

УДК 616.831.38-008.811.1-072.1-089

https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/33

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДОВ ШУНТИРУЮЩИХ И ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ГИДРОЦЕФАЛЬНОМ СИНДРОМЕ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

©**Кадыров Р. М.**, ORCID 0000-0002-9457-5686, SPIN-код 2462-0165, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, mukhika75@gmail.com

©**Омуркул уулу А.**, ORCID 0009-0002-1708-547X, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, akyl\_omurkulov@mail.ru

©**Кадырова Б. Б.**, ORCID 0000-0003-3208-5689, SPIN-код: 8288-2259,  
Международная школа медицины; Международный университет Кыргызстана,  
г. Бишкек, Кыргызстан, begimai.kadyrova@gmail.com.

©**Кадырова А. Ш.**, ORCID 0009-0002-1552-2285, SPIN-код: 8928-2329, Международная высшая школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, kadyrovaaselnv@gmail.com

## COMPARATIVE EVALUATION OF THE OUTCOMES OF SHUNT AND ENDOSCOPIC SURGERIES FOR HYDROCEPHALIC SYNDROME: A LITERATURE REVIEW

©**Kadyrov R.**, ORCID 0000-0002-9457-5686, SPIN-code 2462-0165, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, mukhika75@gmail.com

©**Omurkul uulu A.**, ORCID 0009-0002-1708-547X, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, akyl\_omurkulov@mail.ru

©**Kadyrova B.**, ORCID 0000-0003-3208-5689, SPIN-code 8288-2259, International School of Medicine; International University of Kyrgyzstan,  
Bishkek, Kyrgyzstan, begimai.kadyrova@gmail.com

©**Kadyrova A.**, ORCID 0009-0002-1552-2285, SPIN-code 8928-2329, International Higher School of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, kadyrovaaselnv@gmail.com

*Аннотация.* Гидроцефальный синдром остаётся одной из наиболее актуальных проблем современной нейрохирургии, что обусловлено высокой распространённостью заболевания, гетерогенностью его этиологии и вариабельностью клинических исходов. Целью данной работы являлся анализ и сравнительная оценка эффективности, профиля осложнений и отдалённых результатов шунтирующих и эндоскопических методов хирургического лечения гидроцефалии на основании данных современной литературы. В обзор включены систематические обзоры, мета-анализы и крупные когортные исследования, опубликованные в 2014–2026 гг., с акцентом на показатели клинической эффективности, частоту ревизий, инфекционных осложнений и влияние выбранной хирургической тактики на качество жизни пациентов. Проведён сравнительный анализ вентрикулоперитонеального шунтирования и эндоскопической вентрикулоцистернотомии дна III желудочка с учётом возраста пациентов, формы и этиологии гидроцефалии, а также прогностических факторов. Результаты анализа свидетельствуют о сопоставимой клинической эффективности шунтирующих и эндоскопических вмешательств при корректном отборе пациентов. Вентрикулоперитонеальное шунтирование сохраняет ключевую роль при коммуникантных формах гидроцефалии, однако ассоциировано с более высокой частотой механических отказов, инфекционных осложнений и повторных операций. Эндоскопическая вентрикулоцистернотомия дна III желудочка демонстрирует более благоприятный профиль безопасности и устойчивые отдалённые результаты при обструктивных формах гидроцефалии, особенно у пациентов с высокими прогностическими показателями успешности

вмешательства. Таким образом, выбор хирургической тактики при гидроцефальном синдроме должен быть индивидуализированным и основываться на комплексной оценке клинических, анатомических и прогностических факторов, что позволяет оптимизировать результаты лечения и снизить частоту осложнений.

*Abstract.* Hydrocephalic syndrome remains one of the most pressing problems in modern neurosurgery due to the high prevalence of the disease, the heterogeneity of its etiology, and the variability of clinical outcomes. The aim of this work was to analyze and comparatively evaluate the efficacy, complication profile, and long-term results of shunting and endoscopic methods of surgical treatment of hydrocephalus based on the current literature. The review includes systematic reviews, meta-analyses, and large cohort studies published in 2014–2026, with an emphasis on clinical efficacy indicators, revision rates, infectious complications, and the impact of the chosen surgical tactics on patients' quality of life. A comparative analysis of ventriculoperitoneal shunting and endoscopic ventriculocisternostomy of the floor of the third ventricle was performed, taking into account the age of patients, the form and etiology of hydrocephalus, as well as prognostic factors. The results of the analysis indicate comparable clinical efficacy of shunting and endoscopic interventions with appropriate patient selection. Ventriculoperitoneal shunting remains a key treatment option for communicating forms of hydrocephalus, but is associated with a higher rate of mechanical failure, infectious complications, and reoperations. Endoscopic ventriculocisternostomy of the floor of the third ventricle demonstrates a more favorable safety profile and stable long-term results in obstructive forms of hydrocephalus, especially in patients with high prognostic success rates. Therefore, the choice of surgical approach for hydrocephalus syndrome should be individualized and based on a comprehensive assessment of clinical, anatomical, and prognostic factors, which allows for optimized treatment outcomes and a reduced complication rate.

*Ключевые слова:* гидроцефалия, гидроцефальный синдром, вентрикулоперитонеальное шунтирование, эндоскопическая вентрикулоцистерностомия, эндоскопическая нейрохирургия.

*Keywords:* hydrocephalus, hydrocephalic syndrome, ventriculoperitoneal shunting, endoscopic ventriculocisternostomy, endoscopic neurosurgery.

Гидроцефальный синдром является одним из наиболее распространённых и клинически значимых состояний в нейрохирургии и неврологии, обусловленных нарушением циркуляции, резорбции либо продукции цереброспинальной жидкости [1].

Нарушение ликвородинамического баланса приводит к патологическому накоплению цереброспинальной жидкости, прогрессирующему расширению желудочковой системы головного мозга, формированию внутричерепной гипертензии и развитию неврологического дефицита, степень выраженности которого может варьировать от умеренных когнитивных нарушений до тяжёлых очаговых и общемозговых симптомов [2].

Гидроцефалия встречается у пациентов всех возрастных групп и может носить как врождённый, так и приобретённый характер. Этиологический спектр заболевания включает опухолевые процессы центральной нервной системы, внутричерепные кровоизлияния, воспалительные заболевания, черепно-мозговую травму, врождённые аномалии развития ликворных путей, а также дегенеративные и сосудистые поражения головного мозга [3].

В педиатрической практике преобладают врождённые и постгеморрагические формы гидроцефалии, тогда как у взрослых значительную долю составляют случаи нормотензивной и поствоспалительной гидроцефалии [4].

Хирургическое вмешательство остаётся основным методом коррекции нарушенной ликвородинамики и направлено на снижение внутричерепного давления, предотвращение вторичного повреждения нервной ткани и улучшение функциональных исходов [5].

На протяжении многих десятилетий стандартом хирургического лечения гидроцефалии являлись ликворошунтирующие операции, обеспечивающие отведение цереброспинальной жидкости в экстракраниальные полости. Универсальность данного подхода, относительная техническая простота и возможность применения при различных формах гидроцефалии способствовали его широкому внедрению в клиническую практику во всём мире [6].

В то же время результаты длительных клинических наблюдений и крупных когортных исследований продемонстрировали, что использование шунтирующих систем при вентрикулоперитонеальном шунтировании (ВПШ) ассоциировано с высокой частотой осложнений. К ним относятся механическая дисфункция системы, инфекционные процессы, синдромы гипер- и гиподренирования, а также необходимость повторных хирургических вмешательств [7].

По данным систематических обзоров, необходимость ревизии шунта в течение первых 12-24 месяцев после имплантации возникает у 20-40% взрослых пациентов, тогда как в педиатрической популяции частота повторных операций может достигать 40-50% в первые годы наблюдения [8].

Долгосрочные исследования свидетельствуют о том, что большинство пациентов с установленной шунтирующей системой в течение жизни подвергаются как минимум одной повторной операции [9].

Инфекционные осложнения остаются одной из наиболее серьёзных проблем шунтирующего лечения. Частота инфекций шунтирующих систем, по данным мировой литературы, варьирует в пределах 5–15% и зависит от возраста пациента, этиологии гидроцефалии и условий выполнения операции [10, 11].

Инфекции ассоциированы с высокой заболеваемостью, необходимостью удаления системы, проведением длительной антибактериальной терапии и повторной имплантацией шунта, что существенно увеличивает продолжительность госпитализации и финансовые затраты.

Механическая дисфункция шунтирующих систем является ведущей причиной их отказа. Наиболее часто наблюдаются обструкция проксимального или дистального катетера, нарушение проходимости клапанного механизма, разъединение компонентов системы и миграция катетера [12].

Нарушения дренирования цереброспинальной жидкости могут приводить к развитию субдуральных гематом и гиром, возникновению головных болей, ухудшению неврологического статуса и снижению качества жизни пациентов. В последние годы значительное внимание уделяется экономическим и социальным аспектам шунтирующего лечения. Повторные госпитализации, хирургические ревизии и лечение инфекционных осложнений формируют существенную нагрузку на системы здравоохранения [13].

Кроме того, пожизненная зависимость пациента от функционирования имплантированной дренажной системы оказывает выраженное негативное влияние на качество жизни, особенно у детей и лиц трудоспособного возраста. С целью снижения частоты осложнений были внедрены программируемые клапаны, антибактериальные катетеры и стандартизированные протоколы периоперационной профилактики [14].

Однако, несмотря на применение современных технологий, частота долгосрочных отказов шунтирующих систем остаётся высокой, что подчёркивает ограниченность данного метода и обосновывает необходимость поиска альтернативных хирургических подходов. Развитие эндоскопической нейрохирургии стало важным этапом в эволюции хирургического лечения гидроцефального синдрома. Эндоскопические методы направлены на восстановление физиологической циркуляции цереброспинальной жидкости без имплантации инородных дренажных систем, что принципиально отличает их от традиционных шунтирующих операций. Наиболее широко применяемой методикой является эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна III желудочка (ЭВЦС), которая в настоящее время рассматривается как метод выбора при ряде форм обструктивной гидроцефалии [15].

ЭВЦС заключается в формировании соустья между полостью III желудочка и базальными цистернами, что позволяет обойти блок ликворных путей и восстановить естественный отток цереброспинальной жидкости [16].

Наибольшая эффективность метода отмечена при стенозе водопровода мозга, опухолях задней черепной ямки, кистозных образованиях, а также при отдельных формах постгеморрагической и постинфекционной гидроцефалии. Согласно данным мировой литературы, показатели клинического успеха ЭВЦС у взрослых пациентов с обструктивной гидроцефалией варьируют в пределах 70–90%, тогда как в педиатрической популяции эффективность вмешательства существенно зависит от возраста пациента [17].

У детей старшего возраста успешность метода составляет в среднем 60–80%, в то время как у младенцев и детей первого года жизни данный показатель значительно ниже [18].

Эффективность ЭВЦС и факторы, влияющие на исход вмешательства, подробно проанализированы в ряде современных систематических обзоров и мета-анализов. В систематическом обзоре и мета-анализе Minta et al. (2024), посвящённом сравнению ЭВЦС и вентрикулоперитонеального шунтирования у пациентов с гидроцефалией, суммарный показатель клинического успеха ЭВЦС составил 81,8% [19].

Авторы показали, что ЭВЦС ассоциирована с более низкой частотой осложнений по сравнению с шунтирующими операциями, при этом возраст пациента и этиология гидроцефалии рассматривались как ключевые детерминанты эффективности вмешательства. Аналогичные выводы представлены в мета-анализе Verhey et al. (2024), включившем данные 761 пациента. Общая успешность ЭВЦС составила 76%, при этом наиболее значимыми прогностическими факторами исхода лечения были возраст пациента и причина нарушения ликвороциркуляции. Такие параметры, как степень вентрикуломегалии и пол пациента, не продемонстрировали самостоятельного статистически значимого влияния на результаты хирургического лечения [20].

Таким образом, современные данные подтверждают, что клинический успех ЭВЦС в значительной степени определяется возрастом пациента и этиологией гидроцефалии, что необходимо учитывать при выборе тактики хирургического лечения и прогнозировании исходов вмешательства. Особое внимание в литературе уделяется анализу эффективности ЭВЦС в детской популяции. В систематическом обзоре и мета-анализе Zaben et al. (2020), включавшем 19 исследований с 399 пациентами в возрасте до 12 месяцев, показано, что возраст является критическим фактором исхода вмешательства: у детей младше 6 месяцев успешность ЭВЦС составила 44,4%, тогда как в возрастной группе 6–12 месяцев — 66,7% ( $p = 0,0007$ ) [21].

Эти данные согласуются с представлениями о незрелости резорбтивных механизмов ликвора и анатомических особенностях субарахноидальных пространств у младенцев раннего возраста. Одним из ключевых преимуществ эндоскопических методов лечения гидроцефалии

является низкая частота инфекционных осложнений по сравнению с вентрикулоперитонеальным шунтированием. Мета-анализы и сравнительные исследования демонстрируют более благоприятный профиль безопасности ЭВЦС. Так, в мета-анализе рандомизированных исследований показано, что ЭВЦС ассоциирована с существенно меньшим риском послеоперационных инфекций по сравнению с ВПШ [22].

В педиатрических сериях комбинированная частота осложнений, включая инфекции, была значительно ниже в группе ЭВЦС (4,6%) по сравнению с ВПШ (27,1%). Типичные показатели инфекционных осложнений после ЭВЦС составляют лишь несколько процентов, тогда как при ВПШ они достигают 5–15% и более [23].

В то же время эндоскопические вмешательства не лишены потенциальных осложнений, включая интраоперационные кровотечения, повреждение сосудистых и гипоталамических структур, транзиторные нарушения сознания и эндокринные расстройства. Однако, по данным систематических обзоров, суммарная частота тяжёлых неврологических осложнений при выполнении ЭВЦС, как правило, не превышает 3–5%, особенно при проведении вмешательства в специализированных нейрохирургических центрах [24].

Ключевым элементом успешного эндоскопического лечения является тщательный отбор пациентов. Для прогнозирования исходов широко используется индекс успешности ЭВЦС (ETV Success Score, ETVSS), учитывающий возраст пациента, этиологию гидроцефалии и наличие предшествующих шунтирующих вмешательств. Высокие значения ETVSS достоверно коррелируют с благоприятными краткосрочными и отдалёнными результатами лечения [25].

Отдалённые результаты эндоскопического лечения подтверждают устойчивость достигнутого клинического эффекта при корректном выборе показаний. В большинстве случаев необходимость последующего шунтирования после успешной ЭВЦС возникает в раннем послеоперационном периоде, тогда как поздние неудачи встречаются значительно реже, чем при использовании шунтирующих систем, для которых характерен кумулятивный риск отказа с течением времени [26].

Таким образом, данные современных систематических обзоров и мета-анализов свидетельствуют о том, что ЭВЦС при корректном отборе пациентов обеспечивает клиническую эффективность, сопоставимую с шунтирующими операциями, при более благоприятном профиле осложнений и большей устойчивости отдалённых результатов. В то же время универсальность шунтирующих операций и их ключевая роль при коммуникантных формах гидроцефалии подчёркивают, что ни один из методов не может рассматриваться как универсальный [5].

Для сравнительной оценки использованы современные систематические обзоры, мета-анализы и крупные когортные исследования, опубликованные в 2017–2026 гг., с приоритетом работ, содержащих данные по показателям клинического лечения, частоте ревизий, инфекционных осложнений и долгосрочной зависимости от дренирующих систем. Суммарные показатели успеха при первичных вмешательствах демонстрируют сопоставимые результаты для ЭВЦС и вентрикулоперитонеального шунтирования при корректном отборе показаний. В систематическом обзоре и мета-анализе объединённые показатели успеха (свобода от повторного хирургического вмешательства в период наблюдения) для ЭВЦС и ВПШ составили приблизительно 81,8% и 86,7% соответственно при медиане наблюдения около 3–4 лет, при этом статистически значимых различий между методами выявлено не было [19].

При обструктивной гидроцефалии ВПШ демонстрирует высокую клиническую эффективность: у взрослых средние показатели успешности составляют 70–90%, у детей

старшего возраста — 60–80%. В то же время у младенцев эффективность вмешательства существенно ниже, что связано с анатомо-физиологическими особенностями ликворорезорбции и незрелостью компенсаторных механизмов. Таким образом, выбор метода лечения должен учитывать возраст пациента и этиологию гидроцефалии [27].

Вентрикулоперитонеальные шунты характеризуются относительно высокой частотой механических отказов и необходимости ревизий. В современных когортах общая частота ревизий у взрослых пациентов составляет около 20% за средний период наблюдения, при этом в ряде серий достигает 20–40% в первые 1–2 года после имплантации. В педиатрических популяциях частота повторных операций может достигать 40–50% в первые годы после установки шунта [28].

Для ЭВЦС характерна меньшая зависимость от повторных имплантаций: при успешной первичной операции необходимость последующей установки шунта возникает преимущественно в раннем периоде (месяцы после операции); поздние неудачи встречаются реже, чем при шунтировании. Однако у некоторых подгрупп (младенцы, выраженное поражение субарахноидальных цистерн) риск неудачи ЭВЦС остаётся значимым. Инфекции шунтирующих систем - существенная проблема. По данным большого числа исследований и обзоров, частота инфекций при ВПШ варьирует, как правило, от приблизительно 5% до 15% в зависимости от популяции и протоколов профилактики. Инфекции остаются одной из ведущих причин удаления шунта и повторных операций [29].

Для ЭВЦС характерно значительно меньшее число инфекционных осложнений - в большинстве серий частота инфекций после эндоскопической вентрикулоцистерностомии не превышает 1-3%. Это преимущество тесно связано с отсутствием имплантата и, как следствие, отсутствием рисков, связанных с его долгосрочной инородной природой [30].

Шунтирующие операции сопровождаются риском механической дисфункции (обструкция катетеров, поломка или миграция элементов системы), абдоминальных осложнений, синдромов гипер- и гиподренирования, а также требуют пожизненного наблюдения с возможностью многократных ревизий. Для ЭВЦС характерны преимущественно интраоперационные риски, включая кровотечение, повреждение сосудистых или гипоталамических структур, транзиторные нарушения сознания и эндокринные расстройства. При этом частота тяжёлых неврологических осложнений в специализированных центрах остаётся низкой и, по данным крупных серий, не превышает 5% [31].

Для ЭВЦС разработаны прогностические шкалы (Индекс успешности ЭВЦС), учитывающие возраст, предшествующее шунтирование и этиологию гидроцефалии; данная шкала позволяет прогнозировать вероятность успеха процедуры на 6 месяцев и служит важным инструментом при выборе тактики лечения. У пациентов с высоким индексом успешности ЭВЦС вероятность длительной свободы от шунта значительно выше [32].

При выборе метода клиницисты должны учитывать: форму гидроцефалии (обструктивная vs коммуникантная), возраст пациента, анамнестические данные (наличие/отсутствие предыдущих шунтов), состояние субарахноидальных цистерн и доступность эндоскопического опыта в центре. Совокупность этих факторов определяет оптимальную хирургическую стратегию и прогноз [19].

Снижение числа повторных операций и инфекционных осложнений после успешной эндоскопической вентрикулоцистерностомии делает данный метод экономически привлекательным в соответствующих группах пациентов. В противоположность этому, для вентрикулоперитонеального шунтирования характерна высокая частота ревизий и инфекций,

что приводит к значительным кумулятивным расходам системы здравоохранения, а также негативно отражается на качестве жизни пациентов и их семей [8].

Данные экономических и клиничко-экономических моделей свидетельствуют о том, что затратно-эффективность ЭВЦС и шунтирующих операций существенно варьирует в зависимости от локальной стоимости имплантируемых систем, частоты осложнений и ревизий, а также доступности эндоскопической технологии и опыта нейрохирургического центра. В ряде моделей ЭВЦС демонстрирует преимущество при обструктивных формах гидроцефалии и высоком прогнозируемом ETV Success Score, тогда как при неблагоприятных прогностических факторах шунтирующие методы остаются более предсказуемыми с экономической точки зрения.

### *Обсуждение*

Сравнительный анализ данных современной литературы показывает, что как шунтирующие, так и эндоскопические методы хирургического лечения гидроцефального синдрома обладают высокой клинической эффективностью при корректном отборе пациентов. В то же время различия в механизмах действия, профиле осложнений и отдалённых исходах обуславливают необходимость дифференцированного подхода к выбору хирургической тактики.

Ликворшунтирующие операции сохраняют ведущую роль в лечении коммуникантных форм гидроцефалии, у пациентов раннего детского возраста и при состояниях, сопровождающихся выраженным нарушением резорбции цереброспинальной жидкости. Их универсальность обеспечивает широкую применимость, однако высокая частота механических отказов, инфекционных осложнений и повторных хирургических вмешательств остаётся существенным ограничением и негативно влияет на качество жизни пациентов и экономические показатели системы здравоохранения.

Эндоскопические методы, прежде всего эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна III желудочка, представляют собой физиологически обоснованную альтернативу шунтирующим операциям при обструктивной гидроцефалии. Отсутствие имплантируемых дренажных систем позволяет снизить риск инфекционных осложнений и избежать пожизненной зависимости пациента от шунта. Вместе с тем эффективность эндоскопического лечения во многом определяется этиологией заболевания, возрастом пациента и анатомическим состоянием ликворных путей, что ограничивает универсальность данного подхода. Использование прогностических моделей и шкал, в частности индекса успешности эндоскопической вентрикулоцистерностомии, позволяет повысить обоснованность выбора метода лечения и снизить частоту неэффективных вмешательств. В специализированных нейрохирургических центрах эндоскопические операции демонстрируют благоприятный профиль безопасности и устойчивые отдалённые результаты. Таким образом, ни один из методов хирургического лечения гидроцефального синдрома не может рассматриваться как универсальный, а оптимальная тактика должна основываться на индивидуальной оценке клиничко-анатомических и прогностических факторов.

### *Вывод*

Современные данные подтверждают, что шунтирующие и эндоскопические методы являются эффективными способами хирургического лечения гидроцефального синдрома при правильном отборе пациентов. Ликворшунтирующие операции остаются методом выбора при коммуникантных формах гидроцефалии, однако сопровождаются более высокой частотой осложнений и ревизий. Эндоскопическая вентрикулоцистерностомия демонстрирует более

благоприятный профиль безопасности и устойчивые отдалённые результаты при обструктивных формах заболевания. Оптимальный выбор хирургической тактики должен быть индивидуализированным и основываться на клинических, анатомических и прогностических факторах.

*Список литературы:*

1. Хачатрян В. А. Гидроцефалия. Патогенез и патогенетическое лечение // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А. Л. Поленова. 2014. Т. 6. №2. С. 60-68.
2. Bradley W. G. Normal pressure hydrocephalus: new concepts on etiology and diagnosis // American Journal of Neuroradiology. 2000. V. 21. №9. P. 1586-1590.
3. ReKate H. L. A contemporary definition and classification of hydrocephalus // Seminars in pediatric neurology. WB Saunders, 2009. V. 16. №1. P. 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.spn.2009.01.002>
4. Tully H. M., Dobyns W. B. Infantile hydrocephalus: a review of epidemiology, classification and causes // European journal of medical genetics. 2014. V. 57. №8. P. 359-368. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2014.06.002>
5. Tully, H. M., & Dobyns, W. B. (2014). Infantile hydrocephalus: a review of epidemiology, classification and causes. *European journal of medical genetics*, 57(8), 359-368. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2014.06.002>
6. Texakalidis P., Tora M. S., Wetzell J. S., Chern J. J. Endoscopic third ventriculostomy versus shunt for pediatric hydrocephalus: a systematic literature review and meta-analysis // Child's Nervous System. 2019. V. 35. №8. P. 1283-1293. <https://doi.org/10.1007/s00381-019-04203-2>
7. Каримова Д. Ю., Докучаева О. Ю., Макиров Т. Р. Опыт зарубежных профессиональных сообществ в совершенствовании нейрохирургической медицинской помощи детям (обзор литературы) // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2024. №2. С. 631-646.
8. Nielsen E. T., Nortvig M. J., Munthe S. K. A., Pedersen C. B., Poulsen F. R., Andersen M. C. S. Intrakranielle ventrikulære shunts // Ugeskrift for Læger. 2024. V. 186. №15. P. V08230515. <https://doi.org/10.61409/v08230515>
9. Reddy G. K., Bollam P., Caldito G. Long-term outcomes of ventriculoperitoneal shunt surgery in patients with hydrocephalus // World neurosurgery. 2014. V. 81. №2. P. 404-410. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.01.096>
10. Reddy G. K., Bollam P., Caldito G., Guthikonda B., Nanda A. Ventriculoperitoneal shunt surgery outcome in adult transition patients with pediatric-onset hydrocephalus // Neurosurgery. 2012. V. 70. №2. P. 380-389. <https://doi.org/10.1227/neu.0b013e318231d551>
11. Simon T. D., Hall M., Riva-Cambrin J., Albert J. E., Jeffries H. E., LaFleur B., Kestle J. R. Infection rates following initial cerebrospinal fluid shunt placement across pediatric hospitals in the United States // Journal of Neurosurgery: Pediatrics. 2009. V. 4. №2. P. 156-165. <https://doi.org/10.3171/2009.3.peds08215>
12. Choksey M. S., Malik I. A. Zero tolerance to shunt infections: can it be achieved? // Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 2004. V. 75. №1. P. 87-91.
13. Nielsen E. T., Nortvig M. J., Munthe S. K. A., Pedersen C. B., Poulsen F. R., Andersen M. C. S. Intrakranielle ventrikulære shunts // Ugeskrift for Læger. 2024. V. 186. №15. P. V08230515. <https://doi.org/10.61409/v08230515>
14. Merkle A. E., Ch'ang J., Parker W. E., Murthy S. B., Kamel H. The rate of complications after ventriculoperitoneal shunt surgery // World neurosurgery. 2017. V. 98. P. 654-658. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.10.136>

14. Zabramski J. M., Whiting D., Darouiche R. O., Horner T. G., Olson J., Robertson C., Hamilton A. J. Efficacy of antimicrobial-impregnated external ventricular drain catheters: a prospective, randomized, controlled trial // *Journal of neurosurgery*. 2003. V. 98. №4. P. 725-730. <https://doi.org/10.3171/jns.2003.98.4.0725>
15. Jones R. F. C., Stening W. A., Brydon M. Endoscopic third ventriculostomy // *Neurosurgery*. 1990. V. 26. №1. P. 86-92. <https://doi.org/10.1097/00006123-199001000-00012>
16. Hopf N. J., Grunert P., Fries G., Resch K., Perneczky A. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures // *Neurosurgery*. 1999. V. 44. №4. P. 795-804. <https://doi.org/10.1097/00006123-199904000-00062>
17. Pande A., Lamba N., Mammi M., Gebrehiwet P., Trenary A., Doucette J., Mekary R. A. Endoscopic third ventriculostomy versus ventriculoperitoneal shunt in pediatric and adult population: a systematic review and meta-analysis // *Neurosurgical Review*. 2021. V. 44. №3. P. 1227-1241. <https://doi.org/10.1007/s10143-020-01320-4>
18. Gillespie C. S., Fang W. Y. S., Lee K. S., Clynch A. L., Alam A. M., McMahon C. J. Long-standing overt ventriculomegaly in adults: a systematic review and meta-analysis of endoscopic third ventriculostomy versus ventriculoperitoneal shunt as first-line treatment // *World Neurosurgery*. 2023. V. 174. P. 213-220. e2. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2023.03.064>
19. Minta K. J., Kannan S., Kaliaperumal C. Outcomes of endoscopic third ventriculostomy (ETV) and ventriculoperitoneal shunt (VPS) in the treatment of paediatric hydrocephalus: systematic review and meta-analysis // *Child's Nervous System*. 2024. V. 40. №4. P. 1045-1052. <https://doi.org/10.1007/s00381-023-06225-3>
20. Verhey L. H., Kulkarni A. V., Reeder R. W., Riva-Cambrin J., Jensen H., Pollack I. F., Kestle J. R. A re-evaluation of the endoscopic third ventriculostomy success score: a Hydrocephalus Clinical Research Network study // *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2024. V. 33. №5. P. 417-427. <https://doi.org/10.3171/2023.12.peds23401>
21. Zaben M., Manivannan S., Sharouf F., Hammad A., Patel C., Bhatti I., Leach P. The efficacy of endoscopic third ventriculostomy in children 1 year of age or younger: A systematic review and meta-analysis // *European Journal of Paediatric Neurology*. 2020. V. 26. P. 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2020.02.011>
22. Kong W., Yin C., Lv Y., Zhao W., Tang G., Wang Y. Endoscopic third ventriculostomy vs. ventriculoperitoneal shunt for obstructive hydrocephalus: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Turk Neurosurg*. 2023. V. 33. №6. P. 960-966. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.jtn.40204-22.2>
23. Signorelli F., Palermo M., Onorati F., Zeoli F., Romozzi M., Marziali G., Visocchi M. Risk Factors for Ventriculoperitoneal Shunt Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Brain Sciences*. 2025. V. 15. №10. P. 1055. <https://doi.org/10.3390/brainsci15101055>
24. Bouras T., Sgouros S. Complications of endoscopic third ventriculostomy: a systematic review. Springer, Vienna, 2012. P. 149-153. [https://doi.org/10.1007/978-3-7091-0923-6\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-7091-0923-6_30)
25. Bruscella S., Solari D., Somma T., Barbato M., Gangemi M., Cavallo L. M. Predicting endoscopic third ventriculostomy success in adult hydrocephalus: preliminary assessment of a modified ETV success score for adults (ETVSS-A) in a series of 47 patients // *Journal of Neurosurgical Sciences*. 2019. V. 66. №1. P. 33-39. <https://doi.org/10.23736/s0390-5616.19.04712-x>
26. Gmeiner M., Wagner H., van Ouwwerkerk W. J., Sardi G., Thomae W., Senker W., Gruber A. Long-term outcomes in ventriculoatrial shunt surgery in patients with pediatric hydrocephalus: retrospective single-center study // *World Neurosurgery*. 2020. V. 138. P. e112-e118. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.02.035>

27. Deopujari C. E., Karmarkar V. S., Shaikh S. T. Endoscopic third ventriculostomy: success and failure // *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2017. V. 60. №3. P. 306-314. <https://doi.org/10.3340/jkns.2017.0202.013>
28. Khalil F., Saemundsson B., Backlund A., Frostell A., Arvidsson L. Revision and infection rate in 728 shunt-treated adult hydrocephalus patients—a single-center retrospective study // *World neurosurgery*. 2024. V. 192. P. e402-e409. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2024.09.107>
29. Diallo M., Beuriat P. A., Szathmari A., Di Rocco F., Fascia P., Mottotese C. Incidence of infection rate for shunt implantation: the zero% rate is always a myth // *Child's Nervous System*. 2024. V. 40. №11. P. 3589-3595. <https://doi.org/10.1007/s00381-024-06569-4>
30. Yadav Y. R., Parihar V., Pande S., Namdev H., Agarwal M. Endoscopic third ventriculostomy // *Journal of neurosciences in rural practice*. 2011. V. 3. №2. P. 163-173. <https://doi.org/10.1097/00006123-199001000-00012>
31. Demerdash A., Rocque B. G., Johnston J., Rozzelle C. J., Yalcin B., Oskouian R., Tubbs R. S. Endoscopic third ventriculostomy: A historical review // *British journal of neurosurgery*. 2017. V. 31. №1. P. 28-32. <https://doi.org/10.1080/02688697.2016.1245848>
32. Krause M., Gräfe D., Metzger R., Griessenauer C. J., Gburek-Augustat J. Evaluation of the ETV success score and its predictive value in pediatric occlusive hydrocephalus: implications for patient counseling // *Child's Nervous System*. 2025. V. 41. №1. P. 72. <https://doi.org/10.1007/s00381-024-06728-7>

#### References:

1. Khachatryan, V. A. (2014). Gidrotsefaliya. Patogenez i patogeneticheskoe lechenie. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A. L. Polenova*, 6(2), 60-68. (in Russian).
2. Bradley, W. G. (2000). Normal pressure hydrocephalus: new concepts on etiology and diagnosis. *American Journal of Neuroradiology*, 21(9), 1586-1590.
3. ReKate, H. L. (2009, March). A contemporary definition and classification of hydrocephalus. In *Seminars in pediatric neurology* (Vol. 16, No. 1, pp. 9-15). WB Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2009.01.002>
4. Tully, H. M., & Dobyms, W. B. (2014). Infantile hydrocephalus: a review of epidemiology, classification and causes. *European journal of medical genetics*, 57(8), 359-368. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2014.06.002>
5. Texakalidis, P., Tora, M. S., Wetzell, J. S., & Chern, J. J. (2019). Endoscopic third ventriculostomy versus shunt for pediatric hydrocephalus: a systematic literature review and meta-analysis. *Child's Nervous System*, 35(8), 1283-1293. <https://doi.org/10.1007/s00381-019-04203-2>
6. Karimova, D. Yu., Dokuchaeva, O. Yu., & Makirov, T. R. (2024). Opyt zarubezhnykh professional'nykh soobshchestv v sovershenstvovanii neirokhirurgicheskoi meditsinskoi pomoshchi detyam (obzor literatury). *Sovremennye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoi statistiki*, (2), 631-646. (in Russian).
7. Nielsen, E. T., Nortvig, M. J., Munthe, S. K. A., Pedersen, C. B., Poulsen, F. R., & Andersen, M. C. S. (2024). Intrakranielle ventrikulære shunts. *Ugeskrift for Læger*, 186(15), V08230515. <https://doi.org/10.61409/v08230515>
8. Reddy, G. K., Bollam, P., & Caldito, G. (2014). Long-term outcomes of ventriculoperitoneal shunt surgery in patients with hydrocephalus. *World neurosurgery*, 81(2), 404-410. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.01.096>
9. Reddy, G. K., Bollam, P., Caldito, G., Guthikonda, B., & Nanda, A. (2012). Ventriculoperitoneal shunt surgery outcome in adult transition patients with pediatric-onset hydrocephalus. *Neurosurgery*, 70(2), 380-389. <https://doi.org/10.1227/neu.0b013e318231d551>

10. Simon, T. D., Hall, M., Riva-Cambrin, J., Albert, J. E., Jeffries, H. E., LaFleur, B., ... & Kestle, J. R. (2009). Infection rates following initial cerebrospinal fluid shunt placement across pediatric hospitals in the United States. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 4(2), 156-165. <https://doi.org/10.3171/2009.3.peds08215>
11. Choksey, M. S., & Malik, I. A. (2004). Zero tolerance to shunt infections: can it be achieved?. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 75(1), 87-91.
12. Nielsen, E. T., Nortvig, M. J., Munthe, S. K. A., Pedersen, C. B., Poulsen, F. R., & Andersen, M. C. S. (2024). Intrakranielle ventrikulære shunts. *Ugeskrift for Læger*, 186(15), V08230515. <https://doi.org/10.61409/v08230515>
13. Merkler, A. E., Ch'ang, J., Parker, W. E., Murthy, S. B., & Kamel, H. (2017). The rate of complications after ventriculoperitoneal shunt surgery. *World neurosurgery*, 98, 654-658. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.10.136>
14. Zabramski, J. M., Whiting, D., Darouiche, R. O., Horner, T. G., Olson, J., Robertson, C., & Hamilton, A. J. (2003). Efficacy of antimicrobial-impregnated external ventricular drain catheters: a prospective, randomized, controlled trial. *Journal of neurosurgery*, 98(4), 725-730. <https://doi.org/10.3171/jns.2003.98.4.0725>
15. Jones, R. F. C., Stening, W. A., & Brydon, M. (1990). Endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurgery*, 26(1), 86-92. <https://doi.org/10.1097/00006123-199001000-00012>
16. Hopf, N. J., Grunert, P., Fries, G., Resch, K., & Perneczky, A. (1999). Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery*, 44(4), 795-804. <https://doi.org/10.1097/00006123-199904000-00062>
17. Pande, A., Lamba, N., Mammi, M., Gebrehiwet, P., Trenary, A., Doucette, J., ... & Mekary, R. A. (2021). Endoscopic third ventriculostomy versus ventriculoperitoneal shunt in pediatric and adult population: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurgical Review*, 44(3), 1227-1241. <https://doi.org/10.1007/s10143-020-01320-4>
18. Gillespie, C. S., Fang, W. Y. S., Lee, K. S., Clynch, A. L., Alam, A. M., & McMahon, C. J. (2023). Long-standing overt ventriculomegaly in adults: a systematic review and meta-analysis of endoscopic third ventriculostomy versus ventriculoperitoneal shunt as first-line treatment. *World Neurosurgery*, 174, 213-220. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2023.03.064>
19. Minta, K. J., Kannan, S., & Kaliaperumal, C. (2024). Outcomes of endoscopic third ventriculostomy (ETV) and ventriculoperitoneal shunt (VPS) in the treatment of paediatric hydrocephalus: systematic review and meta-analysis. *Child's Nervous System*, 40(4), 1045-1052. <https://doi.org/10.1007/s00381-023-06225-3>
20. Verhey, L. H., Kulkarni, A. V., Reeder, R. W., Riva-Cambrin, J., Jensen, H., Pollack, I. F., ... & Kestle, J. R. (2024). A re-evaluation of the endoscopic third ventriculostomy success score: a Hydrocephalus Clinical Research Network study. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 33(5), 417-427. <https://doi.org/10.3171/2023.12.peds23401>
21. Zaben, M., Manivannan, S., Sharouf, F., Hammad, A., Patel, C., Bhatti, I., & Leach, P. (2020). The efficacy of endoscopic third ventriculostomy in children 1 year of age or younger: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Paediatric Neurology*, 26, 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2020.02.011>
22. Kong, W., Yin, C., Lv, Y., Zhao, W., Tang, G., & Wang, Y. (2023). Endoscopic third ventriculostomy vs. ventriculoperitoneal shunt for obstructive hydrocephalus: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Turk Neurosurg*, 33(6), 960-966. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.jtn.40204-22.2>

23. Signorelli, F., Palermo, M., Onorati, F., Zeoli, F., Romozzi, M., Marziali, G., ... & Visocchi, M. (2025). Risk Factors for Ventriculoperitoneal Shunt Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Sciences*, 15(10), 1055. <https://doi.org/10.3390/brainsci15101055>
24. Bouras, T., & Sgouros, S. (2012). *Complications of endoscopic third ventriculostomy: a systematic review* (pp. 149-153). Springer, Vienna. [https://doi.org/10.1007/978-3-7091-0923-6\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-7091-0923-6_30)
25. Bruscella, S., Solari, D., Somma, T., Barbato, M., Gangemi, M., & Cavallo, L. M. (2019). Predicting endoscopic third ventriculostomy success in adult hydrocephalus: preliminary assessment of a modified ETV success score for adults (ETVSS-A) in a series of 47 patients. *Journal of Neurosurgical Sciences*, 66(1), 33-39. <https://doi.org/10.23736/s0390-5616.19.04712-x>
26. Gmeiner, M., Wagner, H., van Ouwerkerk, W. J., Sardi, G., Thomae, W., Senker, W., ... & Gruber, A. (2020). Long-term outcomes in ventriculoatrial shunt surgery in patients with pediatric hydrocephalus: retrospective single-center study. *World Neurosurgery*, 138, e112-e118. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.02.035>
27. Deopujari, C. E., Karmarkar, V. S., & Shaikh, S. T. (2017). Endoscopic third ventriculostomy: success and failure. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 60(3), 306-314. <https://doi.org/10.3340/jkns.2017.0202.013>
28. Khalil, F., Saemundsson, B., Backlund, A., Frostell, A., & Arvidsson, L. (2024). Revision and infection rate in 728 shunt-treated adult hydrocephalus patients—a single-center retrospective study. *World neurosurgery*, 192, e402-e409. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2024.09.107>
29. Diallo, M., Beuriat, P. A., Szathmari, A., Di Rocco, F., Fascia, P., & Mottolese, C. (2024). Incidence of infection rate for shunt implantation: the zero% rate is always a myth. *Child's Nervous System*, 40(11), 3589-3595. <https://doi.org/10.1007/s00381-024-06569-4>
30. Yadav, Y. R., Parihar, V., Pande, S., Namdev, H., & Agarwal, M. (2011). Endoscopic third ventriculostomy. *Journal of neurosciences in rural practice*, 3(2), 163-173. <https://doi.org/10.1097/00006123-199001000-00012>
31. Demerdash, A., Rocque, B. G., Johnston, J., Rozzelle, C. J., Yalcin, B., Oskouian, R., ... & Tubbs, R. S. (2017). Endoscopic third ventriculostomy: A historical review. *British journal of neurosurgery*, 31(1), 28-32.
32. Krause, M., Gräfe, D., Metzger, R., Griessenauer, C. J., & Gburek-Augustat, J. (2025). Evaluation of the ETV success score and its predictive value in pediatric occlusive hydrocephalus: implications for patient counseling. *Child's Nervous System*, 41(1), 72. <https://doi.org/10.1007/s00381-024-06728-7>

Поступила в редакцию  
14.02.2026 г.

Принята к публикации  
26.02.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Кадыров Р. М., Омуркул уулу А., Кадырова Б. Б., Кадырова А. Ш. Сравнительная оценка исходов шунтирующих и эндоскопических операций при гидроцефальном синдроме: обзор литературы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 258-269. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/33>

*Cite as (APA):*

Kadyrov, R., Omurkul uulu, A., Kadyrova, B., & Kadyrova, A. (2026). Comparative Evaluation of the Outcomes of Shunt and Endoscopic Surgeries for Hydrocephalic Syndrome: A Literature Review. *Bulletin of Science and Practice*, 12(4), 258-269. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/33>