

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУАЛИ ИБНИ СИНО»**

УДК: 616.831-089-07-053.3

На правах рукописи

КОСИТОВ ДИЛОВАР ДАВРОНЖОНОВИЧ

**ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ
ЛЕЧЕНИЕ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ
У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА**

Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD),
доктора по специальности 6D110118 - Нейрохирургия

Научный руководитель
доктор медицинских наук, доцент
Рахмонов Хуршед Джамshedович

Душанбе 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень сокращений и условных обозначений	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
Общая характеристика работы.....	8
ГЛАВА 1. АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	14
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ....	34
2.1. Клиническая характеристика больных.....	34
2.2. Общая характеристика методов исследования.....	41
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА	48
3.1. Результаты клинико-лабораторного исследования у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией	48
3.2. Результаты комплексного радиологического и нейроофтальмологического исследования у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией	53
ГЛАВА 4. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИЕЙ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА	75
4.1. Современные взгляды эндоскопии в хирургическом лечении прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста.....	76
4.1.1 Собственные наблюдения при использовании эндоскопических методик при прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста	79
4.2 Анализ непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста ...	95

4.2.1. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ДИСФУНКЦИИ ВЕНТРИКУЛЯРНОГО КАТЕТЕРА ШУНТА У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА С ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИЕЙ.	98
ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	108
ВЫВОДЫ.....	128
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	130
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	131
Список публикаций соискателя учёной степени кандидата наук.....	154

Перечень сокращений и условных обозначений

ВЖК	– внутрижелудочковая кровоизлияния
ВЧД	– внутричерепное давление
ГОУ ТГМУ	– Государственное образовательное учреждение Таджикский государственный медицинский университет
ГУ НМЦ	– Государственное учреждение Национальный медицинский центр
ЛШО	– ликворшунтирующая операция
МЗ и СЗН РТ	– Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан
МРТ	– магниторезонансная томография
МСКТ	– мультиспиральная компьютерная томография
НСГ	– нейросонография
ОГ	– окклюзионная гидроцефалия
ПГ	– прогрессирующая гидроцефалия
СГ	– сообщающаяся гидроцефалия
СМЖ	– спинномозговая жидкость
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ЦНС	– центральная нервная система
ЧМТ	– черепно-мозговая травма
ЭВЦ	– эндоскопическая вентрикулоцистерностомия

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Распространенным неврологическим заболеванием детского возраста является гидроцефалия. Ее патогенез связан с нарушением динамического равновесия в системе продукции, циркуляции и абсорбции цереброспинальной жидкости, что приводит к ее избыточному накоплению и расширению желудочковой системы головного мозга [Альзахрани А.А. и соавт. 2023; Tully Н.М., et al. 2022].

В зависимости от этиологических факторов и механизмов развития, гидроцефалию классифицируют на различные формы. Одна из наиболее распространенных форм – сообщающаяся (открытая) гидроцефалия. При этом виде патологии наблюдается свободная коммуникация между желудочковой системой и субарахноидальным пространством, однако нарушается процесс всасывания цереброспинальной жидкости в венозную систему. Причины сообщающейся гидроцефалии могут быть многообразными и включать как повышенную продукцию спинномозговой жидкости, так и снижение ее абсорбции [Трошин и соавт. 2018; Волкодав О.В. и соавт. 2019].

При окклюзионной (закрытой) форме гидроцефалии наблюдается локальное расширение отдельных отделов желудочковой системы головного мозга. Такое ограниченное увеличение обусловлено нарушением циркуляции цереброспинальной жидкости вследствие механических препятствий, препятствующих ее свободному току. В результате возникает неравномерное распределение ликвора, что приводит к формированию градиента давления и, как следствие, к деформации и смещению как самих желудочков, так и окружающих мозговых структур [Хабибов И.М. и соавт. 2023; Хачатрян В.А. и соавт. 2017; Wang Q., et al. 2020].

Частота выявления гидроцефалии, особенно у детей грудного возраста в среднем достигает до 45-50 % по сравнению старших возрастных групп, и этот показатель увеличивается с каждым годом на 0,3-0,5% и в большинство

наблюдениях имеет прогрессирующей течения заболевания [Еликбаев К.М. и соавт. 2020; Суфианов А.А. и соавт. 2020].

Хирургическое лечение гидроцефалии у младенцев в настоящее время преимущественно основывается на установке шунтов, таких как вентрикулоперитонеальные и люмбоперитонеальные шунты, а также на эндоскопических вмешательствах, включая вентрикулоцистерностомию, акведуктопластику и кистостомию [Самочерных К.А. 2018; Николаенко М.С. и соавт. 2021;]. Однако, несмотря на широкое применение этих методик, проблема неисправностей шунтов остается актуальной и достигает значительной распространенности, составляя от 75% до 85% случаев [Данилин В.Е. и соавт. 2018; Sherrod В.А. 2020]. Подобные осложнения сводят на нет положительный эффект хирургического вмешательства и приводят к развитию шунт-зависимости, требующей частых повторных операций для коррекции или замены шунта [Рустамов Р.Р. 2022; Yengo-Kahn А.М., et al. 2021]. Таким образом, эффективность лечения как окклюзионной, так и сообщающейся гидроцефалии остается недостаточной, а частота послеоперационных осложнений, особенно связанных с шунтами, остается высокой и варьирует от 25% до 75% [Семенова Ж.Б. и соавт. 2018; Abuzayed В., et al. 2021].

Индивидуальный подход к выбору хирургического вмешательства, учитывающий уникальные особенности каждого пациента, является ключевым фактором для минимизации травматичности и оптимизации результатов лечения.

Чтобы найти оптимальные решения в этой области, необходимо провести глубокий анализ данных, полученных в ходе предыдущих исследований. Это позволит оценить эффективность различных диагностических и лечебных методик на большом количестве пациентов с верифицированными диагнозами.

Степень научной разработанности изучаемой проблемы.

Несмотря на обширные теоретические и прикладные исследования в области патогенеза, диагностики и определения наиболее эффективных хирургических методов лечения гидроцефалии у детей, в современной нейрохирургии до сих пор не существует унифицированного алгоритма для ведения таких пациентов. Индивидуальные клинико-нейровизуализационные критерии, которые могли бы определить эффективность хирургического лечения детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией, остаются недостаточно изученными. Их значимость при планировании хирургических вмешательств часто недооценивается, что подтверждается исследованиями [Крюков Е.Ю. и соавт., 2020; Суфианов А.А. и соавт., 2021].

Современный этап развития нейрохирургии, особенно детской, отмечен активным внедрением принципов миниинвазивной эндоскопической хирургии, что считается особенно перспективным. Однако существует насущная потребность в дальнейшем совершенствовании текущих методик лечения гидроцефалии у детей грудного возраста. Необходимо разработать новые терапевтические подходы, которые бы учитывали последние тенденции персонализированной медицины и миниинвазивных эндоскопических технологий.

Связь исследования с программами (проектами), научной тематикой. Работа выполнена на кафедре нейрохирургии и сочетанной травмы ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» в соответствии с тематическим планом кафедральных (инициативных) НИР на 2019–2023 гг. Современные возможности и перспективы диагностики и лечения сочетанных повреждений конечностей и черепно-мозговой травмы ГР 0124 ТЈ 1597.

Общая характеристика работы

Цель исследования. Улучшить результаты хирургического лечения детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией с применением дифференцированной тактики и малоинвазивных эндоскопических методов.

Задачи исследования.

1. Выявить клинико-этиологические особенности прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста, определяющие выбор хирургической тактики.
2. Оценить эффективность лабораторных и инструментальных лучевых методов исследования в диагностике прогрессирующей гидроцефалии у данной категории пациентов и на основе полученных данных разработать диагностический алгоритм.
3. Разработать методики малоинвазивных эндоскопических вмешательств для лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста, а также для управления ранними послеоперационными осложнениями.
4. Обосновать применение дифференцированной хирургической тактики с использованием эндоскопических технологий, основываясь на разработанном алгоритме лечения.
5. Оценить ближайшие и отдалённые результаты хирургического лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста.

Объект исследования. В исследование было включено 141 пациента с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста, из которых 67 пациентов составляли контрольную группу и 74 пациента — основную группу.

Предмет исследования. Изучены результаты клинико-лабораторных и лучевых методов диагностики прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. Особое внимание уделено анализу различных способов эндоскопических вмешательств, применяемых в рамках миниинвазивных нейрохирургических технологий, в сравнении с традиционными шунтирующими операциями.

Научная новизна. Анализ обширного клинического массива данных обнаружил уникальные клинические и этиологические особенности прогрессирующей гидроцефалии у младенцев, что имеет ключевое значение для выбора оптимальной хирургической стратегии. На основе этой информации был разработан диагностический алгоритм, целью которого является ранняя диагностика заболевания у детей грудного возраста и определение наиболее эффективных методов лечения. Также были установлены строгие критерии для выполнения разнообразных эндоскопических операций при данном заболевании.

Разработаны и предложены методики эндоскопического вмешательства: для лечения окклюзионной формы гидроцефалии (**Патент РТ №1560 от 21.11.2024 г.**), для устранения дисфункции вентрикулярного катетера шунта (**рац. удост. №3535/R1023 от 27.12.2023 г.**) и для профилактики ранней послеоперационной раневой ликвореи при проведении эндоскопических операций (**рац. удост. №3570/R1058 от 26.06.2024 г.**). Проведённые исследования подтвердили, что персонализированная хирургическая тактика, включая малоинвазивные эндоскопические методы, демонстрирует более высокую эффективность по сравнению с традиционными шунтирующими операциями при лечении прогрессирующей гидроцефалии у младенцев.

Теоретическая и научно-практическая значимость работы. Теоретические основы, методологические подходы, а также выводы и рекомендации, изложенные в данной диссертации, могут быть активно применены в образовательном процессе медицинских вузов. Предложенная дифференцированная хирургическая тактика, основанная на использовании миниинвазивных эндоскопических технологий, демонстрирует свою эффективность в каждом конкретном случае лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. Это позволяет значительно снизить частоту послеоперационных осложнений и летальных исходов.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Прогрессирующая гидроцефалия у детей чаще всего имеет врожденный характер. Постинфекционная гидроцефалия занимает второе место по частоте, при этом случаи, связанные с постгеморрагическими состояниями или черепно-мозговой травмой, встречаются реже. В зависимости от клинических особенности гидроцефалии у детей грудного возраста большинство наблюдений имело место выраженная и резко выраженная клиническая проявления гидроцефалии, на второе место занимает критическая клиническая проявления гидроцефалии, и наиболее меньше встречалось умеренная гидроцефалия.

2. Для точной диагностики прогрессирующей гидроцефалии у младенцев требуется комплексное обследование, включающее нейросонографию, мультиспиральную компьютерную томографию, оценку ликвородинамики и консультацию нейроофтальмолога. В сложных случаях может потребоваться магнитно-резонансная томография для уточнения диагноза.

3. Выбор оптимального хирургического вмешательства при прогрессирующей гидроцефалии у младенцев требует индивидуального подхода, основанного на тщательном анализе клинических проявлений заболевания, его формы и причин возникновения.

4. Применение современных эндоскопических технологий в рамках дифференцированной хирургической тактики позволяет значительно улучшить результаты лечения у данной категории.

Степень достоверности результатов. Достоверность результатов данного исследования подтверждена использованием современных клинических и инструментальных методов, которые широко применяются в медицинской практике. Все полученные данные и сделанные выводы строятся на фундаменте принципов доказательной медицины, обеспечивая их научную обоснованность. Статистическая обработка исследуемого материала дополнительно подтверждает надёжность и значимость результатов исследования.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности (с обзором и областью исследований). Исследование соответствует паспорту ВАК при Президенте Республики Таджикистан по специальности 14.01.18 - Нейрохирургия. Раздел III. Подпункт: 1.1. Этиология патогенез. Диагностика, лечение и профилактика врожденных и приобретенных заболеваний центральной нервной системы. 1.2 Хирургические методы лечения заболеваний центральной нервной системы. 1.4 Травма черепа, головного мозга, травмы позвоночника и спинного мозга. 1.6 Предоперационная подготовка и введение послеоперационного периода.

Личный вклад соискателя ученой степени в исследования. Тема и структура диссертации были разработаны автором лично, на основе его многолетних целенаправленных исследований. Автор самостоятельно обосновал актуальность выбранной темы, сформулировал цели, задачи и определил этапы проведения научной работы. В ходе исследования автор лично выполнял ликвородинамические тесты, анализировал результаты неврологических осмотров, данных лучевой диагностики и эффективности лечебных вмешательств. Большинство оперативных процедур в рамках исследования было выполнено непосредственно автором или при его активном участии.

Автор также самостоятельно осуществлял сбор, регистрацию и статистическую обработку клинических данных, анализировал и интерпретировал результаты, занимался оформлением диссертации и подготовкой материалов к публикациям и докладам. Активное участие автора во всех этапах исследования обеспечивает глубокое понимание и точность в представлении научных данных.

Апробация и реализация результатов диссертации. Основные разделы диссертационной работы доложены и обсуждены на XVII научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» с международным участием на тему «Актуальные

вопросы современных научных исследований» (Душанбе, 2022), юбилейной (70-ой) научно – практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Современная медицина: традиции и инновации» с международным участием (Душанбе, 2022), международной конкурс научных работ «Лучшая научная статья 2023» (Ташкент, 2023), симпозиума онкологов Республики Таджикистан с международным участием «Актуальные проблемы онкологии с международным участием» (Душанбе, 2023), XVIII научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» с международным участием на тему «Наука и инновация в медицине» (Душанбе, 2023), Ежемесячной общество хирургов Республики Таджикистана «Современные проблемы в нейрохирургии» (Душанбе, 2023), Первый конгресс нейрохирургов республики Таджикистан с международным участием «Инновационные технологии в нейрохирургии» (Душанбе, 2023), 3-й конгресс нейрохирургов Узбекистана и 7-й Евроазиатский конференция с межденародном участии “Silk Road» (Ташкент, 2023), (71-ой) научно – практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Инновация в медицине: от науки к практике» с международным участием (Душанбе, 2023), XIX научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» с международным участием на тему «Молодежь и медицинские инновации: создание будущего сегодня» (Душанбе, 2024), (72-ой) научно – практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Новые горизонты в медицинской науке, образовании и практике» с международным участием (Душанбе, 2024), на заседании межкафедральной комиссии по хирургическим дисциплинам ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино» (14.04.2022 г., протокол №7), на заседании Учёного совета медицинского факультета ГОУ «Таджикский медицинский университет им. Абуали ибни Сино» (22.04.2022 г., протокол №9).

Публикации по теме диссертации. По теме диссертационной работы опубликованы 13 научных работ, 4 из которых в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики

Таджикистан, получены 2 рационализаторских удостоверения и 1 патент Республики Таджикистан на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа представляет собой клиническое исследование, изложенное на 156 страницах машинописного текста. Структура диссертации включает введение, общую характеристику работы, обзор литературы, описание материалов и методов исследования, две главы, посвящённые собственным исследованиям, а также раздел обсуждения полученных результатов. В работе сформулированы выводы и предложены рекомендации по практическому использованию результатов исследования. Список литературы насчитывает 206 источников, включая 55 отечественных и 151 зарубежный. Материалы диссертации иллюстрированы 44 рисунками и 17 таблицами.

ГЛАВА 1. АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).

Диагностика и оперативное вмешательство при гидроцефалии у детей грудного возраста представляют собой серьезную проблему в современной детской нейрохирургии [5,24,61,106,161]. Согласно статистике, врожденная гидроцефалия встречается у 1-4 новорожденных из тысячи, что делает ее одним из наиболее распространенных неврологических заболеваний у детей [7,54,192]. Без своевременного хирургического лечения это заболевание приводит к катастрофическим последствиям: тяжелым неврологическим расстройствам, глубокой инвалидизации и, зачастую, летальному исходу [2,33,104]. Международные исследования свидетельствуют о том, что без операции в течение первого года жизни умирает до 75% детей с гидроцефалией, а выжившие нередко страдают тяжелыми физическими и психическими отклонениями [9,23,45,105,116].

Согласно современным эпидемиологическим данным, глобальная статистика демонстрирует, что количество новорожденных с экстремально низкой массой тела (менее 1 кг) достигает приблизительно 700 000 случаев ежегодно. У новорожденных с массой тела до 1500 г наблюдается высокая частота развития внутрижелудочковых кровоизлияний, варьирующая от 35% до 70%, при этом в 20-50% случаев прогрессирует вентрикуломегалия [6,42,87,118,160].

Нейроинфекции в грудном возрасте представляют собой значительную медико-социальную проблему, являясь одной из ведущих причин летальности и инвалидизации в раннем детском возрасте. Согласно исследованиям, в 10-20% случаев именно инфекционные процессы провоцируют развитие окклюзионной гидроцефалии. Особенно важно отметить, что как внутриутробные (врожденные) инфекции, так и постнатальные инфекционные процессы в первые месяцы и годы жизни

оказывают специфическое патологическое влияние на развивающуюся ЦНС, что существенно отличает их от воспалительных процессов, наблюдаемых у взрослых пациентов [4,63,193].

Травматические повреждения головного мозга являются одним из значимых этиологических факторов развития гидроцефалии, особенно среди пациентов старших возрастных групп. Клинические исследования показывают, что посттравматическая гидроцефалия развивается в 10-50% случаев черепно-мозговой травмы [31,112,158].

Несмотря на современные методы нейровизуализации, позволяющие с высокой точностью диагностировать гидроцефалию у детей, частота послеоперационных осложнений остается значительной и варьирует от 3 до 60% [21,113,194].

В патофизиологической основе развития гидроцефалии лежат три ключевых механизма, определяющих нарушение ликвородинамики: обструкция путей циркуляции ликвора, дисфункция процессов абсорбции и патологическое повышение секреции цереброспинальной жидкости. При этом особое клиническое значение имеет классификация гидроцефалии по характеру циркуляторных нарушений, согласно которой выделяют сообщающуюся (открытую) форму заболевания. Данная форма характеризуется патологической дилатацией как желудочковой системы, так и субарахноидальных пространств, что может быть обусловлено двумя основными патогенетическими механизмами: избыточной продукцией ликвора либо нарушением его резорбции [16,40,115,159].

Окклюзионная (закрытая) форма гидроцефалии характеризуется специфическими патоморфологическими изменениями, проявляющимися в виде сегментарной дилатации желудочковой системы. Данная форма развивается вследствие нарушения сообщения между различными отделами ликворной системы, что приводит к дисбалансу в распределении цереброспинальной жидкости. В результате формируется патологический градиент давления, вызывающий деформацию и дислокацию как

ликворосодержащих пространств, так и вещества головного мозга [1,47,114,157].

Независимо от формы гидроцефалии, данные патологические состояния объединяет ряд общих патогенетических механизмов и клинко-морфологических изменений, включающих аккумуляцию избыточного количества интракраниальной жидкости, структурные изменения ликворных пространств и нарушение циркуляции цереброспинальной жидкости [13,72,148,163].

Внедрение современных методов нейровизуализации, включающих ультразвуковую диагностику, компьютерную и магнитно-резонансную томографию, существенно расширило понимание клинической картины и особенностей течения окклюзионной гидроцефалии. Однако, несмотря на значительный прогресс в диагностике, среди специалистов сохраняются существенные разногласия относительно оптимальных подходов к хирургическому лечению гидроцефалии различного генеза.

Вопросы систематизации и классификации гидроцефалии остаются предметом активной научной дискуссии с момента первых попыток категоризации различных вариантов расширения ликворосодержащих пространств. В современной клинической практике преимущественно используется комплексная классификационная система, учитывающая этиопатогенетические механизмы, морфологические характеристики, особенности клинической манифестации и динамику развития патологического процесса [11,60,187].

Современная классификация гидроцефалии основывается на характере циркуляции цереброспинальной жидкости, выделяя два основных типа: открытую и обструктивную формы. При открытой форме сохраняется анатомическая целостность и функциональное сообщение между различными отделами ликворной системы. Напротив,

обструктивная форма характеризуется нарушением проходимости ликворных путей на различных уровнях.

Топографическая классификация обструктивной гидроцефалии определяется локализацией окклюзионного процесса и включает следующие варианты: обструкция на уровне отверстия Монро (с возможностью как одностороннего, так и двустороннего поражения), блокада третьего желудочка (с вовлечением переднего, среднего, заднего отделов или тотальным поражением), а также окклюзия отверстий Мажанди и Люшка. В зависимости от распространенности патологического процесса выделяют четыре клинико-анатомических варианта: моновентрикулярную, бивентрикулярную, тривентрикулярную и тотальную формы [22, 76,146,154].

В патогенезе неокклюзионной гидроцефалии ведущую роль играет дисфункция процессов абсорбции цереброспинальной жидкости. Физиологически секреция и резорбция ликвора представляют собой сбалансированный процесс, поддерживающий оптимальный объем внутричерепной жидкости. Нарушение этого баланса приводит к развитию двух патофизиологических вариантов: гиперсекреторной или арезорбтивной гидроцефалии.

Современные исследования демонстрируют, что изолированное повышение продукции ликвора редко выступает в качестве первичного этиологического фактора гидроцефалии. Однако гиперпродукция цереброспинальной жидкости часто сопровождает различные патологические состояния на разных стадиях развития гидроцефального синдрома, включая нейроинфекции, травматические повреждения головного мозга, интоксикационные состояния и ликворогеморрагический синдром [10,75,143,162].

Эффективность хирургических вмешательств при лечении гидроцефалии демонстрирует значительную вариабельность как между различными медицинскими центрами, так и в практике отдельных

нейрохирургов, что отражается в широком диапазоне показателей успешности операций и частоты возникновения осложнений. Прогностическая оценка результатов оперативного лечения определяется комплексом взаимосвязанных факторов, включающих этиологию заболевания, возрастные особенности пациента, адекватность выбора хирургической методики, специфику течения послеоперационного периода, а также своевременность диагностики и коррекции возможных осложнений.

Гидроцефалия, развившаяся вследствие внутрижелудочковых кровоизлияний (ВЖК), характеризуется стойкими изменениями состава спинномозговой жидкости, что значительно повышает риск осложнений при традиционном шунтировании. Из-за высокой вероятности закупорки шунта вентрикулоперитениостомия в таких случаях не является оптимальным методом лечения [25, 34,141,165]. Альтернативные методы, такие как повторные пункции желудочков, наружное дренирование и имплантация резервуаров (например, ОММАУА), хотя и позволяют временно снизить внутричерепное давление, не решают проблему в корне и сопряжены с риском осложнений [12,71,191,196]. Таким образом, выбор оптимальной тактики лечения гидроцефалии у пациентов с перенесенными ВЖК остается актуальной проблемой современной нейрохирургии. Необходимы дальнейшие исследования и разработка новых, более эффективных методов хирургического лечения, направленных на предотвращение осложнений и улучшение долгосрочных результатов [17,84,127,175].

Гидроцефалия, развивающаяся у детей первого года жизни на фоне внутриутробных инфекций (например, цитомегаловирусной или токсоплазмозной), имеет свои особенности и отличается от водянки, вызванной другими причинами (травма, опухоль, генетические нарушения) [15,68,95,174].

В настоящее время недостаточно изучены динамика развития и диагностические критерии гидроцефалии при внутриутробных инфекциях. Не ясны также эффективность противовирусной терапии в лечении водянки, возможные осложнения после хирургического вмешательства и оптимальные сроки проведения шунтирования. Кроме того, мало исследована сопутствующая соматическая патология у этих детей [18,81,173,180,200].

Морфологическая классификация гидроцефалии основывается на локализации патологического процесса и включает три основные формы. При внутренней форме наблюдается преимущественное расширение желудочковой системы (вентрикуломегалия), тогда как наружная форма характеризуется дилатацией субарахноидальных пространств. Смешанная форма объединяет признаки обоих вариантов, проявляясь одновременным расширением как желудочковой системы, так и субарахноидальных пространств [20,66,183,197].

В зависимости от показателей ликворного давления выделяют три клинических варианта: гипертензионный, нормотензивный и гипотензивный. При этом гипертензионная форма типична для окклюзионной гидроцефалии. Согласно современным представлениям ведущих специалистов, нормотензивная и гипотензивная формы рассматриваются не как истинная гидроцефалия, а как проявления церебральной атрофии, сопровождающейся пассивным расширением ликворосодержащих пространств [30,77,152].

Открытая (сообщающаяся) гидроцефалия представляет собой классическую форму заболевания, патогенетический механизм которой характеризуется комбинацией нарушений циркуляции и избыточной аккумуляции цереброспинальной жидкости в ликворных пространствах. Клиническая картина данной формы обусловлена комплексом патофизиологических изменений, включающих патологическое накопление интракраниальной жидкости и последующую деформацию

желудочковой системы и субарахноидальных пространств. Эти изменения приводят к формированию краниocereбральной диспропорции, манифестирующей общемозговой симптоматикой и развитием гипертензионного синдрома [65,83,139,164].

Клиническая классификация гидроцефалии основывается преимущественно на наличии или отсутствии признаков гипертензионного синдрома, что позволяет дифференцировать два основных варианта течения заболевания: гипертензионную и нормотензивную формы [28,62,125].

Особого внимания заслуживает динамический характер морфологических изменений при сообщающейся гидроцефалии, особенно в раннем детском возрасте. Наблюдается определенная стадийность трансформации патологического процесса: от начальной наружной формы через промежуточную смешанную стадию к формированию внутренней гидроцефалии [26,80,111,156].

Патогенетические механизмы сообщающейся гидроцефалии характеризуются патологическим накоплением цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) и последующей дилатацией ликворных пространств. Данные изменения могут развиваться вследствие трех основных механизмов: изолированной гиперпродукции ЦСЖ, нарушения процессов резорбции или комбинации этих патогенетических факторов [27,102,135,142].

Изолированная гиперпродукция ликвора представляет собой относительно редкий патогенетический механизм, встречающийся не более чем в 7% случаев. При этом данное состояние характеризуется стойкими нарушениями ликвородинамики и всегда ассоциировано с определенными морфологическими изменениями, включающими гипертрофические изменения хориоидального сплетения, неопластические процессы

сосудистого сплетения и различные новообразования желудочковой системы [32,79,172,186,204].

Верификация диагноза сообщающейся гидроцефалии базируется на комплексном применении неврологического и нейропсихологического обследования. Данный диагностический подход позволяет осуществить многофакторную оценку неврологического статуса пациента, включающую анализ характеристик и интенсивности общемозговой симптоматики, оценку динамики психомоторного развития, детальное исследование особенностей гипертензионного синдрома, а также определение топики и выраженности очаговой неврологической симптоматики. Принципиальное значение имеет динамическое наблюдение с обязательным сопоставлением полученных данных с анамнестическими показателями [39,64,93,177,184].

Показанием к хирургическому вмешательству является прогрессирующая гипертензионная декомпенсированная (активная) гидроцефалия, характеризующаяся персистирующими нарушениями ликвородинамики, патологической аккумуляцией цереброспинальной жидкости и дилатацией ликворосодержащих пространств [38,70,181].

Стратегия хирургического лечения включает три основных направления: применение прямых методов, направленных на элиминацию первопричины нарушений ликворообращения; использование этиопатогенетических методов, целью которых является нормализация баланса между продукцией и резорбцией ЦСЖ; а также паллиативные вмешательства, заключающиеся в имплантации ликворошунтирующих систем для отведения избыточного количества цереброспинальной жидкости за пределы ликворной системы [34,56,103,138,178].

Несмотря на наличие в научной литературе определенных данных об использовании прямых и патогенетических методов в лечении сообщающейся гидроцефалии, их клиническая эффективность остается

недостаточно изученной [43,85,100,137,198]. Существующий дефицит доказательной базы существенно затрудняет определение приоритетности применения различных хирургических методик, что, в свою очередь, создает значительные препятствия для разработки рациональной тактики оперативного лечения открытой формы гидроцефалии.

В современной нейрохирургической практике ликворошунтирующие операции занимают лидирующие позиции среди методов хирургической коррекции сообщающейся гидроцефалии. Наиболее широкое применение получили два основных типа вмешательств: вентрикулодренирующие операции и люмбоперитонеостомия. Технически данные операции предполагают отведение избыточной цереброспинальной жидкости преимущественно в брюшную полость или венозную систему, реже используются альтернативные пути дренирования - в плевральную полость, мочеточники или кишечник. По данным различных исследований, эффективность ликворошунтирующих операций достигает 88-95% случаев. Однако, несмотря на высокую результативность, данные вмешательства сопряжены с существенным риском развития осложнений. Особого внимания заслуживает факт формирования стойкой дренажной зависимости у подавляющего большинства пациентов (85-95% наблюдений), что фактически придает данным операциям характер инвалидизирующих вмешательств. Более того, в 26-50% случаев регистрируется развитие дополнительных осложнений [36,88,185,199].

Современные тенденции в лечении сообщающейся гидроцефалии направлены на оптимизацию терапевтической стратегии путем расширения показаний к применению этиотропных и патогенетических методов лечения при одновременном ограничении использования ликворошунтирующих операций и минимизации послеоперационных осложнений [52,69,98,182,211].

Патогенез окклюзионной гидроцефалии характеризуется обструкцией путей оттока цереброспинальной жидкости из желудочковой

системы головного мозга, что приводит к патологической аккумуляции ликвора и дилатации желудочков проксимальнее уровня окклюзии. В зависимости от топографии обструктивного процесса выделяют следующие клинико-анатомические варианты:

- моновентрикулярная форма - обструкция на уровне отверстия Монро;

- бивентрикулярная форма - билатеральная окклюзия межжелудочковых отверстий;

- тривентрикулярная форма - стеноз водопровода мозга (сильвиева водопровода);

- тетравентрикулярная форма - окклюзия отверстий Мажанди и Люшка.

Следовательно, локализация обструктивного процесса в системе ликворных путей определяет не только анатомический вариант гидроцефалии, но и особенности её клинической манифестации и степень выраженности патологического процесса [13,55,97,189].

Современная клиническая классификация выделяет три основных варианта окклюзии ликворных путей: полную, частичную и временную. Патофизиологическая значимость данных состояний определяется тем, что даже при неполном или транзиторном нарушении ликвороциркуляции существует риск развития серьезных осложнений, включающих гидроцефалию, внутричерепную гипертензию и дислокационный синдром. Ключевым патогенетическим механизмом формирования гидроцефалии является нарушение баланса между продукцией и оттоком цереброспинальной жидкости, при котором скорость резорбции ликвора оказывается ниже скорости его образования. Данный дисбаланс приводит к застойным явлениям в желудочковой системе с последующей вентрикулодилатацией и развитием синдрома внутричерепной гипертензии [35,67,179,207].

Целью хирургического лечения окклюзионной гидроцефалии является восстановление нормальной циркуляции спинномозговой жидкости, устранение деформации головного мозга, вызванной избыточным накоплением жидкости, и нормализация внутричерепного давления [37,73,108,169].

Причины нарушений оттока спинномозговой жидкости у младенцев весьма разнообразны. В 80% случаев определить точную причину не удастся, и речь идет о сочетании нескольких факторов [53,170,205]. Современные исследования указывают на важную роль внутриутробных инфекций и ВЖК в развитии гидроцефалии. ВЖК встречаются у 36-53% всех новорожденных с гидроцефалией, а среди недоношенных детей их частота достигает 70% [17,57,94,171].

В результате закупорки ликворных путей возникает разница в давлении спинномозговой жидкости выше и ниже места блокады. Это приводит к расширению желудочков головного мозга и может вызвать смещение мозговых структур. Причины, вызывающие закупорку ликворных путей, разнообразны и могут быть связаны с врожденными аномалиями (такими как аномалия Денди-Уокера, врожденная закупорка водопровода или межжелудочковых отверстий), приобретенными изменениями (рубцовыми процессами после воспалений, дегенеративными заболеваниями, например, мальформация Киари, сирингобульбия, и опухолями различного происхождения). Определение точной причины закупорки важно для выбора оптимального метода лечения [5,48,149]

Основной патогенетический механизм окклюзионной гидроцефалии кроется в нарушении оттока спинномозговой жидкости из желудочков мозга. Это приводит к ее застою и повышению внутричерепного давления. Примечательно, что у значительной части пациентов (около трети) к этому добавляются нарушения всасывания ликвора и его повышенная продукция (в 3-4% случаев). В результате у четверти больных наблюдается сочетание

нескольких патогенетических факторов, усугубляющих течение заболевания [23,82,101,129,209].

Клиническая картина окклюзионной гидроцефалии весьма разнообразна и определяется совокупностью симптомов, связанных с повышением внутричерепного давления, нарушением функций различных отделов головного мозга и наличием основного патологического процесса (например, опухоли). Типичными проявлениями являются головная боль, тошнота, рвота, нарушения координации движений, речи, памяти, а также очаговые неврологические симптомы, обусловленные локальным поражением мозговой ткани [8,51,96,133,145,203].

Течение окклюзионной гидроцефалии неизменно прогрессирует, чередуя периоды обострения и относительного затишья. Причина такой динамики кроется в стойких нарушениях циркуляции спинномозговой жидкости, вызванных механической обструкцией ликворных путей. Отсутствие естественных компенсаторных механизмов делает хирургическое вмешательство наиболее эффективным методом лечения этого заболевания. Современная нейрохирургия предлагает широкий спектр оперативных методик и доступов, позволяющих устранить причину гидроцефалии и улучшить качество жизни пациентов [58,89,110,167].

Диагностика окклюзионной гидроцефалии представляет собой комплексный процесс, включающий в себя сочетание различных методов исследования. Визуализация головного мозга с помощью нейровизуализационных методов (например, МРТ) позволяет выявить расширение желудочков и определить локализацию препятствия для оттока спинномозговой жидкости. Клиническое обследование пациента, включая оценку неврологических симптомов, таких как головная боль, тошнота, нарушения координации, позволяет подтвердить диагноз и оценить степень тяжести заболевания. Для уточнения характера патологического процесса применяются дополнительные методы исследования. Биохимический анализ крови и спинномозговой жидкости позволяет выявить маркеры

воспаления и другие специфические изменения, характерные для различных заболеваний, приводящих к окклюзии ликворных путей. Генетические исследования помогают идентифицировать наследственные факторы риска. Ликвородинамические исследования с использованием контрастных веществ позволяют оценить скорость циркуляции спинномозговой жидкости и выявить место блокады ликворных путей. Таким образом, современная диагностика окклюзионной гидроцефалии позволяет не только подтвердить диагноз, но и определить причину заболевания, оценить степень тяжести и выбрать наиболее оптимальную тактику лечения. Комплексный подход к диагностике, включающий в себя клинические, нейровизуализационные и лабораторные методы исследования, является необходимым условием для успешного лечения пациентов с этим заболеванием [22, 34, 78,168].

Окклюзионная гидроцефалия требует хирургического вмешательства для устранения причин, вызывающих нарушение оттока спинномозговой жидкости. Современная нейрохирургия предлагает различные подходы к лечению этого заболевания. Основная цель хирургического лечения заключается в восстановлении нормальной циркуляции спинномозговой жидкости. Это может быть достигнуто несколькими способами. Устранение причины блока - хирургическое удаление опухоли, кисты или другого образования, препятствующего оттоку ликвора, является наиболее радикальным и эффективным методом лечения. Создание искусственных путей оттока - при невозможности устранить причину блока создаются новые пути для оттока спинномозговой жидкости, например, шунты, соединяющие желудочки мозга с другими полостями или пространствами, где ликвор может всасываться. Снижение продукции спинномозговой жидкости - в некоторых случаях для снижения внутричерепного давления может потребоваться хирургическое удаление части сосудистого сплетения, продуцирующего спинномозговую жидкость. По данным исследований, хирургическое лечение позволяет значительно улучшить

состояние пациентов с окклюзионной гидроцефалией. У большинства пациентов после операции наблюдается положительная динамика [15,86,134,176].

Анализ результатов хирургического лечения пациентов с гидроцефалией методом эндоскопической вентрикулоцистерностомии третьего желудочка (ЭВЦ III) позволяет сделать вывод о значительной зависимости эффективности операции от возраста пациента. Так, в работе исследования включавшем 23 ребенка младше 6 месяцев, положительный эффект был достигнут у 34,8% пациентов. При этом у детей в возрасте до 3 месяцев эффективность операции была несколько ниже (25%), тогда как у детей от 3 до 6 месяцев она повышалась до 45,5% [21,67,91,130].

Масштабное клиническое исследование, включавшее анализ 203 случаев эндоскопической вентрикулоцистерностомии III желудочка (ЭВЦ III), продемонстрировало четкую корреляцию между возрастом пациентов и эффективностью оперативного вмешательства. Результаты исследования выявили прогрессивное повышение результативности операции с увеличением возраста пациентов: эффективность составила 31% у детей до 1 месяца, 50% в возрастной группе от 1 до 6 месяцев, 71% у пациентов от 6 до 24 месяцев, достигая максимума в 84% у детей старше 24 месяцев [27,92,131].

В другом исследовании, посвященном оценке результатов первичной ЭВЦ III у педиатрических пациентов (n=52), при среднем возрасте участников 6,2 месяца и длительности катамнестического наблюдения 68,2 месяца, положительный терапевтический эффект был зарегистрирован в 69,4% случаев [22,90,136,151].

Результаты клинических исследований демонстрируют высокую эффективность эндоскопической вентрикулоцистерностомии III желудочка (ЭВЦ III) в лечении окклюзионной гидроцефалии у детей первого года жизни, с положительным терапевтическим эффектом в 64% случаев. Полученные данные позволяют рекомендовать ЭВЦ III в качестве метода

выбора при лечении окклюзионной гидроцефалии в данной возрастной категории пациентов [16,54,99,147,190].

Исследователи изучали причины неудач при повторных операциях ЭВЦ III и пришли к выводу, что одной из основных причин является образование спаек и рубцов в области стомы, что приводит к ее повторному закрытию. Авторы предположили, что дети более склонны к образованию таких спаек, чем взрослые, что может объяснять более высокую частоту осложнений после ЭВЦ III у пациентов младшего возраста [28,107,132].

Эффективность этиопатогенетического лечения гидроцефалии ограничена, достигая лишь 66-75% положительных исходов. Причина этого кроется в сочетанном поражении ликворной системы, включающем как обструкцию, так и снижение резорбции спинномозговой жидкости. Комплексный подход, сочетающий патогенетические и паллиативные методы (например, ликворошунтирующая операция), позволяет значительно повысить эффективность лечения до 95%. В случаях, когда этиологические или патогенетические методы противопоказаны, единственным вариантом остается вентрикулярное дренирование и шунтирование [38,119,144,150].

Принцип ликворошунтирующих операций (ЛШО) заключается в создании альтернативных путей оттока цереброспинальной жидкости из желудочковой системы головного мозга в различные анатомические пространства организма с последующей её резорбцией. В качестве реципиентных зон для отведения ликвора используются различные анатомические структуры, включая брюшную и плевральную полости, просвет кишечника, мочевого пузыря, а также элементы сосудистой системы - правое предсердие, яремная вена и лимфатические коллекторы. В последние годы наиболее распространенным методом стала вентрикулокардиальная шунтирующая операция, при которой жидкость отводится прямо в сердце. Благодаря своей эффективности и безопасности,

ЛШО и ее модификации сегодня составляют более 95% всех операций, проводимых при лечении гидроцефалии [20,43,117].

Ежегодно в мире проводится сотни тысяч операций по установке шунтов для отведения лишней жидкости из головного мозга. Их число постоянно растет [14,38,122].

Шунт – это искусственное устройство, которое помогает регулировать давление внутри черепа. Однако, несмотря на свою эффективность, шунты создают новую зависимость: организм пациента начинает полностью полагаться на работу этого устройства. В результате, большинство пациентов (до 95%) после таких операций оказываются в состоянии, которое медики называют "дренажезависимым" [10,109]. Это означает, что их здоровье напрямую связано с исправной работой шунта. Такая зависимость существенно снижает качество жизни и может привести к инвалидизации.

Шунтирование, несмотря на свою эффективность, сопряжено с рядом серьезных осложнений. Помимо уже упомянутой зависимости от шунта, пациенты могут столкнуться с такими проблемами, как закупорка шунта, инфекции, эпилепсия и различные нарушения со стороны внутренних органов. Например, в брюшной полости могут возникать кисты, повреждения кишечника или проблемы с пищеварением. Кроме того, шунт может стать причиной тромбов, нарушений сердечного ритма, воспаления сердечных клапанов, заболеваний почек и даже повреждения кожи в области шунта. Неправильная работа шунта может привести как к недостаточному, так и к избыточному оттоку жидкости, что также несет в себе определенные риски.

К сожалению, шунты не вечны. Одной из самых распространенных проблем является их закупорка. Когда шунт перестает работать, жидкость снова накапливается в головном мозге, что приводит к возвращению симптомов гидроцефалии и может потребовать экстренной операции. По данным исследований, от 50 до 60% пациентов сталкиваются с

необходимостью повторной операции из-за проблем с шунтом [23,121,153,208].

Более отмечается, что в течение первых пяти лет после операции дисфункция шунта возникает у 63,94% пациентов, причем у большинства из них — в первый год [9,52,124]. Такая высокая вероятность поломки шунта вынуждает многих пациентов неоднократно подвергаться хирургическим вмешательствам.

Один из самых сложных аспектов лечения гидроцефалии с помощью шунтов – это правильная настройка давления в системе. Если давление слишком высокое или слишком низкое, могут возникнуть серьезные осложнения. При слишком высоком давлении симптомы гидроцефалии не исчезают, а при слишком низком могут развиваться такие состояния, как головные боли при вставании, сдавливание головного мозга, кровоизлияния и другие опасные осложнения [4,37,120,206].

К сожалению, даже после повторных операций найти оптимальные настройки шунта бывает очень сложно. Кроме того, у пациентов с шунтами часто возникают инфекции, судороги, проблемы с пищеварением и тромбы [6,59,123,195,210].

Современные программируемые шунты позволяют более точно регулировать давление жидкости в головном мозге. Это дает врачам возможность подбирать индивидуальные настройки для каждого пациента. Успех лечения гидроцефалии с помощью шунтов зависит от множества факторов, включая правильный выбор типа шунта, места его установки и индивидуальных особенностей пациента. Важно также тщательно подбирать настройки шунта и проводить соответствующую профилактику осложнений [24,56,128,155].

Хирургическое лечение прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста, включающее как эндоскопические вмешательства, так и шунтирующие операции, характеризуется различным спектром клинических исходов. При этом развитие послеоперационных осложнений

оказывает критическое влияние на течение заболевания и его конечный результат. Особого внимания заслуживает тот факт, что клиническое течение и прогноз прогрессирующей гидроцефалии у пациентов грудного возраста находятся в прямой зависимости от характера и динамики развития послеоперационных осложнений. В связи с этим, тщательная оценка факторов риска послеоперационных осложнений при планировании хирургического вмешательства представляет собой эффективный инструмент профилактики их развития [16,78,126,140,188,201].

Заключение

К сожалению, гидроцефалия у младенцев – довольно распространенная проблема, и ее лечение остается сложной задачей. Причиной этой болезни является накопление избыточного количества жидкости в головном мозге из-за нарушения ее оттока. Это приводит к увеличению размера головы и может вызвать серьезные нарушения развития ребенка.

Успешное лечение гидроцефалии во многом зависит от того, насколько точно мы сможем оценить, насколько сильно повышено давление внутри черепа, какой объем жидкости скопился и насколько сильно это повлияло на размеры головного мозга. Для этого необходимо провести тщательную диагностику, которая позволит нам определить, насколько нарушено равновесие между образованием и оттоком спинномозговой жидкости.

Диагностика гидроцефалии – сложный процесс, требующий комплексного подхода. Для постановки точного диагноза необходимо объединить результаты различных исследований: неврологического осмотра, нейровизуализации, анализа спинномозговой жидкости и других. Однако единого стандарта диагностики гидроцефалии не существует.

Лечение прогрессирующей гидроцефалии, вызванной закупоркой путей оттока спинномозговой жидкости, направлено на устранение причины закупорки. Это могут быть различные хирургические

вмешательства. Кроме того, могут применяться методы, направленные на восстановление естественной циркуляции жидкости в головном мозге. Выбор метода лечения зависит от многих факторов и определяется индивидуально для каждого пациента. К сожалению, четких рекомендаций относительно того, какой метод лечения лучше подходит в каждом конкретном случае, до сих пор не существует.

Создание эффективной системы диагностики и лечения прогрессирующей гидроцефалии является актуальной и важной задачей современной медицины. Для достижения этой цели необходимо глубокое понимание причин возникновения и развития данного заболевания. Требуется тщательное изучение клинических проявлений, этиологических факторов и разработка точных методов диагностики, которые позволят выбрать наиболее оптимальную тактику лечения в каждом конкретном случае.

Успешное лечение прогрессирующей гидроцефалии у младенцев напрямую связано с пониманием причин ее возникновения. Чтобы устранить проблему, необходимо воздействовать именно на те механизмы, которые привели к накоплению жидкости в головном мозге. Это означает, что лечение должно быть направлено на причину заболевания, а не только на ее следствия. Сравнивая различные хирургические методы лечения, мы можем определить, какой из них наиболее эффективен в конкретном случае. Это позволяет разработать индивидуальный план лечения для каждого ребенка с учетом особенностей его заболевания. При выборе метода лечения учитываются как причины возникновения гидроцефалии, так и ее проявления.

Для успешного лечения прогрессирующей гидроцефалии минимально инвазивными методами необходимо найти баланс между эффективностью вмешательства и минимальным воздействием на мозг. Это означает, что хирургические манипуляции должны быть максимально точными и направленными на устранение основной причины заболевания

– повышенного давления спинномозговой жидкости и связанных с ним изменений в структуре мозга. Чтобы достичь этой цели, необходимо учитывать множество факторов: причины заболевания, индивидуальные особенности пациента, а также последние достижения в области нейрохирургии.

Эндоскопические методы, обеспечивающие визуализацию и точные измерения внутри черепа, значительно повышают эффективность и безопасность нейрохирургических операций. Их применение в диагностике и лечении гидроцефалии открывает новые возможности для более точной оценки состояния пациента и выбора оптимальной тактики лечения. Несмотря на явные преимущества, четкие алгоритмы применения эндоскопии при различных формах гидроцефалии все еще разрабатываются.

Для успешного лечения нарушений соотношения объемов головного мозга и спинномозговой жидкости необходимо проводить точные измерения и учитывать индивидуальные особенности каждого пациента. Однако единого стандарта для оценки этих параметров и выбора оптимальной лечебной тактики пока не существует.

Перспективы совершенствования диагностики и терапии прогрессирующей гидроцефалии у пациентов грудного возраста базируются на внедрении персонализированного подхода к ведению пациентов. Данная стратегия предполагает комплексную количественную оценку патогенетических механизмов заболевания в каждом индивидуальном случае, что позволяет осуществлять прогностическое моделирование эффективности различных терапевтических методик с максимальным использованием инновационных технологических решений.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ

2.1. Клиническая характеристика больных

Данная диссертационная работа основана на результатах комплексного исследования 141 ребенка грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией, госпитализированных в период с 2018 по 2023 годы в отделение детской нейрохирургии Национального медицинского центра «Шифобахш» Республики Таджикистан, являющегося базой кафедры нейрохирургии и сочетанной травмы ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино». Все пациенты были разделены на две группы: в первой группе (74 пациента) применялась дифференцированная хирургическая тактика с использованием различных видов эндоскопических вмешательств, во второй (контрольной) группе (67 пациентов) проводились традиционные шунтирующие операции. Сравнительный анализ результатов лечения этих двух групп пациентов позволил оценить эффективность различных хирургических методов при гидроцефалии у детей раннего возраста. Среди наблюдаемых больных пациенты мальчики составили 88 (62,4%) пациентов, девочки – 53 (37,6%).

В нашем исследовании все пациенты были дети грудного возраста и варьировало от 4 недель до 1 года на момент поступления в стационар.

Половозрастная характеристика наших пациентов приведена на рисунок 2.1 и в таблице 2.1.

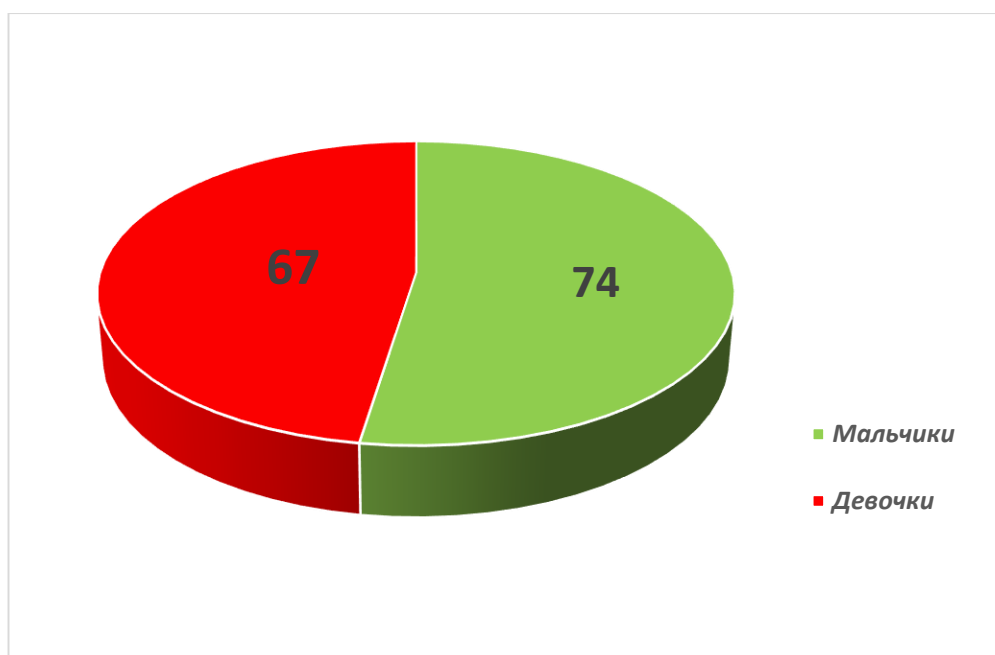


Рисунок 2.1. - Распределение больных по полу

Незначительное превалирование мальчиков 88 (62,4%) в нашем исследовании которое показывает несвязность пола на развитие этой патологии.

Распределение пациентов в зависимости от возраста представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1. - Распределение больных по возрасту

Группа больных	Возрастная характеристика пациентов				
	От 4 недель до 2 месяцев	От 2-5 до месяцев	От 5 месяцев до 7 месяцев	От 7 месяцев до 9 месяцев	От 9 месяцев до года
Основная (n=74)	19 (25,7%)	17 (23,0%)	6 (8,1%)	11 (14,9%)	21 (28,4%)
Контрольная (n=67)	18 (26,8%)	14 (20,9%)	12 (17,9%)	10 (14,9%)	13 (19,5%)
P	>0,05	>0,05	>0,05*	>0,05	>0,05
Всего (n=141)	37 (26,2%)	31 (22,0%)	18 (12,8%)	21 (14,9%)	34 (24,1%)

Примечание: p - статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию χ^2 , *с поправкой Йетса)

Как видно из представленной таблицы, пациенты в возрастной категории от 4 недель до 2 месяцев составил 37 (26,2%) и от 2 месяцев до 5

месяцев 31 (22,0%) детей грудного возраста, соответственно. Таким образом, отмечалось значительное преобладание пациентов наиболее младшего возраста.

Следует отметить, что на выбор метода и способа хирургического лечения важное значение имеет формы гидроцефалии. Так, все исследуемые больные были разделены в зависимости от формы гидроцефалии на открытую или по другому сообщающейся и закрытую или окклюзионную форму гидроцефалии. Распределение больных по форме гидроцефалии приведены на таблице 2.2.

Таблица 2.2. – Распределение больных в зависимости от формы гидроцефалии.

Группа	Форма гидроцефалии	
	Окклюзионная (n=91)	Сообщающаяся (n=50)
Основная (n=74)	53 (58,2%)	21 (42,0%)
Контрольная (n=67)	38 (41,8%)	29 (58,0%)
p	>0,05	>0,05
Всего (n=141)	91 (100%)	50 (100%)

Примечание: p - статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию χ^2)

Так, как видно из таблицы 2.2., наиболее часто у детей грудного возраста наблюдалась окклюзионная форма гидроцефалии, где составило в 91 (64,5%) случаях (основная группа - 53 (58,2%) и контрольная – 38 (41,8%)) из всех 141 (100%) пациентов с гидроцефалией и в 50 (35,5%) имело место сообщающейся форма гидроцефалии, среди которых пациенты основной группы составило 21 (42,0%) и контрольной – 29 (58,0%) наблюдениях.

При этом все больные окклюзионной формой гидроцефалии (n=91) в свою очередь были распределены на моноventрикулярную, бивентрикулярную, тривентрикулярную и тетраventрикулярную гидроцефалию, приведенные в рисунке 2.2.

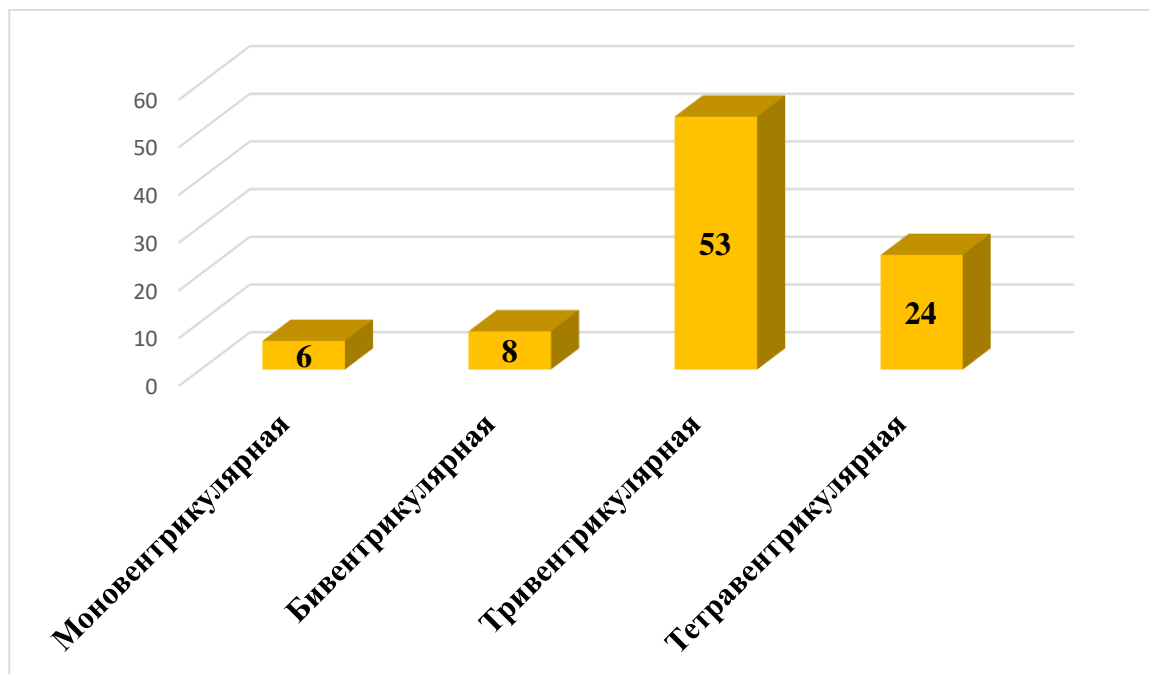


Рисунок 2.2. – Виды окклюзионной формы гидроцефалии

Среди больных с окклюзионной формой гидроцефалии наиболее часто имело место тривентрикулярная форма – 53 (58,2%) случаях, причиной которой является идиопатический стеноз водопровода и его сужение или закрытие вследствие инфекции или геморагии. На втором месте наблюдалось тетраventрикулярная форма – 24 (26,4%) больных, меньшинство случаев имело место бивентрикулярная – 8 (8,8%) и моноventрикулярная – 6 (6,6%) случаях.

В свою очередь открытая или сообщающейся форма гидроцефалии разделяется на три форму - абсорбтивную, гиперпродукционную и смешанную, данные которые приведены в рисунке 2.3.

Как видно из данных рисунки 2.3. наблюдалось незначительное превалирование гиперпродуктивной формы 24 (48,0%) открытой гидроцефалии, над абсорбтивной формой гидроцефалии 18 (36,0%). Смешанная форма открытой гидроцефалии имело место в 8 (16,0%) случаях.

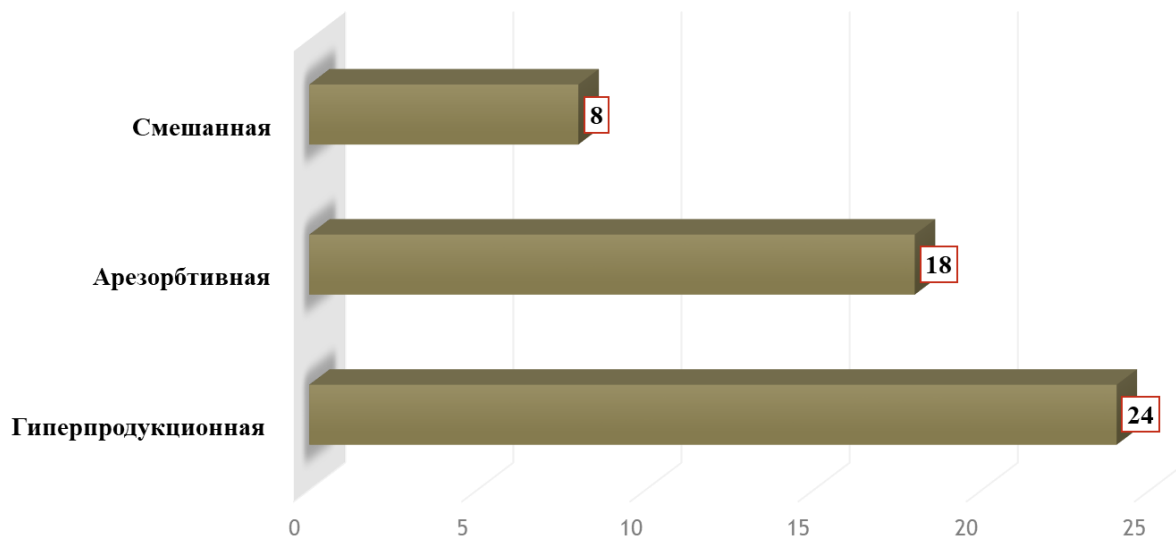


Рисунок 2.3. – Виды открытой формы гидроцефалии

Необходимо подчеркнуть, что также для выбора различных методов хирургического вмешательства и дифференцированной тактики лечения больных данной категории важное значение имеют этиологические факторы развития прогрессирующей гидроцефалии, которые приведены в рисунке 2.4.

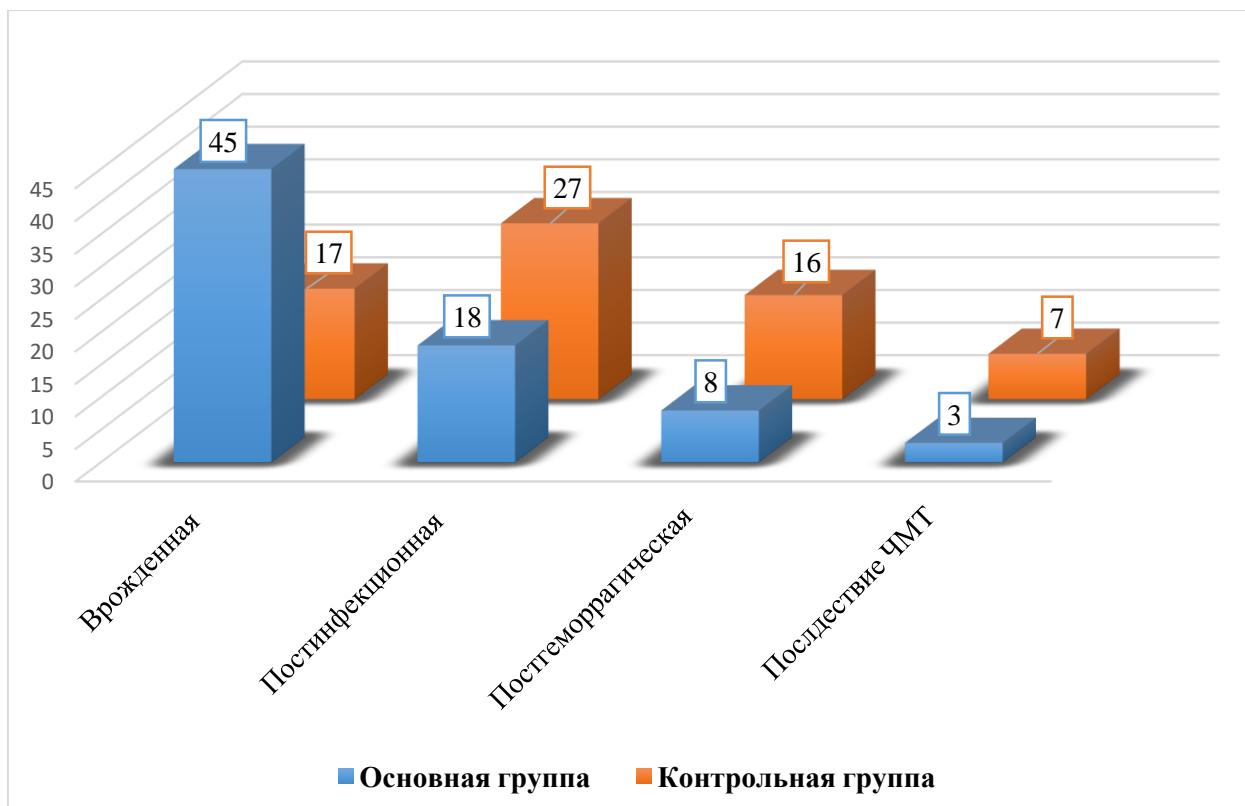


Рисунок 2.4. – Этиологические факторы развития прогрессирующей гидроцефалии.

Как видно из представленных данных в рисунке 2.4. наиболее часто этиологическим фактором развития прогрессирующей гидроцефалии явилось врожденная (n=62) и постинфекционная форма (n=45). Меньшинство наблюдений, т.е. в 24 (17,0%) случаях составили пациенты с постгеморрагическая и 10 (7,1%) – последствия ЧМТ из всех 141 (100%) больных с прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста.

В таблице 2.3. приведены соотношения частоты встречаемости формы гидроцефалии с этиологическим фактором развития заболевания.

Таблица 2.3. – Соотношение частоты встречаемости формы гидроцефалии с этиологическим фактором развития заболевания

Формы гидроцефалия		Этиологические факторы развития заболевания				Всего (n=141)
		Врожденная (n=62)	Постинфекционная (n=45)	Постгеморрагическая (n=24)	Последствия ЧМТ (n=10)	
Окклюзионная	О	38	8	5	2	53
	К	13	9	11	5	38
Сообщающаяся	О	7	10	3	1	21
	К	4	18	5	2	29
Всего	О	45	18	8	3	74
	К	17	27	16	7	67

Примечание: О – основная группа, К – контрольная группа, $p > 0,05$ - при сравнении между группами (по точному критерию Фишера)

Как видно из представленной таблицы 2.3. при окклюзионной форме прогрессирующей гидроцефалии из 53 больных основной группы врожденной этиологии имело место в 38 случаев, постинфекционная (n=8), постгеморрагическая (n=5) и последствия ЧМТ (n=2), тогда как у пациентов контрольной группы (n=38) данная форма заболевания в 12 наблюдениях встречалась врожденной этиологии, в 9 – постинфекционная, постгеморрагической этиологии имело место в 11 случаев и последствия ЧМТ – 5 наблюдениях. Из 21 пациентов основной группы сообщающиеся формы гидроцефалии врожденная этиология встречалась 7 случаев, постинфекционная – 10, в 3 – постгеморрагической этиологии и последствия ЧМТ в 1 случае, тогда у больных контрольной группы (n=29) врожденная

этиология гидроцефалии составило в 4 наблюдениях, в 18 – постинфекционной этиологии, постгеморрагическая встречалась в 8 случаев и последствия ЧМТ – 3 наблюдениях.

Важное надо отметить, что для выбора сроков (экстренная, отсроченная или плановая) и методов хирургического лечения пациентов с прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста особое значение имеют клинко-этиологические особенности данной патологии (Таблица 2.4.).

Таблица 2.4. – Распределение пациентов в зависимости от клинко-этиологической особенности гидроцефалии у детей грудного возраста

Этиология гидроцефалии	Клинические особенности гидроцефалии									
	Умеренная гидроцефалия (n=15)		Выраженная гидроцефалия (n=52)		Резко выраженная гидроцефалия (n=53)		Критическая гидроцефалия (n=21)		Всего (n=141)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Врожденная	8	53,3	26	50,0	24	45,3	4	19,0	62	44,0
Постинфекционная	1	6,7	15	28,8	16	30,2	13	61,9	45	31,9
Постгеморрагическая	3	20,0	7	13,5	11	20,7	3	14,3	24	17,0
Последствие черепно-мозговой травмы	3	20,0	4	7,7	2	3,8	1	4,8	10	7,1
Всего	15	100	52	100	53	100	21	100	141	100

Как видно из данных представленной таблицы 2.4. в зависимости от клинко-этиологической особенности гидроцефалии у детей грудного возраста большинство наблюдений имело место выраженная (n=52) и резко выраженная клиническая проявления гидроцефалии (n=53) и наиболее часто резко выраженная гидроцефалия соответствовало у пациентов врожденного и постинфекционного характера, а наиболее меньше встречалось умеренная гидроцефалия (n=15).

Для своевременной диагностики и выбора того или иного метода лечения больных с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста важным является проведение дополнительных клинико-лабораторных и инструментальных методов исследований.

2.2. Общая характеристика методов исследования.

Все дети с прогрессирующей гидроцефалией, включенные в исследование, прошли комплексное обследование. Оно включало сбор подробного анамнеза, неврологический осмотр и различные инструментальные методы диагностики. Особое внимание уделялось изучению факторов, которые могли способствовать развитию заболевания.

В анамнезе подробно анализировалось течение беременности у матери, наличие вредных привычек, воздействие вредных производственных факторов и условий окружающей среды. У детей с подозрением на инфекционную или врожденную гидроцефалию проводилось дополнительное обследование на наличие инфекционных агентов у матери и ребенка. Также тщательно изучалась генетическая предрасположенность к заболеваниям нервной системы, для чего составлялось генеалогическое древо семьи.

При поступлении в стационар все дети с гидроцефалией проходили тщательное клиническое обследование. Врачи оценивали наличие очаговых поражений головного мозга, менингеальных симптомов и признаков повышенного внутричерепного давления. Особое внимание уделялось анализу динамики развития заболевания. Определялись начальные симптомы, их характер и интенсивность. Отмечались такие проявления, как увеличение окружности головы, рвота, повышенная возбудимость, судороги. Также оценивались размеры большого родничка, его выбухание и пульсация, а также особенности строения черепа. Для более точной оценки степени выраженности гидроцефалии проводились измерения окружности головы и сравнение полученных данных со среднестатистическими значениями для детей соответствующего возраста

Мы изучали, как у детей с гидроцефалией развивались дополнительные симптомы, связанные с нарушением оттока спинномозговой жидкости и повышением внутричерепного давления. Особое внимание уделялось тому, как проводилось консервативное лечение и насколько эффективно оно помогало справиться с симптомами. Кроме того, мы анализировали длительность периодов улучшения состояния (ремиссий) и частоту обострений заболевания. У детей с длительно существующей гидроцефалией обращали внимание на наличие приступов резкого ухудшения состояния (гипертензивных кризов) и их особенности. Также мы оценивали наличие признаков поражения отдельных участков головного мозга.

При оценке общего состояния здоровья детей с гидроцефалией мы учитывали множество факторов. Оценивали их телосложение, физическое развитие, работу сердца и сосудов, легких, эндокринной и мочеполовой системы. Кроме того, мы тщательно изучали историю болезни ребенка и его семьи, обращая особое внимание на хронические заболевания, перенесенные инфекции и травмы. Также анализировали наличие возможных факторов риска, таких как аллергии.

Для всех пациентов мы провели комплексное исследование спинномозговой жидкости. Оно включало анализ физических свойств (цвет, прозрачность, вязкость), клеточного состава, уровня белка, сахара и электролитов. Кроме того, мы исследовали спинномозговую жидкость на наличие инфекционных агентов. Такие анализы проводились до операции, во время хирургического вмешательства и в послеоперационном периоде. Для забора спинномозговой жидкости у маленьких детей чаще всего использовалась пункция желудочков головного мозга, реже – поясничная пункция. Собранный материал помещали в стерильные пробирки для различных видов анализов.

Ликворологическое исследование проводилось в центральной лаборатории ГУ НМИЦ «Шифобахш» МЗ и СЗН РТ совместно с врачом-лаборантом Шариповой Б.З.

Бактериологическое исследование осуществлялось в бактериологической лаборатории того же учреждения совместно с врачом-лаборантом Гуломовой Х.Дж.

Ликвородинамические исследования проводились с целью вентрикулярного измерения внутричерепного давления (ВЧД), так как у всех детей большой родничок оставался незакрытым. В условиях строгой асептики с использованием пункционной иглы после местной анестезии выполнялась пункция переднего рога через точку Кохера. После удаления мандрена вставлялась измерительная система, и перпендикулярное давление измерялось линейкой. Метод имеет диагностическое и терапевтическое значение, поскольку позволяет контролировать ВЧД через дренирование ликвора.

Для всех пациентов мы проводили тщательное обследование глазного дна. Этот метод позволил нам косвенно оценить наличие и степень выраженности повышенного внутричерепного давления. Обследования проводились до и после операции, что помогло нам отследить динамику изменений. Мы обращали внимание на такие признаки, как отечность зрительного нерва, его атрофия, нарушения движения глазных яблок и реакции зрачков на свет. К сожалению, у маленьких детей оценить остроту зрения и поля зрения было невозможно. Однако, обнаруженные изменения со стороны глазного дна позволяли нам сделать выводы о состоянии зрительной системы и эффективности лечения.

Офтальмологическое обследование играло важную роль в диагностике и мониторинге заболевания. Оно позволяло выявить не только признаки повышения внутричерепного давления (например, отек зрительных нервов), но и оценить состояние зрительных путей и других структур головного мозга. Благодаря этому методу мы могли получить представление о характере поражения нервной системы и эффективности лечения. Исследование проводилось совместно с врачом-нейроонкологом Муродовой Г.Р., работающей в отделении взрослой нейрохирургии ГУ НМЦ РТ «Шифобахш».

Стандартное нейросонографическое исследование проводилось через трансродничковый доступ, так как у детей до года большой родничок оставался незакрытым. Оно включало получение фронтальных и сагиттальных срезов с различным наклоном датчика. Для детей грудного возраста использовались конвексные датчики 5-7 МГц 65C15EA "Mindray" DP-50 (Китай). Также применялись линейные и секторные датчики с частотой волн 3,5 и 5 МГц, что обеспечивало получение высококачественных изображений. На основании данных нейросонографии проводилась качественная и количественная оценка степени расширения желудочковой системы согласно методике О.Аргепа (1983).

I - степень расширения желудочковой системы: от 25% до 50%;

II - степень расширения желудочковой системы: от 50% до 75%;

III - степень расширения желудочковой системы: более 75%.

Исследование осуществлялось совместно врачом ультразвуковой диагностики Н.Т. Алиевой. Исследование выполняли как для диагностики при поступлении больных. Интраоперационного впервые было использовано нейросонографическое исследование для интраоперационной навигации вовремя шунтирующих методик как в головном мозге и брюшной полости. Проводилось контрольное динамическое УЗИ после операции. При необходимости проводили УЗИ дополнительно.

В ГУ НМЦ РТ «Шифобахш», на базе отделения рентгенологии, пациентам с диагнозом прогрессирующей гидроцефалии проводилась краниография. Для выполнения рентгенографического исследования использовалось оборудование «Akfa D-200» (Бельгия), при активном участии врача-рентгенолога Муродова Н.М. Исследование включало съемки в двух проекциях: стандартные обзорные и специальные по методикам Альтшулера, Мюллера и Стивенсона, что позволяло детально оценить особенности строения черепа. Анализ краниографических данных включал оценку состояния черепных швов, формы черепа, характеристики костей, включая их толщину, а также наличие локальных изменений. Особое внимание уделялось

выраженности пальцевых вдавлений и расхождению швов. Также изучались пропорции между размерами лицевого и мозгового отделов черепа, что имеет ключевое значение для диагностики и оценки степени заболевания.

Краниографии, проведенные детям после вентрикулошунтирующих операций, позволяли оценить эффективность шунтирующей системы и её правильное расположение.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) выполнялась на аппарате Toshiba Astion (Япония) с 16 срезами в ОАО «Нури Само». В исследовании активно участвовал врач лучевой диагностики Туйчибоев Ф.Х.

МСКТ является одним из наиболее информативных и доступных методов для диагностики гидроцефалии и оценки эффективности ее лечения. МСКТ позволяет быстро и без необходимости в наркозе получить детальные изображения головного мозга. Особенно ценна МСКТ в послеоперационном периоде, когда она помогает выявить возможные осложнения, такие как кровоизлияния или повреждения мозговой ткани. Кроме того, МСКТ позволяет оценить, насколько хорошо пациент адаптировался к новой системе оттока спинномозговой жидкости.

Методика магнитно-резонансной томографии (МРТ) позволила получить детальные трехмерные изображения структур головного мозга, обеспечив возможность всесторонней оценки окклюзионного процесса. Были детально изучены уровень окклюзии, характер деформации желудочковой системы и субарахноидальных пространств, а также степень компенсации нарушений ликвородинамики. Для проведения исследования применялась кратковременная анестезия (15-30 минут).

МРТ оказалась незаменимым инструментом для верификации этиологии заболевания. Исследования проводились на томографе "Neusoft" (1.5 Тл) в режимах T1 и T2 совместно с врачом Наимовым Р.А. в отделении радиологии в ГУ НМЦ РТ «Шифобахш». Применение ангиографической программы позволило получить трехмерную реконструкцию сосудистого русла головного мозга, что имело существенное значение при исследовании

пациентов с гиперпродуктивной формой гидроцефалии. Избыточное внутричерепное давление обуславливало трансепендимальную миграцию ликвора, что явилось основанием для классификации степеней внутричерепной гипертензии, предложенной Коноваловым А.Н. и Корниенко В.Н. (1987).

I степень - наблюдается незначительный отек, ограниченный областью передних рогов боковых желудочков.

II степень - отек распространяется на более обширные участки, затрагивая как передние, так и задние рога боковых желудочков.

III степен - отек выражен значительно и охватывает всю перивентрикулярную зону боковых желудочков.

IV степень - отмечаются выраженные деформации желудочковой системы, проявляющиеся в виде фестончатости контуров.

Хирургические вмешательства выполнялись в оснащенных операционных с применением специализированного нейрохирургического комплекса "Karl Storz - ENDOSKOPE". Для проведения эндоскопических манипуляций использовался набор инструментов mini Lota 300, включающий монополярный коагулятор для гемостаза, вентрикулостомические щипцы для создания отверстия в желудочке мозга и баллонный катетер Фогарти для удаления избыточной жидкости. У пациентов с открытым большим родничком применялся чрескожный трансродничковый доступ к переднему рогу бокового желудочка, что позволяло минимизировать травматичность вмешательства.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программ MS Excel и «Statistica 10.0» (Stat Soft, США). Методология анализа включала следующие ключевые этапы. Проверка нормальности распределения выборки с помощью критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. Количественные показатели представленц в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$). При парных сравнениях независимых групп по количественным показателям применялся U-критерий

Манна-Уитни, при множественных сравнениях использовался Н-критерий Крускала-Уоллиса. Анализ качественных показателей проводился с помощью критерия χ^2 , включая варианты с поправкой Йетса и точный критерий Фишера. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ КЛИНИКО- ЛАБОРАТОРНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

Диагностика прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста и обоснование подходов к выбору методов хирургического лечения для этой категории пациентов основывается на анализе клинических признаков заболевания и данных, полученных в результате комплексного лабораторно-инструментального обследования.

3.1. Результаты клинико-лабораторного исследования у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией

При госпитализации большинство детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией имели среднюю степень тяжести заболевания. Клиническая картина заболевания была представлена следующими симптомами: увеличение окружности головы (у 124 пациентов), беспокойство, частые срыгивания (у 118 младенцев), снижение остроты зрения (у 106 пациентов), слабость в нижних конечностях (у 86 пациентов), задержка психомоторного развития (у 132 пациентов), нарушения функций глазных мышц (у 74 пациентов) и судорожные приступы (у 63 пациентов) (Рисунок 3.1).

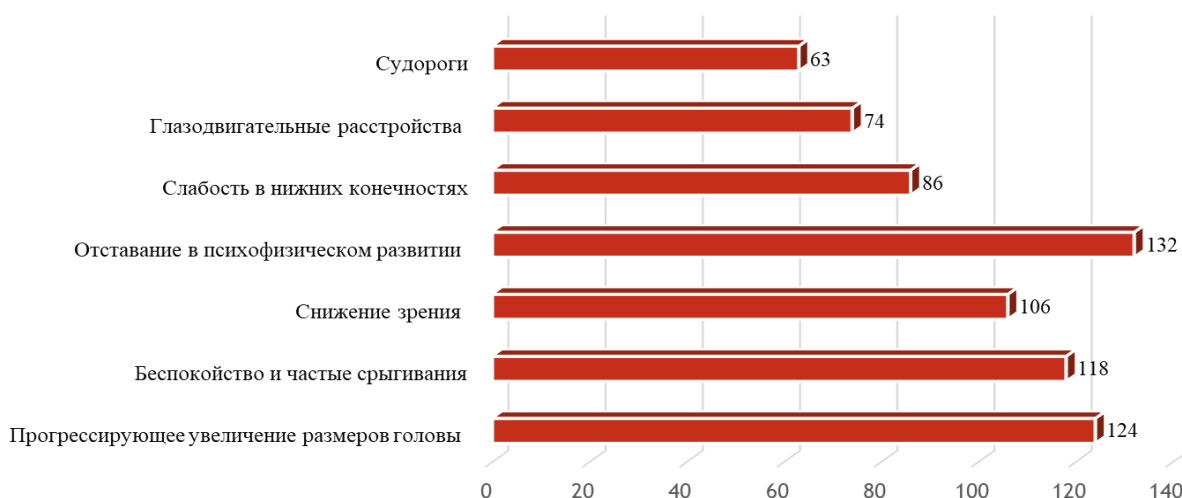


Рисунок 3.1. – Частота клинических (неврологических) проявлений пациентов с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста.

С наряду различными клинико-неврологическими проявлениями, также наблюдаются изменения со стороны физико-химических показателей ликвора (цвет, клеточный и белковый состав, концентрацию сахара и электролитов) у больных с различными этиологическими факторами прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста (таблица 3.1).

Таблица 3.1. – Результаты показателей физико-химического состава ликвора у больных с различными этиологическими факторами прогрессирующей гидроцефалии

Показатели ликвора	Норма	Этиология гидроцефалии			
		Врожденная	Последствие ЧМТ	Постгеморрагическая	Постинфекционная
Цвет	Прозрачный, бесцветный	Прозрачный	Прозрачный или опалесцирующий	Ксантохромный	Белесоватый или мутный
Белок, г/л	0,21±0,12	0,87±0,49*	3,53±1,52***	6,74±1,85***	16,86±3,78***
Цитоз x 10 ⁶ /л	2,7±1,4	16,4±9,2***	106,7±54,6***	219,7±73,8***	563,4±269,6***
Нейтрофилы, %	нет	6,52±3,12	14,75±5,41	29,63±8,76	57,84±13,47
Лимфоциты, %	95-100	90-100	100-120**	40-70**	200-1600***
Фибринозная пленка	Нет	нет	3-5 %	30-40%	Грубая с осадками
Глобулиновые реакции	-	-	+	++	+++

Примечание: *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001 - при сравнении с нормой (по U-критерию Манна-Уитни)

Как видно, в показателях физико-химического состава ликвора наблюдаются от относительного до выраженного изменения в зависимости от различных этиологических факторов прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. Так, уровень белка, цитоза, нейтрофилов и лимфоцитов в ликворе у больных врожденной прогрессирующей гидроцефалии у детей наблюдалось относительное изменения по сравнению с нормой и в среднем составили белок – 0,87±0,49 г/л, цитоз – 16,4±9,2 x 10⁶/л, нейтрофилы –

6,52±3,12%, лимфоциты - 90-100%, тогда как у детей постинфекционным гидроцефалией имели место выраженные изменение и белок составило – 16,86±3,78 г/л, цитоз - 563,4±269,6 x 10⁶/л, нейтрофилы – 57,84±13,47%, лимфоциты - 200-1600%. Наличие фибринозной пленки в ликворе у пациентов врожденной гидроцефалией отсутствовал, а при постинфекционном виде гидроцефалии отмечалось грубая с осадками фибринозная пленка. Результаты полученных данных ликвора у больных с различными этиологическими факторами прогрессирующей гидроцефалии имеют немаловажное значение в диагностике и выборе тактики лечения у больных данной категории.

Следует отметить, что наряду исследованием физико-химического состава ликвора, также были изучены микробиологическое исследование ликвора, и лишь при постинфекционной гидроцефалии наблюдалось значительные изменения и со стороны микробного пейзажа ликвора (Таблица 3.2.).

Таблица 3.2. – Результаты качественного микробиологического исследования ликвора при постинфекционной гидроцефалии

Вид микрофлоры	абс. число	%
Золотистый стафилококк	21	46,7
Пиогенный стафилококк	11	24,4
Эпидермальный стафилококк	7	15,5
Клебсиелла	3	6,7
Ассоциация микробов	3	6,7
Итого	45	100

Примечание: процент указан от общего числа исследуемых больных

Исследование спинномозговой жидкости показало доминирование золотистого стафилококка среди выявленных патогенов (46,7% случаев). Пиогенный стафилококк был обнаружен несколько реже - в 24,4% образцов. Эпидермальный стафилококк, клебсиелла и ассоциации микроорганизмов встречались еще менее часто, составив 15,5%, 6,7% и 6,7% случаев соответственно. Таким образом, золотистый стафилококк оказался наиболее

распространенным возбудителем инфекционного процесса в исследуемой группе пациентов.

Выбор хирургического метода и времени операции во многом определяется тем, сопровождается ли заболевание повышением внутричерепного давления. Ликвородинамические исследования являются наиболее информативным методом для оценки состояния системы циркуляции спинномозговой жидкости и механических свойств черепа и позвоночника. Они помогают не только подтвердить диагноз ликворной гипертензии, но и уточнить степень нарушения соотношения между объемом мозга и объемом черепной полостью. Частота встречаемости гипертензивного синдрома у пациентов с гидроцефалией при различных этиологических факторах данной патологии приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3. – Частота встречаемости различных этиологических форм прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста в зависимости от параметров ликворного давления

Параметры ликворного давления	Этиология гидроцефалии								Всего (n=141)	
	Врожденная (n=62)		Последствие ЧМТ (n=10)		Постгеморрагическая (n=24)		Постинфекционная (n=45)			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Гипертензивная (более 90 мм.вод.ст.)	35	56,5	7	70,0	17	70,8	39	86,7	98	69,5
Нормотензивная (от 40 до 90 мм.вод.ст.)	24	38,7	2	20,0	7	29,2	6	13,3	39	27,7
Гипотензивная (от 30 до 40 мм.вод.ст.)	3	4,8	1	10,0	-	-	-	-	4	2,8
р	$\chi^2=11,142$ и $df=3$, $p = 0,011$									
Всего	62	100	10	100	24	100	45	100	141	100

Примечание: р - статистическая значимость различия показателей (с использованием таблицы распределения хи-квадрат, интерпретация попарных сравнений в тексте)

Общий анализ показал наличие статистически значимых различий в параметрах ликворного давления в зависимости от этиологии гидроцефалии ($\chi^2 = 11,142$; $df = 3$; $p = 0,011$). Парные сравнения с поправкой Бонферрони (корректированный уровень значимости $\approx 0,0083$) выявили, что статистически значимые различия существуют между группами "Врожденная" и

"Постинфекционная" гидроцефалия. В группе постинфекционной гидроцефалии значительно выше доля пациентов с гипертензивным ликворным давлением по сравнению с врожденной гидроцефалией.

Из данных, представленных в таблице 3.3, видно, что гипертензивный синдром встречался у 98 (69,5%) пациентов с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста. Большинство случаев приходится на постинфекционный (n=39) и врожденный (n=35) типы гидроцефалии, а также на постгеморрагический (n=17) и в меньшем числе — на последствия черепно-мозговой травмы (ЧМТ) (n=7). В 39 (27,7%) случаях уровень ликворного давления оставался в пределах нормы, т.е. был нормотензивным (от 40 до 90 мм вод. ст.), причём наибольшее количество таких наблюдений относилось к врожденной гидроцефалии (n=24). В меньшем числе — всего в 4 (2,8%) случаях из 141 (100%) — фиксировался низкий уровень ликворного давления, классифицируемый как гипотензивный (от 30 до 40 мм вод. ст.), преимущественно у пациентов с врожденной гидроцефалией (n=3) и последствиями ЧМТ (n=1).

Из 98 (68,5%) пациентов с гипертензивным синдромом, большинство — 65 (66,3%) — страдали от окклюзионной (закрытой) формы прогрессирующей гидроцефалии, что указывает на серьёзные нарушения ликворообращения. Это имеет ключевое значение при выборе тактики и методов хирургического вмешательства для данной категории пациентов. Гипертензивный синдром при сообщающейся (открытой) гидроцефалии был зафиксирован в 33 (33,7%) случаях.

Из общего числа пациентов с окклюзионной гидроцефалией, 23 (59,0%) имели гипертензивное ликворное давление, тогда как среди пациентов с сообщающейся гидроцефалией нормотензивные параметры ликворного давления наблюдались в 16 (41,0%) случаях (всего n=39). Гипотензивный вариант ликворного давления, встречавшийся в 4 (2,8%) наблюдениях, был зафиксирован в 3 (75,0%) случаях при сообщающейся форме и в 1 (25,0%)

случае при окклюзионной форме прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. (Рисунок 3.2.).

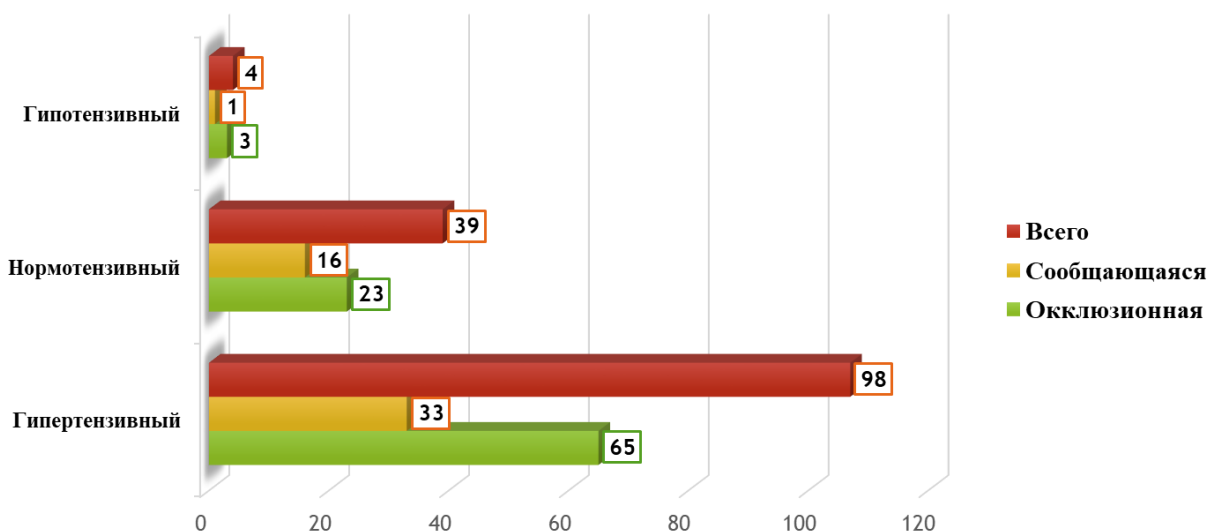


Рисунок 3.2. – Распределение детей грудного возраста в зависимости от формы гидроцефалии при различных вариантах ликворного давления

Таким образом, у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией фиксируются различные степени проявлений клинических (неврологических) симптомов, изменения физико-химического состава и микробиологического профиля ликвора. Кроме того, у этих пациентов часто наблюдается гипертензивный синдром, который напрямую связан с тяжестью нарушений ликворообращения. Эти нарушения, в свою очередь, коррелируют с окклюзионной или сообщающейся формой заболевания и различными этиологическими факторами прогрессирующей гидроцефалии у данной возрастной группы.

3.2. Результаты комплексного радиологического и нейроофтальмологического исследования у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией

Прогрессирующая гидроцефалия у грудных детей остается серьезной проблемой в нейрохирургии. Несмотря на современные методы лечения, уровень осложнений и смертности, особенно при запущенных формах заболевания, остается высоким. Основными причинами неблагоприятных

исходов являются поздняя диагностика, неправильно выбранная тактика лечения и послеоперационные осложнения. Определение степени расширения полостей, заполненных спинномозговой жидкостью, имеет решающее значение для выбора оптимального хирургического вмешательства и определения сроков операции.

Ключевыми аспектами успешного лечения прогрессирующей гидроцефалии у грудных детей являются своевременная диагностика и выбор наиболее эффективной хирургической тактики. В связи с этим, ультразвуковая диагностика, как высокоинформативный и безопасный метод, была применена у всех 141 пациента (100%) в рамках данного исследования.

Нейросонография (НСГ) занимает важное место в комплексе диагностических исследований заболеваний центральной нервной системы у детей раннего возраста. Ее доступность, неинвазивность и возможность динамического наблюдения делают этот метод незаменимым инструментом для оценки морфологических изменений головного мозга. НСГ особенно ценна при диагностике внутрижелудочковых кровоизлияний и гидроцефалии у новорожденных. Однако, следует отметить, что визуализация некоторых структур, таких как прилегающая паренхима мозга, третий и четвертый желудочки, может быть затруднена. Кроме того, оценка задней черепной ямки с помощью НСГ имеет свои ограничения и требует высокой квалификации специалиста.

Одним из наиболее значимых достижений в области неонатальной нейровизуализации является широкое внедрение ультразвукового исследования (НСГ). Открытый большой родничок у новорожденных предоставляет уникальное "окно" для визуализации структур головного мозга, что делает НСГ доступным и безопасным методом исследования. НСГ позволяет в режиме реального времени оценить состояние желудочковой системы, выявить внутричерепные кровоизлияния и другие патологические процессы. Мобильность ультразвуковых аппаратов позволяет проводить

исследования непосредственно у постели больного, что особенно важно для новорожденных и недоношенных детей (Рисунок 3.3).

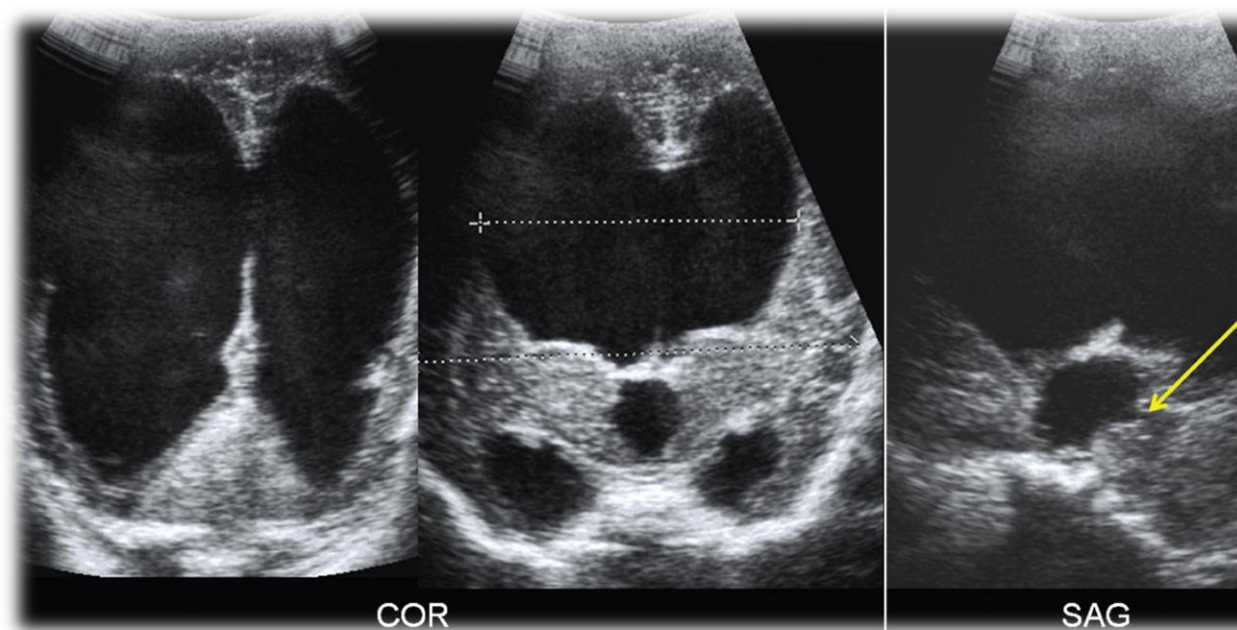


Рисунок 3.3. – Нейросонографическая картина окклюзионной тривентрикулярной гидроцефалии врожденной происхождения

При проведении нейросонографии используются различные плоскости сканирования для визуализации различных структур головного мозга. Фронтальные срезы позволяют оценить состояние лобных, теменных и височных долей, а также боковых желудочков. В частности, можно оценить размеры желудочков, наличие асимметрии и патологических образований. Задние угловые срезы дают возможность визуализировать задние отделы головного мозга, включая затылочные доли и субтенториальную область. Это позволяет оценить состояние мозжечка и четвертого желудочка, что особенно важно при подозрении на гидроцефалию или другие заболевания задней черепной ямки (Рисунок 3.4).

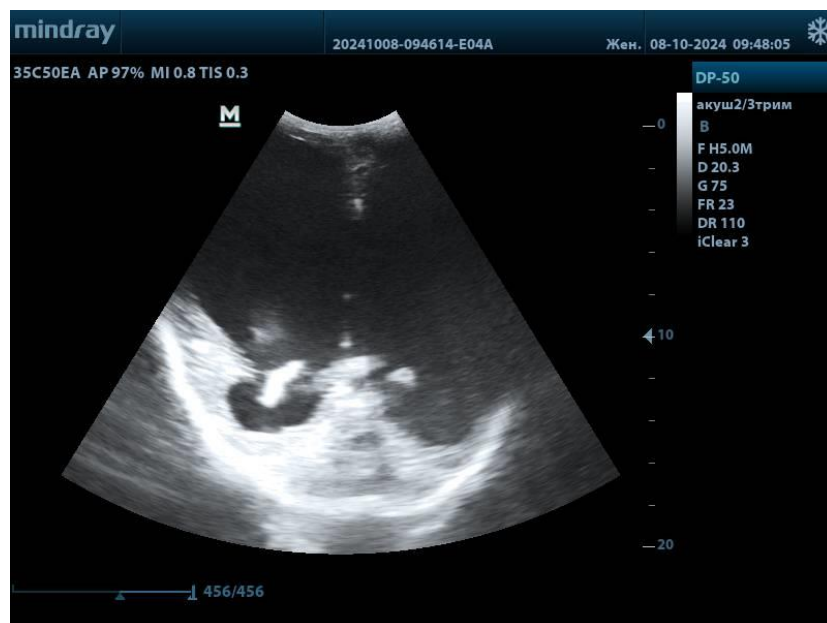


Рисунок 3.4. – Нейросонографическая картина окклюзионной гидроцефалии постинфекционной этиологии.

Сагиттальные срезы, проходящие через срединную линию, предоставляют ценную информацию о центральных структурах головного мозга. На этих изображениях отчетливо визуализируются боковые желудочки, включая их передние рога, тела и задние рога. Особое внимание уделяется сосудистым сплетениям, ответственным за продукцию цереброспинальной жидкости. Кроме того, на сагиттальных срезах хорошо видны структуры лимбической системы, такие как гиппокамп и миндалина. Важным ориентиром служит мозолистое тело, соединяющее полушария большого мозга.

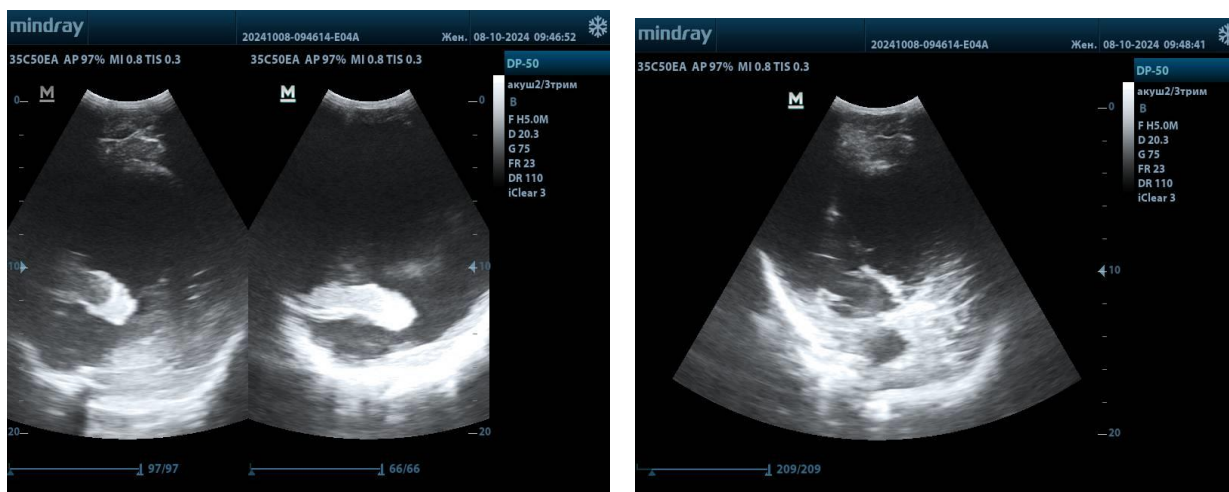


Рисунок 3.5. – Нейросонографическая картина расширенного бокового желудочка, в результате окклюзии Сильвиевого водопровода, после ВЖК.

Для получения наиболее полной информации о состоянии головного мозга у детей применяются различные плоскости сканирования при нейросонографии. У новорожденных и детей раннего возраста основными акустическими окнами служат большой родничок и затылочные швы. Фронтальные и сагиттальные срезы через большой родничок позволяют детально визуализировать структуры переднего и среднего отделов головного мозга. Для оценки задней черепной ямки и глубоких структур используется заднее акустическое окно. У детей старшего возраста, когда большой родничок закрывается, применяются аксиальные срезы через височные кости. Однако, качество изображений в этой проекции может быть несколько снижено из-за особенностей костной ткани.

Для оценки тяжести гидроцефалии при нейросонографии используется шкала, основанная на степени расширения желудочковой системы. Желудочковая система представляет собой совокупность полостей в головном мозге, заполненных цереброспинальной жидкостью. Увеличение размеров желудочков свидетельствует о нарушении циркуляции ликвора и развитии гидроцефалии. В зависимости от степени расширения желудочков выделяют три стадии гидроцефалии:

I степень - умеренное расширение (от 25% до 50%);

II степень - значительное расширение (от 50% до 75%);

III степень - выраженное расширение (свыше 75%).

Точные критерии для каждой степени определяются путем измерения ширины передних рогов боковых желудочков и сравнения полученных значений с нормативными. Подробные данные о нейросонографических признаках прогрессирующей гидроцефалии представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4. – Нейросонографические признаки прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста (n=141)

Нейросонографические признаки	Количество	%
Смещение срединных структура мозга	141	100
Снижение рисунок извилин и борозд кора больших полушарий мозга	141	100
Истончение паренхимы мозга	141	100
Расширение субарахноидальных пространств	98	69,5
Расширение верхнего сагитального синуса	64	45,3
Расширения боковых желудочков мозга	138	97,8
Расширение III желудочек	92	65,2
Расширение IV желудочек	36	25,5
Расширение или утолщение сосудистые сплетения	72	51,0
Расширение мозжечка	23	16,3
Расширение цистерна мозга	68	48,2
Расширение или стеноз Сильвиева водопровода	134	95,0

Согласно данным, представленным в таблице 3.4, при проведении нейросонографии у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией были выявлены следующие изменения: смещение срединных структур мозга, снижение четкости изображения извилин и борозд коры

больших полушарий мозга, а также истончение паренхимы мозга зафиксированы во всех 141 (100%) случаях. Расширение субарахноидального пространства обнаружено в 98 (69,5%) случаях, увеличение размеров боковых желудочков — в 138 (97,8%) наблюдениях, третьего желудочка — в 92 (65,2%), а четвертого желудочка — в 36 (25,5%). Кроме того, расширение или утолщение сосудистых сплетений было диагностировано в 72 (51,0%) случаях, а расширение или стеноз Сильвиева водопровода отмечены в 134 (95,0%) наблюдениях среди пациентов данной категории.

С развитием современных диагностических методик для изучения состояния мозга у детей грудного возраста, страдающих прогрессирующей гидроцефалией и проявляющих гипертензионные и гидроцефальные синдромы, применение рентгенографии (краниографии) стало основываться на анализе структур костей черепа. Исследования включали оценку швов черепа, наличие "пальцевых вдавлений", области деструкции, а также анализ тонкости и формы спинки турецкого седла и его размеров. Также в рамках рентгенографии исследовались потенциальные кальцификации в проекции мозговых желудочков.

Кроме того, особое внимание уделялось положению элементов шунтирующих систем относительно черепа, брюшной полости и позвоночного канала пациента. При необходимости проводился анализ пропорций между лицевым и мозговым отделами черепа, степень пневматизации пазух и состояние носовых проходов, что позволяло получить полную картину состояния пациента и определить наиболее эффективные подходы к лечению.

Всем 53 пациентам (37,5%) с прогрессирующей гидроцефалией была проведена стандартная обзорная рентгенография черепа в двух проекциях. Полученные рентгенограммы были тщательно изучены с целью выявления изменений в костной ткани черепа, характерных для данного заболевания (Рисунок 3.6).

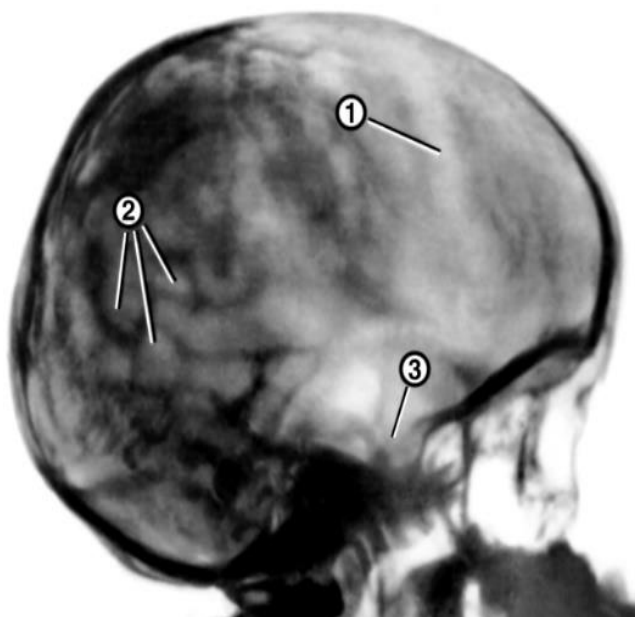


Рисунок 3.6. – Обзорная рентгенография черепа (краниография) больного с прогрессирующей гидроцефалией. Расхождение швов черепа (1), уплощения костей основания черепа (2), усиление рисунка пальцевых вдавлений (3).

В таблице 3.5 представлены подробные характеристики основных рентгенологических признаков, выявленных в ходе краниографии у изучаемых пациентов.

Таблица 3.5. – Рентгенологические признаки (краниография) с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста (n=53)

Рентгенологический признак	Количество	%
Расхождение черепных швов	53	100
Истончение костей черепа	53	100
Усиление рисунка пальцевых вдавлений	41	77,3
Увеличение и остеопороз спинки турецкого седла	35	66,0
Увеличение пневматизации пазух основной кости	23	43,4
Уплотнение костей основания черепа	48	90,5

Примечание: у одного пациента одновременно было выявлено несколько рентгенологических признаков.

Важно отметить, что у большинства пациентов наблюдалось несколько рентгенологических симптомов одновременно, что объясняет разницу между общим числом пациентов и суммарным количеством зарегистрированных рентгенологических признаков.

Исследование показало, что расхождение черепных швов и истончение костей черепа были обнаружены во всех 53 (100,0%) случаях. В 41 (77,3%) из них также наблюдалось усиление рисунка пальцевых вдавлений. Изменения в структуре турецкого седла, включая его увеличение и остеопороз, были зафиксированы в 35 (66,0%) случаях, а увеличение пневматизации пазух основной кости — в 23 (43,3%) случаях. Кроме того, уплощение костей основания черепа было выявлено у 48 (90,5%) пациентов, что подчеркивает значимость этих показателей для диагностики состояния.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) является ценным диагностическим инструментом при гидроцефалии у детей. Она позволяет визуализировать структуры головного мозга с высокой детализацией, определять степень расширения желудочков, выявлять причины гидроцефалии, такие как опухоли или аномалии развития. К преимуществам МСКТ относятся высокая скорость исследования, не требующая наркоза у большинства детей, и возможность получения объемных изображений. Однако, МСКТ имеет и ряд ограничений: она связана с лучевой нагрузкой на организм, менее информативна при оценке мягкотканых структур и сосудистых патологий по сравнению с магнитно-резонансной томографией (МРТ). Кроме того, стоимость МСКТ может быть выше, чем других методов исследования.

В рамках данного исследования МСКТ была проведена для всех 141 (100%) пациентов как в предоперационный, так и в послеоперационный периоды. Использовались стандартные позиции для пациентов, при этом срезы выполнялись с интервалами 4, 8, 10, 15, 20 мм. Срезы осуществлялись параллельно орбитоментальной линии под углом в 10-15 градусов. (Рисунок 3.7).

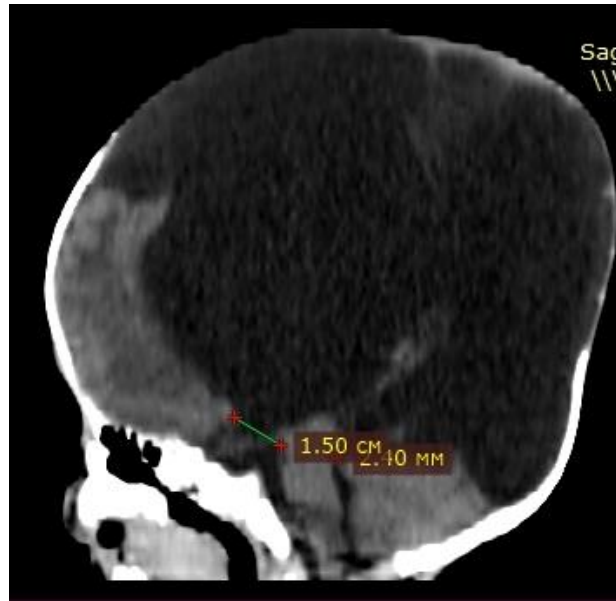


Рисунок 3.7. – МСКТ-исследование. Врожденная окклюзионная тривентрикулярная гидроцефалия. Наличие стеноза водопровода и увеличение боковых и третьего желудочка. IV- не расширен

Блокада ликворопроводящих путей приводит к повышению внутричерепного давления и расширению желудочков. При окклюзии на уровне сильвиева водопровода или четвертого желудочка наблюдается расширение боковых желудочков, третьего желудочка и Сильвиева водопровода, что характерно для тривентрикулярной гидроцефалии (Рисунок 3.8).



Рисунок 3.8. – МСКТ-картина. Бивентрикулярная окклюзионная гидроцефалия

При окклюзии отверстий Мажанди и Люшка, через которые цереброспинальная жидкость (ликвор) оттекает из четвертого желудочка в субарахноидальное пространство, развивается тотальная гидроцефалия, характеризующаяся расширением всех желудочков головного мозга (рисунок 3.9, 3.10).

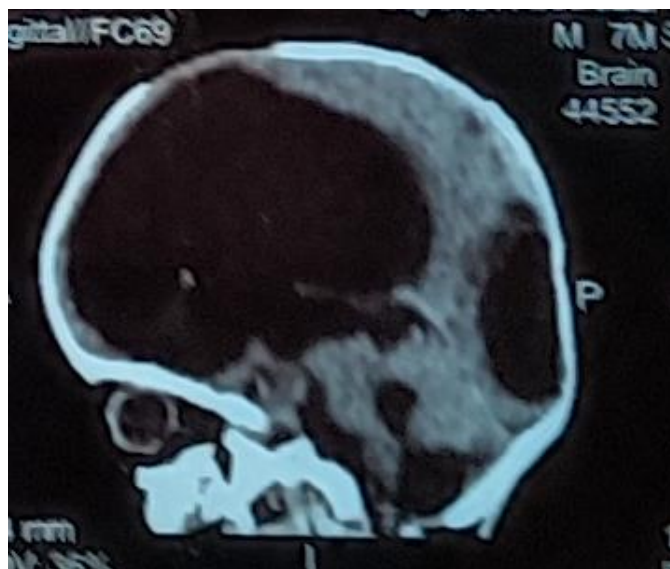


Рисунок 3.9. – МСКТ-исследование. Тетравентрикулярная окклюзионная гидроцефалия после ВЖК

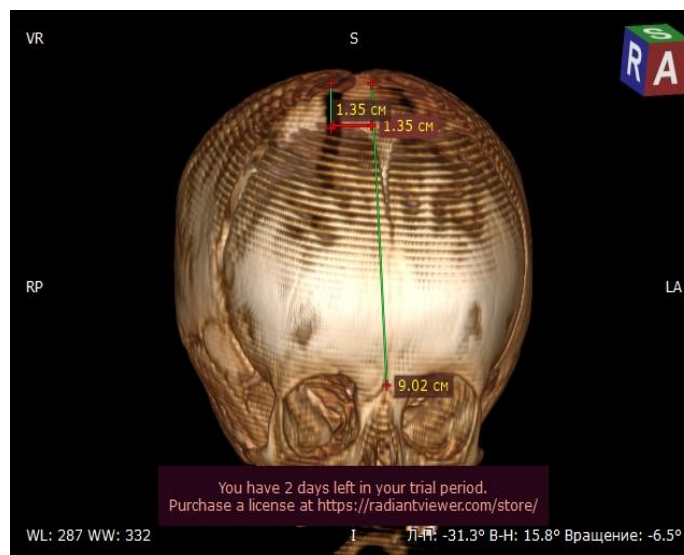


Рисунок 3.10 – МСКТ-картина прогрессирующей гидроцефалия с 3D реконструкцией- определено место вхождение тубуса для проведение эндоскопических вмешательства.

МСКТ позволяет визуализировать это состояние, демонстрируя увеличение размеров боковых, третьего и четвертого желудочков, а также

сужение субарахноидальных пространств. Кроме того, МСКТ позволяет оценить степень выраженности перивентрикулярного отека и выявить деформацию цистерн головного мозга, что свидетельствует о повышении внутричерепного давления.

Таблица 3.6. – МСКТ признаки прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста (n=141)

МСКТ-признаки	Количество	%
Расхождение черепных швов	141	100
Определяется форма и выраженность гидроцефалии,	96	68,0
Расширение желудочковой системы	141	100
Сужение или расширение субарахноидальных и субдуральных пространств	118	83,7
Выраженности перивентрикулярного отека	117	82,9
Изменение размеров отверстие Монро	141	100
Окклюзии отверстий Мажанди и Люшка	121	85,8
Стеноз Сильвиева водопровода или его расширение	108	76,6

Результаты МСКТ у всех 141 пациента (100%) подтвердили наличие следующих патологических изменений: расхождение черепных швов, расширение желудочковой системы, изменение размеров отверстия Монро, окклюзия отверстий Мажанди и Люшка (у 121 пациента, 85,8%), выраженный перивентрикулярный отек (у 117 пациентов, 82,9%) и стеноз или расширение Сильвиева водопровода (у 108 пациентов, 76,6%). Полученные данные позволили определить оптимальный объем хирургического вмешательства в каждом конкретном случае.

МСКТ демонстрирует значительные преимущества в клинической практике, характеризуясь широкой доступностью и высокой диагностической ценностью при выявлении прогрессирующей гидроцефалии у пациентов младенческого возраста.

Магнитно-резонансная томография обеспечивает возможность получения объемных визуализаций церебральных и спинальных структур, что позволяет детально охарактеризовать окклюзионный процесс по следующим параметрам: локализация окклюзии, специфика деформационных изменений вентрикулярной системы и субарахноидальных пространств, а также оценить степень нарушения ликвородинамики (Рисунок 3.11 и 3.12).

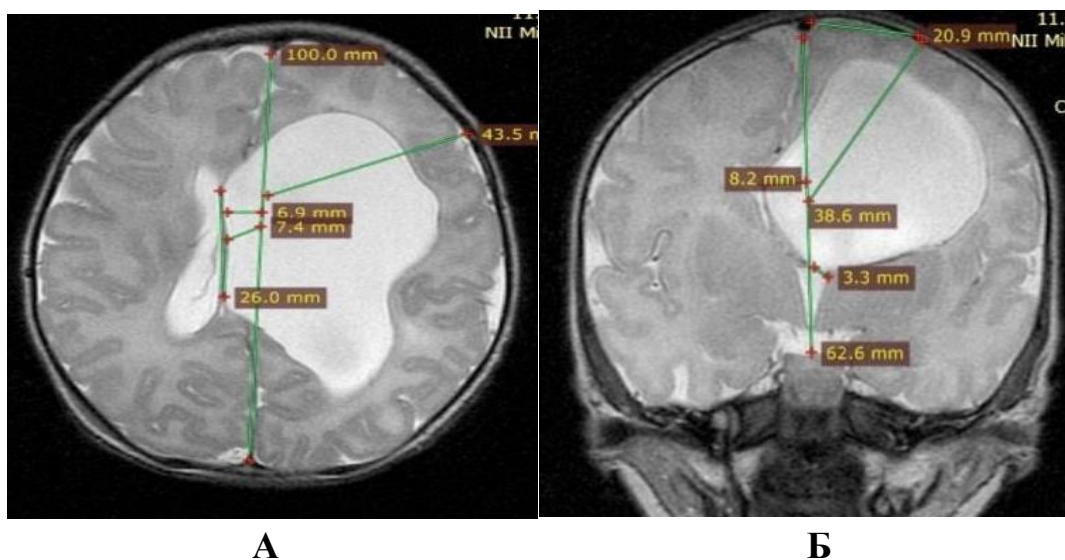


Рисунок 3.11. - МРТ головного мозга. Моновентрикулярная гидроцефалия вследствие закрытия отверстия Монро. В аксиальной (А) и коронарной (Б) проекциях + предоперационная разметка

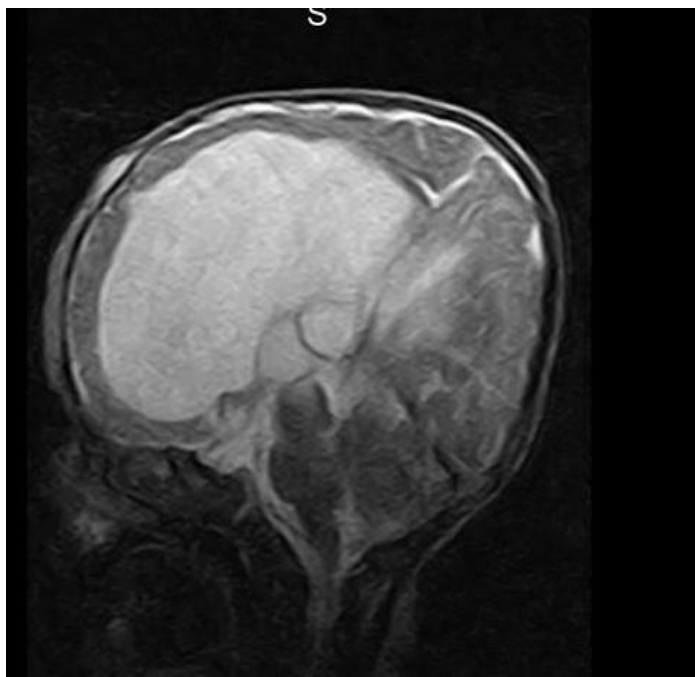


Рисунок 3.12. – МРТ головного мозга. Окклюзионная тривентрикулярная гидроцефалия.

Одним из преимуществ МРТ является возможность точной оценки толщины сосудистых сплетений, что играет ключевую роль в диагностике гиперпродуктивной формы гидроцефалии. Кроме того, МРТ позволяет визуализировать проходимость созданных шунтов, определить размеры водопровода и отверстия Монро. Однако данный метод имеет свои ограничения: продолжительность исследования составляет 15-30 минут, у детей часто требуется седация, а в критических состояниях проведение МРТ может быть затруднено.

МРТ Магнитно-резонансная томография зарекомендовала себя как ключевой метод в определении этиологических факторов патологического процесса. Диагностические исследования осуществлялись с применением томографических систем «Vectra-NMRI» (0,5Т) и «Образ-2» (0,14Т), с использованием протоколов визуализации в T1- и T2-взвешенных режимах. Существенным преимуществом данной методики, в сравнении с компьютерной томографией, является возможность одновременного получения и компьютерной реконструкции визуализации основных

церебральных сосудистых структур посредством специализированного программного обеспечения.

В рамках диагностического процесса выделяют следующую градацию патологических изменений:

Начальная стадия характеризуется локализацией отечного процесса исключительно в периферических зонах передних рогов латеральных желудочков.

Вторая стадия отмечается прогрессированием отека с распространением на области как передних, так и задних рогов латеральных желудочков головного мозга.

На третьей стадии наблюдается циркулярное распространение перивентрикулярного отека, охватывающее весь периметр боковых желудочков.

Четвертая стадия характеризуется формированием специфической фестончатой конфигурации контуров вентрикулярной системы (рисунок 3.13).



Рисунок 3.13. – МРТ-исследование. IV степень перивентрикулярного отека при выраженной окклюзионной гидроцефалии.

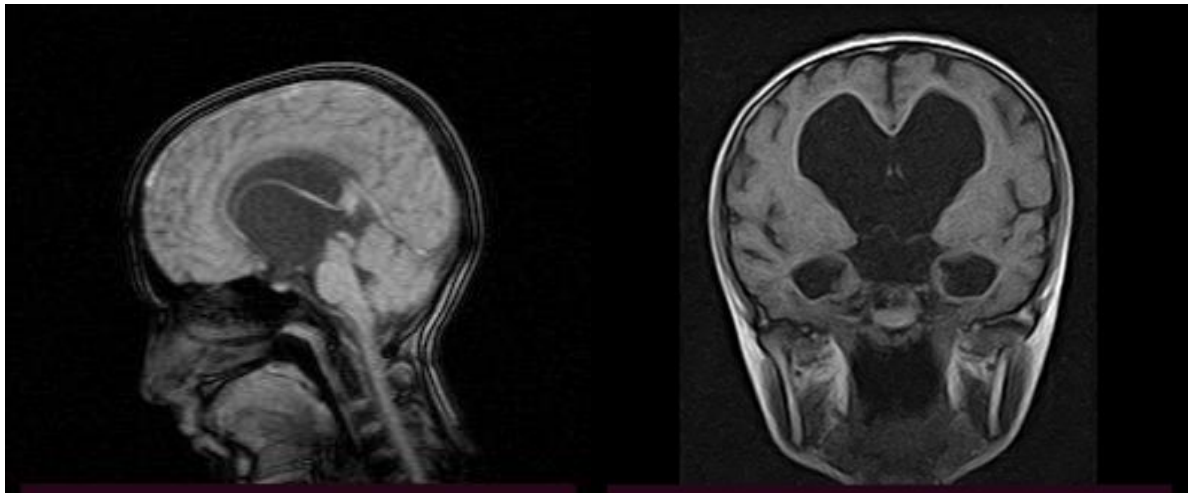


Рисунок. 3.14. – МРТ больного с тривентрикулярная гидроцефалия вследствие стеноза Сильвиего водопровода.

Таблица 3.7. – МРТ-признаки прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста (n=72)

МРТ-признаки	Количество	%
Расширение желудочковой системы	72	100
Утолщение или расширение сосудистой сплетений	23	31,9
Сужение или расширение субарахноидальных и субдуральных пространств	43	59,7
Наличие перивентрикулярного отека	67	93,0
Смещение срединных структур мозга	14	19,4
Окклюзии отверстий Сильвиева водопровода Мажанди и Люшка или их расширение	72	100
Определение проходимость стомы	35	49,8

МРТ подтвердила свою высокую диагностическую ценность при исследовании детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией. У всех 72 пациентов (100%) МРТ выявила характерные для гидроцефалии изменения: расширение желудочковой системы и патологию водопроводных путей (окклюзия или расширение Сильвиева водопровода, отверстий

Мажанди и Люшка). Перивентрикулярный отек был обнаружен у 67 пациентов (93%). Для комплексной оценки состояния пациентов дополнительно проводилось нейроофтальмологическое исследование (таблица 3.8).

Комплексная нейроофтальмологическая диагностика представляет собой эффективный метод оценки качественных характеристик, прогрессирования и динамики гипертензионного синдрома. В рамках данного исследования производится детальный анализ функционального состояния зрительного анализатора, включающий оценку остроты и полей зрения, а также выявление патологических изменений диска зрительного нерва в виде первичной и вторичной папиллярной атрофии с сопутствующими трофическими нарушениями.

При проведении нейроофтальмологического обследования регистрируется комплекс патологических изменений, включающий нарушение фотореакции зрачков, вертикальную дивергенцию глазных яблок, страбизм дивергентного типа, ограничение движений глазных яблок в верхнем и латеральном направлениях, а также снижение конвергенции. У пациентов с окклюзионной гидроцефалией наблюдается характерная триада симптомов: снижение визуальной остроты, модификация периметрических показателей (включая гемианопсию, концентрическое сужение полей зрения и формирование скотом), а также застойные изменения глазного дна.

Хроническое повышение внутричерепного давления инициирует каскад дегенеративных изменений, приводящий к последовательному развитию субатрофии и вторичной атрофии диска зрительного нерва. Морфологически это проявляется бледно-серой окраской диска с размытостью его границ и генерализованным сужением сосудистого русла, преимущественно артериального компонента (Рисунок 3.15., 3.16.).

Оценка нейроофтальмологического состояния предоставляла возможность выявления не только признаков внутричерепной гипертензии, но и симптомов, связанных с поражением структур в хиазмально-селлярной

области и задней черепной ямке, которые могут возникать при окклюзии, вызванной бластоматозным ростом.

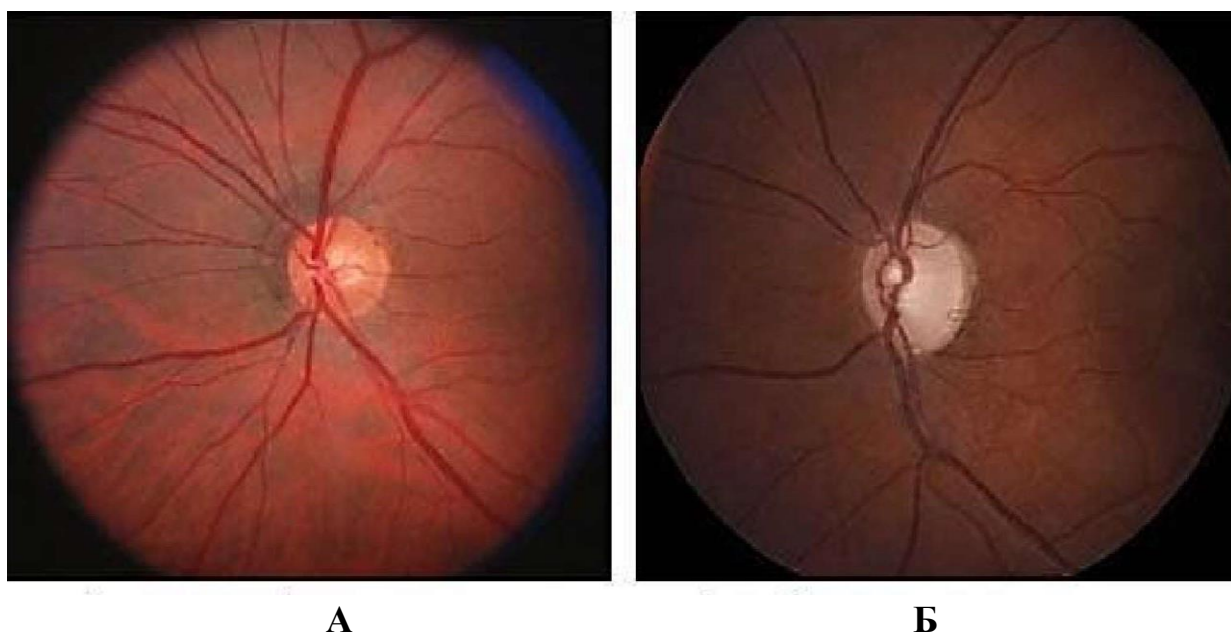


Рисунок 3.15. - Нейроофтальмологическое исследование. Зрительный нерв в норме (А), атрофия зрительного нерва (Б)



Рисунок 3.16. - Нейроофтальмологическое исследование. Глазное дно в норме (А), при внутричерепной гипертензии - застойный диск зрительного нерва (Б).

Нейроофтальмологическое исследование позволило выявить ряд косвенных признаков, типичных для прогрессирующей гидроцефалии у детей

грудного возраста. Среди них застой диска зрительного нерва, зафиксированный в 78 (55,3%) случаях, симптом Греффе – в 67 (58,8%), ангиопатия сетчатки – в 24 (17,0%), частичная атрофия зрительного нерва – в 23 (16,3%), полная атрофия зрительного нерва – в 16 (11,3%), расходящееся косоглазие – в 18 (12,7%), нистагм – в 12 (8,5%) и другие симптомы. Этот метод остаётся одним из наиболее доступных и информативных для индиректной диагностики внутричерепной гипертензии.

Таблица 3.8. – Нейроофтальмологические признаки прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста (n=141)

Нейроофтальмологические признаки	Количество	%
Застой диск зрительного нерва	78	55,3
Ангиопатия сетчатки	24	17,0
Внутричерепная гипертензия	106	75,1
Частичная атрофия зрительного	23	16,3
Полная атрофия зрительного нерва	16	11,3
Изменение реакции зрачков на свет	23	16,3
Нистагм	12	8,5
Расходящееся косоглазие	18	12,7
Симптом Греффе	83	58,8
Парез взора вверх и в стороны	13	9,2

Примечание: у одного пациента одновременно имело место несколько нейроофтальмологических признаков.

В диагностике прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста применяется интегративный подход, основанный на комбинации лабораторных и инструментальных методов исследования. Лабораторная диагностика включает анализ физико-химических параметров и микробиологическое исследование цереброспинальной жидкости, в то время

как инструментальный компонент представлен комплексом методов визуализации: нейросонографией, нейроофтальмоскопией, краниографией, МСКТ и магнитно-резонансной томографией.

Данная диагностическая стратегия обеспечивает всестороннюю оценку патологических изменений, включая: дилатацию вентрикулярной системы, состояние отверстий Сильвиева водопровода, Мажанди и Люшка, выраженность перивентрикулярного отека, структурные изменения черепа (истончение костной ткани, акцентуация пальцевых вдавлений), модификацию турецкого седла (остеопороз, увеличение размеров) и пневматизацию основной кости, а также деформацию базальных структур черепа.

Комплексная диагностическая оценка способствует рациональному выбору терапевтической тактики, включая определение оптимального хирургического подхода: одно- или двухэтапного вмешательства, либо применения эндоскопических методик (ЭВЦ-III, коагуляция сосудистых сплетений, эндоскопический лаваж, септостомия, реканализация Сильвиева водопровода).

В результате интеграции современных диагностических методологий, включающих инновационные лабораторные исследования и передовые методы лучевой диагностики, в условиях клиники был сформирован эффективный диагностический алгоритм для выявления прогрессирующей гидроцефалии у пациентов грудного возраста. Данный протокол обеспечивает оперативную верификацию диагноза и позволяет определить оптимальную терапевтическую стратегию с учетом индивидуальных особенностей патологического процесса (рисунок 3.17).

Разработанный диагностический алгоритм предписывает проведение комплексного обследования педиатрических пациентов с признаками гидроцефалии. Диагностический процесс инициируется детальным клиническим обследованием, включающим анализ субъективной

симптоматики, сбор анамнестических данных и проведение объективного осмотра.

В рамках лабораторной диагностики осуществляется комплексное исследование цереброспинальной жидкости, включающее оценку физико-химических параметров и микробиологический анализ, что обеспечивает формирование целостного представления о состоянии пациента.

Инструментальная составляющая диагностического процесса включает обязательное проведение нейросонографии, нейроофтальмологического обследования, мультиспиральной компьютерной томографии головного мозга и ликвородинамических тестов для определения интракраниального давления. Краниографическое исследование выполняется по индивидуальным показаниям. В случаях диагностической неопределенности дополнительно назначается МРТ головного мозга.

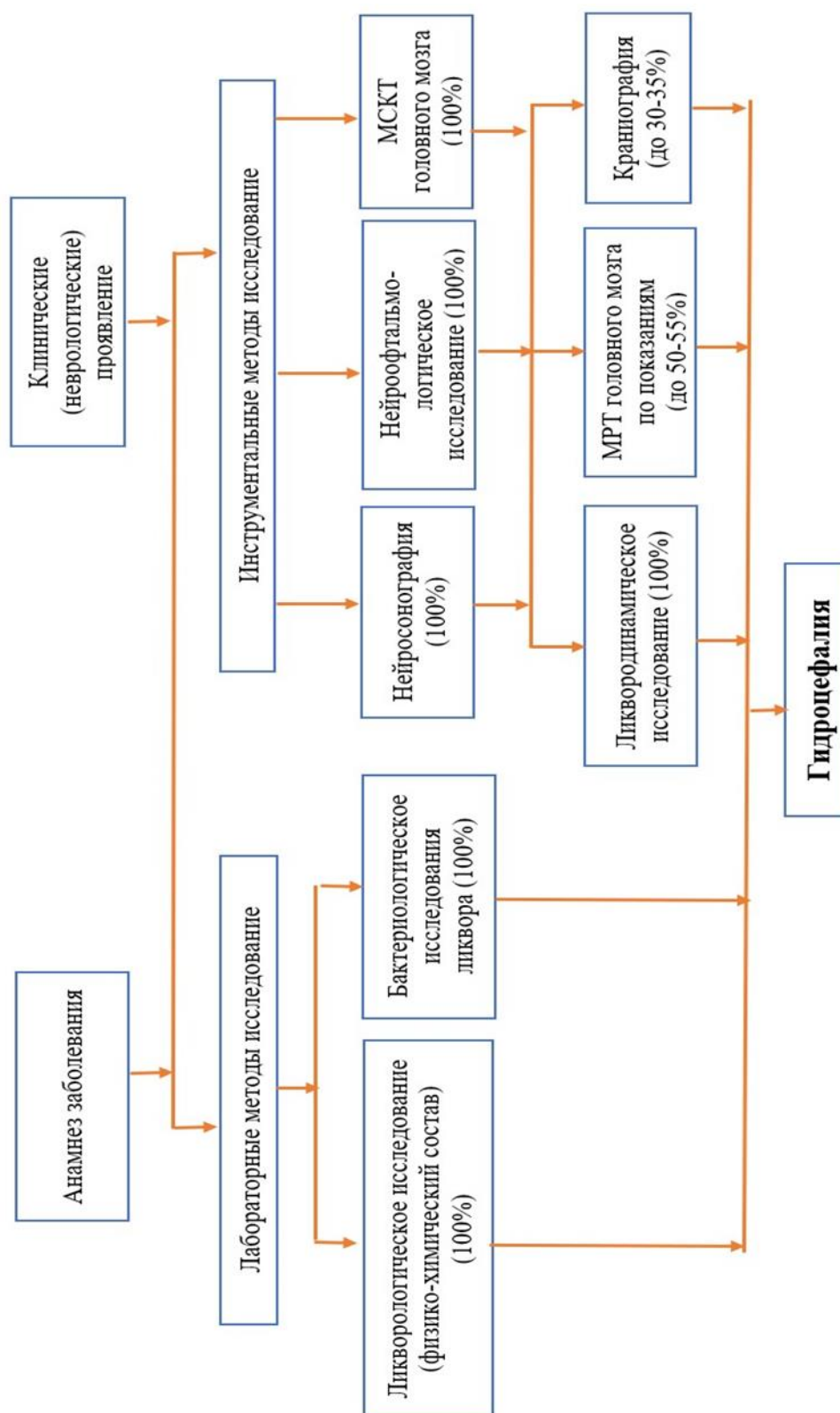


Рисунок 3.7. – Алгоритм диагностики прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста

ГЛАВА 4. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ГИДРОЦЕФАЛИЕЙ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

Современная тактика лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста сопряжена с рядом клинических вызовов. Своевременная хирургическая интервенция является ключевым терапевтическим подходом при манифестации данной патологии. При этом хирургическое лечение преследует двойную цель: элиминацию первопричины заболевания путем восстановления ликворооттока и профилактику периоперационных осложнений, что требует особого внимания на всех этапах оказания медицинской помощи.

Стоит подчеркнуть, что у 48 (34,0%) пациентов из общего числа 141, относящихся к обеим группам, по специфическим показаниям была применена двухэтапная тактика лечения (Таблица 4.1.).

Таблица 4.1. – Количество и характер двухэтапных оперативных вмешательств

Характер оперативных вмешательств	Основная группа (n=74)		Контрольная группа (n=67)	
	Абс.	%	Абс.	%
Первый этап				
Вентрикулодренаж	5	6,7	43	64,2
Второй этап				
Эндоскопические вмешательства	5	6,7	-	-
Шунтирующие вмешательства	-	-	43	64,2

Из данных таблицы 4.1 следует, что в основной группе, состоящей из 74 пациентов, у 5 (6,7%) из них на первом этапе лечения был проведен вентрикулодренаж. Эта процедура была показана только при критической гидроцефалии, учитывая клинические особенности заболевания: в четырех случаях при постинфекционной этиологии и одном — при

постгеморрагической. Отметим, что у пациентов с врожденной гидроцефалией (n=4) и последствиями ЧМТ (n=1) в этой же группе вентрикулодренаж не потребовался. Этим пациентам сначала проводилась разгрузочная пункция боковых желудочков, а затем, после всесторонней предоперационной подготовки, выполнялись различные оперативные вмешательства.

В контрольной группе, включающей 67 пациентов, двухэтапная тактика лечения применялась в 43 (64,2%) случаях. Показаниями для этого послужили критическая гидроцефалия с учетом клинических особенностей: в 9 случаях при постинфекционной и в 2 случаях при постгеморрагической этиологии. В 32 (47,8%) случаях у пациентов контрольной группы был установлен вентрикулодренаж из-за выраженных изменений в ликворе, таких как повышение уровня белка свыше 5,5 г/л, наличие цитоза свыше 156x10⁶/л, титр микробного пейзажа в ликворе свыше 104 КОЕ/мл при постинфекционной этиологии и большие размеры гематом по данным компьютерной томографии при постгеморрагической прогрессирующей гидроцефалии.

4.1. Современные взгляды эндоскопии в хирургическом лечение прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста

В настоящее время среди специалистов детской нейрохирургии не сформировалось единого мнения о применении эндоскопических методов в лечении прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. Одной из задач нашего исследования было внедрение эндоскопических вмешательств в Республике Таджикистан, где такие операции ранее не проводились. Наша цель заключалась не только в внедрении данных методик, но и в оценке их эффективности, разработке алгоритма использования и определении критериев применения в лечении гидроцефалии.

Республика Таджикистан, являясь одной из эндемических зон по врождённым заболеваниям ЦНС в Центральной Азии, имеет высокую распространённость врождённой гидроцефалии, особенно у детей грудного

возраста. Кроме того, важную роль в развитии прогрессирующей гидроцефалии играют инфекционные заболевания этой возрастной категории, которые часто приводят к осложнениям.

Введение эндоскопических методов в хирургическую практику представляет собой перспективное направление, так как эти техники менее инвазивны и позволяют избегать шунтирования. Таким образом, глубокое изучение возможностей эндоскопии в лечении гидроцефалии является актуальным и важным для развития современной детской нейрохирургии. Эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна третьего желудочка (ЭВЦ III) заслуженно занимает позицию оптимального хирургического метода в лечении окклюзионной гидроцефалии. Примечательно, что первое успешное применение данной методики было осуществлено американским нейрохирургом Mixter в 1923 году при лечении пациента грудного возраста, что завершилось полным терапевтическим успехом

Эффективность ЭВЦ III демонстрирует значительную вариабельность в зависимости от возрастной категории пациентов. У взрослых пациентов данная методика обеспечивает стойкий терапевтический эффект в 65-92% случаев, тогда как у детей грудного возраста показатели эффективности колеблются в широком диапазоне от 0 до 80%.

Учитывая относительно низкую прогнозируемую результативность (менее 50%) и наличие альтернативного метода немедленной коррекции путем шунтирования, многие специалисты традиционно воздерживались от применения эндоскопического подхода в педиатрической практике, руководствуясь этическими соображениями.

Однако современный этап развития нейрохирургии, характеризующийся внедрением усовершенствованных эндоскопических технологий, разработкой полуригидных эндоскопов и инновационных оперативных методик, способствовал расширению показаний к эндоскопическим вмешательствам. В настоящее время эндоскопический метод применяется не только при окклюзионной гидроцефалии, но и при

открытых формах заболевания, где при тщательной селекции пациентов он может выступать в качестве этиотропного хирургического лечения с благоприятным клиническим исходом.

На данный момент применение эндоскопа в лечении поликистозной гидроцефалии, как промежуточный этап для соединения кист между собой перед дальнейшим шунтированием, демонстрирует улучшенные результаты. Эндоскопическая коагуляция гипертрофированных сосудистых сплетений при гиперпродуктивной форме гидроцефалии, акведуктопластика, септостомия и другие эндоскопические процедуры могут выступать как самостоятельные оперативные методы.

Особое внимание заслуживает применение эндоскопии при послеинфекционной гидроцефалии, когда другие методы, включая дренаж или консервативное лечение, не приносят ожидаемого результата. Эндоскопическое промывание ликвора позволяет более быстро его очистить, обеспечивая возможность раннего проведения шунтирующих операций.

Эндоскоп также находит применение при дисфункции вентрикулярного конца шунта, значительно уменьшая необходимость в его удалении или реимплантации. С его помощью можно очистить катетер от спаек, скорректировать его положение и освободить от переплетений с сосудистыми сплетениями. Эндоскопическое вмешательство также эффективно при удалении мигрировавшего конца шунта, становясь операцией выбора в таких случаях.

Подводя итог, следует отметить, что использование эндоскопических методик у детей грудного возраста продолжает оставаться предметом дискуссий в медицинском сообществе. Более глубокое изучение их эффективности может способствовать более полному освещению этой проблемы и определению оптимальных подходов к лечению.

4.1.1 Собственные наблюдения при использовании эндоскопических методик при прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста

Эндоскопическое вмешательство на желудочковой системе головного мозга преследует двойную цель: верификацию окклюзии церебрального водопровода и формирование альтернативных путей ликворооттока. Для реализации данных задач применяется специализированный инструментарий, включающий следующие компоненты:

Основное оборудование для визуализации и манипуляций:

- Диагностические эндоскопы с вариативными углами обзора (0°, 30°, 90°)
- Манипуляционный эндоскоп жесткого типа с прямым видением (инструментальный канал 3 мм, длина 15 см)
- Эндоскоп гибкого типа
- Система визуализации, включающая ксеноновый осветитель и эндовидеокамеру

Компьютерное обеспечение:

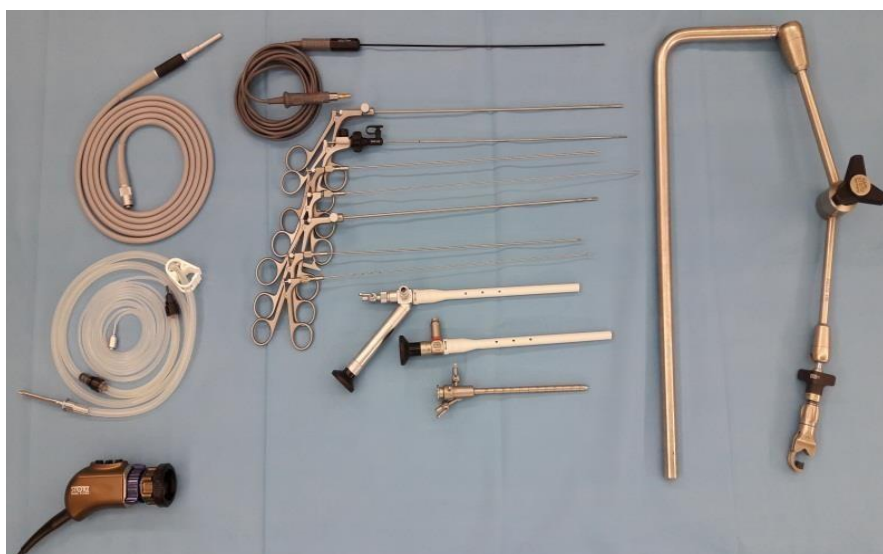
- Компьютерная станция с программным обеспечением Aida control
- Комбинированная система мониторинга (21-дюймовый монитор и сенсорный экран для контроля записи)

Вспомогательный инструментарий:

- Тубус с полым обтуратором
- Коагулятор монополярного типа
- Баллон-катетер Фогарти
- Микрохирургический инструментарий
- Система фиксации эндоскопа (Рисунок 4.1. А и Б).



А



Б

Рисунок 4.1. - Эндоскопический комплекс (стойка) (А) и эндовидеокамера Image, шнур-световод, жесткие диагностические и манипуляционный эндоскопы HOPKINS®, тубус с обтуратором;

**держатель эндоскопа, монополярный коагулятор;
микроинструментарий (Б).**

В первую, основную группу вошли 74 пациента с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста. Для лечения этих пациентов была выбрана хирургическая тактика, основанная на патогенетически обоснованных и дифференцированных подходах, согласно разработанным объективным критериям (таблица 4.2). В рамках этой стратегии были применены разнообразные по характеру и объему эндоскопические миниинвазивные методы хирургического вмешательства.

Таблица 4.2. – Критерии выбора различные по характеру и объёма эндоскопических миниинвазивных хирургических методов вмешательств у больных с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста основной группы

Критерий выбора	ЭВЦ Ш	Эндоскопич. лаваж	Коагуляц. сосудистых сплетений	Реканализ. Сильвиева водопровод	Эндоскоп. септосто- мия
Формы гидроцефалии: Окклюзионный Сообщающий	+ -	- +	- +	+ -	+ -
Виды окклюзионной гидроцефалии: моновентрикулярная бивентрикулярная тривентрикулярная тетравентрикулярная	- + + +	- - - -	- - - -	- - + -	+ - - -
Виды сообщающей гидроцефалии: Арезорбтивная Гиперпродукционная Смешанная	- - -	+ - +/-	- + +/-	- - -	- - -
Клинико-этиологический фактор: Врожденная Постинфекционная Постгеморрагическая Последствия ЧМТ	+ +/- +/- +/-	- + + +/-	- + + -	+ +/- +/- +/-	+ +/- +/- -

На основе разработанных нами объективных критериев были выполнены различные по характеру и объему эндоскопические миниинвазивные хирургические вмешательства у пациентов основной группы, страдающих прогрессирующей гидроцефалией в грудном возрасте (Рисунок 4.2).

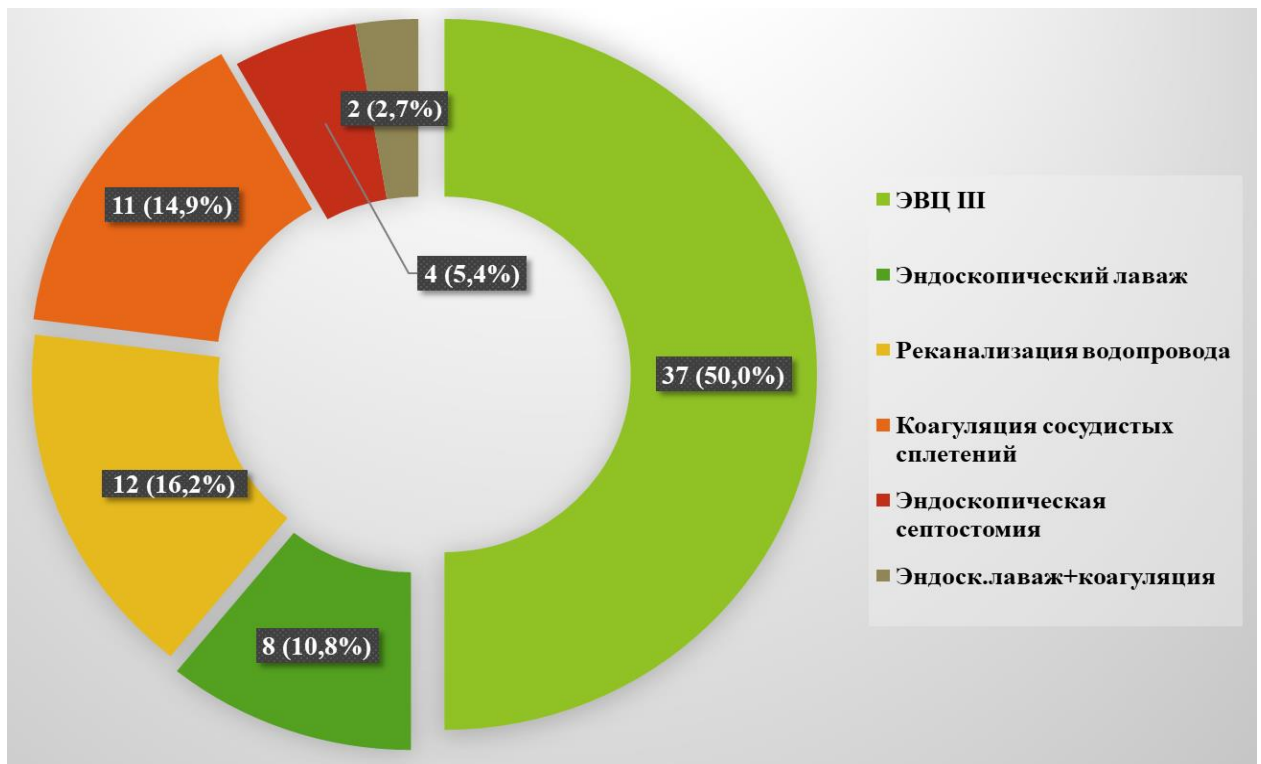


Рисунок 4.2. – Характер эндоскопических оперативных вмешательств у больных основной группы.

Из данных, представленных на рисунке 4.2, видно, что у пациентов основной группы (n=74) была применена дифференцированная хирургическая тактика с использованием миниинвазивной эндоскопической технологии. В частности, эндоскопическая вентрикулоцистерностомия (ЭВЦ-III) проведена в 37 (50,0%) случаях у пациентов с би-, три- и тетравентрикулярной окклюзионной формой гидроцефалии. Реканализация Сильвиева водопровода выполнена в 12 (16,2%) случаях при тривентрикулярной окклюзионной форме гидроцефалии, когда просвет водопровода не был полностью закрыт (рисунок 4.3). Коагуляция сосудистых сплетений применена в 11 (14,9%) наблюдениях при гиперпродуктивной открытой форме гидроцефалии, а эндоскопический лаваж проведен в 8 (10,8%) случаях при арезорбтивной сообщающей форме гидроцефалии (рисунок 4.4). Эндоскопическая септостомия была выполнена у пациентов с моноventрикулярной окклюзионной формой гидроцефалии (n=4). В двух (2,7%) случаях была осуществлена комбинированная процедура

эндоскопического лаважа с коагуляцией сосудистых сплетений при смешанной сообщающей форме гидроцефалии.

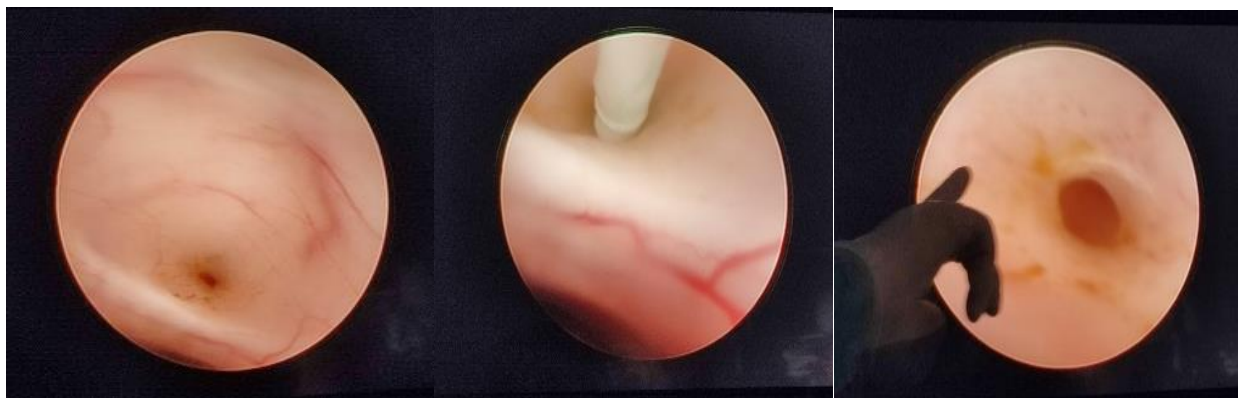


Рисунок 4.3. – Этапы эндоскопического реканализации Силвиева водопровода при тривентрикулярной окклюзионной формой гидроцефалии

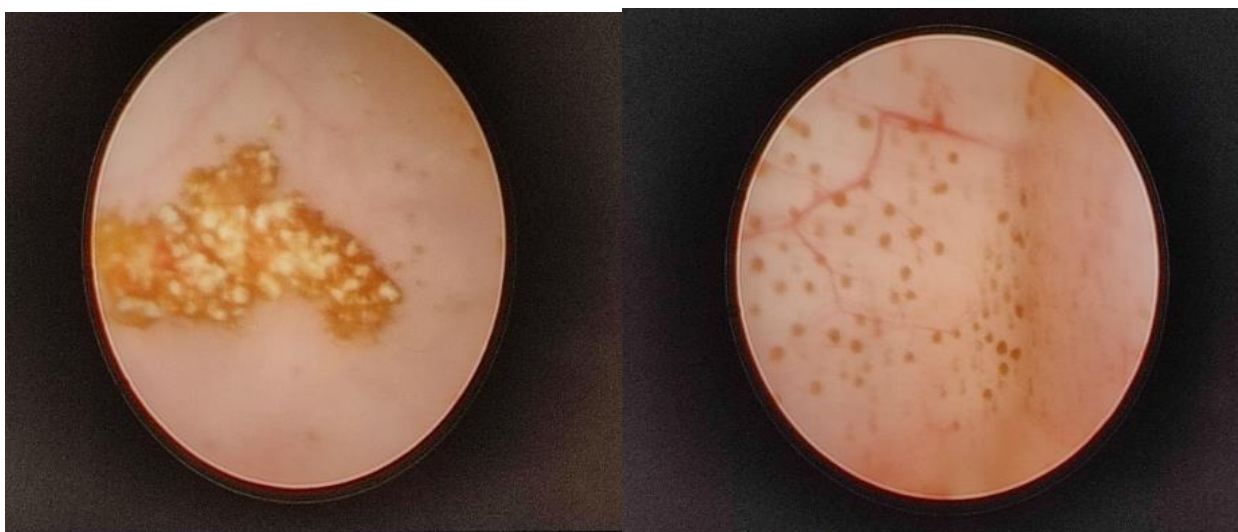


Рисунок 4.4. – Эндоскопический лаваж боковых желудочков при постинфекционной этиологии гидроцефалии.

Стоит подчеркнуть, что в основной группе из 74 (100%) пациентов, эндоскопические операции через трансродничковый доступ были проведены в 53 (71,6%) случаях. В оставшихся 21 (28,4%) случае вмешательства осуществлялись через фрезерованное отверстие с использованием точки Кохера. (Рисунок 4.5).

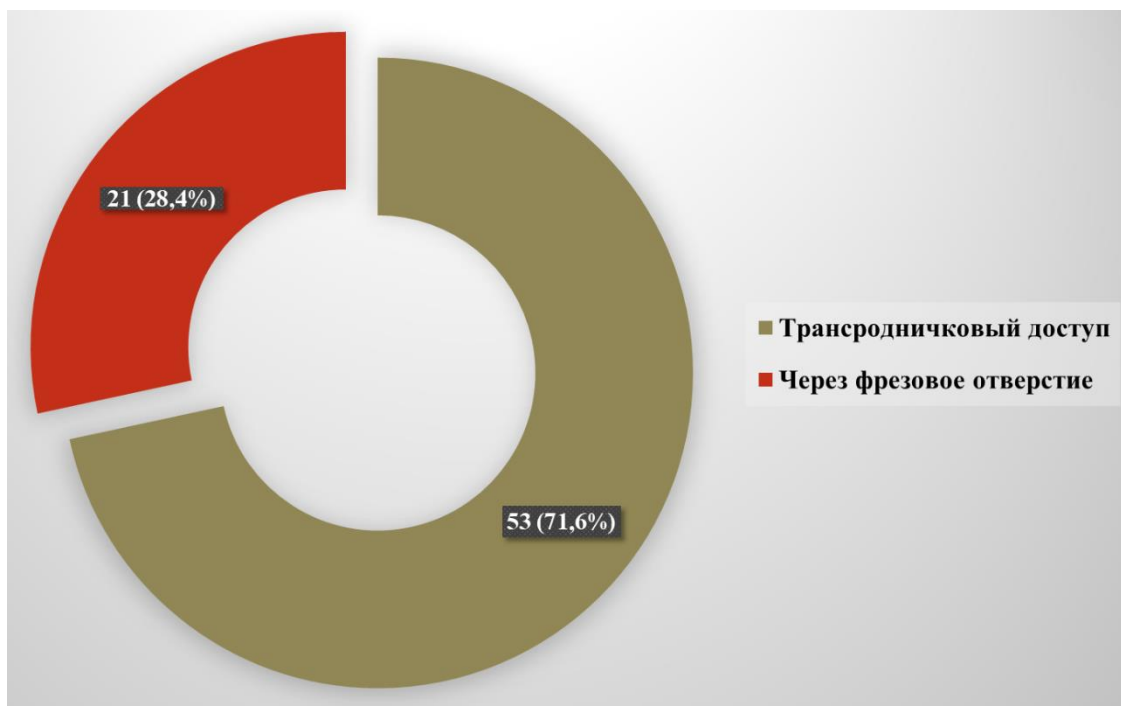


Рисунок 4.5. – Частота эндоскопических вмешательств в зависимости от доступа в полости черепа.

4.1.2. Способ эндоскопической лечения окклюзионной формы гидроцефалии у детей грудного возраста.

Существующий в технике способ малоинвазивной эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна третьего желудочка для детей с окклюзионной гидроцефалией заключается в создании искусственного пути для оттока ликвора. Эта процедура обычно начинается с формирования фрезевого отверстия в точке Кохера, чаще всего справа. После доступа в правый боковой желудочек через премамилярные тела формируется стома, через которую ликвор направляется в базальные цистерны, тем самым разрешая гидроцефалию. Однако данный метод имеет свои недостатки: процедура, осуществляемая после создания фрезевого отверстия, сопряжена с высоким риском послеоперационной ликвореи. К тому же, этот способ традиционно применяется только у детей старше двух лет.

Существуют и другие методы лечения окклюзионной гидроцефалии у детей, однако их недостатком является паллиативный характер вмешательства. Обычно используется имплантация инородного шунта, что

чаще всего применяется у детей старшего возраста и может сопровождаться осложнениями, такими как перитонит и парез кишечника, из-за вмешательства в брюшное пространство.

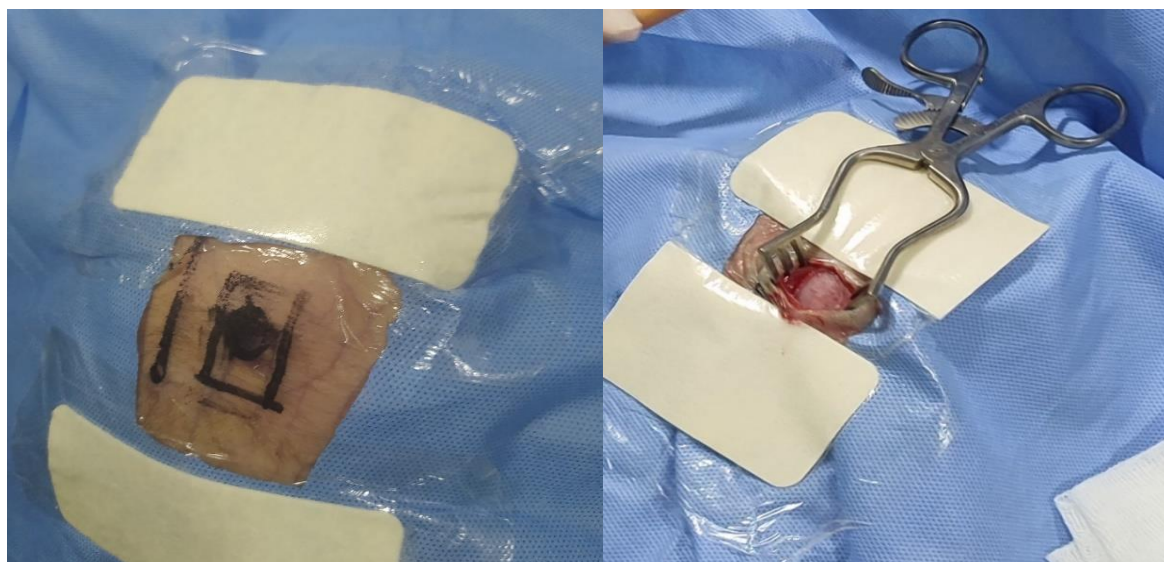
В нашей клинике разработан и предложен новый способ лечения окклюзионной гидроцефалии у детей грудного возраста (**патент РТ №1560 от 21.11.2024 года**). Важно отметить, что у пациентов до года большой родничок часто остаётся незакрытым, что позволяет использовать трансродничковый доступ и через малое фрезевое отверстие для операции. Традиционно используемая точка Кохера в таких случаях может не соответствовать стандартному местоположению из-за увеличенного объема черепа у данной категории пациентов.

У пациента до года с окклюзионной формой гидроцефалии после проведения МРТ для определения уровня окклюзии проводится разрезание мягких тканей и формирование круглого отверстия в костях черепа. В этом костном дефекте производится вскрытие твердой мозговой оболочки (рисунок 4.6. А и Б). Затем осуществляется доступ к просвету бокового желудочка мозга с использованием эндоскопа и к переднему рогу правого желудочка через тубус (рисунок 4.7). С помощью эндоскопа через отверстие Монро производится доступ в третий желудочек (рисунок 4.8).

На преампулярных телах с помощью монокоагулянта создается стома, которая затем расширяется с использованием баллонного катетера Фогарти путем введения физиологического раствора объемом 2 мл. После расширения и обеспечения активного оттока ликвора в субарахноидальные пространства, эндоскоп удаляется (рисунок 4.9. А и Б). На входное отверстие накладывается кусочек Тахакомба, после чего рана зашивается слоями (рисунок 4.10).

Эффективность выбранного метода лечения окклюзионной гидроцефалии заключается в использовании эндоскопической малоинвазивной техники, адаптированной к возрасту и типу гидроцефалии у детей грудного возраста. Учитывая, что у младенцев до года часто остаётся открытый большой родничок, процедура может выполняться без создания

фрезевого отверстия, а через простое пунктирование родничка. Такой подход позволяет сократить время пребывания в стационаре: после операции пациенты обычно выписываются на третьи сутки, что существенно снижает социально-экономические затраты на лечение.



А

Б

Рисунок 4.6. - Положение больного и трансродничковый доступ.

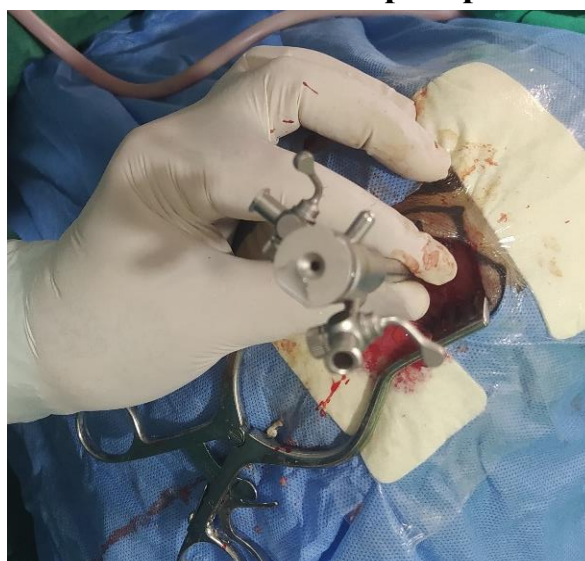


Рисунок 4.7. – Наложения тубуса в переднюю рог бокового желудочка.

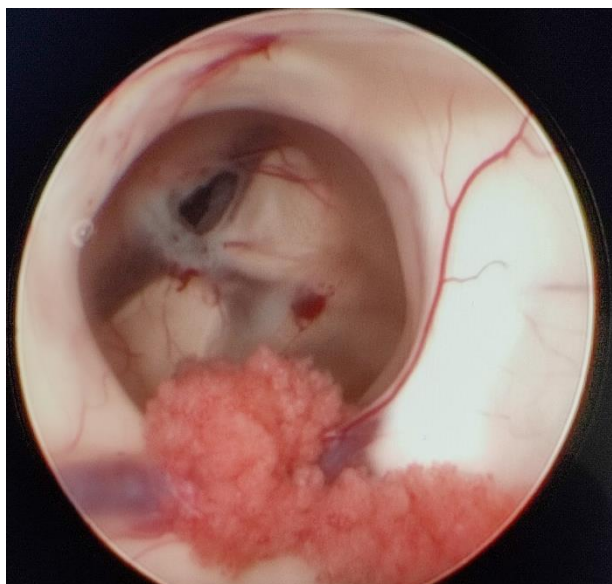
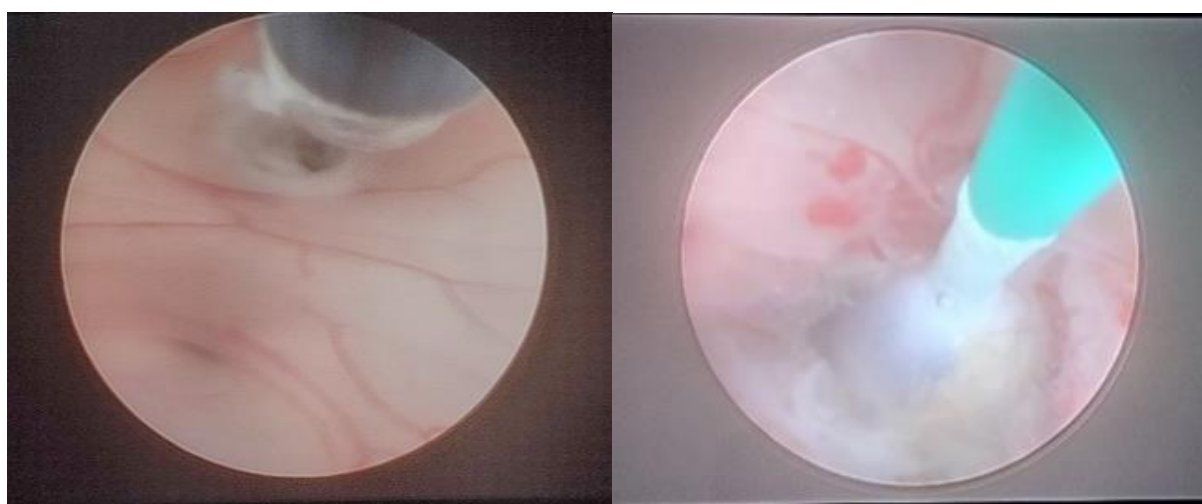


Рисунок 4.8. – Эндоскопический осмотр вход отверстия Монро.



А

Б

Рисунок 4.9. – Этапы проведения ЭВЦ Ш. На преамиялярных телах с помощью монокоагулянта наложить стому (А) и расширяют с баллоном катетером Фогарти (Б).



А

Б

Рисунок 4.10. – Окончательный этап операции (А), снимок больного после операции на 3D реконструкция (Б).

Контрольное КТ-исследование проводилось через три дня и один месяц после операции. Целью данного исследования была оценка следующих параметров: уменьшение размеров желудочков головного мозга и проверка сохранения ликворооттока через вентрикулостому (Рисунок 4.11).

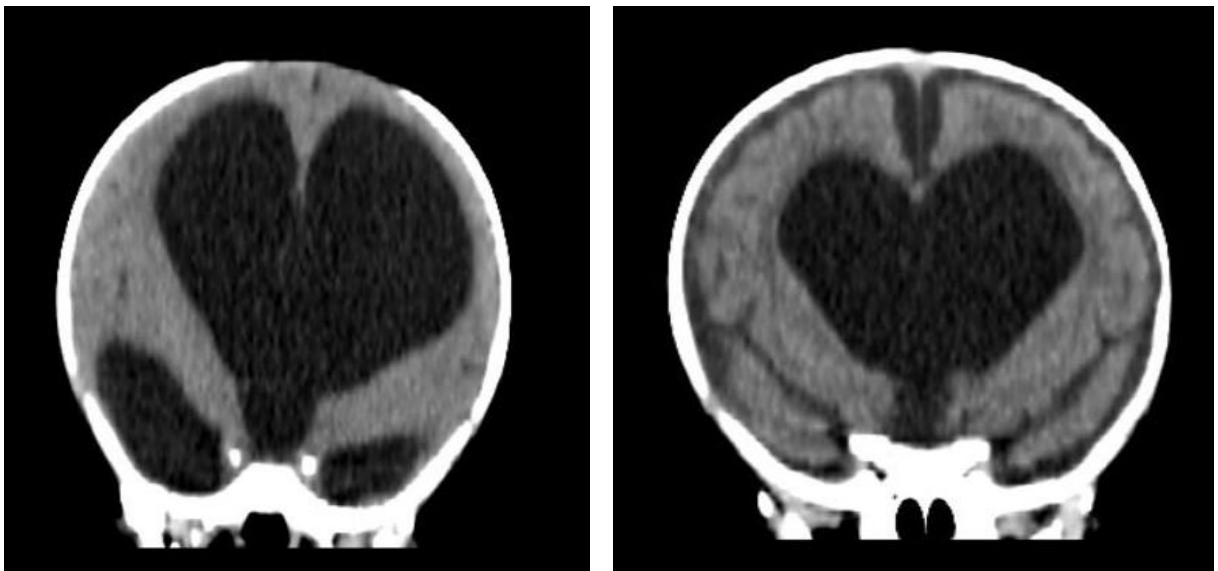


Рисунок 4.11. - КТ больного до операции (А) и после операции (Б).

Этот метод был разработан и успешно внедрён в практику детской нейрохирургии на базе кафедры нейрохирургии и сочетанной травмы ГОУ ТГМУ имени Абуали ибни Сино. В процессе лечения 14 пациентов, у всех наблюдалась регрессия симптоматики после применения данного способа.

Эффективность методики подтверждается приводимым ниже клиническим случаем, демонстрирующим результаты её применения.

Больной С. 1 месяцев поступил в детской нейрохирургической отделение Государственного учреждения Национального медицинского центра Республики Таджикистан «Шифобахи» тяжелом состоянии. Со слов матери был постановлен диагноз гидроцефалии внутриутробно. После рождения наблюдался у детского невролога. Получил два курса консервативной терапии. Не зависимо от получения консервативной терапии до поступления у больного состояние ухудшилось и отмечалось постоянное плач, гипертонус конечности, напряженный большой родничок, относительное увеличение размер черепа. При поступлении состояние тяжелое. Пульс- 148 ударов в минуту.

В неврологическом статусе: уровень сознания оценивалась умеренного оглушения. Фотореакция сохранена. При нанесении болевых раздражителей отмечается координированные движения с двух сторон. Гипертензивный и гидроцефальный синдром положителен. Череп гидроцефальный. Гипертонус конечностей. Симптом Грефе положителен. Менингеальная симптоматика в виде ригидности мышц затылка. Сухожильные рефлексы слева чуть высокие. На МРТ имеется окклюзионная прогрессирующая тривентрикулярная гидроцефалия вследствие идиопатического стеноза Сильвиего водопровода с перивентрикулярного отека. Смещение срединных структур головного мозга не отмечалось.

Учитывая вышеуказанных больному произведена, операция – эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна третьего желудочка. Оно производилось с точки Кохера одной фрезевого отверстия с эндоскопического набора. Послеоперационный период протекал удовлетворительно. Рана зажила первичным натяжением. Больной выписан с улучшением на 3 сутки после операции. Гипертензионный синдром регрессировал.

Таким образом, данный малоинвазивный, экономичный, требует мало затрат и времени оперативного вмешательства. В отличие от других способов

этот способ позволяет выбрать оптимальный вариант лечения больных с окклюзионной формы гидроцефалии у детей грудного возраста.

4.1.3. Разработка способа профилактики ранней послеоперационной раневой ликвореи эндоскопическим методом.

Применение нейроэндоскопических методов, включая эндоскопическую тривентрикулоцистерностомию, показало положительные результаты в хирургическом лечении впервые диагностированной окклюзионной формы гидроцефалии у детей грудного возраста. Однако одним из осложнений при таких вмешательствах является раневая ликворея, часто возникающая из-за нарушения целостности твердой мозговой оболочки. Это состояние может привести к инфицированию ликвора и развитию воспалительных заболеваний, таких как менингит, венитрикулит и менингоэнцефалит. В связи с этим наша клиника разработала метод профилактики ранней послеоперационной раневой ликвореи при проведении эндоскопических вмешательств (рац. удост. №3570/R1058 от 26.06.2024г.).

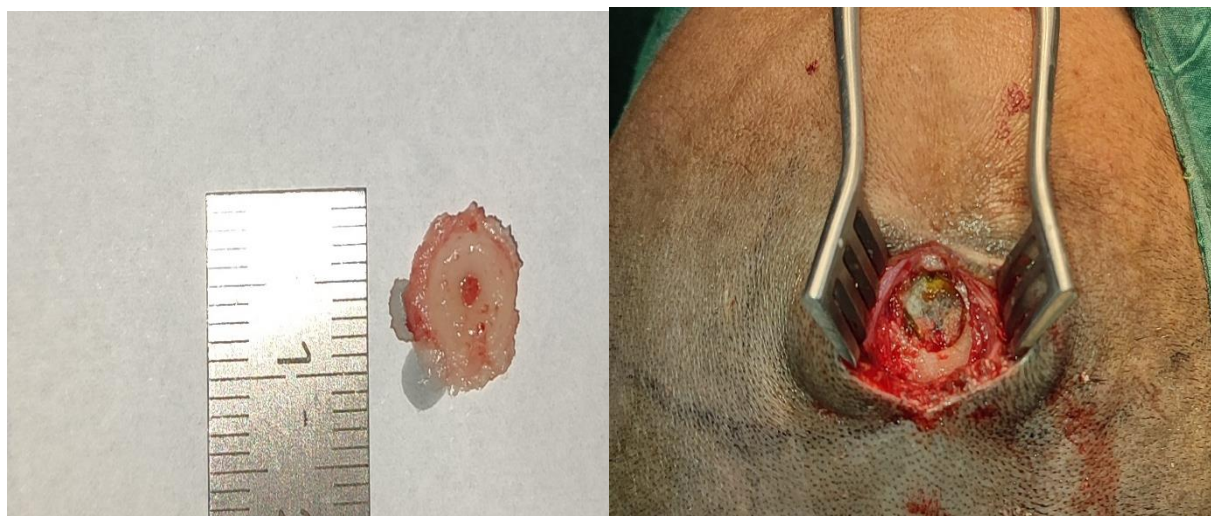
Суть разработанного нами метода заключается в использовании послеоперационного малоинвазивного подхода с применением нейроэндоскопической системы фирмы Karl Storz, включающей интравентрикулярный набор mini Lotta. Для проведения операций также использовались венитрикулостомические щипцы и баллонный катетер Фогарти (Рисунок 4.12).



Рисунок 4.12. – Инструменты для создание костного лоскута.

Для проведения оперативного вмешательства пациента укладывают на операционный стол в положении на спине. Голова пациента фиксируется в слегка приподнятом положении с использованием подголовника, что позволяет своду черепа занять наивысшую точку. Это обеспечивает удобство выполнения трепанации и снижает риск подсасывания воздуха в полость черепа во время хирургического вмешательства. При необходимости может применяться рама для жесткой фиксации головы, однако, учитывая особенности костной структуры пациентов младшего возраста, чаще используется фиксация головы к подголовнику операционного стола с помощью лейкопластыря.

Кожа и апоневроз рассекались с использованием остроконечного скальпеля. После этого с помощью фрезы Stryker формировалось отверстие, при этом кость не прорезалась до конца, что позволяло создать костный лоскут (рисунок 4.13). Лоскут аккуратно извлекали с помощью пинцета и помещали в стерильный физиологический раствор. После завершения эндоскопического вмешательства и удаления тубуса костный лоскут возвращали на место, полностью закрывая костный дефект (см. Рисунок 4.14). Поверх лоскута накладывался кусочек ТахоКомба для герметизации. Затем апоневроз зашивали наглухо, после чего последовательно ушивались подкожные слои и кожа.



А

Б

Рисунок 4.13. – Костный лоскут (А), место фрезевого отверстия (Б).

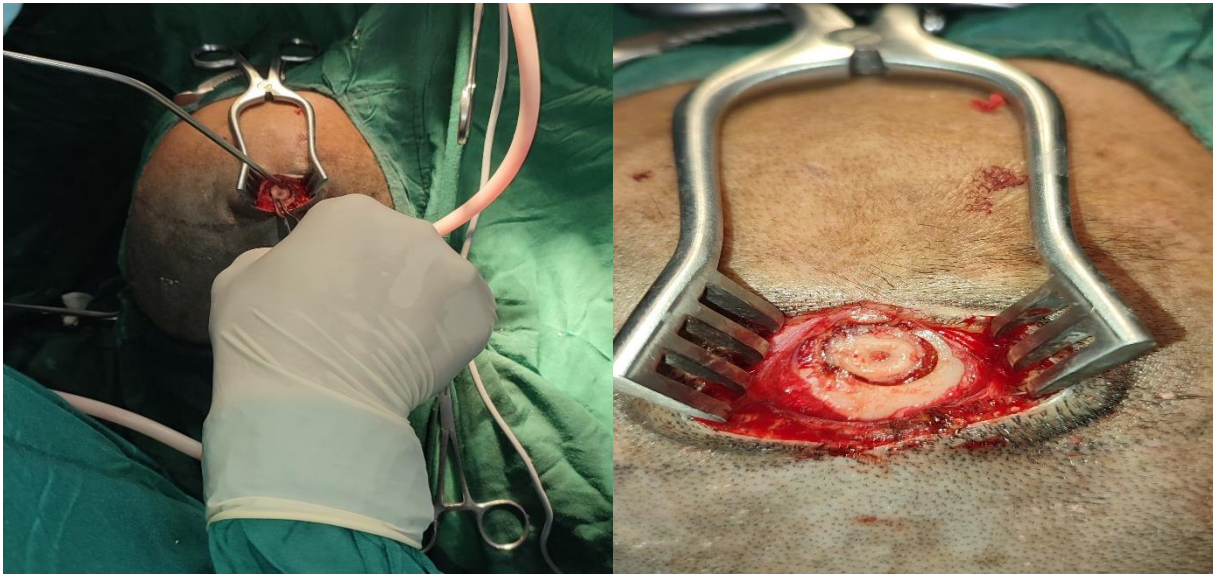


Рисунок 4.14. – Этапы наложение костного лоскута на место фрезевого отверстия.

Послеоперационные осложнения в виде раневой ликвореи у 11 пациентов с прогрессирующей гидроцефалией в возрасте от 9 месяцев до 1 года, которым была выполнена пластика с использованием костного лоскута, не наблюдались.

Таким образом, применение костного лоскута показало высокую эффективность в профилактике раневой ликвореи. Средний период клинического наблюдения после эндоскопических вмешательств составлял до момента снятия швов и выписки пациента.

После проведения оперативного вмешательства, обычно на третий день, выполнялось контрольное МРТ или КТ-исследование для оценки состояния пациента.

Преимущества предложенного метода заключаются в следующем. Применение костного лоскута после эндоскопических вмешательств при окклюзионной гидроцефалии позволяет эффективно предотвратить развитие раневой ликвореи, которая является одним из ранних послеоперационных осложнений. Использование аутологического трансплантата (костного лоскута) снижает необходимость применения гетерогенных материалов для

профилактики раневой ликвореи, что уменьшает риск осложнений, связанных с их использованием.

Таким образом, предложенный метод профилактики раневой ликвореи при эндоскопическом хирургическом лечении окклюзионной гидроцефалии отличается высокой эффективностью, простотой, экономичностью и доступностью. Он позволяет не только минимизировать риск раневой ликвореи, но и сократить продолжительность пребывания пациентов в стационаре, снизить материальные затраты, улучшить отдалённые результаты и повысить качество жизни больных, что полностью соответствует поставленным задачам.

Во вторую, контрольную группу (n=67) входили пациенты, которым были выполнены традиционные шунтирующие операции, такие как вентрикулоперитонеостомия и вентрикулоатриостомия, с применением систем для регулирования давления (Рисунок 4.15).

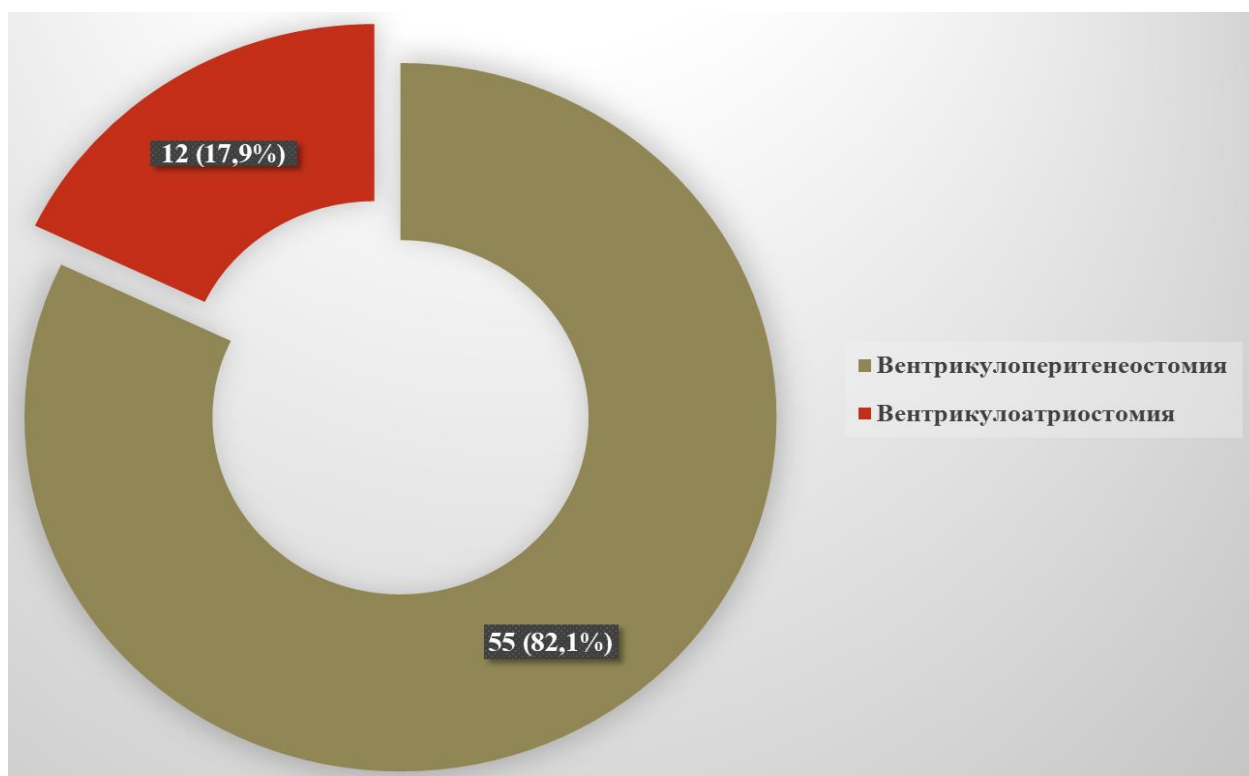


Рисунок 4.15. – Характер шунтирующих методов оперативных вмешательств у пациентов контрольной группы

Как видно из представленных данных на рисунке 4.2, в большинстве случаев контрольной группы была проведена вентрикулоперитонеостомия — у 55 (82,1%) пациентов, тогда как вентрикулоатриостомия выполнялась значительно реже, лишь в 12 (17,9%) наблюдениях.

На основании комплексного анализа клинико-лабораторных и инструментальных исследований, а также опыта хирургического лечения пациентов данной категории, в нашей клинике был разработан алгоритм выбора эндоскопических вмешательств для лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста (Рисунок 4.16).



Рисунок 4.16. – Алгоритм выбора эндоскопических вмешательств при прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста.

Разработанный алгоритм выбора эндоскопических вмешательств при прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста предусматривает

персонализированный подход к хирургическому лечению. Выбор оптимального миниинвазивного эндоскопического метода основывается на тщательной оценке клинической формы заболевания, которая подразделяется на следующие категории. При окклюзионной гидроцефалии учитывается количество вовлеченных желудочков (моновентрикулярная форма, бивентрикулярная форма, тривентрикулярная форма, тетравентрикулярная форма). При сообщающейся гидроцефалии различают арезорбтивный тип, гиперпродукционный тип, и смешанный тип. Так, при моновентрикулярной окклюзионной гидроцефалии целесообразно проведение эндоскопической септостомии. В случаях би-, три- и тетравентрикулярной окклюзионной гидроцефалии требуется выполнение ЭВЦ III, а реканализация Сильвиева водопровода осуществляется только при тривентрикулярной форме окклюзионной гидроцефалии. Для арезорбтивной сообщающейся прогрессирующей гидроцефалии патогенетически обосновано проведение эндоскопического лаважа, в то время как для гиперпродуктивной формы сообщающейся гидроцефалии рекомендуется эндоскопическая коагуляция. В случаях смешанного типа сообщающейся гидроцефалии возможно использование как эндоскопического лаважа, так и коагуляции.

4.2 Анализ непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста

Необходимо подчеркнуть, что важным и ответственным аспектом хирургического лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста является анализ как непосредственных, так и отдалённых результатов. Осложнения, различающиеся по характеру и степени тяжести, были зафиксированы после оперативных вмешательств, выполненных различными методами: эндоскопическими у основной группы пациентов (n=74) и шунтирующими у контрольной группы (n=67) в послеоперационный период (Таблица 4.3).

Таблица 4.3. - Непосредственные послеоперационные осложнения у больных с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста основной и контрольной группы

Характер послеоперационных осложнений	Основная группа (n=74)		Контрольная группа (n=67)		p
	абс.	%	абс.	%	
Раневая ликворея	6	8,1	2	3,0	>0,05
Внутрижелудочковая кровоизлияния	2	2,7	3	4,5	>0,05
Ранняя закрытия (несостоятельность) стом	7	9,5	-	-	
Инфекционные осложнения	2	2,7	4	6,0	>0,05
Дисфункция (окклюзия) шунта	-	-	13	19,4	
Гипердренаж	-	-	5	7,4	
Субдуральная гематома	-	-	2	3,0	
Псевдоперитонеальная киста	-	-	2	3,0	
Пневмоцефалия	5	6,7	-	-	
Всего	22	29,7	31	46,3	=0,043

Примечание: p - статистическая значимость различия показателей между группами (по точному критерию Фишера)

Из данных, представленных в таблице 4.3, видно, что в раннем послеоперационном периоде у больных основной группы в 22 случаях (29,7%) наблюдались различные по характеру и тяжести ранние послеоперационные осложнения. Раневая ликворея была зафиксирована в 6 случаях (8,1%), включая один случай после трансродничкового доступа и три случая после вмешательства через фрезевое отверстие. Все эти случаи были успешно пролечены путём наложения вторичных швов. Внутрижелудочковое кровоизлияние произошло в двух случаях (2,7%), одно из которых было успешно пролечено консервативно, а другое потребовало шунтирующего вмешательства – вентрикулоперитенеостомии. Раннее закрытие стомы произошло в 7 случаях (9,5%), что потребовало коррекции с помощью вентрикулоперитенеостомии. Инфекционные осложнения развились в двух

случаях (2,7%), одно из которых регрессировало после антибактериального лечения, а в другом был установлен шунт для очищения ликвора. При наличии пневмоцефалии в 5 случаях (6,7%) была применена выжидательная тактика с рассасывающей терапией, что привело к полной ликвидации пневмоцефалии. В целом у больных основной группы два случая (2,7%) завершились летальным исходом, причинами которых стали внутрижелудочковое кровоизлияние (n=1) и инфекционные осложнения (n=1).

В контрольной группе (n=67) ранние послеоперационные осложнения были зафиксированы в 31 случае (46,3%). В частности, раневая ликворея наблюдалась в двух случаях (3,0%), которые успешно устранены путём наложения вторичных швов. Внутрижелудочковые кровоизлияния были диагностированы у 3 пациентов (4,5% случаев). В одном случае при минимальном объеме геморрагии эффективным оказалось комплексное консервативное лечение. В двух остальных наблюдениях (n=2) потребовалось проведение шунтирующей операции в виде вентрикулоперитонеостомии.

Инфекционные осложнения были зарегистрированы у 4 пациентов (6,0%). В одном случае антибактериальная терапия привела к регрессу патологического процесса. В трех других наблюдениях потребовалась установка вентрикулярного дренажа с последующим проведением решунтирующей операции на контралатеральной стороне после санации ликвора. В контрольной группе (n=67) в 5 случаях (7,4%) было зафиксировано гипердренаж, диагностированное при МРТ головного мозга. Для коррекции этой ситуации во всех наблюдениях требовалась замена помпы на такую, которая обеспечивала бы подходящее давление для нормального оттока ликвора. Субдуральные гематомы встретились в 2 случаях (3,0%), ликвидация которых потребовала проведения краниотомии с удалением гематомы. У 2 пациентов (3,0%) развилась псевдоперитонеальная киста, для лечения которой было выполнено вскрытие брюшной полости, удаление кисты и изменение расположения шунта.

Наиболее частое осложнение в раннем послеоперационном периоде – дисфункция шунта, наблюдалась у 13 пациентов (19,4%). Для её коррекции использовался разработанный в нашей клинике метод эндоскопического вмешательства при дисфункции вентрикулярного катетера шунта у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией.

В общей сложности в контрольной группе было 4 летальных исхода (6,0%), вызванных внутрижелудочковыми кровоизлияниями (n=2) и инфекционными осложнениями (n=2).

4.2.1. Разработка способа эндоскопического вмешательства при дисфункции вентрикулярного катетера шунта у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией.

Несмотря на значительные успехи в детской нейрохирургии, включая появление новых операционных методов и совершенствование ликворшунтирующих систем, частота послеоперационных осложнений у детей, особенно грудного возраста, остаётся высокой и варьируется от 3 до 60%. Летальность при этом колеблется от 1,1% до 29,4%. Особенно велика доля реопераций из-за дисфункции вентрикулярного конца шунта, достигающая почти 60%. Применение эндоскопической ревизии в детской нейрохирургии для устранения дисфункции вентрикулярного конца шунта значительно улучшает его функционирование, минимизирует осложнения и служит эффективной профилактикой дисфункций вентрикулярной части шунта.

Опираясь на вышеупомянутые данные о частоте дисфункции вентрикулярного катетера шунта у детей грудного возраста после шунтирующих операций, в нашей клинике был разработан метод эндоскопического вмешательства для коррекции этой дисфункции. Этот подход позволяет точно диагностировать и устранять проблемы вентрикулярного катетера, тем самым уменьшая риск осложнений и

повышая эффективность лечения (рац. удост. №3535/R1023 от 27.12.2023г.).

В контрольной группе было выполнено 13 эндоскопических реопераций (19,4%) по поводу дисфункции вентрикулярного конца ликворшунтирующих систем. Механические осложнения включали окклюзию вентрикулярного катетера шунта (11 случаев, 84,6%) и миграцию вентрикулярной части катетера (2 случая, 15,4%).

Диагностический протокол включал комплексное обследование: клинико-неврологическое исследование, КТ и МРТ-исследования, нейроофтальмоскопию, УЗИ брюшной полости для выявления свободной жидкости, пункцию клапана с исследованием ликвора. Хирургические вмешательства осуществлялись с использованием специализированного оборудования, включающего нейроэндоскопическую стойку Karl Storz, интравентрикулярный набор mini Lotta, вентрикулостомические щипцы, баллонный катетер Fogarty и другой инструментарий.

Основными причинами дисфункции вентрикулярного катетера являлись: гипердренаж, окклюзия сосудистым сплетением и закупорка фибрином. При окклюзионной дисфункции (11 пациентов, 84,6%) применялась эндоскопическая ревизия с освобождением катетера от окклюзии, в ряде случаев дополненная эндоскопической вентрикулоцистерностомией дна третьего желудочка. Данная тактика способствовала минимизации осложнений и профилактике повторных дисфункций.

В случаях миграции вентрикулярного конца шунта (2 пациента, 15,4%), обусловленной недостаточной фиксацией компонентов системы и травматическим воздействием, проводилось малоинвазивное эндоскопическое удаление мигрировавшего катетера.

Этот метод служит не только для непосредственного устранения дисфункции вентрикулярного катетера шунта, но и выполняет функцию

профилактики повторных дисфункций. Таким образом, он способствует увеличению продолжительности работы шунтирующих систем.



Рисунок 4.17. – Внешний вид пациента с дисфункцией вентрикулярного конца шунта.

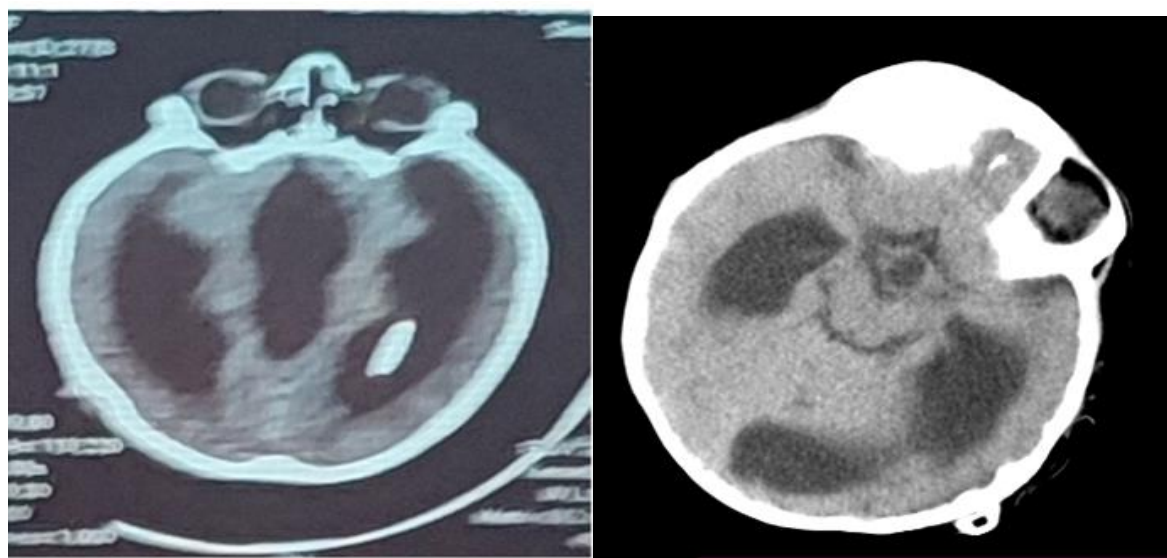


Рисунок 4.18. – КТ больного с дисфункцией вентрикулярного конца шунта.



Рисунок 4.19. – КТ 3D реконструкции больного с миграцией вентрикулярного конца шунта.

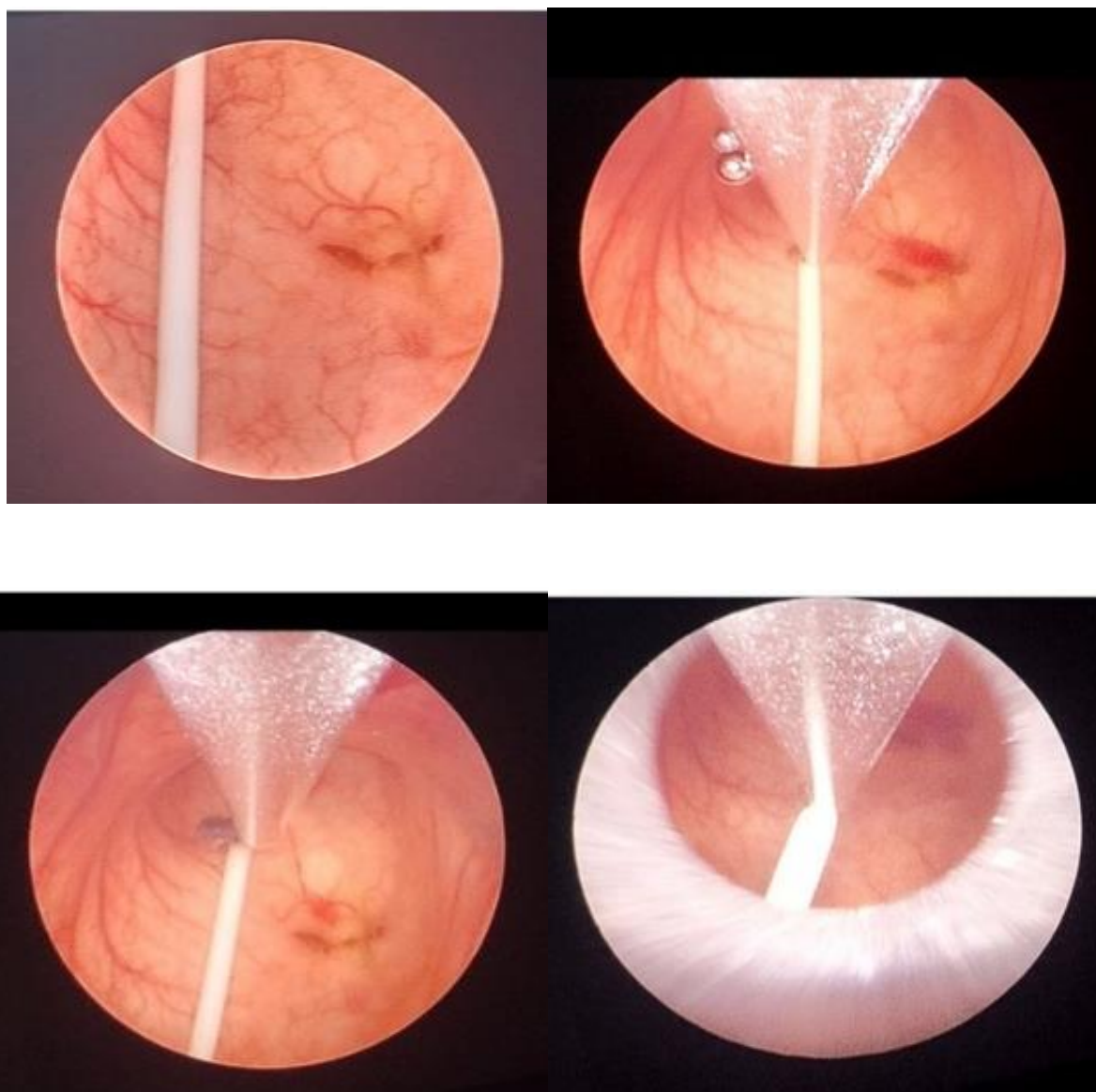


Рисунок 4.20. – Эндоскопия. Нахождение миграционной вентрикулярного конца шунта.

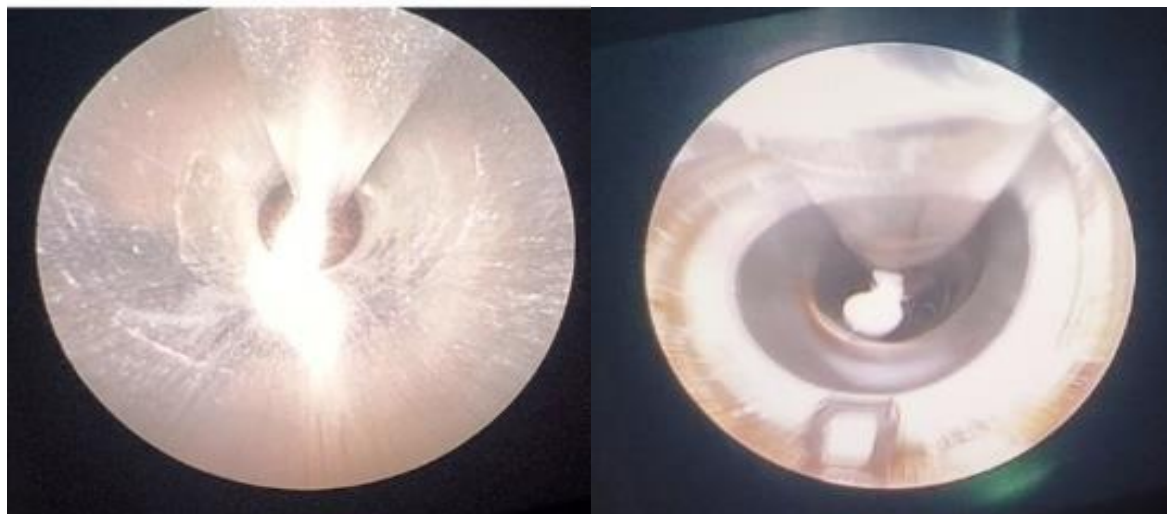


Рисунок 4.21. – Этапы эндоскопической удалении миграционной вентрикулярного конца шунта (после проведения шунтирующих вмешательств)

Преимущества разработанного нами метода включают:

1. Использование нейроэндоскопии для ревизии дисфункции вентрикулярного конца шунта, позволяющее избегать открытых хирургических операций.

2. Эндоскопические вмешательства при дисфункциях шунта значительно сокращают время операции и продолжительность госпитализации пациента.

3. Снижение необходимости в реимплантации шунтов при их дисфункциях благодаря эндоскопическому подходу.

Таким образом, наш метод представляет собой простой, современный и малоинвазивный способ лечения, значительно улучшающий качество хирургического вмешательства. Результаты оценки эффективности эндоскопических (основная группа) и традиционных (контрольная группа) методов лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста подробно представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4. – Сравнительный анализ результатов хирургического лечения прогрессирующей гидроцефалией у детей обеих групп наблюдения (M±SD)

Критерии (показатели)	Основная группа (n=74)	Контрольная группа (n=67)	P
Средняя продолжительность операции (минут)	35,7±10,2	55,6±10,0	<0,01
Средняя продолжительность пребывания в стационаре (сутки)	5,7±1,4	8,2±1,5	<0,05
Сроки переводение в естественном кормлении (сутки)	1,2±0,2	3,2±0,4	<0,001
Уменьшение размер желудочков головного мозга по данным КТ головного мозга (сутки)	4,6±0,51	1,2±0,4	<0,001
Появление щелей субарахноидального пространства по данным КТ головного мозга (сутки)	4,5±0,6	1,2±0,4	<0,001
Применение медикаментозной терапии (сутки)	2,4±0,3	7,1±0,7	<0,001

Примечание: p - статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни)

Из данных таблицы 4.4 видно, что в основной группе средняя продолжительность операции составила 35,7±10,2 минуты, в то время как в контрольной группе — 55,6±10 минут. Среднее время пребывания в стационаре для основной группы составляло 5,7±1,4 суток, а для контрольной группы — 8,2±1,5 суток.

Анализ результатов лечения пациентов обеих групп с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста показывает, что применение миниинвазивной эндоскопической технологии в хирургических вмешательствах в ближайшем послеоперационном периоде дает лучшие результаты по сравнению с традиционными шунтирующими операциями.

Анализ отдаленных результатов хирургического лечения является ключевым компонентом в оценке эффективности терапии прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. В рамках катamnестического наблюдения, охватывающего период от 6 месяцев до 4 лет, было обследовано 114 пациентов (80,8% от общей когорты в 141 человек), распределенных между основной (61 пациент) и контрольной (53 пациента) группами. Основными параметрами оценки эффективности служили частота рецидивирования заболевания и развития специфических осложнений (таблица 4.5.).

Таблица 4.5. – Характер поздних послеоперационных осложнений прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста

Характер Осложнения	Основная (n=61)		Контрольная (n=53)	
	абс.	%	абс.	%
Поздняя несостоятельность стомы	8	13,1	-	-
Реинфекция желудочков головного мозга	5	8,2	-	-
Повторная кровотечения	3	4,9	-	-
Поздняя дисфункция шунта	-	-	11	20,7
Наличие хронических субдуральных гематом	-	-	3	5,7
Гипердренаж	-	-	2	3,8
Инфицирования шунта и некроз местных тканей	-	-	6	11,3
Всего	16	26,2	22	41,5*

Примечание: $p < 0,05$ - при сравнении общего числа осложнений между группами (по критерию χ^2)

Из данных, представленных в таблице 4.5, следует, что частота развития поздних отдаленных послеоперационных осложнений в общей сложности составила 16 случаев (26,2%) среди пациентов с тяжелым контингентом. Большинство из этих осложнений связано с поздней несостоятельностью стомы, зарегистрированной в 8 случаях (13,1%). Реинфекция желудочков головного мозга была зафиксирована у 5 пациентов (8,2%), а повторное кровотечение — в 3 случаях (4,9%).

В контрольной группе среди 24 отдаленных послеоперационных осложнений (45,2%) наиболее часто возникала поздняя дисфункция шунта, наблюдаемая в 10 случаях (18,9%), хронические субдуральные гематомы были выявлены у 4 пациентов, также как и инфекции шунта с некрозом местных тканей (по 4 случая). Гипердренаж зарегистрирован у 6 пациентов (11,3%).



Рисунок 4.22. – Инфицирование шунта.

Стоит подчеркнуть, что одним из ключевых показателей неудовлетворительных результатов хирургического лечения гидроцефалии является частота рецидивов заболевания. Этот фактор значительно влияет на оценку эффективности применяемых методик и стратегий лечения (Рисунок 4.23).

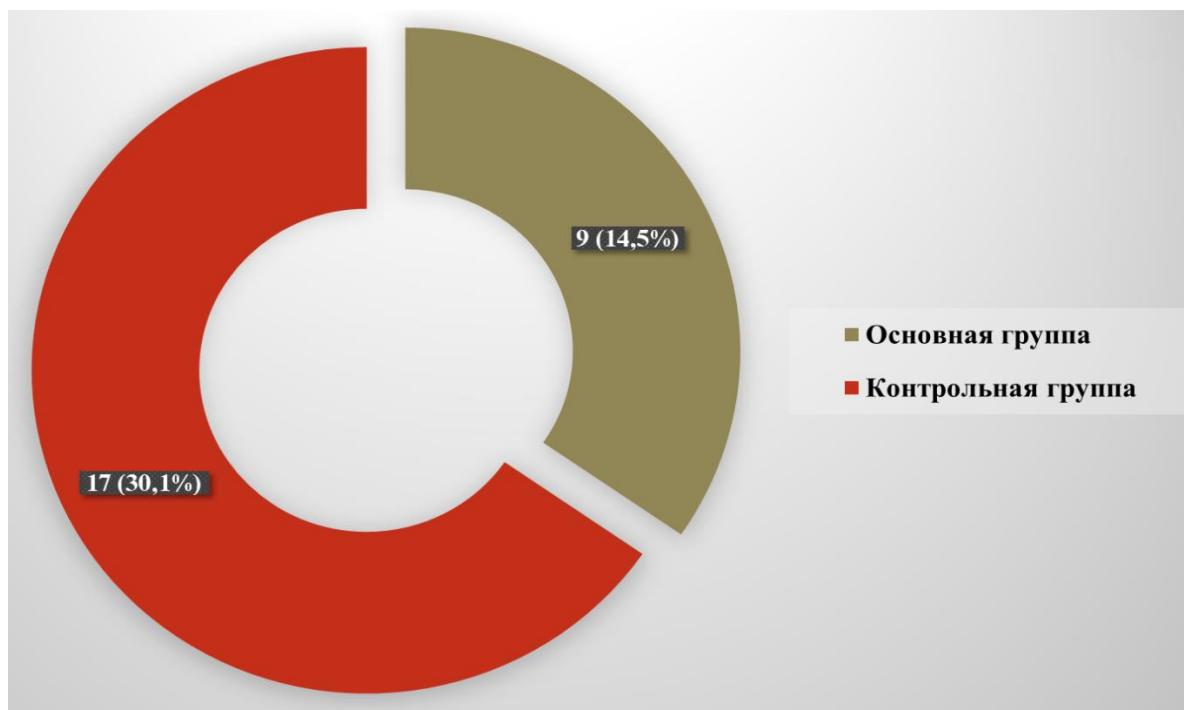


Рисунок 4.23. – Частота развития рецидива заболевания у больных основной и контрольной группы.

Из представленных данных на рисунке 4.23 видно, что в основной группе рецидив заболевания произошел в 9 случаях (14,5%). Важно отметить, что наличие других отдаленных послеоперационных осложнений, описанных в таблице 4.5, способствовало развитию рецидивов, включая позднюю несостоятельность стомы (n=4), реинфекцию желудочков головного мозга (n=2) и повторные кровотечения (n=3). В контрольной группе рецидивы гидроцефалии наблюдались в 17 случаях (30,1%), где основными причинами стали поздняя дисфункция шунта (n=11) и инфекции шунта (n=6).

Комплексный анализ клинических результатов показывает следующие данные по эффективности хирургического лечения в сравнительном аспекте:

В раннем послеоперационном периоде:

- Основная группа: послеоперационные осложнения встречались в 22 случаях (29,7%), летальные исходы зафиксированы в 2 случаях (2,7%). Общая эффективность лечения составила 70,3%.

- Контрольная группа: послеоперационные осложнения наблюдались в 31 случае (46,3%), летальность была выше — 4 случая (6,0%). Эффективность лечения составила 53,7%.

В отдаленном периоде наблюдения:

- Основная группа: частота осложнений снизилась до 26,2%, а эффективность лечения повысилась до 73,8%.

- Контрольная группа: частота осложнений составила 41,5%, с эффективностью лечения на уровне 58,5%.

Эти данные указывают на то, что применение миниинвазивных эндоскопических методов в основной группе способствует лучшему исходу в сравнении с традиционными шунтирующими методами, использованными в контрольной группе.

ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В педиатрической практике гидроцефалия занимает значительное место среди неврологических патологий, представляя собой состояние, характеризующееся патологическим расширением ликворосодержащих пространств вследствие дисбаланса продукции и циркуляции спинномозговой жидкости [Альзахрани А.А. и соавт. 2023; Tully H.M., et al. 2022].

В современной классификации выделяют сообщающуюся (открытую) форму гидроцефалии, при которой наблюдается дилатация как вентрикулярной системы, так и субарахноидальных пространств. Этиологическими факторами данной формы могут выступать нарушения как продукции, так и резорбции цереброспинальной жидкости [Суфианов А.А. и соавт. 2018; Волкодав О.В. и соавт. 2019;].

Частота выявления гидроцефалии среди детей грудного возраста в среднем составляет 45-50%, что значительно выше, чем у детей старших возрастных групп. Каждый год этот показатель увеличивается на 0,3-0,5%. Большинство случаев характеризуется прогрессирующим течением заболевания [Еликбаев К.М. и соавт. 2020; Суфианов А.А. и соавт. 2020].

Современные подходы к хирургическому лечению гидроцефалии у детей грудного возраста базируются на применении различных ликворшунтирующих операций, включающих вентрикулоперитонеальное и люмбоперитонеальное шунтирование, а также эндоскопическую вентрикулоцистерностомию с возможностью выполнения акведуктопластики и кистостомии [Самочерных К.А. 2018; Николаенко М.С. и соавт. 2021;].

Однако эффективность данных вмешательств существенно ограничивается высокой частотой технических неисправностей ликворшунтирующих систем, достигающей 75-85% [Данилин В.Е. и соавт. 2018; Sherrod В.А. 2020]. Подобные осложнения не только нивелируют терапевтический эффект, но и приводят к формированию шунтзависимости,

требующей регулярных ревизий и реконструкций шунтирующих систем [Рустамов Р.Р. 2022; Yengo-Kahn A.M., et al. 2021].

Результативность лечения как окклюзионной, так и сообщающейся форм гидроцефалии остается субоптимальной, с частотой послеоперационных осложнений при ликворшунтирующих операциях варьирующей от 25% до 75% [Семенова Ж.Б. и соавт. 2018; Abuzayed B., et al. 2021].

Персонализированный подход к выбору хирургического метода лечения, основанный на детальном анализе индивидуальных патофизиологических особенностей, открывает перспективы минимизации хирургической травмы и оптимизации терапевтических результатов.

Современная нейрохирургия, особенно в педиатрическом направлении, характеризуется активным внедрением миниинвазивных эндоскопических технологий, демонстрирующих значительный терапевтический потенциал. При этом сохраняется актуальность дальнейшего совершенствования существующих протоколов лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. Приоритетным направлением развития является разработка инновационных терапевтических стратегий, интегрирующих принципы персонализированной медицины и возможности миниинвазивных эндоскопических технологий.

В основу настоящего диссертационного исследования положен анализ результатов комплексного обследования и лечения 141 пациента грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией, проходивших лечение в период 2018-2023 гг. В соответствии с примененными методами хирургического лечения пациенты были стратифицированы на две группы. Основная (проспективная) группа (n=74): пациенты, получившие лечение с применением дифференцированной хирургической тактики, включающей различные варианты миниинвазивных эндоскопических вмешательств. Контрольная (ретроспективная) группа (n=67): пациенты, которым были

выполнены шунтирующие операции с использованием систем фиксированного давления.

В рамках проведённого исследования было зарегистрировано 141 ребёнок грудного возраста, из которых 88 (62,4%) были мальчики и 53 (37,6%) девочки. Различия в половом составе, как показывают данные, не имеют значимого влияния на частоту развития заболевания, что подчёркивает равномерное распределение патологии среди младенцев обоих полов. Большая часть пациентов на момент госпитализации была в возрасте от 4 недель до 1 года, с наибольшим количеством детей в возрасте от 4 недель до 2 месяцев – 37 (26,2%), и детей от 2 до 5 месяцев – 31 (22,0%), что свидетельствует о высокой уязвимости наиболее младшей возрастной группы.

В исследовании, охватившем 141 ребёнка грудного возраста, было отмечено, что 62,4% (88 детей) составили мальчики и 37,6% (53 ребенка) — девочки. Данные свидетельствуют о том, что половая принадлежность не влияет на вероятность развития заболевания, подчёркивая равномерное распределение патологии среди детей разных полов. Большинство участников исследования были в возрасте от 4 недель до 1 года, при этом дети в возрасте от 4 до 8 недель составили 26,2% (37 детей), а от 2 до 5 месяцев — 22% (31 ребенок).

В рамках исследования пациентов с окклюзионной гидроцефалией (n=91) выделяются несколько форм: моновентрикулярная, бивентрикулярная, тривентрикулярная и тетравентрикулярная. Тривентрикулярная форма, возникающая из-за стеноза водопровода, чаще всего вызванного инфекциями или геморрагиями, преобладала среди них, составляя 58,2% (53 случая). Тетравентрикулярная форма была зарегистрирована у 26,4% (24 пациента), а бивентрикулярная и моновентрикулярная формы встречались значительно реже — 8,8% (8 случаев) и 6,6% (6 случаев) соответственно.

Открытая или сообщающаяся форма гидроцефалии классифицируется на резорбтивную, гиперпродукционную и смешанную. При этом

гиперпродукционная форма, составившая 48,0% (24 случая), наблюдалась чаще, чем арезорбтивная (36,0%, 18 случаев) и смешанная (16,0%, 8 случаев).

Этиологические факторы, влияющие на выбор методов хирургического лечения и стратегии терапии, особенно важны. Среди пациентов, частота врожденной и постинфекционной форм прогрессирующей гидроцефалии составляла соответственно 62 (44,0%) и 45 (31,9%) случаев. Пациенты с последствиями постгеморрагических состояний и травматического повреждения головного мозга (ТЧМТ) были в меньшинстве, составив 17,0% (24 случая) и 7,1% (10 случаев) от общего числа больных (n=141).

В ходе изучения пациентов с окклюзионной формой прогрессирующей гидроцефалии, 53 больных из основной группы с врожденной этиологией встречались в 38 случаях. Другие типы этиологии включали постинфекционную (n=8), постгеморрагическую (n=5), и последствия ЧМТ (n=2). В контрольной группе (n=38) врожденная этиология была отмечена в 12 случаях, постинфекционная — в 9 случаях, постгеморрагическая — в 11, а последствия ЧМТ — в 5 наблюдениях. Среди 21 пациента основной группы с сообщающейся формой гидроцефалии, врожденная этиология встречалась в 7 случаях, постинфекционная — в 10, постгеморрагическая — в 3, и последствия ЧМТ — в 1 случае. В контрольной группе (n=29), 4 случая имели врожденную этиологию, 18 — постинфекционную, 8 — постгеморрагическую, и 3 — последствия ЧМТ.

Клинико-этиологические особенности гидроцефалии играют ключевую роль в определении сроков (экстренная, отсроченная или плановая) и методов хирургического лечения детей грудного возраста. Сильно выраженные клинические проявления гидроцефалии (n=53) и выраженная гидроцефалия (n=52) наиболее часто ассоциировались с врожденными и постинфекционными причинами. Менее выраженная гидроцефалия наблюдалась реже (n=15).

При оценке клинического статуса пациентов грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией на момент госпитализации преобладали

случаи среднетяжелого состояния, в то время как удовлетворительное и тяжелое состояния регистрировались реже. Анализ клинической симптоматики выявил следующую частоту основных проявлений заболевания: психофизическое развитие: отставание наблюдалось у 132 пациентов, краниометрические показатели: прогрессирующее увеличение размеров головы отмечено у 124 пациентов, диспептические расстройства: беспокойство и частые срыгивания зафиксированы у 118 младенцев, офтальмологические нарушения: снижение зрения выявлено у 106 пациентов, неврологический дефицит: слабость в нижних конечностях наблюдалась у 86 пациентов, глазодвигательные нарушения присутствовали у 74 пациентов, пароксизмальные состояния: судорожный синдром отмечен у 63 пациентов.

Изменения в физико-химическом составе ликвора у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией варьируются в зависимости от этиологии заболевания. Для врожденной гидроцефалии характерны умеренные отклонения от нормы: белок в ликворе составляет в среднем $0,87 \pm 0,49$ г/л, цитоз – $16,4 \pm 9,2 \times 10^6$ /л, нейтрофилы – $6,52 \pm 3,12\%$, а лимфоциты достигают 90-100%. В контрасте с этим, у детей с постинфекционной гидроцефалией наблюдаются значительные изменения: концентрация белка увеличивается до $16,86 \pm 3,78$ г/л, цитоз – до $563,4 \pm 269,6 \times 10^6$ /л, доля нейтрофилов составляет $57,84 \pm 13,47\%$, а лимфоциты – 200-1600%. Также у пациентов с постинфекционной гидроцефалией в ликворе присутствует фибринозная пленка с осадками, в отличие от отсутствия таковой у детей с врожденной формой.

В рамках микробиологического анализа ликвора, проведенного для определения состава бактериальной флоры, были зафиксированы следующие результаты: наиболее часто, в 21 случае из 45 (46,7%), обнаруживался золотистый стафилококк, что ставит его на первое место по распространенности среди исследованных образцов. Пиогенный стафилококк занимает второе место, его наличие подтверждено в 11 (24,4%) случаях. Эпидермальный стафилококк выявлен значительно реже – в 7 (15,5%) пробах.

Менее распространёнными оказались клебсиелла и смешанная бактериальная флора, каждый из которых обнаружен в 3 (6,7%) случаях.

Гипертензивный синдром наблюдался у 98 (69,5%) пациентов с прогрессирующей гидроцефалией у детей грудного возраста. Большинство этих случаев приходилось на постинфекционную (n=39) и врожденную (n=35) гидроцефалию, а также на постгеморрагическую (n=17) и последствия ЧМТ (n=7). Из общего числа, 39 (27,7%) случаев характеризовались нормотензивным уровнем ликворного давления (от 40 до 90 мм.вод.ст.), преимущественно у пациентов с врожденной гидроцефалией (n=24). Гипотензивное ликворное давление (от 30 до 40 мм.вод.ст.) было выявлено в 4 (2,8%) случаях, в том числе при врожденной гидроцефалии (n=3) и последствиях ЧМТ (n=1).

Из всех пациентов с гипертензивным синдромом (n=98), большинство, 65 (66,3%), страдали от окклюзионной формы гидроцефалии, что указывает на серьёзные нарушения ликворообращения и определяет выбор метода хирургического лечения. Сообщающаяся гидроцефалия с гипертензивным синдромом встречалась в 33 (33,7%) случаях, причём 23 (59,0%) из них имели окклюзионную форму, и 16 (41,0%) — сообщающуюся с нормотензивным давлением. Гипотензивное давление встречалось в 4 (2,8%) случаях, в основном при сообщающейся форме гидроцефалии (3 случая) и одном случае при окклюзионной форме.

У детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией наблюдается широкий спектр клинических проявлений, изменений в физико-химическом составе и микробиологическом профиле ликвора, а также различной степени гипертензивного синдрома. Эти признаки тесно связаны с серьёзностью нарушений циркуляции ликвора, что, в свою очередь, зависит от формы гидроцефалии — окклюзионной или сообщающейся, а также от этиологических факторов этого заболевания у данной возрастной категории.

Нейросонография (НСГ) занимает ведущее место среди базовых методов лучевой диагностики прогрессирующей гидроцефалии у детей

грудного возраста, являясь неинвазивным и широкодоступным исследованием. В рамках настоящего исследования данный метод был применен у всей когорты пациентов (141 случай, 100% наблюдений).

В исследовании, охватывающем 141 ребёнка грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией, нейросонография показала у всех пациентов изменения срединных структур мозга, уменьшение чёткости извилин и борозд коры больших полушарий мозга, а также истончение паренхимы. Расширение субарахноидальных пространств наблюдалось в 98 случаях (69,5%), боковых желудочков — в 138 случаях (97,8%), третьего желудочка — в 92 случаях (65,2%), и четвёртого желудочка — в 36 случаях (25,5%). Также в 72 случаях (51,0%) были зафиксированы утолщение или расширение сосудистых сплетений, а расширение или стеноз Сильвиева водопровода выявлены в 134 случаях (95,0%).

В диагностическом алгоритме прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) занимает лидирующую позицию, обеспечивая максимальную диагностическую информативность при широкой доступности метода.

В ходе данного исследования, охватившего 141 пациента, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) проводилась как в дооперационный, так и в послеоперационный периоды для всех участников. Исследование выявило расхождение черепных швов, увеличение желудочков и изменения в размерах отверстий Монро в каждом из 141 случаев (100%). Оклюзии отверстий Мажанди и Люшка были зафиксированы в 121 наблюдении (85,8%), а выраженный перивентрикулярный отек в 117 случаях (82,9%). Стеноз или расширение Сильвиева водопровода наблюдалось у 108 пациентов (76,6%). Данные, полученные при помощи МСКТ, имеют ключевое значение для определения стратегии и объёма необходимого хирургического вмешательства у пациентов данной категории.

Мультиспиральная компьютерная томография представляет собой метод визуализации, обладающий рядом существенных преимуществ в

диагностике прогрессирующей гидроцефалии у пациентов грудного возраста. Ключевыми достоинствами данного метода являются его широкая клиническая доступность в сочетании с высокой диагностической информативностью, что позволяет обеспечить точную и своевременную верификацию патологического процесса.

Все 141 пациент (100%) этой возрастной группы прошли обязательное нейроофтальмологическое обследование. В ходе данного исследования были идентифицированы разнообразные косвенные признаки, свидетельствующие о прогрессировании гидроцефалии у детей грудного возраста. Среди них: застой диска зрительного нерва встречался в 78 случаях (55,3%), симптом Греффе – в 67 (58,8%), ангиопатия сетчатки – в 24 (17,0%), частичная атрофия зрительного нерва – в 23 (16,3%), полная атрофия – в 16 (11,3%), расходящееся косоглазие – в 18 (12,7%), нистагм – в 12 (8,5%).

Комплексный диагностический подход к верификации прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста базируется на интеграции лабораторных и инструментальных методов исследования. Лабораторная составляющая включает анализ физико-химических параметров и микробиологическое исследование ликвора, в то время как инструментальный компонент представлен нейросонографией, нейроофтальмоскопией, краниографией, МСКТ и магнитно-резонансной томографией. Данный методологический комплекс обеспечивает детальную визуализацию патологических изменений, включая: состояние желудочковой системы (расширение, окклюзия отверстий Сильвиева водопровода, Мажанди и Люшка); наличие перивентрикулярного отека; краниальные изменения (истончение костей черепа, акцентуация пальцевых вдавлений); модификации турецкого седла (увеличение, остеопороз) и пневматизация основной кости; структурные изменения основания черепа

Полученные диагностические данные позволяют определить оптимальную хирургическую тактику, включая выбор между одно- и двухэтапными вмешательствами, а также различными эндоскопическими

методиками (ЭВЦ-III, коагуляция сосудистых сплетений, эндоскопический лаваж, септостомия, реканализация Сильвиева водопровода).

На основе интеграции современных лабораторных и инструментальных методов диагностики в условиях клиники был разработан комплексный диагностический алгоритм для верификации прогрессирующей гидроцефалии у пациентов грудного возраста. Данный протокол обеспечивает оперативную постановку диагноза и позволяет определить оптимальную стратегию терапевтического вмешательства с учетом индивидуальных особенностей патологического процесса.

Комплексный диагностический подход к пациентам детского возраста с признаками гидроцефалии предусматривает многоэтапное обследование. Первичный этап включает тщательный сбор анамнестических данных, анализ жалоб и всестороннее клиническое обследование пациента. На следующем этапе проводится углубленное лабораторное исследование цереброспинальной жидкости, включающее оценку её физико-химических параметров и обязательное микробиологическое исследование, что позволяет получить полноценную информацию о состоянии пациента и верифицировать наличие нефролитиаза. Инструментальная диагностика осуществляется параллельно и охватывает несколько ключевых методов: нейросонографическое исследование, комплексную нейроофтальмологическую оценку, мультиспиральную компьютерную томографию головного мозга и измерение ликворного давления. В отдельных случаях выполняется краниография. При наличии диагностических сомнений дополнительно назначается магнитно-резонансная томография головного мозга

Следует отметить, что среди 141 пациента обеих групп у 48 (34,0%) применялась двухэтапная тактика лечения по специфическим показаниям. У 5 (6,7%) пациентов основной группы (n=74) на первом этапе лечения проводилось наложение вентрикулодренажа из-за критической гидроцефалии, учитывая клинические особенности заболевания. В частности,

это касалось 4 случаев постинфекционной и 1 случая постгеморрагической этиологии гидроцефалии. Отмечено, что при врожденной (n=4) и травматической (n=1) этиологиях в обеих группах не было необходимости и показаний для наложения вентрикулодренажа. Вместо этого данным пациентам проводились предварительные разгрузочные пункции боковых желудочков мозга, после чего, следуя комплексной предоперационной подготовке, выполнялись оперативные вмешательства различного объема и характера.

В контрольной группе у 43 (64,2%) пациентов также применялась двухэтапная тактика лечения, основанная на следующих показаниях: критическая гидроцефалия с учетом клинической особенности заболевания (n=11), включая 9 случаев постинфекционной и 2 случая постгеморрагической этиологии. У 32 (47,8%) пациентов контрольной группы проводилось наложение вентрикулодренажа из-за выраженных изменений в ликворе, в том числе повышения уровня белка более 5,5 г/л, наличия цитоза более 156×10^6 /л, высокого титра микробного пейзажа в ликворе свыше 10^4 КОЕ/мл (в случаях постинфекционной этиологии) и наличия больших размеров гематомы по данным компьютерной томографии (в случаях прогрессирующей постгеморрагической гидроцефалии).

В первую группу, основную, которая включала 74 пациента грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией, была применена патогенетически обоснованная хирургическая тактика на основе разработанных нами объективных критериев. Эта тактика предусматривала использование разнообразных по характеру и объему эндоскопических миниинвазивных методов хирургического вмешательства. На основании этих критериев у пациентов основной группы проводились операции с использованием миниинвазивной эндоскопической технологии. В большинстве случаев, а именно в 37 (50,0%) наблюдениях, выполнялась эндоскопическая вентрикулостомия третьего желудочка (ЭВЦ-III) у пациентов с би-, три- и тетравентрикулярной окклюзионной формой

гидроцефалии. Реканализация Сильвиева водопровода была произведена в 12 (16,2%) случаях при тривентрикулярной окклюзионной форме, когда просвет Сильвиева водопровода не был полностью закрыт.

Коагуляция сосудистых сплетений выполнена в 11 (14,9%) наблюдениях при гиперпродуктивной открытой форме гидроцефалии. Эндоскопический лаваж был проведён у 8 (10,8%) пациентов с арезорбтивной сообщающей формой гидроцефалии. Эндоскопическая септостомия применялась при моновентрикулярной окклюзионной форме гидроцефалии (n=4). В двух (2,7%) случаях была выполнена комбинированная процедура эндоскопического лаважа с коагуляцией сосудистых сплетений при смешанной сообщающей форме гидроцефалии.

Следует отметить, что из 74 (100%) пациентов основной группы эндоскопические вмешательства с трансродничковым доступом были выполнены в 53 (71,6%) случаях, а в 21 (28,4%) случае использовалось фрезевое отверстие, выполненное в соответствии с точкой Кохера.

В нашей клинике был разработан и запатентован новый метод лечения окклюзионной формы гидроцефалии у детей грудного возраста (**Патент РФ №1560 от 21.11.2024 г.**). Следует подчеркнуть, что у многих пациентов этой категории до года жизни большой родничок остаётся незакрытым, что позволяет применять как трансродничковый, так и через малое фрезевое отверстие доступы для хирургического вмешательства. Традиционно оба доступа ориентированы на классическую точку Кохера, однако в случаях значительного увеличения объема черепа стандартное положение точки может быть неоптимальным

Эффективность выбранной методики заключается в использовании малоинвазивного эндоскопического подхода с учётом возраста пациента и типа гидроцефалии для лечения окклюзионной формы. Особенно это актуально при лечении гидроцефалии у детей грудного возраста, у которых до года часто остаётся незакрытым большой родничок, что позволяет избежать создания фрезевого отверстия и проводить процедуру через пункцию

родничка. Благодаря этому послеоперационный период сокращается до 3 дней, что играет значительную роль в социально-экономическом аспекте лечения.

Применение нейроэндоскопических вмешательств, включая эндоскопическую тривентрикулоцистерностомию, показало хорошие результаты при первичной диагностированной окклюзионной гидроцефалии у младенцев. Однако среди осложнений нередко встречается раневая ликворея, которая развивается из-за нарушения целостности твёрдой мозговой оболочки. Такое состояние может привести к инфицированию ликвора и развитию воспалительных заболеваний, таких как менингит, венитрит и менингоэнцефалит. В связи с этим наша клиника разработала методику профилактики ранней послеоперационной раневой ликвореи при эндоскопических вмешательствах (рац. удост. №3570/R1058 от 26.06.2024 г.).

Суть разработанного метода хирургического вмешательства следующая: пациента укладывают на операционный стол в положении лёжа на спине. Голову пациента фиксируют в несколько приподнятой позиции с помощью подголовника, обеспечивая таким образом, чтобы свод черепа занимал наивысшую точку. Это упрощает проведение трепанации и минимизирует риск попадания воздуха в черепную полость во время операции. В зависимости от ситуации может использоваться рама для жёсткого крепления головы, но при определённых особенностях костной структуры младенцев предпочтение отдаётся стандартному закреплению головы к подголовнику с помощью лейкопластыря.

Кожный и апоневротический слои разрезаются остроконечным скальпелем. Затем производится фрезерование с использованием инструмента Stryker, но фрезерование выполняется не до конца, чтобы сформировать костный лоскут. Этот лоскут аккуратно захватывается пинцетом и помещается на смоченный в физиологическом растворе тампон.

После выполнения эндоскопических вмешательств и удаления тубуса костный лоскут возвращается на место, полностью закрывая костный дефект. Поверх него укладывается кусочек гемостатического материала Тахо-комб. Затем производится зашивание апоневроза, подкожного слоя и кожи, чтобы обеспечить полную герметичность операционного поля.

После операций по пластике с использованием костного лоскута у 11 пациентов с прогрессирующей гидроцефалией в возрасте от 9 месяцев до 1 года послеоперационные осложнения в виде раневой ликвореи не наблюдались.

Преимущества применяемого метода следующие:

1. Использование костного лоскута после эндоскопических вмешательств позволяет предотвратить развитие раневой ликвореи, что является важным аспектом в лечении ранних послеоперационных осложнений при окклюзионной гидроцефалии.

2. Применение аллотрансплантата снижает необходимость использования других гетерогенных материалов, что обеспечивает профилактику раневой ликвореи, сокращая риски связанные с использованием чужеродных материалов.

Во вторую контрольную группу (n=67) были включены пациенты, у которых были применены традиционные шунтирующие операции: вентрикулоперитенеостомия в 55 случаях (82,1%) и вентрикулоатриостомия в 12 случаях (17,9%), каждая из которых включала фиксирование давления.

На основе комплексного анализа клинико-лабораторных и инструментальных исследований, а также опыта хирургического лечения данной категории пациентов, в нашей клинике был разработан алгоритм выбора эндоскопических вмешательств для лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста. Этот алгоритм позволяет оптимизировать подход к лечению и повышать эффективность терапевтических мероприятий.

Выбор оптимальной тактики хирургического лечения детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией основывается на разработанном алгоритме эндоскопических вмешательств. Индивидуальный подход к каждому клиническому случаю определяется несколькими ключевыми факторами: характером гидроцефалии и её специфической формой. При окклюзионной гидроцефалии, которая может проявляться в виде моно-, би-, три- или тетравентрикулярной форм, а также при сообщающейся гидроцефалии (включая арезорбтивный, гиперпродукционный или смешанный типы), приоритетным методом лечения является применение малоинвазивных эндоскопических оперативных техник. Такой дифференцированный подход к выбору хирургической тактики, основанный на тщательной оценке формы заболевания, позволяет обеспечить максимальную эффективность и безопасность вмешательства. Таким образом, при моноventрикулярной форме окклюзионной гидроцефалии рекомендуется применение эндоскопической септостомии. В случаях би-, три- и тетравентрикулярной окклюзионной гидроцефалии показано выполнение ЭВЦ-III, тогда как реканализация Сильвиева водопровода осуществляется только при триventрикулярной окклюзионной гидроцефалии. Для арезорбтивного типа сообщающейся прогрессирующей гидроцефалии патогенетически обоснованным методом является проведение эндоскопического лаважа. В случае гиперпродуктивной формы сообщающейся гидроцефалии целесообразно использование эндоскопической коагуляции. При смешанной форме сообщающейся гидроцефалии возможно проведение как эндоскопического лаважа, так и эндоскопической коагуляции.

Следует подчеркнуть, что важным аспектом хирургического лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста является анализ как непосредственных, так и отдалённых результатов лечения. В результате разнообразия оперативных вмешательств, проведённых у основной группы больных (n=74) и использования шунтирующих методов у контрольной

группы (n=67), в послеоперационном периоде были зафиксированы осложнения различной тяжести и характера.

В основной группе в раннем послеоперационном периоде у 22 (29,7%) пациентов развились разнообразные ранние послеоперационные осложнения. Среди них раневая ликворея была зарегистрирована в 6 (8,1%) случаях (1 после трансродничкового доступа и 3 через фрезевое отверстие), успешно пролеченные путём наложения вторичных швов. Внутрижелудочковое кровоизлияние наблюдалось в 2 (2,7%) случаях: в одном из них при малых размерах кровоизлияния применялось комплексное консервативное лечение, а в другом — проведена вентрикулоперитенеостомия. В 7 (9,5%) случаях была зафиксирована ранняя несостоятельность стом, во всех этих случаях была выполнена вентрикулоперитенеостомия для коррекции состояния. Инфекционные осложнения произошли в 2 (2,7%) случаях: в одном случае после антибактериальной терапии наблюдался регресс процесса, а в другом была наложена шунта для очищения ликвора. При наличии пневмоцефалии в 5 (6,7%) случаях применялась выжидательная тактика с рассасывающей терапией, которая привела к полному устранению пневмоцефалии во всех случаях.

В итоге, в основной группе зарегистрировано 2 (2,7%) летальных исхода, вызванных внутрижелудочковым кровоизлиянием (n=1) и инфекционными осложнениями (n=1). В то время как у пациентов контрольной группы (n=67) ранние послеоперационные осложнения были зарегистрированы в 31 (46,3%) случаях. Среди них, раневая ликворея возникла в 2 (3,0%) наблюдениях, и в обоих случаях осложнение было устранено путём наложения вторичных швов. В ходе исследования были зафиксированы два типа осложнений. Внутрижелудочковые кровоизлияния отмечены у трех пациентов, что составило 4,5% от общего числа наблюдений. В одном случае, учитывая минимальный объем кровоизлияния, было достаточно применения

консервативной терапии. Двум другим пациентам потребовалось проведение шунтирующей операции в виде вентрикулоперитонеостомии. Второй тип осложнений - инфекционные процессы - был диагностирован у четырех пациентов (6,0%). В одном случае положительная динамика была достигнута путем применения целенаправленной антибактериальной терапии, что привело к регрессу воспалительного процесса. Оставшимся трем пациентам первоначально был установлен вентрикулярный дренаж. После санации ликвора этим пациентам было выполнено повторное шунтирующее вмешательство с установкой системы на контралатеральной стороне. В контрольной группе (n=67) в 5 (7,4%) случаях на МРТ головного мозга был зафиксирован гипердренаж, требующий коррекции. Для восстановления нормального оттока ликвора во всех этих наблюдениях была проведена замена насоса на устройство с подходящим давлением. Также у 2 (3,0%) пациентов выявлена субдуральная гематома, для устранения которой была выполнена краниотомия с удалением гематомы. В других 2 (3,0%) случаях развились псевдоперитонеальные кисты, лечение которых включало хирургическое вскрытие брюшной полости, удаление кисты и изменение расположения шунта.

Наиболее частым осложнением в раннем послеоперационном периоде стала дисфункция шунта (окклюзия) в 13 (19,4%) случаях, для коррекции которой в нашей клинике был применён разработанный нами метод эндоскопического вмешательства при дисфункции вентрикулярного катетера шунта у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией. В общей сложности, в контрольной группе зафиксированы 4 (6,0%) летальных исхода, вызванных внутрижелудочковыми кровоизлияниями (n=2) и инфекционными осложнениями (n=2).

Кроме того, в клинике был разработан метод эндоскопического вмешательства для коррекции дисфункции вентрикулярного катетера шунта

после шунтирующих операций у детей грудного возраста (**рац. удост. №3535/R1023 от 27.12.2023 г.**).

В контрольной группе пациентов потребовалось выполнение повторных эндоскопических вмешательств в 13 случаях (19,4%) в связи с нарушением функционирования вентрикулярного отдела ликворшунтирующих систем. Анализ механических осложнений выявил преобладание окклюзионных нарушений вентрикулярного катетера шунта, которые составили 84,6% (11 случаев), тогда как дислокация вентрикулярного компонента катетера наблюдалась в 15,4% (2 случая).

Комплексное клиничко-неврологическое обследование проводилось всем пациентам для выявления этиологии дисфункции вентрикулярного катетера, среди которых выделены: избыточное дренирование, обструкция просвета сосудистым сплетением или фибриновыми массами. При выполнении ревизии катетера существуют потенциальные риски осложнений, включающие травматизацию сосудистого сплетения, геморрагические осложнения в желудочковой системе и развитие пневмоцефалии. Применение нейроэндоскопической техники при ревизии окклюзированного вентрикулярного катетера у 11 пациентов (84,6%) позволило не только восстановить проходимость катетера, но и, при наличии показаний, выполнить эндоскопическую вентрикулоцистерностомию дна третьего желудочка. Данный подход продемонстрировал эффективность в минимизации осложнений и профилактике повторных дисфункций вентрикулярного отдела шунта. В случаях миграции вентрикулярного конца шунта (2 пациента, 15,4%) основными факторами риска являлись некачественная фиксация элементов дренажной системы и механическое воздействие на шунт. Эндоскопическое удаление смещенного катетера в этих случаях зарекомендовало себя как эффективное малоинвазивное вмешательство с благоприятным клиническим исходом.

Преимущества разработанного нами метода включают:

1. Применение нейроэндоскопии при коррекции дисфункции вентрикулярного конца шунта, что позволяет избегать открытых хирургических вмешательств.

2. Использование эндоскопа при дисфункциях шунта значительно сокращает продолжительность операции и срок пребывания пациента в стационаре.

3. Эндоскопические вмешательства способствуют снижению частоты реимплантации шунтов при их дисфункции.

Результаты оценки эффективности хирургического лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста сравнивали эндоскопические вмешательства (основная группа) с традиционными методами (контрольная группа). В основной группе средняя продолжительность операции составила $35,7 \pm 10,2$ минуты, в то время как в контрольной группе — $55,6 \pm 10$ минут. Средний срок пребывания в стационаре в основной группе был $5,7 \pm 1,4$ суток, против $8,2 \pm 1,5$ суток в контрольной группе.

Анализируя результаты лечения у пациентов обеих групп, можно отметить, что применение миниинвазивной эндоскопической технологии в ближайшем послеоперационном периоде позволило достичь лучших исходов по сравнению с традиционными шунтирующими вмешательствами. Эти данные свидетельствуют о преимуществах использования современных эндоскопических методов в лечении данной патологии.

Долгосрочная оценка результатов хирургического лечения является ключевым компонентом в терапии прогрессирующей гидроцефалии у младенцев грудного возраста. В рамках проведенного исследования осуществлялось длительное наблюдение за пациентами в период от полугода до четырех лет после оперативного вмешательства.

Из общей когорты в 141 пациент с прогрессирующей гидроцефалией удалось провести катамнестическое наблюдение за 114 детьми, что составило

80,8% от общего числа. Исследуемая популяция была разделена на две группы: основную (61 пациент) и контрольную (53 пациента). Основное внимание при оценке эффективности лечения уделялось анализу частоты возникновения рецидивов заболевания и развития специфических послеоперационных осложнений.

В целом, частота развития поздних послеоперационных осложнений у пациентов из тяжелого контингента составила 26,2% (16 случаев). Среди них наиболее часто встречалась поздняя несостоятельность стомы — в 13,1% случаев (8 пациентов). Реинфекция желудочков головного мозга была зафиксирована у 8,2% пациентов (5 случаев), а повторные кровотечения — у 4,9% (3 случая). В контрольной группе из 24 случаев поздних послеоперационных осложнений (45,2%) 18,9% (10 случаев) связаны с поздней дисфункцией шунта. Также были зарегистрированы хронические субдуральные гематомы и инфекции шунта с некрозом местных тканей (по 4 случая в каждой категории) и гипердренаж (11,3%, 6 случаев).

Основным показателем неудовлетворительных результатов хирургического лечения гидроцефалии является частота рецидивов заболевания. В основной группе рецидивы были зафиксированы в 14,5% случаев (9 пациентов). Среди причин, способствующих рецидивам, выделены поздняя несостоятельность стомы (4 случая), реинфекция желудочков головного мозга (2 случая) и повторные кровотечения (3 случая). В контрольной группе частота рецидивов составила 30,1% (17 случаев), где наибольшее влияние оказали поздняя дисфункция шунта (11 случаев) и инфекции шунта (6 случаев).

Комплексный анализ результатов хирургического лечения выявил существенные различия в исходах между основной и контрольной группами пациентов. В основной группе, где применялась дифференцированная хирургическая тактика с использованием различных видов малоинвазивных эндоскопических вмешательств, послеоперационные осложнения различной

степени тяжести были зафиксированы у 22 пациентов (29,7%). Летальность в этой группе составила 2,7% (2 случая), а общая эффективность хирургического лечения достигла 70,3%.

Сравнительный анализ результатов в контрольной группе продемонстрировал менее благоприятные показатели: частота ранних послеоперационных осложнений достигла 46,3% (31 случай), летальность составила 6,0% (4 случая), а общая эффективность хирургического лечения не превысила 53,7%. Эти данные убедительно свидетельствуют о преимуществах применения дифференцированного подхода с использованием малоинвазивных эндоскопических методик.

Анализ отдаленных результатов хирургического лечения продемонстрировал значительные различия в частоте послеоперационных осложнений между исследуемыми группами. В основной группе пациентов, где применялись усовершенствованные хирургические методики, частота отдаленных осложнений составила 26,2%, что существенно ниже показателя контрольной группы, где осложнения наблюдались в 41,5% случаев.

Оценка общей эффективности оперативного лечения в отдаленном периоде также выявила преимущества применяемой методики в основной группе, где положительные результаты были достигнуты в 73,8% случаев. В контрольной группе этот показатель оказался значительно ниже и составил 58,5%.

ВЫВОДЫ

1. Анализ клинического материала выявил, что в 44,0% случаев прогрессирующая гидроцефалия у детей грудного возраста обусловлена врожденными факторами, в 31,9% — постинфекционными причинами, в 17,0% — постгеморрагическими, а в 7,1% — является последствием черепно-мозговой травмы. Клинические проявления заболевания варьируются от умеренной гидроцефалии (10,6%) до критической (14,9%), что напрямую влияет на выбор хирургической тактики. [1-А, 2-А, 3-А, 5-А, 8-А, 11-А].
2. Применение комплексной диагностики, включая нейросонографию, нейроофтальмологическое исследование, ликвородинамические тесты и мультиспиральную компьютерную томографию, а также анализ физико-химического состава и микробного пейзажа ликвора, основанное на разработанном диагностическом алгоритме, демонстрирует высокую эффективность. Эти методы позволяют точно диагностировать заболевание, оценить состояние здоровья пациента и разработать оптимальную стратегию лечения. [2-А, 3-А, 6-А, 7-А, 9-А, 10-А, 11-А].
3. При лечении окклюзионной формы гидроцефалии у детей грудного возраста (исключая моновентрикулярный вид) обоснованным является применение разработанной методики эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна третьего желудочка. [2-А, 3-А, 5-А, 6-А, 7-А, 9-А, 10-А, 12-А, 13-А].
4. Персонализированный подход к выбору малоинвазивных эндоскопических вмешательств у младенцев с прогрессирующей гидроцефалией основывается на комплексной оценке клинической картины. Определение оптимального объема и характера оперативного вмешательства осуществляется с учетом специфических особенностей заболевания, включая форму гидроцефалии, этиологические факторы и индивидуальные клинические проявления [1-А, 2-А, 3-А, 4-А, 5-А, 8-А, 13-А].
5. Внедрение усовершенствованного алгоритма выбора эндоскопических вмешательств и применение дифференцированной хирургической тактики с

использованием малоинвазивных методик у детей грудного возраста с прогрессирующей гидроцефалией привело к значительному улучшению результатов лечения. В сравнении с контрольной группой, где частота ранних послеоперационных осложнений составила 46,3%, а летальность достигала 6,0%, в основной группе эти показатели были существенно ниже: 29,7% и 2,7% соответственно. Кроме того, в отдаленном периоде наблюдалось значительное снижение частоты послеоперационных осложнений до 26,2% и рецидивов заболевания до 14,5% в основной группе по сравнению с 41,5% и 30,1% в контрольной группе [2-А, 3-А, 4-А, 12-А, 13-А].

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Для диагностики прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста рекомендуется использование специально разработанного диагностического алгоритма. Этот алгоритм позволяет на ранних этапах точно определить клиническую форму гидроцефалии, её разновидности, этиологические факторы и неврологические особенности заболевания.
2. Хирургическое лечение прогрессирующей гидроцефалии у детей грудного возраста должно основываться на объективных критериях, учитывающих клинические и этиологические формы заболевания. Эти критерии способствуют индивидуализации подхода к выбору оптимальных методов миниинвазивных эндоскопических вмешательств.
3. В случаях критической гидроцефалии постинфекционной и постгеморрагической этиологии лечение должно проводиться поэтапно. На первом этапе целесообразно выполнить вентрикулодренаж для стабилизации состояния пациента и нормализации состава ликвора. На втором этапе рекомендуется провести целенаправленное миниинвазивное эндоскопическое вмешательство.
4. В целях профилактики ранней послеоперационной раневой ликвореи при проведении эндоскопических вмешательств через фрезевое отверстие у детей старше 9 месяцев рекомендуется использование костного лоскута для заполнения дефекта кости и покрытие его пластиной Тахо-Комб.
5. При окклюзии или миграции вентрикулярной части катетера шунта у детей грудного возраста целесообразно применение разработанного эндоскопического метода для устранения дисфункции вентрикулярного катетера шунта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анатомия межножковой цистерны головного мозга [Текст] / А. А. Суфианов [и др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия. – 2021. – Т. 5, № 3. – С. 46-54.
2. Бывальцев В.А. Интравентрикулярная нейроэндоскопия коллоидных кист III желудочка [Текст] / В.А. Бывальцев, И.А. Степанов, С.Л. Антипина // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2015. - №4. - С. 80-86.
3. Вентрикуло-синустрансверзостомия в лечении декомпенсированной гидроцефалии у детей (результаты клинической апробации метода) [Текст] / В. А. Хачатрян, [и др.] // Трансляционная медицина. – 2017. – Т. 4, № 1. – С. 20-28.
4. Вентрикулосинустрансверзостомия как метод лечения гидроцефалии у детей [Текст] / М. С. Николаенко [и др.] // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. – 2017. – Т. 9, № 5. – С. 185.
5. Вентрикулярная пункция у новорожденных и младенцев: Учебное пособие [Текст] / Ю. А. Гармашов, [и др.]. – Санкт-Петербург, 2015. – 28 с.
6. Внутрижелудочковые кровоизлияния, постгеморрагическая гидроцефалия у новорожденных детей [Текст] / Д. И. Абдулин [и др.] // Принципы оказания медицинской помощи. Клинические рекомендации (протоколы) по неонатологии. – Санкт-Петербург: ООО «Информ Навигатор», 2016. – С. 63-82.
7. Возможности и перспективы пренатальной нейрохирургии (нейрохирургии плода) [Текст] / А. С. Иова [и др.] // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2015. – Т. 7, № 2. – С. 114-122.
8. Волкодав О.В. Нейрохирургические аспекты лечения постгеморрагической гидроцефалии у недоношенных новорожденных [Текст] / О. В. Волкодав, К. А. Самочерных, В. А. Хачатрян // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2019. – Т. 98, № 2. – С. 284-285.

9. Зиненко Д.Ю. Новое определение гидроцефалии у детей [Текст] / Д.Ю.Зиненко // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. - 2010. - №6. - С.57-64.
10. Зиненко Д.Ю. Опыт применения вентрикулоатриостомии при лечении недоношенных детей с постгеморрагической гидроцефалией [Текст] / Д.Ю. Зиненко, М.Ю. Владимиров, Ф.Ф. Хафизов и соавт. // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. – 2010. – №11. – С. 54–60.
11. Клинический случай эндоскопического трансназального лечения краниофарингиомы в детском возрасте [Текст] / А. А. Суфианов [и др.] // Сеченовский вестник. – 2019. – Т. 10, № 3(37). – С. 54-60.
12. Комплексное антибактериальное и малоинвазивное хирургическое лечение детей с вентрикулитами [Текст] / А.С. Поживил [и др.] // Журнал инфектологии. – 2019. – Т. 11, № 4. – С. 47-52.
13. Комплексный анализ МРТ-признаков в дифференциальной диагностике идиопатической нормотензивной гидроцефалии. Предикторы эффективности хирургического лечения [Текст] / Г.В. Гаврилов [и др.] // Нейрохирургия. – 2019. – Т. 21, № 3. – С. 44-51.
14. Крюков Е. Ю. Осложнения вентрикулоперитонеальных шунтов у детей [Текст] / Е.Ю. Крюков, А.С. Иова, Ю.А. Гармашов. – Санкт-Петербург: «Издательство «СпецЛит». - 2018. – 30 с.
15. Крюков Е.Ю. Внутрижелудочковые кровоизлияния у недоношенных новорожденных. Основы персонализированной медицинской помощи [Текст] / А.С. Иова, Ю.А. Гармашов, И.А. Крюкова // Учебное пособие / Санкт-Петербург. – 2020.
16. Крюков Е.Ю. Клинико-психологические особенности детей с гидроцефалией (системно-структурный анализ) [Текст] / Н.В. Андрущенко, И.И. Мамайчук // Нейрохирургия и неврология детского возраста. – 2018. - №2(56). – С. 59-68.
17. Кустов В.В. Эффективность эндоскопической вентрикулоцистерностомии при окклюзионной гидроцефалии у детей до двух

лет: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.18 [Текст] / Кустов Владимир Валерьевич. – Новосибирск, 2014. – 133 с.

18. Линия ската как важный анатомический ориентир при выполнении эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна III желудочка [Текст] / А.А. Альзахрани [и др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2023. – Т. 7, № 4. – С. 5-14.

19. Линия ската как важный анатомический ориентир при выполнении эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна III желудочка [Текст] / А.А. Альзахрани, [и др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2023. – Т. 7, № 4. – С. 5-14.

20. Малоинвазивная техника эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна III желудочка у детей с окклюзионной гидроцефалией [Текст] / А. А. Суфианов, [и др.] // Вестник Авиценны. – 2019. – Т. 21, № 3. – С. 400-407.

21. Малоинвазивные доступы к водопроводу мозга и задним отделам III желудочка [Текст] / К. А. Самочерных [и др.] // Нейрохирургия и неврология детского возраста. – 2016. – Т. 47, № 1. – С. 22-32.

22. Морфологические изменения дна третьего желудочка и базальных цистерн при зарастании вентрикулостомы. Повторная эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна III желудочка [Текст] / А.А. Суфианов [и др.] // Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. – 2021. – Т. 19, № 4. – С. 72-73.

23. Нейроэндоскопические технологии лечения детей с гидроцефалией [Текст] / В. Л. Петраки, [и др.] // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2015. – Т. 5, № 2. – С. 32

24. Николаенко М.С. Вентрикулосинусные операции в лечении гидроцефалии у детей [Текст] / К.А. Самочерных, М.С. Николаенко // Российский нейрохир. журнал. Спец. выпуск. – 2020. – С. 287.

25. Николаенко М.С. Лечение больного с постгеморрагической гидроцефалией [Текст] / Н.К. Самочерных, К.Б. Абрамов, М.С. Николаенко //

Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2021. – Т.66, №5. – С. 97-104.

26. Николаенко М.С. Оптимизация хирургического лечения арахноидальных кист конвексимальной поверхности и сильвиевой щели мозга у детей [Текст] / В.А. Хачатрян, К.А. Самочерных, М.С. Николаенко // Российский нейрохир. журнал. – 2018. – Т. 10, №1. – С. 67-73.

27. Николаенко М.С. Спонтанная вентрикулостомия у детей (клинический случай) [Текст] / В.А. Хачатрян, К.А. Самочерных, М.С. Николаенко // Нейрохирургия и неврология детского возраста. - 2016. - №2. – С. 33–36.

28. Николаенко, М.С. Вентрикулосинустрасверзостомия в лечении декомпенсированной гидроцефалии у детей (результаты клинической апробации) [Текст] / В.А. Хачатрян, К.А. Самочерных, М.С. Николаенко и соавт. // Трансляционная медицина. – 2017. - №4. – С. 20-28.

29. Одномоментное выполнение эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна III желудочка, акведуктопластики, фенестрации супрацереллярной кисты при окклюзионной гидроцефалии у ребенка первого месяца жизни [Текст] / А. А. Суфианов, [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2021. – Т. 100, № 5. – С. 194-198.

30. Ольхова У.Б. Подоболочечные скопления жидкости у новорожденных детей раннего возраста [Текст] / У.Б. Ольхова // Медицинская визуализация. – 2013. - №4. - С. 122-128.

31. Орлов Ю.А. Гидроцефалия критической степени выраженности у детей раннего возраста (состояние проблемы и пути решения) [Текст] / Ю.А. Орлов, И.А. Маловичко, Л.Л. Марущенко и соавт. // Нейрохирургия и неврология детского возраста. - 2012. - № 1. - С. 42–48.

32. Отдаленные результаты лечения гидроцефалии у детей [Текст] / В. А. Хачатрян, [и др.] // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. – 2016. – Т. 8, № 5. – С. 203-204.

33. Открытая внутриутробная хирургическая коррекция spina bifida у плода [Текст] / М. А. Курцер, [и др.] // Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. – 2018. – Т. 4, № 6. – С. 38-44.
34. Оценка эффективности эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна третьего желудочка с использованием полуригидного игольчатого эндоскопа у детей с гидроцефалией и сопутствующей фармакорезистентной эпилепсией: результаты компьютерной томографической перфузии головного мозга и частотно-временного анализа электроэнцефалограммы [Текст] / А.А. Суфианов, [и др.] // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. – 2021. – Т. 13, № 4. – С. 349-358.
35. Персонализация лечения постгеморрагической гидроцефалии у новорожденных [Текст] / Е. Ю. Крюков [и др.] // Нейрохирургия и неврология детского возраста. – 2017. – Т. 17, № 3. – С. 58-62.
36. Повторная эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна III желудочка, роль усовершенствованных мини-инвазивных инструментов при выполнении данной операции [Текст] / А.А. Суфианов [и др.] // Вестник психиатрии, неврологии и нейрохирургии. – 2020. – № 1. – С. 21-32.
37. Попова Н.Г. Применение ультразвукового и доплерометрического исследования плода для пренатальной диагностики поражения ЦНС недоношенных новорожденных [Текст] / Н. Г. Попова, И. В. Игнатко, Н. В. Афанасьева // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 193-198.
38. Результаты лечения детей с гидроцефалиями и причины неудовлетворительных исходов [Текст] / Г. М. Еликбаев [и др.] // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2020. – № 1. – С. 170-174.
39. Рустамов Р. Р. Топографо-анатомическое обоснование использования шунтоскопа при выполнении эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна III желудочка при лечении гидроцефалии у детей: диссертация кандидата

медицинских наук: 14.03.01 [Текст] / Рустамов Рахмонжон Равшанович. – Москва, 2022. – 175 с.

40. Самочерных К.А. Дисфункция ликворошунтирующей системы [Текст] / К.А. Самочерных, М.Р. Маматханов, А.В. Ким // Нейрохирургия и неврология детского возраста. - 2013. - №2. - С.80-85.

41. Самочерных К.А. Малоинвазивные доступы к водопроводу мозга и задним отделам III желудочка [Текст] / К.А. Самочерных, А.В. Ким, Т.Б. Базархандаева // Нейрохирургия и неврология детского возраста. – 2016. – № 1 (47). – С. 22–32.

42. Самочерных К.А. Персонализированная диагностика и нейрохирургическое лечение гидроцефалии и интракраниальных арахноидальных кист у детей: дисс. ... докт. мед.наук [Текст] / Самочерных К.А. – 2018, СПб. – 400с.

43. Самочерных К.А. Спонтанная вентрикулостомия у детей (клинический случай) [Текст] / В.А. Хачатрян, К.А. Самочерных, М.С. Николаенко // Нейрохирургия и неврология детского возраста. – 2016. – № 2 (48). – С. 33– 36.

44. Семенова Ж.Б. Установка желудочкового катетера с использованием эндоскопии [Текст] / А.В. Мельников, А.В. Маршинцев // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова. – 2018. - Т. 10. – С. 165-166.

45. Суфианов А.А. Одномоментное выполнение эндоскопической вентрикулоцистерностомии дна III желудочка, акведуктопластики, фенестрации супрацереллярной кисты при окклюзионной гидроцефалии у ребенка первого месяца жизни [Текст] / А. А. Суфианов, Р. Р. Рустамов, Ю. А. Якимов // Педиатрия. журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2021. – Т. 78, № 5. – С. 194-198.

46. Сысоева А.А. Качество жизни детей после оперативного лечения гидроцефалии. Обзор литературы [Текст] / А.А. Сысоева, Г.В. Летягин, С.А. Ким // Нейрохирургия и неврология детского возраста. - 2014. - № 2. - С. 45-51.

47. Трошин В. Д. Очерки развития общей и детской неврологии [Текст] / В. Д. Трошин, О. О. Салтыкова // Журнал МедиАль. – 2018. – Т. 22, № 2. – С. 69-73.
48. Факторы эффективности эндоскопической вентрикулостомии дна iii желудочка у детей до одного года с окклюзионной гидроцефалией [Текст] / В. Е. Данилин, [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. НН Бурденко. – 2018. – Т. 82, № 6. – С. 59-67.
49. Хабибов И.М. Врождённый порок развития вентрикулярной системы ЦНС - гидроцефалия [Текст] / И.М. Хабибов, Р.Н. Бердиев// Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. – 2023. – №1(45). – С. 82-87.
50. Хачатрян В. А. Гидроцефалия у детей: федеральное рук-во по детской неврологии [Текст] / В. А. Хачатрян, О. В. Гузева // Федеральное руководство по детской неврологии / Под ред. В. И. Гузевой. – М.: 000 «МК», 2016. – С. 21-40.
51. Хачатрян В.А. Отдаленные результаты лечения гидроцефалии у детей [Текст] / В.А. Хачатрян, К.А. Самочерных, М.С. Николаенко // Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». - СПб., 2016. - С. 203.
52. Центильные таблицы и кривые массы, длины тела и окружности головы для новорожденных детей при одноплодной беременности (по данным регистра родов Архангельской области) [Текст] / А. А. Усынина, В. А. Постоев, Й.О. Одланд // Экология человека. – 2017. – № 7. – С. 56-64.
53. Эндоскопическая анатомия желудочков головного мозга применительно к эндоскопической хирургии области дна III желудочка [Текст] / Р. А. Суфианов, [и др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2022. – Т. 6, № 3. – С. 24-34.
54. Эндоскопическая внутриутробная вентрикулоцистерностомия при гидроцефалии у плода на 28-й неделе беременности [Текст] / А. А. Суфианов, [и др.] // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. – 2020. – № 99 (1). – С. 24-31. 51.

Эндоскопическое лечение арахноидальных кист средней черепной ямки у детей [Текст] / Р. А. Суфианов, [и др.] // Вестник Авиценны. – 2020. – Т. 22, № 3. – С. 390-397.

55. Эндоскопия для достижения шунтнезависимого состояния при лечении синдрома щелевидных желудочков [Текст] / А. А. Суфианов, [и др.] // Вестник Авиценны. – 2020. – Т. 22, № 1. – С. 45-55.

56. A comprehensive review of the anterior fontanelle: embryology, anatomy, and clinical considerations [Text] / A.V. D'Antoni, [et al.] // Child's Nervous System. – 2017. – Vol. 33(6). – P. 909-914.

57. A practical 3D printed simulator for endoscopic endonasal transsphenoidal surgery to improve basic operational skills [Text] / G. Wen, [et al.] // Childs Nerv Syst. – 2016. – Vol. 32(6). – P. 1109-1116.

58. Abuzayed B. Ventriculo-femoro-caval shunt: a salvage surgery [Text] /B. Abuzayed, N. Al-Zoubi, Z. Bataineh // ChildsNervSyst. – 2021. - 37(7). – P. 2413-2415.

59. Antenatal management of fetal neurosurgical diseases [Text] / S. Cavalheiro, [et al.] // Child's Nerv. Syst. – 2017. – Vol. 33(7). – P. 1125 1141

60. Anterior fontanelle size among term neonates on the first day of life born at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia [Text] / M. Oumer, [et al.] PLoS One. – 2018. – Vol. 13 (10). P. e0202454.

61. Augmented reality for neurosurgical guidance: an objective comparison of planning interface modalities [Text] / R. Armstrong, [et al.] // Int. Conf. Medical Imaging and Virtual Reality. – Springer International Publishing, 2016. – P. 233-243.

62. Baert, E.J. Treating hydrocephalus with retrograde ventriculosinus shunt: prospective clinical study [Text] / F. Dewaele, J. Vandersteene, G. Hallaert // World Neurosurg. – 2018. – 118. – P. 34-42.

63. Barami K. The cerebral venous system and the postural regulation of intracranial pressure: implications in the management of patients with cerebrospinal

- fluid diversion [Text] / K. Barami, S. Sood // Childs Nerv Syst. – 2016. – 32. – P. 599–607.
64. Baumgarten H. D. Fetal Surgery [Text] / H. D. Baumgarten, A. W. Flake // *Pediatr. Clin. North Am.* – 2019. – Vol. 66(2). – P. 295-308.
65. Bot G.M. Subpericranialshunt valve placement: a technique in patients with friable skin [Text] / N.J. Ismail, B. Usman // *Childs Nerv Syst.* – 2014. – 30. – P. 1431-1433.
66. Burton A. Infant hydrocephalus in Africa: spreading some good news / A. Burton // *Lancet Neurol.* – 2015. – 14. – P. 789–790.
67. Cerebrospinal Fluid Circulation [Text] / P. Longatti, [et al.] // *Pediatric Hydrocephalus.* – 2019. – Vol. 23. – P. 267-291.
68. Cerebrospinal fluid circulation and hydrocephalus [Text] / V. Leinonen, R. Vanninen, T. Rauramaa // *Handb Clin Neurol.* – 2017. – Vol. 145. – P. 39-50.
69. Cerebrospinal Fluid Shunting Complications in Children / B. W. Hanak, [et al.] // *Pediatric Neurosurgery.* – 2017. – Vol. 52 (6). – P. 381-400.
70. Challenges and outcome of cranial neuroendoscopic surgery in a resource constrained developing African country [Text] / E. O. Uche, [et al.] // *Niger J Clin Pract.* – 2016. – Vol. 19. – P. 811-815.
71. Chiari type I and hydrocephalus [Text] / L. Massimi, [et al.] // *Childs Nerv Syst.* – 2019. – Vol. 35 (10). – P. 1701-1709.
72. Comparing the efficiency of two treatment methods of hydrocephalus: shunt implantation and endoscopic third ventriculostomy [Text] / S. Gholampour, [et al.] // *Basic Clin Neurosci.* – 2019. – Vol. 10(3). – P. 185-198.
73. Creation of a novel simulator for minimally invasive neurosurgery: fusion of 3D printing and special effects [Text] / P. Weinstock, [et al.] // *J Neurosurg Pediatr.* – 2017. – Vol. 20 (1). – P. 1-9.
74. Czosnyka M. Modelling of CSF dynamics: legacy of Professor Anthony Marmarou [Text] / M. Czosnyka, Z. Czosnyka, K.J. Agarwal-Harding // *Acta Neurochir Suppl.* – 2012. – 113. – P. 9-14.

75. D'avella D. Hydrocephalus in vain of Galen malformation. Another paradigm shifts in neurosurgery [Text] / D. D'avella, F. Causin // Acta Neurochir (Wien). – 2016. – Vol. 158(7). – P. 1285-1288
76. De Oliveira M.F. Failed Ventriculoperitoneal Shunt: Is Retrograde Ventriculosinus Shunt a Reliable Option? [Text] / M.F. De Oliveira, M.J. Teixeira, R.C. Reis // World Neurosurg. – 2016. – 92. – P. 445-453.
77. De Oliveira M.F. Transcranial Doppler in the evaluation of infants treated with retrograde ventriculosinus shunt [Text] / MF. de Oliveira, MJ. Teixeira, M. de Lima Oliveira // ChildsNervSyst. – 2016. - 32(11). – P. 2133-2142.
78. De Vis, J.B. Non-invasive MRI measurements of venous oxygenation, oxygen extraction fraction and oxygen consumption in neonates [Text] / J.B. De Vis, E.T. Petersen, T. Alderliesten // Neuroimage. – 2014. – 95. – P. 185–192.
79. Deeg K.H. Sonographic and Doppler Sonographic Diagnosis of Posthemorrhagic Hydrocephalus [Text] / K.H. Deeg // Ultraschall Med. – 2015. – Vol. 36(4). – P. 318-333.
80. Development and plasticity of meningeal lymphatic vessels [Text] / S. Antila, [et al.] // J Exp Med. – 2017. – Vol. 214. – P. 3645-3667.
81. Development of a 3D-printed external ventricular drain placement simulator [Text] / B. L. Tai, [et al.] // J Neurosurg . – 2015. – Vol. 123. – P. 1070 1076.
82. Differential diagnosis of posterior fossa tumours in children: new insights F. [Text] / D'Arco, [et al.] // Pediatric Radiology. – 2018. – Vol. 48(13). – P. 1955-1963.
83. Does pre-resection endoscopic third ventriculostomy prevent the need for post-resection CSF diversion after pediatric posterior fossa tumor excision? A historical cohort study and review of the literature [Text] / H. L. Srinivasan, [et al.] // J Neurosurg Pediatr. – 2020. – Vol. 25 (6). – P. 615-624.
84. Efficacy of endoscopic third ventriculostomy in the management of hydrocephalus in children under 2 years of age: experience from a tertiary institution in Nigeria [Text] / O. A. Ojo, [et al.] // Niger J Clin Pract. – 2015. – Vol. 18 (3). – P. 318-322.

85. Elbabaa S.K. Management of Challenging Hydrocephalus Scenarios: Clinical Perspective [Text] / S.K. Elbabaa, P. Gonzalez-Lopez // WorldNeurosurg. – 2016. – 96. – P. 599-601.
86. Endoscopic aqueductal stenting in the management of pediatric hydrocephalus [Text] / L. Guida, [et al.] // J Neurosurg Pediatr. – 2020. – Vol. 26 (4). – P. 346-352.
87. Endoscopic third ventriculostomy (ETV) and ventriculoperitoneal shunt (VPS) in non-communicating hydrocephalus (NCH): comparison of outcome profiles in Nigerian children [Text] / E. O. Uche, [et al.] // Childs Nerv Syst. – 2018. – Vol. 34 (9). – P. 1683-1689.
88. Endoscopic third ventriculostomy and repeat endoscopic third ventriculostomy in pediatric patients: the Dutch experience [Text] / G.E. Breimer, [et al.] // J Neurosurg Pediatr. – 2017. – Vol. 20(4). – P. 314-323.
89. Endoscopic Third Ventriculostomy for Hydrocephalus in Infants: A Single center Experience [Text] / K. G. Lodha, [et al.] // Asian J Neurosurg. – 2020. – Vol. 15 (2). – P. 302-305.
90. Endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus: a study of thirty cases [Text] / P. Sodhiya [et al.] // Int Surg J. – 2019. – Vol. 6. – P. 1120-1126.
91. Endoscopic third ventriculostomy for the treatment of hydrocephalus in a pediatric population with myelomeningocele [Text] / J. Rei, [et al.] // World Neurosurg. – 2017. – Vol. 105. – P. 163-169.
92. Endoscopic third ventriculostomy in 250 adults with hydrocephalus: patient selection, outcomes, and complications [Text] / W. Grand, [et al.] // Neurosurgery. – 2016. – Vol. 78. – P. 109-119.
93. Endoscopic Third Ventriculostomy in an Untreated Vein of Galen Malformation Presenting Lately with Acute Obstructive Hydrocephalus: A Case Report [Text] / C. Sarica, [et al.] // World Neurosurgery. – 2020. – Vol. 138. – P. 35-38.

94. Endoscopic third ventriculostomy in children with a fiber optic neuroendoscopy [Text] / W. Shen, [et al.] // Childs Nerv Syst. – 2018. – Vol. 34 (5). – P. 837-844.
95. Endoscopic Third Ventriculostomy in Children with Failed Ventriculoperitoneal Shunt [Text] / B. Heshmati, [et al.] // Asian J Neurosurg. – 2019. – Vol. 14 (2). – P. 399-402.
96. Endoscopic third ventriculostomy in children: problems and surgical outcome: analysis of 34 cases [Text] / M.M. Rahman, [et al.] // Chin Neurosurg J. – 2021. – Vol. 7 (1). – P. 3.
97. Endoscopic Third Ventriculostomy in Noncommunicating Hydrocephalus: Report on a Short Series of 53 Children [Text] / A. Sarmast, [et al.] // Asian J Neurosurg. – 2019. – Vol.14 (1). – P. 35-40.
98. Endoscopic Third Ventriculostomy in Patients with Neurofibromatosis Type 1: A Multicenter International Experience [Text] / J. Roth, [et al.] // World Neurosurgery. – 2017. – Vol. 107. – P. 623-629.
99. Endoscopic third ventriculostomy instead of shunt revision in children younger than 3 years of age [Text] / R. Zhao, [et al.] // World Neurosurg. – 2016. – Vol. 88. – P. 92-96.
100. Endoscopic third ventriculostomy prior to resection of posterior fossa tumors in children [Text] / F. Frisoli, [et al.] // Childs Nerv Syst. – 2019. – Vol. 35 (5). – P. 789-794.
101. Endoscopic Third Ventriculostomy versus Ventriculo-Peritoneal Shunt for Infant Hydrocephalus [Text] / K.I. Abdel-Aziz, [et al.] // Open J Modern Neurosurg. – 2020. – Vol. 10. – P. 193-202.
102. Endoscopic third ventriculostomy: A historical review [Text] / A. Demerdash, [et al.] // British Journal of Neurosurgery. – 2016. – Vol. 31(1). – P. 28-32.
103. Endoscopy in the treatment of slit ventricle syndrome [Text] / J. Zheng, [et al.] // Experimental and Therapeutic Medicine. – 2017. – Vol. 14 (4). – P. 3381-3386.

104. Endoscopic third ventriculostomy in children: prospective, multicenter results from the Hydrocephalus Clinical Research Network [Text] / A.V. Kulkarni, J [et al.] // *J Neurosurg Pediatr.* – 2016. – Vol. 18 (4). – P. 423-429.
105. Epidemiology of pediatric hydrocephalus in Haiti: analysis of a surgical case series [Text] / M. Ragheb [et al.] // *J Neurosurg Pediatr.* – 2019. – Vol. 23 (5). – P. 568-576.
106. ETV in infancy and childhood below 2 years of age for treatment of hydrocephalus [Text] / A. El Damaty, [et al.] // *Childs Nerv Syst.* – 2020. – Vol. 36(11). – P. 2725-2731.
107. Failure of ETV in patients with the highest ETV success scores [Text] / T. J. Gianaris, [et al.] // *J Neurosurg Pediatr.* – 2017. – Vol. 20. – P. 225-231
108. Fetal brain anomalies detection during the first trimester: expanding the scope of antenatal sonography [Text] / E. Katorza, [et al.] // *J Matern Fetal Neonatal Med.* – 2018. – Vol. 31(4). – P. 506-512.
109. Fetal brain ultrasound measures and maternal nutrition: A feasibility study in Ecuador [Text] / C. A. Sibbald, [et al.] // *Am J Hum Biol.* – 2021. – Vol. 33(2). – P. e23467.
110. Fetal diffusion tensor quantification of brainstem pathology in Chiari II malformation [Text] / R. Woitek, [et al.] // *Eur. Radiol.* – 2016. – Vol. 26 (5). – P. 1274-1283.
111. Fetal surgery for myelomeningocele [Text] / M. Endo, [et al.] // *Japanese J. Neurosurg.* – 2019. – Vol. 28(4). – P. 205-210.
112. Fetal Ventriculomegaly: A Review of Literature [Text] / A. A. Alluhaybi, [et al.] // *Cureus.* – 2022. – Vol. 14(2). – P. e22352.
113. Fetal ventriculomegaly: Diagnosis, treatment, and future directions [Text] / J. M. Pisapia, [et al.] // *Childs Nerv Syst.* – 2017. – Vol. 33(7). – P. 1113-1123.
114. Filis, AK. Cerebrospinal Fluid and Hydrocephalus: Physiology, Diagnosis, and Treatment [Text] / A.K. Filis, K. Aghayev, F.D. Vrionis // *CancerControl.* – 2017. - 24(1). – P. 6-8.

115. First 60 fetal in-utero myelomeningocele repairs at Saint Louis Fetal Care Institute in the post-MOMS trial era: hydrocephalus treatment outcomes (endoscopic third ventriculostomy versus ventriculo-peritoneal shunt) [Text] / S. K. Elbabaa, [et al.] // Child's Nerv. Syst. – 2017. – Vol. 33(7). – P. 1157-1168.
116. First-trimester fetal neurosonography: technique and diagnostic potential [Text] / N. Volpe, [et al.] // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2021. – Vol. 57(2). – P. 204-214.
117. Flanders T.M. Standardizing treatment of preterm infants with post-hemorrhagic hydrocephalus at a single institution with a multidisciplinary team [Text] / T.M. Flanders, A.C. Kimmel, S.S. Lang // ChildsNervSyst. – 2020. – 36(8). – P. 1737-1744.
118. Forte D. Ventriculoatrial and ventriculopleural shunts as second-line surgical treatment have equivalent revision, infection, and survival rates in paediatric hydrocephalus [Text] / D. Forte, S. Peraio, J. Terhi // ChildsNervSyst. – 2021. – 37(2). – P. 481-489.
119. Frassanito P. Craniosynostosis and hydrocephalus: relevance and treatment modalities [Text] / P. Frassanito, D. Palombi, G. Tamburrini // Childs Nerv Syst. – 2021. – Vol. 37(11). – P. 3465-3473.
120. Frequency and treatment of hydrocephalus prior to and after posterior fossa tumor surgery in adult patients [Text] / S. Marx, [et al.] // Acta Neurochirurgica. – 2018. – Vol. 160 (5). – P. 1063-1071.
121. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice [Text] / H. Gray, [et al.]. – New York: Elsevier, 2016. – 423 p.
122. Hanak, B.W. Cerebrospinal Fluid Shunting Complications in Children [Text] / B.W. Hanak, R.H. Bonow, C.A. Harris // PediatrNeurosurg. – 2017. – 52(6). – P. 381-400.
123. Hasslacher-Arellano J.F. Ventriculogallbladder shunt: an alternative for the treatment of hydrocephalus [Text] / J.F. Hasslacher-Arellano, G. Arellano-Aguilar, J.F. Funes-Rodríguez // Cir Cir. – 2015. – 84. – P. 225-229.

124. Hurni Y. Arrested hydrocephalus in childhood: case series and review of the literature [Text] / A. Poretti, J. Schneider, R. Guzman // *Neuropediatrics*. - 2018. - 49. - P. 302-309.
125. Hydrocephalus due to aqueductal stenosis presenting with acute bilateral ptosis: case report [Text] / M. Wu, [et al.] // *British Journal of Neurosurgery*. – 2019. – Vol. 34 (6). – P. 683-685.
126. Hydrocephalus treatment in children: long-term outcome in 975 consecutive patients [Text] / P.-A. Beuriat, [et al.] // *J Neurosurg Pediatr*. – 2017. – Vol. 20(1). – P. 10-18.
127. JozefBaert E. Treating Hydrocephalus with Retrograde Ventriculosinus Shunt: Prospective Clinical Study [Text] / E. JozefBaert, F. Dewaele, J. Vandersteene // *World Neurosurg*. – 2018. – 118. – P.34-42.
128. Kahle K.T. Hydrocephalus in children [Text] / A.V. Kulkarni, D.D. Limbrick, B.C. Warf // *Lancet*. – 2016. – 387. – P. 788–799.
129. Karimy, J.K. Inflammation-dependent cerebrospinal fluid hypersecretion by the choroid plexus epithelium in posthemorrhagic hydrocephalus [Text] / J. Zhang, D.B. Kurland, B.C. Theriault // *Nature Medicine*. – 2017. - 23(8). – P. 997–1003.
130. Kaveh B. Cerebral venous overdrainage: an under-recognized complication of cerebrospinal fluid diversion [Text] / B. Kaveh // *Neurosurg Focus*. – 2016. - 41 (3). - E9.
131. Kestle J.R. A new hydrocephalus clinical research network protocol to reduce cerebrospinal fluid shunt infection [Text] / R. Holubkov, D. Cochrane, A.V. Kulkarni // *J Neurosurg Pediatr*. – 2016. – 17. – P. 391–396.
132. Kestle J.R. Pediatric hydrocephalus: a continuing evolution in our understanding and management [Text] / A.V. Kulkarni, B.C. Warf // *Neurosurg Focus*. – 2016. – 41. P. 1-9.
133. Kestle JRW. Prospective multicenter studies in pediatric hydrocephalus [Text] / JRW. Kestle, J. Riva-Cambrin // *J Neurosurg Pediatr*. – 2019. - 23(2). – P. 135-141.

134. Khalatbari H. Management of Hydrocephalus in Children: Anatomic Imaging Appearances of CSF Shunts and Their Complications [Text] / H. Khalatbari, M. T. Parisi // American Journal of Roentgenology. – 2020. – Vol. 216 (1). – P. 187-199
135. Kilcoyne S. Feeding, communication, hydrocephalus and intracranial hypertension in patients with severe FGFR2-associated pfeiffer syndrome [Text] / K.R. Potter, Z. Gordon // J Craniofac Surg. – 2021. - 32(1). – P. 134–140.
136. Klebe D. Posthemorrhagic hydrocephalus development after germinal matrix hemorrhage: Established mechanisms and proposed pathways [Text] / D. McBride, P.R. Krafft, J.J. Flores // J Neuro Res – 2020. – 98. – P. 105–120.
137. Konar S.K. Neuroendoscopic Management of Coexisting Congenital Agenesis of Bilateral Foramen of Monro with Aqueductal Stenosis and Chiari Malformation: Case Report and Review of the Literature [Text] / S. K. Konar, D. Shukla, B. I. Devi // World Neurosurgery. – 2018. – Vol. 118. – P. 55-58.
138. Krejci O. Hydrocephalus caused by primary fourth ventricle outlet obstruction: our experience and literature review [Text] / T. Krejce, M. Mruzek, Z. Vecera // World Neurosurg. - 2021. - 148. - P. 425-435.
139. Krishnan P. Neuroimaging in Pediatric Hydrocephalus [Text] / C.Raybaud, S.Palagamudram, M.Shroff //The Indian Journal of Pediatrics. – 2019. - 86(10). – P. 952–960.
140. Kulkarni A.V. International Infant Hydrocephalus Study, I. International Infant Hydrocephalus Study (IIHS): 5-year health outcome results of a prospective, multicenter comparison of endoscopic third ventriculostomy (ETV) and shunt for infant hydrocephalus [Text] /S. Sgouros, Y. Leitner, S. Constantini // Child's Nervous System: Official Journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery. – 2018. – 34. – P. 2391–2397.
141. Kulkarni A.V. Investigators I International Infant Hydrocephalus Study: initial results of a prospective, multicenter comparison of endoscopic third ventriculostomy (ETV) and shunt for infant hydrocephalus [Text] / S. Sgouros, S. Constantini // Child's Nerv Syst. – 2016. – 32. – P. 1039–1048.

142. Levitt M.R. Computational Modeling of Venous Sinus Stenosis in Idiopathic Intracranial Hypertension [Text] / M.R. Levitt, P.M. McGah, K. Moon // *AJNR Am J Neuroradiol.* – 2016. – 37. – P. 1876–1882.
143. Li X. Ventriculosinus shunt as a reliable option in the treatment of failed ventriculoperitoneal shunt: report of 19 cases and review of the literature [Text] / X. Li, J. Zheng // *Ann Palliat Med.* – 2021. - 10(7). – P. 7627-7633.
144. Lilja A. Clinical experience with telemetric intracranial pressure monitoring in a Danish neurosurgical center [Text] / M. Andresen, A. Hadi, D. Christoffersen // *Clin. Neurol Neurosurg.* - 2014. - 120. - P. 36-40.
145. Lim J. The cost of hydrocephalus: a cost-effectiveness model for evaluating surgical techniques [Text] / J. Lim, AR. Tang, C. Liles // *J Neurosurg Pediatr.* – 2018. -23(1). – P. 109-118.
146. Loureiro-Campos E. CSF circulation regulates depression: do not disturb the flow! [Text] / E. Loureiro-Campos, L. Pinto, A. Mendanha Falcão // *Mol Psychiatry.* – 2021. – Vol. 26(12). – P. 7072-7073.
147. Lumboperitoneal (LP) and Ventriculoperitoneal (VP) Shunt Surgery for Post-hemorrhagic Communicating Hydrocephalus: A comparison [Text] / Z. Wang, [et al.] // *World Neurosurgery.* – 2019. – Vol. 127. – P. 638-643.
148. Magnetic resonance imaging-three-dimensional printing technology fabricates customized scaffolds for brain tissue engineering [Text] / F. Fu, [et al.] // *Neural Regen Res.* – 2017. – Vol. 12. – P. 614-622.
149. Management of hydrocephalus in pediatric metastatic tumors of the posterior fossa at presentation [Text] / L. Fournier, [et al.] // *Childs Nerv Syst.* – 2017. – Vol. 33. – P. 1473-1480.
150. Maruyama, H. Ventriculoperitonealshunt outcomes among infants [Text] / Y. Nakata, A. Kanazawa // *Acta Med Okayama.* – 2015. – 69. – P. 87-93.
151. Mohammadi H. Evaluation of long-term outcomes and prediction of failure rate of endoscopic third ventriculostomy in less than 2 years children [Text] / H. Mohammadi, M. Sadat, K.H. Khayat // *Int Clin Neurosci J.* – 2020. – Vol. 7 (2). – P. 66-70.

152. Muir R.T. Global surgery for pediatric hydrocephalus in the developing world: a review of the history, challenges, and future directions [Text] / R.T. Muir, S. Wang, B.C. Warf // *Neurosurg Focus*. – 2016. - 41 (5). - E11.
153. Myelomeningocele-associated hydrocephalus: nationwide analysis and systematic review [Text] / D.J. McCarthy, [et al.] // *Neurosurg Focus*. – 2019. – Vol. 47 (4). – P. 5.
154. Naderian, N. Shunt independence in pediatric hydrocephalus [Text] / N. Naderian, Z. Habibi, F. Nejat // *Childs Nerv Syst*. – 2019. - 35(11). – P. 2035-2036.
155. Nagaraj U.D. Imaging diagnosis of ventriculomegaly: fetal, neonatal, and pediatric [Text] / U. D. Nagaraj, B. M. Kline-Fath // *Childs Nerv Syst*. – 2020. – Vol. 36(8). – P. 1669-1679.
156. Neonatal imaging using an on-site small footprint MR scanner [Text] / S. L. Merhar, [e al.] // *Pediatr Radiol*. – 2017. – Vol. 47. – P. 1001- 1011.
157. Oliveira M.F. Failed ventriculoperitoneal shunt: is retrograde ventriculosinus shunt a reliable option? [Text] / M.F. Oliveira, M.J. Teixeira, R.C. Reis // *WorldNeurosurg*. – 2016. – 92. – P. 445-453.
158. Oliveira M.F. Surgical technique of retrograde ventriculosinus shunt is an option for the treatment of hydrocephalus in infants after surgical repair of myelomeningocele [Text] / M.F. Oliveira, M.J. Teixeira, K.A. Norremose // *ArqNeuropsiquiatr*. – 2015. – 73. – P. 1019-1025.
159. Outcome of treatment after failed endoscopic third ventriculostomy (ETV) in infants with aqueductal stenosis: results from the International Infant Hydrocephalus Study (IIHS) [Text] / A. V. Kulkarni, [et al.] // *Child's Nerv Syst ChNS Off J Int Soc Pediatr Neurosurg*. – 2017. – Vol. 33. – P. 747-752.
160. Özek M.M. Neuroendoscopic Anatomy of the Ventricles [Text] / M. M. Özek, B. Zivkovic // *Pediatric Hydrocephalus*. – 2018. – Vol. 79(2). – P. 19-49.
161. Patel S.K. Advanced neuroimaging techniques in pediatric hydrocephalus [Text] / W. Yuan, F.T. Mangano // *Pediatr Neurosurg*. – 2017. – 52. – P. 436–445.

162. Patterns of paediatric end-of-life care: a chart review across different care settings in Switzerland [Text] / K. Zimmermann, [et al.] // BMC Pediatr. – 2018. – Vol. 18. – P. 67.
163. Pediatric neurosurgical workforce, access to care, equipment and training needs worldwide [Text] / M. C. Dewan, [et al.] // Neurosurg Focus. – 2018. – Vol. 45. – P. 13.
164. Pedrosa H. Choroid plexus cauterization on treatment of hydranencephaly and maximal hydrocephalus [Text] / H. Pedrosa, S.P. Lemos, C. Vieira // Child's Nervous System. – 2017. – Vol. 33 (9). – P. 1509-1516.
165. Pinto F.C. The retrograde ventriculo-sinus shunt in an animal experimental model of hydrocephalus [Text] / F.C. Pinto, R. Becco, E.J.L. Alho // PediatrNeurosurg. – 2016. – 51. – P. 142-148.
166. Praetorius J. Transport across the choroid plexus epithelium [Text] / J. Praetorius, H.H. Damkier // Am J Physiol Cell Physiol. – 2017. – Vol. 312. – P. 673-686.
167. Predictive factors associated with ventriculoperitoneal shunting after posterior fossa tumor surgery in children [Text] / L. J. Helmbold, [et al.] // Childs Nerv Syst. – 2019. – Vol. 35 (5). – P. 779-788.
168. Prenatal brain imaging for predicting need for postnatal hydrocephalus treatment in fetuses that had neural tube defect repair in utero [Text] / A. Zarutskie, [et al.] // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2019. – Vol. 53(3). – P. 324-334.
169. Prenatal Ventriculomegaly – Diagnosis, Prognostication and Management [Text] / V. Krishnan, [et al.] // Neurol India. – 2021. – Vol. 69. – P. 305-312.
170. Ratliff, M. Ventriculobipuleural shunt as last resort in a 4-year-old child in whom a VP and VA shunt failed [Text] / M. Ratliff, A. Unterberg, H. Bächli // J NeurosurgPediatr. – 2016. – 17. – P. 285-288.
171. Reed S.W. Neonatal Hydrocephalus Treatment with Ultrasmall Valve Implantation [Text] / M.J. Cools, C.S. Quinsey, S.W. Elton // World Neurosurg. – 2020. – Vol. 133. – P. 397-400.

172. Reis C.V. Midline as a landmark for the position of the superior sagittal sinus on the cranial vault: an anatomical and imaging study / CV. Reis, SN. Gusmão, AM. Elhadi // *SurgNeurol Int.* – 2015. – Vol. 6. – P. 121.
173. ReKate H. Low or negative pressure hydrocephalus demystified [Text] // *World Neurosurg.* – 2019. – Vol.128. – P. 287-288.
174. ReKate H.L. Hydrocephalus in infants: the unique biomechanics and why they matter [Text] // *Childs Nerv Syst.* – 2020. – 36. – P. 1713-1728.
175. Reynolds R. A. Pediatric hydrocephalus outcomes in Lusaka, Zambia [Text] / R. A. Reynolds, A. Bhebhe, R. M. Garcia // *J Neurosurg Pediatr.* – 2020. – Vol. 26 (6). – P. 624-635.
176. Riva-Cambrin J. Risk factors for shunt malfunction in pediatric hydrocephalus: a multicenter prospective cohort study [Text] // *J.Neurosurg Pediatr.* – 2016. – 17. – P. 382–390.
177. Rivero-Garvía M. Ventriculobiliary shunts, another option [Text] / M. Rivero Garvía, G. Pancucci, J. Morcillo // *PediatrNeurosurg.* – 2015. – 50. – P. 152-156.
178. Sherrod B.A. Endoscopic third ventriculostomy for pediatric tumor associated hydrocephalus [Text] / B. A. Sherrod, R. R. Iyer, J. R. W. Kestle // *Neurosurg Focus.* – 2020. – Vol. 48 (1). – P. 5-9.
179. Shunt-dependent hydrocephalus: management style among members of the American Society of Pediatric Neurosurgeons [Text] / M. R. Kraemer, [et al.] // *Journal of Neurosurgery: Pediatrics.* – 2017. – Vol. 20 (3). – P. 216-224.
180. Spontaneous third ventriculostomy in patients undergoing fetal surgery for myelomeningocele correction [Text] / S. Cavalheiro, [et al.] // *Childs Nerv Syst.* – 2021. – Vol. 37(11). – P. 3429-3436.
181. Successful endoscopic third ventriculostomy in children depends on age and etiology of hydrocephalus: outcome analysis in 51 pediatric patients [Text] / S. Duru, [et al.] // *Childs Nerv Syst.* – 2018. – Vol. 34(8). – P. 1521-1528.
182. Sufianov A.A. An optimized technique of endoscopic third ventriculocisternostomy (ETV) for children with occlusive hydrocephalus [Text] /

- A.A. Sufianov, E. M. Kasper, R. A. Sufianov // *Neurosurg Rev.* – 2018. – Vol. 41 (3). – P. 851-859.
183. The durability of endoscopic third ventriculostomy and ventriculoperitoneal shunts in children with hydrocephalus following posterior fossa tumor resection: a systematic review and time-to-failure analysis [Text] / M. C. Dewan, [et al.] // *J Neurosurg Pediatr.* – 2017. – Vol. 19(5). – P. 578-584.
184. The effect and evolution of patient selection on outcomes in endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus: A large-scale review of the literature [Text] / P.J. Madsen, [et al.] // *J Neurol Sci.* – 2018. – Vol. 385. – P. 185-191.
185. The idiopathic normal-pressure hydrocephalus Radscale: a radiological scale for structured evaluation [Text] / K. Kockum, [et al.] // *Eur J Neurol.* – 2018. – Vol. 25 (3). – P. 569-576.
186. The Incidence of Postoperative Seizures Following Treatment of Postinfectious Hydrocephalus in Ugandan Infants: A Post Hoc Comparison of Endoscopic Treatment vs Shunt Placement in a Randomized Controlled Trial [Text] / M. Punchak, [et al.] // *Neurosurgery.* – 2019. – Vol. 85 (4). – P. 714-721.
187. The long-term outcomes of endoscopic third ventriculostomy in pediatric hydrocephalus, with an emphasis on future intellectual development and shunt dependency [Text] / S. Hong, [et al.] // *J Neurosurg Pediatr.* – 2018. – Vol. 23 (1). – P. 104-108.
188. The rate of complications after ventriculoperitoneal shunt surgery [Text] / A.E. Merkler [et al.] // *World Neurosurg.* – 2017. – Vol. 98. – P. 654-658.
189. The role of threedimensional printed models of skull in anatomy education: a randomized controlled trial [Text] / S. Chen [et al.] // *Sci Rep.* – 2017. – Vol. 7. – P. 575.
190. The World Health Organization fetal growth charts: A multinational longitudinal study of ultrasound biometric measurements and estimated fetal weight [Text] / T. Kiserud, [et al.] // *PLoS Medicine.* – 2017. – Vol. 14(1). – P. 1002-1007.

191. Third ventricle floor bowing: a useful measurement to predict endoscopic third ventriculostomy success in infantile hydrocephalus [Text]/ Q. Wang, [et al.] // *Acta Neurochir (Wien)*. – 2020. – Vol. 162 (1). – P. 31-37.
192. Thomale U.W. TROPHY registry study design: a prospective, international multicenter study for the surgical treatment of posthemorrhagic hydrocephalus in neonates [Text] / UW. Thomale, G. Cinalli, AV. Kulkarni // *ChildsNervSyst*. – 2019. - 35(4). – P. 613-619.
193. Threedimensional printed modeling of diffuse lowgrade gliomas and associated white matter tract anatomy [Text] / J. P. Thawani, [et al.] // *Neurosurgery*. – 2017. – Vol. 80. – P. 635-645.
194. Timespatial labeling inversion pulse (time-SLIP) with pencil beam pulse: a selective labeling technique for observing cerebrospinal fluid flow dynamics [Text] / S. Shibukawa, [et al.] // *Magn Reson Med Sci*. – 2017. – Vol. 17. – P. 259.
195. Tomei K.L. The Evolution of Cerebrospinal Fluid Shunts: Advances in Technology and Technique [Text] / K.L. Tomei // *Pediatr Neurosurg*. – 2017. - 52(6). – P. 369-380.
196. Tully H. M. Mortality in pediatric hydrocephalus [Text] / H. M. Tully, D. Doherty, M. Wainwright // *Dev Med Child Neurol*. – 2022. – Vol. 64(1). – P. 112-117.
197. Update on Endoscopic Third Ventriculostomy in Children [Text] / Z. Feng, [et al.] // *Pediatric Neurosurgery*. – 2018. – Vol. 53(60). – P. 367-370.
198. Vandersteene J. A non-hydrocephalic goat experimental model to evaluate a ventriculosinus shunt [Text] / J. Vandersteene, E. Baert, S. Schauvliege // *LabAnim*. – 2018. - 52(5). – P. 504-514.
199. Vandersteene J. The influence of cerebrospinal fluid on blood coagulation and the implications for ventriculo-venous shunting [Text] / J. Vandersteene // *J Neurosurg*. – 2019. – 130. – P. 1244–1251.
200. Varagur, M. Syndromic Hydrocephalus [Text] / S.A. Sanka, J.M. Strahle // *Neurosurg Clin N Am*. – 2022. – 33. – P. 67–79.

201. Waqar M. Endoscopic third ventriculostomy for shunt malfunction in children: A review [Text] / M. Waqar, J.R. Ellenbogen, C. Mallucci // J Clin Neurosci. – 2018. – Vol. 51. – P. 6-11.
202. Wellons J. C. 3rd. Hydrocephalus Clinical Research Network. Shunting outcomes in posthemorrhagic hydrocephalus: results of a Hydrocephalus Clinical Research Network prospective cohort study [Text] / J.C. Wellons 3rd, C. N. Shannon, R. Holubkov // J Neurosurg Pediatr. – 2017. – Vol. 20 (1). – P. 19-29.
203. Wellons J.C. Shunting outcomes in posthemorrhagic hydrocephalus: results of a Hydrocephalus Clinical Research Network prospective cohort study [Text] / C.N. Shannon, R. Holubkov, J. Riva-Cambrin // J Neurosurg Pediatr. – 2017. – 20. – P. 19–29.
204. Wu Q. Diagnosis of a fetus with X-linked hydrocephalus due to mutation of L1CAM gene [Text]/ L. Sun, Y.Xu // Zhonghua Yi Xue Yi Chuan Xue Za Zhi. – 2019. - 36(9). – P. 897–900.
205. Yamada S. Cerebrospinal fluid dynamics and the pathophysiology of hydrocephalus: new concepts [Text] / E. Kelly // Ultrasound CT MR. – 2016. – 37. – P. 84–91.
206. Yengo-Kahn A.M. Treatment strategies for hydrocephalus related to Dandy-Walker syndrome: evaluating procedure selection and success within the Hydrocephalus Clinical Research Network [Text] / A.M. Yengo-Kahn, J.C. Wellons, T. C. Hankinson // JournalofNeurosurgery: Pediatrics. – 2021. – Vol. 28, Is. 1. – P. 28–33.

Список публикаций соискателя учёной степени кандидата наук

Статьи в рецензируемых журналах

[1-А]. **Коситов Д.Д.** Клинико-этиологические особенности гидроцефалии у детей грудного возраста [текст] / **Д.Д. Коситов, Х.Д. Рахмонов, Р.Н. Бердиев, У.Х. Рахмонов** // Здравоохранения Таджикистана. – 2023. - №2. – С. 59 – 63.

[2-А]. **Коситов Д.Д.** Одномоментное двухэтапное хирургического лечения сочетанного течения мальформации Киари и окклюзионной гидроцефалии: клинический случай [текст] / **Д.Д. Коситов, Х.Д. Рахмонов, Р.Н. Бердиев, У.Х. Рахмонов, Ш.А. Турдибоев, М.В. Давлатов** // Сеченовский Вестник. – 2023г. Россия - №1. – С. 50 – 56.

[3-А]. **Коситов Д.Д.** Эндоскопическая вентрикулоцистерностомия дна III желудочка у детей грудного возраста с окклюзионной гидроцефалией [текст] / **Д.Д. Коситов, Х.Д. Рахмонов, Р.Н. Бердиев, У.Х. Рахмонов, Ш.А. Турдибоев, М.В. Давлатов, Д.И. Кодиров** // Журнал неврологии и нейрохирургических исследований №5\2023г. Узбекистан. – С. 37– 42.

[4-А]. **Коситов Д.Д.** Современные особенности диагностики и хирургического лечения окклюзионной гидроцефалии у детей грудного возраста [текст] / **Д.Д. Коситов, Х.Д. Рахмонов** // Здравоохранения Таджикистана. – 2024. - №2. – С. 108 – 114.

Статьи и тезисы в сборниках конференции

[5-А]. **Коситов Д.Д.** Особенность диагностики и хирургического лечения гидроцефалии у детей грудного возраста [текст] / **Д.Д. Коситов, Х.Д. Рахмонов, Б.С. Сафаров** // Материалы юбилейной (70-ой) научно – практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Современная медицина: традиции и инновации» с международным участием. Душанбе. - 2022. Том – 1. - С. 202-203.

[6-А]. **Коситов Д.Д.** Клинический случай тривентрикулярной гидроцефалии у детей грудного возраста [текст] / **Д.Д. Коситов, Х.Д. Рахмонов** // международной конкурс научных работ «Лучшая научная статья 2023» Ташкент. - 2023. Том – 1. - С. 161-168.

[7-А]. **Коситов Д.Д.** Эндоскопическая вентрикулосистерностомия у детей грудного возраста. [текст] / **Д.Д. Коситов**, Д.И. Кодиров, У.Х. Рахмонов // XVIII научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» с международным участием на тему «Наука и инновация в медицине» Душанбе, 2023 Том – 1. - С. 264.

[8-А]. **Коситов Д.Д.** Клинико-этиологическое осеность прогрессирующе гидроцефалии у детей [текст] / **Д.Д. Коситов**, Х.Д. Рахмонов, У.Х. Рахмонов //Первый конгресс нейрохирургов республики Таджикистан с международным участием «Инновационные технологии в нейрохирургии» Душанбе, 2023 Том – 1. - С. 166-167.

[9-А]. **Коситов Д.Д.** Эндоскопическая вентрикулосистерностомия у детей грудного возраста. [текст] / **Д.Д. Коситов**, Х.Д. Рахмонов Ш.А. Турдибоев // симпозиума онкологов Республики Таджикистан с международным участием «Актуальные проблемы онкологии с международным участием» Душанбе, 2023 Том – 1. - С. 72.

[10-А]. **Коситов Д.Д.** Эндоскопическое хирургическое лечение окклюзионной гидроцефалии у детей грудного возраста [текст] / **Д.Д. Коситов**, Х.Д. Рахмонов, Р.Н. Бердиев // Материалы юбилейной (71-ой) научно – практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Инновация в медицине» с международным участием. Душанбе. - 2023. Том – 1. - С. 272-273.

[11-А]. **Kositov D.D.** Endoscopic treatment hydrocephalus in infants [текст] / **D.D. Kostov**, I.D. Kodirov, H.N. Nasridinov // XIX научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» с международным участием на тему «Молодежь и медицинские инновации» Душанбе, 2024 Том – 2. - С. 432.

[12-А]. **Kositov D.D.** Neuroendoscopy in surgical treatment of hydrocephalus in infants for dysfunction [текст] / **D.D. Kostov**, I.D. Kodirov, H.N. Nasridinov // Материалы юбилейной (72-ой) научно – практической конференции ГОУ

«ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Новые горизонты в медицинской науке » с международным участием. Душанбе. - 2024. Том – 1. - С. 272-273.

[13-A]. **Kositov D.D.** Endoscopic Removal of the Migrated Ventricular End of the Shunt and Ventriculocisternostomy for Progressive Hydrocephalus: A Clinical Case [текст]/ **Dilovar D. Kositov**, Khurshed J. Rahmonov, Rustam N. Berdiev, Shurat B. Choriev, Iskandar M. Habibov, Doston I. Kodirov, Umed Kh. Rahmonov // ACTA SCIENTIFIC CLINICAL CASE REPORTS India. Volume 5 Issue 2 February 2024.

Патент на изобретение

1. Коситов Д.Д., Рахмонов Х.Д., Бердиев Р.Н., Рахмонов У.Х. «Способ лечения окклюзионной формы гидроцефалии у детей». Патент РТ № ТЈ 1560 от 21.11.2024г.

Рационализаторские предложения

1. Способ эндоскопического вмешательства при дисфункции вентрикулярного катетера шунта у детей грудного возраста / Коситов Д.Д., Рахмонов Х.Д., Бердиев Р.Н. // Рационализаторское предложение №3535/R1023 от 27.12.2023г.

2. Способ профилактики раневой ликвореи при ранней послеоперационной гидроцефалии / Коситов Д.Д., Рахмонов Х.Д., Рахмонов Б.А. // Рационализаторское предложение №3570/R1058 от 26.06.2024г.