlowski T, Schwab PJ, Nicolson SC, Montenegro LM, Berenstein LD, Spray TL, Gaynor JW, Fuller S, Keller MS, Harris MA, Whitehead KK, Vossough A, Licht DJ. Brain magnetic resonance immediately before surgery in single ventricles and surgical postponement. //Ann Thorac Surg. 2014 Nov;98(5):1693-8
18. Gaggi NL, Ware JB, Dolui S, Brennan D, Torrellas J, Wang Z, Whyte J, Diaz-Arrastia R, Kim JJ. Temporal dynamics of cerebral blood flow during the first year after moderate-severe traumatic brain injury: A longitudinal perfusion MRI study. //Neuroimage Clin. 2023;37:103344.
19. Hagberg H, Mallard C, Ferriero DM, Vannucci SJ, Levison SW, Vexler ZS. et al. The role of inflammation in perinatal brain injury. //Nat Rev Neurol. 2015;11:192–208.
20. Hayashi Y, Jinnou H, Sawamoto K, Hitoshi S. Adult neurogenesis and its role in brain injury and psychiatric diseases.// J Neurochem. 2018 Dec;147(5):584-594
21. Likhтерman B. L. The emergence of a medical specialty (with particular reference to neurosurgery). Part ii. Natural science factor //Sechenov Medical Journal. – 2022. – №. 4. – С. 80-85.