

Коновалов Антон Николаевич

ДЕКОМПРЕССИВНАЯ ТРЕПАНАЦИЯ ЧЕРЕПА
У БОЛЬНЫХ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ АНЕВРИЗМАТИЧЕСКОГО
СУБАРАХНОИДАЛЬНОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ

14.01.18 — нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва-2020

Работа выполнена в федеральном государственном автономном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор,
член-корреспондент РАН

Элиава Шалва Шалвович

Официальные оппоненты:

Владимир Григорьевич Дашьян

доктор медицинских наук,

МГМСУ им. А.И. Евдокимова, кафедра нейрохирургии и нейрореанимации,
профессор кафедры

Сарибекян Альберт Сарибекович

доктор медицинских наук,

ГКБ №15 им. О. М. Филатова, нейрохирургическое отделение, заведующий
отделением

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «___» _____ 2020 г. в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 001.025.01 при ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России по адресу: 125 047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России и на сайте института (<http://www.nsi.ru>)

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь

Диссертационного совета Д 001.025.01

доктор медицинских наук

Яковлев Сергей Борисович

Список сокращений

аСАК — аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние

ВЖК — внутримозговое кровоизлияние

ВЧГ — внутричерепная гипертензия

ВЧД — внутричерепное давление

ДТЧ — декомпрессивная трепанация черепа

НВД — наружный вентрикулярный дренаж

НО ДТЧ — неоправданная ДТЧ

ОН ДТЧ — оправданная и неэффективная ДТЧ

ОЭ ДТЧ — оправданная и эффективная ДТЧ

ТКДГ — транскраниальная ультразвуковая доплерография

ШИГ — шкала исходов Глазго

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность

Частота субарахноидального кровоизлияния из аневризм сосудов головного мозга в популяции составляет 8–12 на 100 тысяч человек в год (Коновалов А.Н., 2006). Отек мозга при внутричерепных кровоизлияниях вследствие разрыва аневризм развивается в результате различных патологических процессов (формирование больших ВМГ, нарушение ликвороциркуляции, ангиоспазм и ишемия мозга, послеоперационные осложнения) и служит в конечном итоге одной из основных причин смерти или тяжелой инвалидности. Разработка методов предотвращения и лечения отека мозга, внутричерепной гипертензии (ВЧГ) и дислокации мозга всегда была одной из основных задач в лечении больных с аневризматическим кровоизлиянием (Milhorat T.H., 1987; Broderick J.P., 1994; Fergusen S., 2007; Lantigua H., 2015). Тем не менее, до настоящего времени комплекс медикаментозных мероприятий, направленный на устранение этих осложнений (гипервентиляция, медикаментозная седация, применение осмодиуретиков и гипотермия) часто оказывается неэффективным, что служит основанием поиска других решений проблемы, в частности, использования декомпрессионной трепанации черепа (ДТЧ).

Резекционная краниотомия как самостоятельная операция, направленная на борьбу с неконтролируемым отеком мозга, впервые стала применяться в конце XIX века (Aarabi B., 2006; Джинджихадзе Р.С., 2014). Вмешательство получило название «декомпрессивной гемикраниэктомии» или «декомпрессионной краниэктомии», в русскоязычном варианте — декомпрессионной трепанации черепа (Cushing H., 1908). На начальном этапе эта операция использовалась главным образом у больных с черепно-мозговой травмой (Basauri L., 1968), но затем ее начали применять и при других заболеваниях, сопровождающихся выраженным отеком мозга, прежде всего — при обширном ишемическом инсульте в бассейнах внутренней сонной или средней мозговой артерий (Gupta R., 2004), затем — при внутричерепном кровоизлиянии аневризматического генеза (Fisher C. M. and Ojemann R. G., 1994).

Опыт использования ДТЧ в лечении больных в острой стадии аневризматического субарахноидального кровоизлияния (САК) насчитывает уже около 20 лет. Тем не менее, до настоящего времени отношение к этой операции противоречиво, а показания и противопоказания четко не определены.

Существуют исследования, доказывающие эффективность декомпрессивной трепанации черепа (ДТЧ) у больных с внутричерепной гипертензией после аневризматических интракраниальных кровоизлияний (Broderick J.P., 1994; Fergusen S., 2007; Lantigua H., 2015; Айрапетян А.А., 2016).

В последние годы чаще стала применяться первичная или так называемая превентивная ДТЧ, основной целью которой является предупреждение рефрактерной внутричерепной гипертензии (ВЧГ) и ее осложнений. Как правило, такие операции выполняют пациентам, имеющим высокий риск развития ВЧГ (Milhorat T.H., 1987).

Очевидно, что сделать достоверный прогноз течения САК и развития ВЧГ на современном этапе развития медицины затруднительно (Aarabi B., 2006; Коновалов А.Н., 2006; Джинджихадзе Р.С., 2014; Айрапетян А.А., 2016). Соответственно у ряда пациентов, перенесших САК, клипирование аневризм и превентивные ДТЧ, выраженный отек мозгового вещества может и не развиваться. В таких ситуациях выполненная ДТЧ будет считаться неоправданной. С другой стороны, даже при наличии у пациентов ДТЧ в ряде случаев ВЧГ может прогрессировать и приводить к летальному исходу, что подразумевает неэффективность ДТЧ.

Таким образом, возникла необходимость анализа результатов лечения больных, перенесших микрохирургическое лечение и ДТЧ в остром периоде аневризматического САК, уточнения показаний к превентивной ДТЧ, а так же разработки критериев оправданности и эффективности ДТЧ у пациентов с САК после микрохирургического выключения аневризм.

Цель исследования

Уточнить показания к выполнению декомпрессивной трепанации черепа пациентам в тяжелом состоянии в остром периоде аневризматического САК после микрохирургического клипирования аневризм.

Задачи исследования:

1. Выявить факторы риска рефрактерной к консервативному лечению внутричерепной гипертензии у пациентов в тяжелом состоянии (Hunt-Hess III-V) в остром периоде аневризматического САК.
2. Определить признаки эффективности и оправданности декомпрессивной трепанации черепа.
3. Разработать алгоритм хирургического лечения внутричерепной гипертензии у пациентов с аневризматическим САК.

4. Оценить эффективность контроля внутричерепного давления при использовании наружного вентрикулярного дренирования у пациентов с аневризматическим САК.
5. Определить риск осложнений, связанных с декомпрессивной трепанацией черепа у больных с аневризматическим САК.
6. Определить оптимальный метод краниопластики черепа у пациентов, перенесших декомпрессивную трепанацию черепа в остром периоде САК.

Научная новизна

Выявлены факторы риска неконтролируемой внутричерепной гипертензии у пациентов в остром периоде аневризматического САК.

Впервые разработаны методы оценки оправданности и эффективности превентивной ДТЧ.

Определена оптимальная тактика хирургического лечения внутричерепной гипертензии в остром периоде аневризматического САК.

Показаны преимущества использования разработанной тактики хирургического контроля внутричерепного давления и показаний к выполнению превентивной и отсроченной декомпрессивной трепанации черепа.

Доказана эффективность контроля внутричерепного давления при использовании наружного вентрикулярного дренирования у пациентов с аневризматическим САК.

Выявлен риск осложнений, связанных с декомпрессивной трепанацией черепа и последующей краниопластикой у пациентов с аневризматического САК.

Теоретическая и практическая значимость

1. Предложен метод оценки оправданности и эффективности ДТЧ, позволивший избежать неоправданного выполнения превентивной ДТЧ пациентам в остром периоде аневризматического САК, тем самым снизив риски послеоперационных осложнений и улучшив отдаленные результаты лечения.
2. Уточнены показания к превентивной ДТЧ в остром периоде аневризматического САК.
3. Разработан внутренний алгоритм хирургической коррекции внутричерепной гипертензии у пациентов в остром периоде аневризматического САК

“включенный в протокол” лечения пациентов в остром периоде САК НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко (утвержден в 2019 году).

4. Проведен анализ результатов лечения и осложнений пациентов после ДТЧ и краниопластики.
5. По данным работы, разработан пункт №4 резолюции хирургического совета НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко от 12.10.18 «О предпочтительном использовании алло-трансплантатов для проведения краниопластики дефектов черепа и прекращения консервации аутокостных имплантов в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко с 12.10.18».

Методология и методы исследования

Работа носила характер обсервационного аналитического ретроспективно-проспективного когортного исследования. Для удобства анализа пациенты разделены на несколько групп с учётом разнородности материала и различной тактикой коррекции внутричерепной гипертензии в разные периоды времени в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко. Объемом изучения стали 98 пациентов со степенью тяжести Hunt-Hess III–V с разрывом аневризм сосудов передних отделов виллизиева круга после микрохирургического лечения и декомпрессивной трепанации черепа. Помимо пациентов с ДТЧ в проспективную часть исследования были включены 60 пациентов за 2016–2017 гг. со степенью тяжести Hunt-Hess III–V. План исследования, подразумевал анализ ретроспективного материала за период с 2010 по 2016 год (98 пациентов). На основании анализа данной группы были разработаны новые показания к выполнению ДТЧ у пациентов в остром периоде аСАК.

В последующем применив данные показания к лечению пациентов за период 2016–2017 (60 пациентов) со степенью тяжести Hunt-Hess III–V произведен сравнительный анализ с сопоставимой по входящим критериям группой за предыдущие года (40 пациентов 2014–2015 годы).

Работа базируется на анализе крупной ретроспективной клинической серии пациентов, объединённой общей нозологией (диагнозом), оперированных в одной клинике (НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко). Основным методом исследования – клинический, вспомогательные — рентгенологический, статистический.

Уровень доказательности — III (доказательства получены в результате хорошо спланированного, не рандомизированного исследования, непрямых сравнительных, корреляционных исследований и анализа клинических случаев),

степень доказательности — В (результаты клинического исследования без рандомизации).

Положения, выносимые на защиту

1. Признаками эффективной ДТЧ являются пролабирование мозгового вещества в трепанационный дефект более чем на 5 мм, уменьшение дислокации срединных структур мозга до величины менее 5 мм и отсутствие рефрактерного к терапии повышения ВЧД.
2. Превентивная ДТЧ при микрохирургическом выключении аневризм показана при наличии одного из следующих критериев:
 - крайне тяжелое состояние пациента (V стадия по Hunt-Hess),
 - внутримозговая гематома более 30 мл и латеральное смещение срединных структур более 5 мм,
 - признаки острой церебральной ишемии (выраженном церебральном вазоспазме: ЛСК СМА более 240 см/сек и формирующихся ишемических очагах) перед хирургическим вмешательством.

В остальных случаях показаны интенсивная терапия, направленная на профилактику и лечение вазоспазма, и проведение отсроченной ДТЧ при первых признаках формирования рефрактерной ВЧГ.
3. При прогрессировании гипертензионно-дислокационного синдрома в раннем послеоперационном периоде, своевременное выполнение отсроченной ДТЧ не ухудшает исходов пациентов со степенью тяжести Hunt-Hess III–IV.
4. При правильно определенной тактике лечения, соблюдении протокола контроля ВЧГ, принятого в нашем отделении, уменьшено количество неоправданных ДТЧ.
5. Краниопластика у больных после клипирования аневризмы сопряжена с риском развития послеоперационных осложнений. Основными осложнениями краниопластики являются местные инфекционные процессы и резорбция костного импланта. Пожилой возраст, фрагментация костного импланта могут повышать риск послеоперационных осложнений и повторного вмешательства.

Степень достоверности исследования

Наличие репрезентативной выборки пациентов, выбранной в соответствии с целью и задачами исследования, а также использование статистических методов

обработки данных делают результаты диссертации и основанные на них выводы достоверными и обоснованными в соответствии с принципами доказательной медицины.

Личный вклад автора

Сбор и анализ представленного в диссертации материала. Создание алгоритма коррекции ВЧГ у пациентов в остром периоде аСАК в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко. Разработка концепции и четких критериев «оправданности и эффективности ДТЧ», подробный анализ осложнений ДТЧ и краниопластических вмешательств. Анализ использования НВД у пациентов в остром периоде аСАК. Выполнена статистическая обработка материала с подведением промежуточных и окончательных итогов исследовательской работы сформулированных в виде основных положений диссертации. Написание и публикация статей по диссертационной теме.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 4 статьи — в научных рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 6 — в виде статей, тезисов в отечественных и зарубежных журналах и сборниках материалов конференций.

Внедрение результатов в практику

Результаты работы внедрены в практическую деятельность 3 нейрохирургического отделения (сосудистая нейрохирургия) ФГБУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко», г. Москва.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2016, 2017, 2019), на первом Китайско-Российском нейрохирургическом симпозиуме (Уфа, 2017), на «4th Winter CVD course» в Нагоя, Япония в 2018 году, на 15-й Международной конференции посвященной САК (ISAH), Амстердам, Нидерланды, 2019.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 174 страницах машинописного текста. Состоит из введения, семи глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Текст иллюстрирован 18 таблицами и 67 рисунками. Список литературы содержит 13 отечественных и 166 зарубежных источника.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование было разделено на 3 этапа. Первый этап: ретроспективно-обсервационный включал 98 пациентов, которым за период 2010–2016 гг. проведено микрохирургическое клипирование аневризм и ДТЧ. Из них выделена группа 46 пациентов имевших данные КТ, ВЧД, ТКДГ до и после операции в динамике.

На основании полученных результатов были сформулированы показания к выполнению превентивной ДТЧ и разработан алгоритм лечения внутричерепной гипертензии у пациентов в остром периоде САК.

Второй этап: с 2016–2017 гг. набрана проспективная группа из 60 пациентов со степенью тяжести III, IV, V по шкале Hunt-Hess. Результаты лечения проспективной группы с использованием алгоритма коррекции ВЧГ были сопоставлены с контрольной группой пациентов за 2014–2015 гг (40 пациентов со степенью тяжести III, IV, V по шкале Hunt-Hess). Группы были сопоставимы по полу, возрасту, срокам хирургического лечения и локализации аневризм.

Удалось собрать катамнез и оценить результат краниопластики у 61 пациента оперированных с 2010 по 2016 гг. (третий этап).

Характеристика ретроспективного материала

Превентивная ДТЧ (одномоментно с клипированием аневризм) выполнена у 38 пациентов.

Показаниями к превентивной ДТЧ являлись:

Выраженный отек мозгового вещества во время операции на основании субъективной оценки оперирующего нейрохирурга (7 пациентов).

V стадия по шкале Hunt-Hess (11 пациентов).

Наличие совокупности факторов риска ВЧГ ($n = 20$): III–IV стадии по шкале Hunt-Hess, 3–4 степень выраженности кровоизлияния по Fisher, наличие интраоперационных осложнений (кровопотеря более одного литра, длительное

вынужденное выключение кровотока по магистральной артерии в результате разрыва аневризмы (более 10 мин), наличие признаков выраженного ($V_{\text{снст}}$ более 240 см/сек в М1 сегменте средней мозговой артерии — СМА) предоперационного ангиоспазма по данным транскраниальной доплерографии (ТК УЗДГ) (Рисунок 1).

Выбор этих факторов в качестве показаний к превентивной ДТЧ был основан на результатах работы Сазонова И. А. и соавт., выполненной в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко в 2006 г. (Сазонов И.А., 2006).

Вторичная (отсроченная) ДТЧ выполнена 8 пациентам.

Показаниями для отсроченной ДТЧ являлись:

Послеоперационные гематомы по данным компьютерной томографии (КТ), проявляющиеся нарастающим дислокационным синдромом и угнетением сознания ($n = 3$).

Угнетение сознания в сочетании с высокими (более 20 мм рт. ст.), устойчивыми к терапии значениями ВЧД на фоне церебральной ишемии, подтвержденной при КТ ($n = 5$).

В ранее выполненных работах по обоснованию ДТЧ основным критерием эффективности этой операции были, как правило, клинические исходы операций на аневризмах в целом и их сопоставление с исходами операций без ДТЧ в аналогичных группах (Buschmann U., 2007; Otani N., 2008; Guresir E., 2009).

Нами для оценки целесообразности ДТЧ предложены послеоперационные нейрорентгенологические (КТ) критерии. Для обработки результатов КТ использовалась программа Inobitec DICOM Viewer.

При оценке КТ нами использованы следующие понятия:

Латеральная дислокация — величина поперечного смещения срединных структур мозга, которую измеряли на уровне прозрачной перегородки.

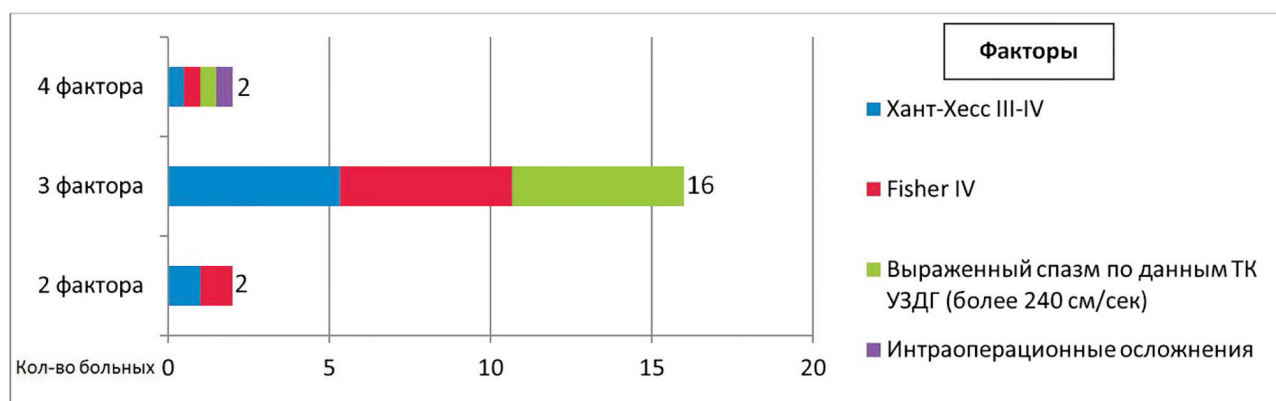


Рисунок 1 - Диаграмма распределения пациентов группы “превентивной декомпрессивной трепанации черепа” по наличию факторов риска ВЧГ.

Пролабирование — степень выпячивания мозгового вещества в трепанационный дефект. Измерение величины пролабирования проводилось по линии, проведенной между наружными границами мозга на уровне головок хвостатых ядер, перпендикулярно к срединной межполушарной линии. Выбор в качестве ориентира головок хвостатых ядер обусловлен тем, что линия, проведенная через эти анатомические образования, как правило соответствует центру окружности трепанационного дефекта, где отмечается наибольшее выпячивание ткани мозга (Рисунок 2). Расчет степени пролабирования вещества головного мозга в трепанационный дефект на основании КТ головы в аксиальной проекции.

А) АС — линия, проведенная через головки (Н) хвостатых ядер. А и С — крайние точки, соответствующие наружным границам мозга; точка В — место пересечения линии АС и срединной межполушарной линии. Пролабирование = $AB - BC$ (для правой стороны) или $BC - AB$ (для левой стороны). Б) Пример оценки пролабирования мозговой ткани после ДТЧ: отсутствует латеральная дислокация срединных структур, выраженное пролабирование мозгового вещества в трепанационный дефект слева ($74,8 - 57,8 = 17$ мм) (Рисунок 2). Данный способ измерения пролабирования мы использовали у 42 пациентов с односторонней ДТЧ.

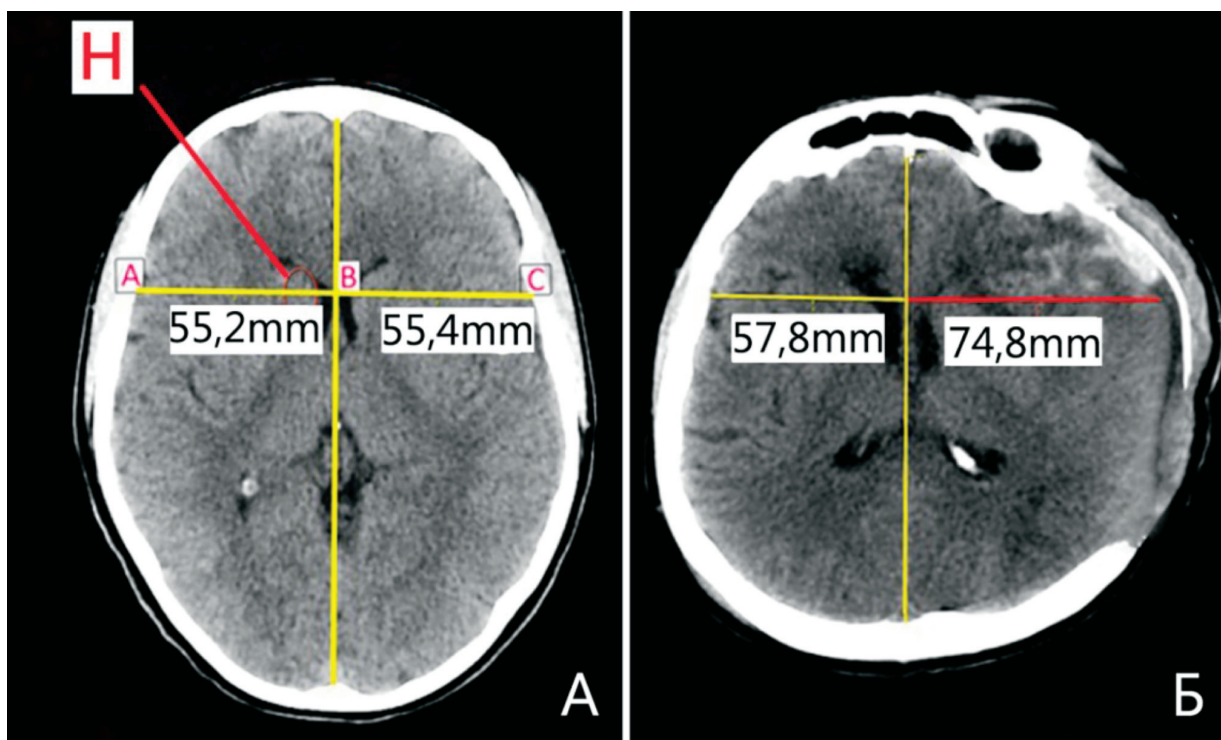


Рисунок 2 - Схема расчета выраженности пролабирования мозга после выполнения односторонней декомпрессивной трепанации черепа.

Второй, более сложный, метод расчета пролабирования — программное наложение (fusion) до- и послеоперационных снимков. Расчет степени пролабирования мозга методом наложения до и послеоперационных КТ. А — КТ головы после двусторонней ДТЧ, аксиальная проекция. Б — тот же снимок с наложением в программе Inobites дооперационной КТ головы в костном режиме на том же уровне: произведены измерения величин пролабирования от внутренних костных пластинок (по дооперационной КТ) до наружной точки выбухания мозга (на основании послеоперационной КТ). Пролабирование справа составило 11,6 мм слева — 11,3 мм, латеральная дислокация вправо — 10,7 мм. Данный способ расчета мы использовали в случаях двусторонней ДТЧ у 4 пациентов.

Оценка величин латеральной дислокации и пролабирования основывалась на данных КТ головы в период с первых по шестые сутки после операции.

В случаях повторных КТ исследований, учитывались максимальные значения этих величин за указанный период. Величину пролабирования и латеральной дислокации оценивали в миллиметрах.

Характеристика проспективного материала

Мы решили проанализировать и сравнить результаты лечения за период с 2014–2015 гг. (до определения показаний к проведению превентивной ДТЧ) и 2016–2017 гг. (проспективная оценка установленного нами алгоритма коррекции ВЧГ у больных в остром периоде аневризматического САК) у пациентов со степенью тяжести Hunt-Hess III–V которым было проведено микрохирургическое лечение аневризм в остром периоде САК.

В группы сравнения вошли все пациенты, поступившие в остром периоде САК (Hunt-Hess III–V) и прооперированные микрохирургически в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко за периоды с 2014–2015 гг. (40 пациентов) и 2016–2017 гг. (60 пациентов). В анализ включены только пациенты в остром периоде САК (21 сутки), находящиеся в тяжелом состоянии (Hunt-Hess III–V) с аневризмами передних отделов Виллизиева круга (ПМА, СМА, ВСА). Всем пациентам проведено микрохирургическое выключение аневризмы. Данные больных за период с 2014–2015 гг. собраны ретроспективно, а данные группы 2016–2017 гг. вносились в проспективно разработанную базу данных для дальнейшего анализа. У всех больных САК был подтвержден данными КТ головы, выполнявшейся при поступлении в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко. Собраны стандартные данные: возраста, пола, неврологического статуса

при поступлении, степени тяжести Hunt-Hess, выраженности кровоизлияния по данным КТ (Fisher), ТКДГ, проводимое лечение, динамика состояния и исходы (ШИГ). Исследование было одобрено проблемной комиссией по сосудистой нейрохирургии НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко.

Исходы оценивались на момент выписки или через 30 дней с момента САК. Катамнез собран у 60% пациентов через 6 или более месяцев с момента выписки. Для оценки исходов применена Шкала Исходов Глазго: благоприятный исход (ШИГ 4–5), глубокая инвалидизация (ШИГ 2–3), летальный исход (ШИГ 1).

Оценка отдаленных результатов

Неврологические исходы оценивали на 30 сутки после операции по шкале исходов Глазго (ШИГ) (Jennett B. and Bond M., 1975).

Катамнез был собран у 60% больных, минимальный срок катамнеза составил 12 месяцев.

Операция краниопластики была выполнена 61 пациенту отсрочено, после стабилизации состояния. Клинические данные, а так же материалы КТ исследования анализированы ретроспективно. Мы оценивали пол, возраст, степень тяжести больного на момент первой операции и на момент краниопластики, наличие фрагментации лоскута во время первичной операции, сроки проведения и материал для краниопластики, частоту вентрикуло-перитонеального шунтирования, осложнения и вмешательства после краниопластики, а так же срок катамнеза. По данным КТ головы оценивалась картина до проведения краниопластики и после, наличие осложнений в виде кровоизлияний, нарушения ликвородинамики и лизиса аутокости. Возникновение инфекционного или косметического осложнения служило показанием к проведению ревизии с целью санации очага инфекции или замены импланта на искусственный. Мы использовали искусственный моделируемый биополимер костный цемент – Palacos, Heraeus Medical GmbH.

Статистический анализ данных произведен при помощи программного обеспечения «STATISTICA (version 6.0)» StatSoft@ Inc., USA. Достоверность различий оценивали с помощью непараметрических критериев: U-критерия Манна–Уитни (u-test), точного критерия Фишера (Fisher's exact test).

Результаты исследования

На основании клинических и инструментальных послеоперационных данных, ДТЧ у больных в исследуемой группе разделена на:

- 1) Неоправданную ДТЧ;
- 2) Оправданную и эффективную ДТЧ;
- 3) Оправданную, но неэффективную ДТЧ.

Критерии оправданности и эффективности ДТЧ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оправданности и эффективности декомпрессивной трепанации черепа

Послеоперационные характеристики	Пролабирование (> 5 мм)	Латеральная дислокация (> 5 мм)	Устойчивое повышение ВЧД (> 20 мм рт ст)	Угнетение сознания до комы (< 9 баллов ШКГ)
Неоправданная ДТЧ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
Оправданная, эффективная ДТЧ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ/ДА
Оправданная, неэффективная ДТЧ	НЕТ/ДА	ДА	ДА	ДА

Выявление дооперационных факторов, ассоциированных оправданной ДТЧ

Для уточнения показаний к превентивной ДТЧ проведен анализ различных дооперационных факторов в группах пациентов с оправданной и неоправданной ДТЧ (Таблица 2).

Установлено, что достоверными факторами оправданности ДТЧ в нашей группе были состояние V стадии по Hunt-Hess, повышение линейной скорости кровотока по данным ТК УЗДГ выше 240 см/сек, дислокация срединных структур головного мозга более 5 мм и ВМГ 30 мл и более.

Таблица 2 - Показатели дооперационных факторов в группах пациентов с оправданной и неоправданной декомпрессивной трепанации черепа

Фактор	Частота				p	ОШ; 95% ДИ
	ДТЧ Оправдана (n=20)		ДТЧ Неоправдана (n=18)			
	Абс.	%	Абс.	%		
Объем гематомы 30 мл и более	12	85,7	2	14,3	p=0,001 *	6,5 ; 4,7-32,2
Латеральная дислокация >5мм	7	77,7	2	22,3	p=0,003*	3,5 ; 1,7 – 21,4
Хант-Хесс V	10	90,9	1	9,1	p=0,003*	10,1; 1,3-28,2
Выраженный спазм (более 240 см/сек)	18	90,0	2	10,0	p=0,001 *	9,0 ; 1,8-26,7
* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)						
Разрыв в ИНХ	8	80,0	2	20,0	p=0,14*	4,0 ; 1,7-22,2

При сравнении частоты оправданности ДТЧ в зависимости от наличия объема гематомы более 30 мл получены статистически значимые различия ($p=0,001$), значимый уровень различий частоты оправданности у пациентов с латеральной дислокацией более 5 мм ($p=0,003$). При степени тяжести Hunt-Hess V и выраженном спазме (более 240 см/сек) так же отмечалась статистически значимая различия ($p=0,003$ и $p=0,001$ соответственно). Шансы оправданной ДТЧ увеличивались при наличии внутримозговой гематомы более 30 мл в 6,5 раза (95% ДИ: 4,7–32,2), при наличии латеральной дислокации – в 3,5 раз (95% ДИ: 1,7–21,4), при наличии степени тяжести Hunt-Hess V в 10,1 раза (95% ДИ: 1,3–28,2). При выраженном спазме (более 240 см/сек) в 9 раз (95% ДИ: 1,8–26,7). Так же острейшее кровоизлияние которое произошло в течение нахождения пациента в центре ИНХ повышало шансы оправданности в 4 раза (95% ДИ: 1,7–22,2), но статистически значимых различий установить не удалось ($p=0,14$).

Так, среди 11 пациентов, состояние которых на момент операции соответствовало V стадии по Hunt-Hess, оправданность превентивной ДТЧ подтверждена в 10 (90,1%) случаях, что является максимальным по отношению к проценту оправданных ДТЧ при менее тяжелом состоянии больных (Fisher's exact test, $P=0,003$). При этом эффективной данная операция оказалась у 9 больных, у которых на момент операции не наблюдалось клинических признаков вклинения. Примечательно, что все пациенты, соответствовавшие Hunt-Hess V, оперированы в первые сутки с момента разрыва аневризмы.

Доля больных с оправданной ДТЧ при линейной скорости кровотока более 240 см/сек составила 80%, в сравнении с 42,9% случаев оправданных ДТЧ при линейной скорости кровотока менее 240 см/сек (Fisher's exact test, $p=0,007$). Отдельно стоит отметить, что на фоне формирующихся ишемических очагов в нашей группе оперировано 2 пациента. В обоих случаях превентивные ДТЧ оказались оправданными.

В группе пациентов с превентивной ДТЧ у 19 человек до операции диагностирована ВМГ. Сам факт наличия ВМГ приводил к тому, что в 73,7% случаев ДТЧ была оправданной (Fisher's exact test, $p=0,02$). При этом доля оправданных ДТЧ становилась максимальной (86%), если за пограничное значение был принят объем ВМГ более 30 мл. При ВМГ менее 30 мл ДТЧ оказались оправданными в 33% случаев (Fisher's exact test, $p=0,002$). Существенных различий в отношении локализации ВМГ и оправданности ДТЧ не выявлено (Таблица 3).

Таблица 3 - Значение различных дооперационных факторов в прогнозировании оправданности превентивной декомпрессивной трепанации черепа

Группы пациентов	Возраст (лет)		Давность САК (сутки)			Рецидив САК		Тяжесть Hunt-Hess					ТК УЗДГ более 240 см/сек		Локализация аневризм			Наличие ВМГ (мл)			Локализа ция ВМГ (доля)		Латеральная дислокация (мм)			
	≤ 40	> 40	< 3	4 -7	7-14	Нет	Да	II	III	IV	V	Нет	Да	ПМА	BCA	CMA	≤ 30	> 30	Нет ВМ Г	Лобная	Височная	0	≤ 5	> 5	Нет данных	
Неоправданная ДТЧ (18 пациентов)	6	12	9	6	3	15	3	4	6	7	1	16	2	6	4	8	3	2	13	2	3	11	5	0		
Оправданная ДТЧ (20 пациентов)	6	14	14	5	1	12	8	1	6	3	10	12	8	7	3	10	2	12	6	5	9	7	2	7	4	
Статистическое различие между группами	Не достоверно (p>0.05)		Не достоверно (p>0.05)			Не достоверно (p>0.05)		Достоверно (p=0,003)					Достоверно (p=0,001)		Не достоверно (p>0.05)			Достоверно (p=0,001).			Не достоверно (p>0.05)		Достоверно (p=0,003).			

Оценить латеральную дислокацию по КТ до операции было возможно у 32 пациентов. Среди больных с дислокацией более 5 мм (n=7) во всех случаях ДТЧ была оправданной. У 25 больных, у которых дислокация отсутствовала или не превышала 5 мм, доля больных с оправданной ДТЧ составила 36% (fisher's exact test, p=0,00003).

При сравнении структуры пациентов по исходам (ШИГ) в зависимости от сроков выполнения ДТЧ не были выявлено существенных различий (p=0,854). Среди пациентов с первичной ДТЧ летальность составляла 25% (2 пациента)

(у первичной – 13,2% – 5 пациентов). Доля пациентов с благоприятными исходами так же статистически значимо не отличались.

Задавшись вопросом показаний и сроков проведения ДТЧ в остром периоде аневризматического САК на основании ретроспективного анализа историй 46 пациентов, за период 2010–2016 г. мы разработали показания и алгоритм, который был утвержден и введен в практику нашего отделения с 1 июля 2016 года. Учитывая достаточно высокий процент «неоправданных» ДТЧ за тот период, возникла необходимость в проспективном исследовании с целью установить количество неоправданных ДТЧ после начала применения установленного алгоритма.

Результаты хирургического лечения с учетом принятых показаний к ДТЧ

В «проспективную» группу (2016–2017) вошли 60 пациентов со степенью тяжести III–V по Hunt-Hess из 158 пациентов в остром периоде САК за 2016–2017 гг. Данная группа была сопоставима с контрольной группой по степени тяжести больных, выраженности кровоизлияния, срокам и другим параметрам (p>0,05). Также у всех пациентов было выполнено микрохирургическое выключение

аневризмы. 27 пациентов (45%) оперированы в первые 72 часа с момента САК. НВД был имплантирован в 36 (60%) случаев. ДТЧ выполнена превентивно 2 пациентам (25%) по принятому ранее протоколу и отсроченно у 6 (75%) больных. Процедура интраартериального введения верапамила осуществлена 35 пациентам (58,3%).

Сравнение групп

Группы больных явно не отличались по полу и возрасту, локализации аневризм, степени тяжести при поступлении (Hunt-Hess), срокам вмешательства, выраженности кровоизлияния по данным КТ головы и данным ТКДГ ($P>0,05$). Отмечается меньшее количество вентрикулостомий в ранней группе (25% и 60%) и ангиопластики верапамилем по поводу вазоспазма (17,5% и 58,3%). Стоит заметить, что выполнено меньшее количество ДТЧ у пациентов в 2016–17 гг. (32% и 13,3%) что почти в 3 раза меньше, чем в «ранней» группе. Количество превентивных ДТЧ в проспективной группе составило всего 3,3% (2 пациента) по сравнению с 11 (27,5%) больными за 2014–2015 гг ($p=0.022$). Этот факт не повлиял на увеличение летальности в проспективной группе (3,3% и 10%). Более того летальность в группе больных “позднего” периода ниже, что может говорить о том, что применение НВД и ангиопластики верапамилем может улучшить исходы у данной категории больных, но требует дальнейших исследований.

Выполнение ДТЧ сопряжено со значительным риском осложнений (Таблица 4), который по нашим данным составляет около четверти случаев (23,2%) без учета ликвородинамических нарушений. Ликвородинамические нарушения требуют детального изучения так патогенез до сих пор детально не изучен. В большинстве случаев ликвородинамические нарушения разрешаются самостоятельно либо после краниопластики и/или ВПШ. Несоблюдение основных принципов ДТЧ – асептики и антисептики, гемостаза, широкой резекции кости согласно рекомендациям, пластики ТМО – могут приводить к возникновению осложнений, обуславливающих неэффективность ДТЧ и ухудшать исходы лечения пациентов в остром периоде САК.

Нам не удалось определить связь сроков имплантации ВПШ и послеоперационных осложнений. Однако, чтобы избежать неоправданных вмешательств, в последнее время первым этапом мы выполняем операцию по поводу пластики дефекта черепа с последующим определением показаний к шунтирующей операции. Этот вопрос требует детального анализа на большей выборке пациентов и не являлся основной целью данного исследования.

Таблица 4 - Осложнения после выполнения декомпрессивной трепанации черепа

	%	Требуется дополнительного хирургического лечения
Гематома	6,1%	+
Инфекционно-воспалительные осложнения	8,1%	+ –
Нарушение ликвородинамики	27,4%	+ –
Ликворрея (раневая, фистула)	3% / 5%	+
Синдром «трепанованного черепа»	1%	+
Всего	~23,2% *	

* без учета ликвородинамических нарушений

Инфекционные и косметические осложнения послужили поводом к пересмотру показаний к ДТЧ и ограничению неоправданных декомпрессивных трепанаций черепа. Так же в случаях фрагментированных лоскутов мы отказались от аутоимплантов для краниопластики.

Мы отметили, что при применении искусственного имплантата имеется меньший риск развития послеоперационных осложнений. Ни в одном случае мы не отметили реакции на инородный материал, а также инфекционных осложнений.

В этой работе нам не удалось подтвердить влияние сроков проведения краниопластики на риски послеоперационных осложнений.

Основываясь на нашем опыте и на результатах данной работы, мы придерживаемся мнения, что у пациентов пожилого возраста, либо у пациентов, у кого во время ДТЧ кость фрагментируется, целесообразнее выполнение краниопластики с использованием моделируемых имплантов на основе костного цемента (Palacos). По нашим данным краниопластика является операцией со значимым риском послеоперационных осложнений, составляющим до 34%. Мы считаем неоправданным выполнение первичной ДТЧ без строгих обоснованных критериев, поскольку это может привести к осложнениям как самой ДТЧ, так и краниопластики.

Краниопластика у больных после клипирования аневризмы сопряжена с риском возникновения послеоперационных осложнений. Основными осложнениями краниопластики являются местные инфекционные процессы и резорбция костного импланта. Пожилой возраст, фрагментация костного импланта могут повышать риск послеоперационных осложнений и повторного вмешательства. Краниопластику черепа целесообразнее проводить при помощи 3D моделируемых алло-трансплантатов.

Предложенные нами критерии оправданности и эффективности ДТЧ, а также критерии их оценки при аневризматическом САК могут послужить основой

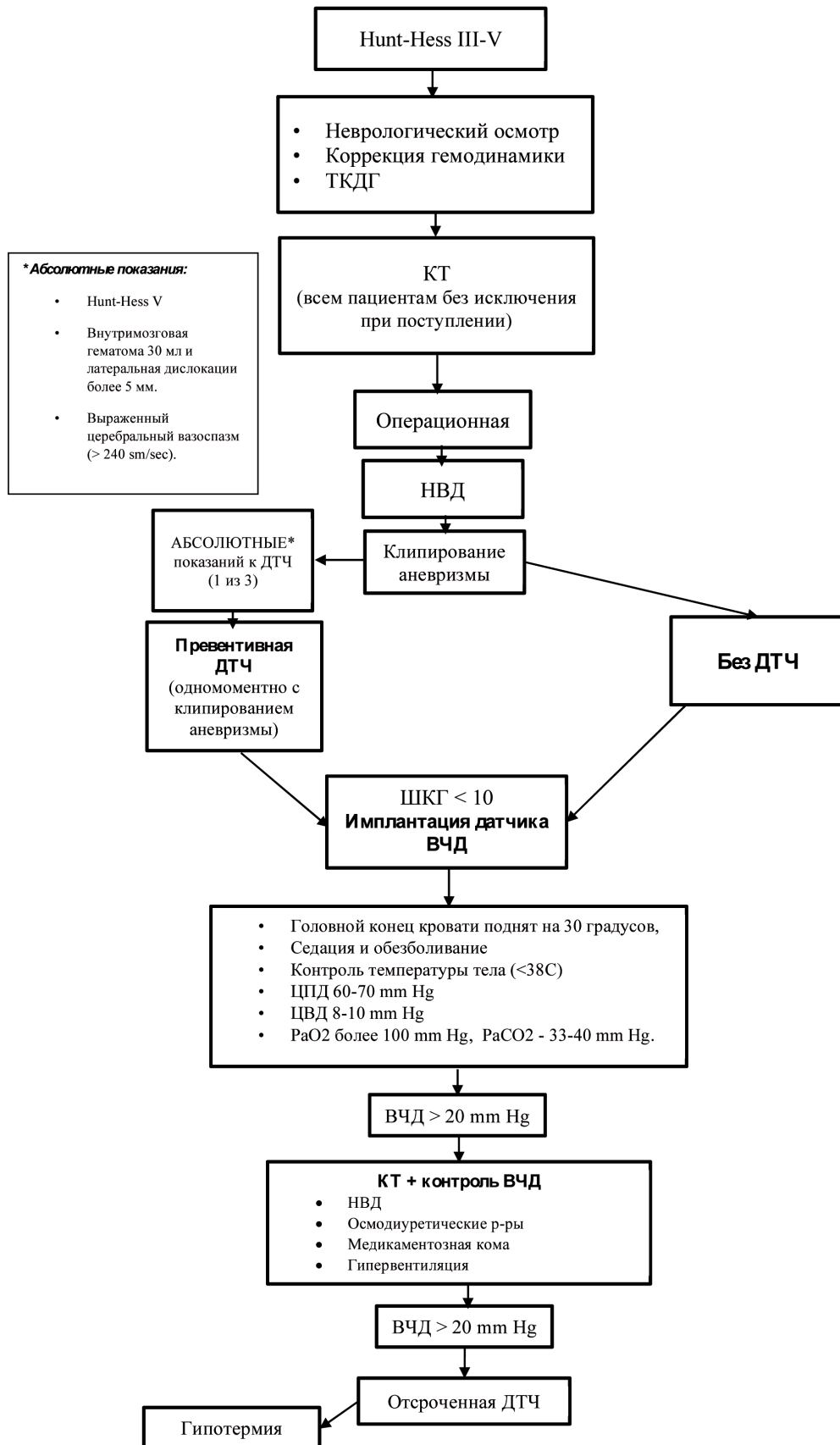


Рисунок 3 - Алгоритм коррекции внутричерепной гипертензии используемый в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко с 1 июля 2016.

для дальнейшего изучения прогноза развития ВЧГ и методов ее коррекции в проспективной группе пациентов, у которых выбор в пользу ДТЧ будет сделан на основании уточненных на сегодняшний день показаний. Основной конечной целью наших дальнейших исследований является сокращение случаев неоправданных ДТЧ, повышение эффективности ДТЧ у пациентов, которым она действительно необходима, и улучшение общих результатов лечения больных с аневризматическим САК.

Полученные нами данные показывают что признаками эффективной ДТЧ являются пролабирование мозгового вещества в трепанационный дефект более чем на 5 мм, уменьшение дислокации срединных структур мозга до величины менее 5 мм и отсутствие рефрактерного к терапии повышения ВЧД.

Превентивная ДТЧ при микрохирургическом выключении аневризм в большинстве случаев показана при крайне тяжелом состоянии пациента (V стадия по Hunt-Hess), латеральном смещении срединных структур более 5 мм, ВМГ более 30 мл и признаках острой церебральной ишемии (выраженном церебральном вазоспазме и формирующихся ишемических очагах). В остальных случаях показаны интенсивная терапия, направленная на профилактику и лечение вазоспазма, и проведение отсроченной ДТЧ при первых признаках формирования рефрактерной ВЧГ.

Существенные изменения произошли в частоте применения превентивной и отсроченной декомпрессивной трепанации черепа (ДТЧ), выполнявшейся при внутричерепной гипертензии и дислокации мозга — в 2015–2018 гг, она снизилась примерно в 2 раза по сравнению со периодом за 2006–2014 (с 68 до 34 случаев, $p=0,01$). Следует отметить, что количество тяжелых больных, оперированных за этот период, практически не изменилось (Рисунок 4).

При анализе послеоперационной летальности установлено, что, несмотря на колебания этого показателя в разные годы, начиная с 2006, в диапазоне от 16,7% до 0%, имеется устойчивая тенденция к уменьшению числа больных, умерших после операции (Рисунок 5). При подсчете усредненной послеоперационной летальности за исследуемые периоды эта тенденция подтверждается – количество летальных исходов в 2015–2018 периоде достоверно уменьшилось по сравнению с 2006–2014 с 6,8% до 3,2%, $p=0,03$. В то же время, возросло количество пациентов с исходом в вегетативный статус (с 0,3% до 5%), а также достоверно увеличилось количество пациентов с глубокой инвалидизацией (с 17,8% до 26,3%), соответствующей степени 3 по ШИГ.

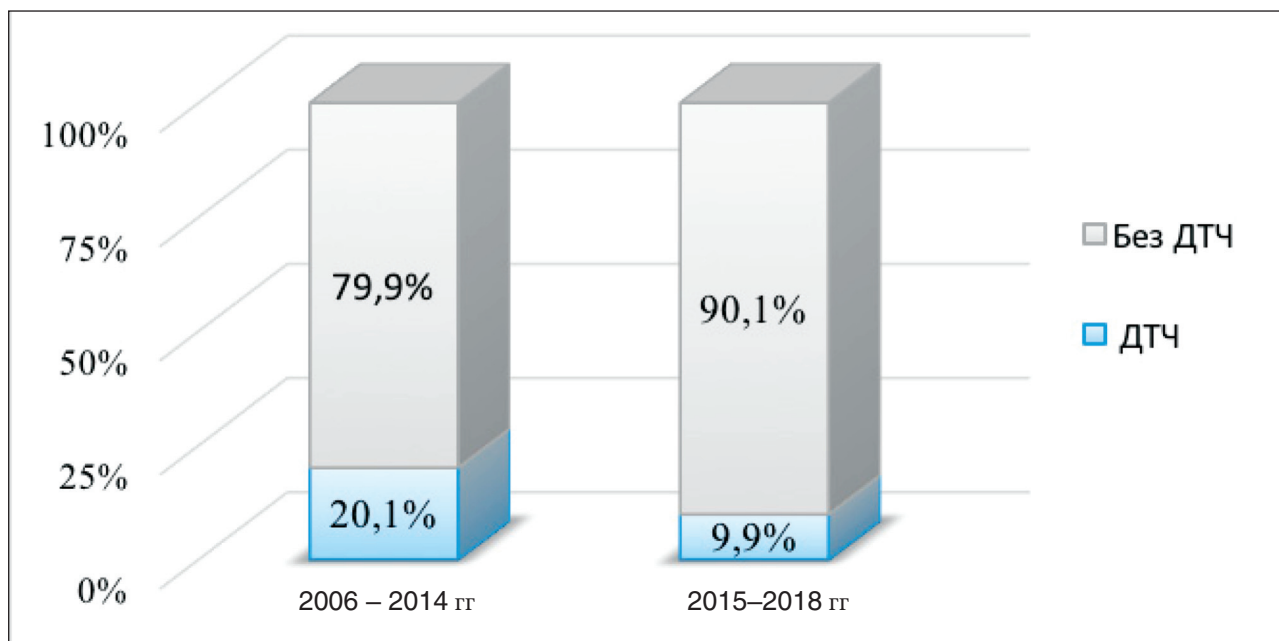


Рисунок 4 - Частота применения декомпрессивной трепанации черепа за 2006–2018 годы.

Существенные изменения произошли в методах введения больных в условиях нейрореанимации. Практически всем тяжелым больным в рамках мультимодального мониторинга проводится контроль внутричерепного давления. Инфузия нимотопа, которая часто приводила к гипотензии, заменена на таблетированные формы. Мы полностью отказались от такого метода, как 3-Н терапия, перейдя на концепцию поддержания адекватной перфузии мозга, что в настоящее время признано основной тактикой в борьбе с последствиями вазоспазма (Fisher С.М., 1994; Gupta В., 2004; Basauri L., 1968).

В отношении непосредственного лечения вазоспазма также наметились определенные сдвиги, связанные, по нашему мнению, с применением интраартериальной и интракостеральной инфузии верапамила – методов, которые, по предварительным данным, при правильном определении показаний, сроков проведения и методов контроля могут существенно снизить последствия этого тяжелого осложнения (Milhorat Т.Н., 1987; Wang, 2015).

Изменение протоколов инфекционной безопасности в отделении реанимации и интенсивной терапии позволило добиться существенного снижения частоты таких тяжелых осложнений, как менингиты и менинго-вентрикулиты, которые ранее были одной из причин послеоперационных летальных исходов (Курдюмова Н.В., 2017). Количество инфекционных осложнений, связанных с искусственной вентиляцией легких, также снизилось.

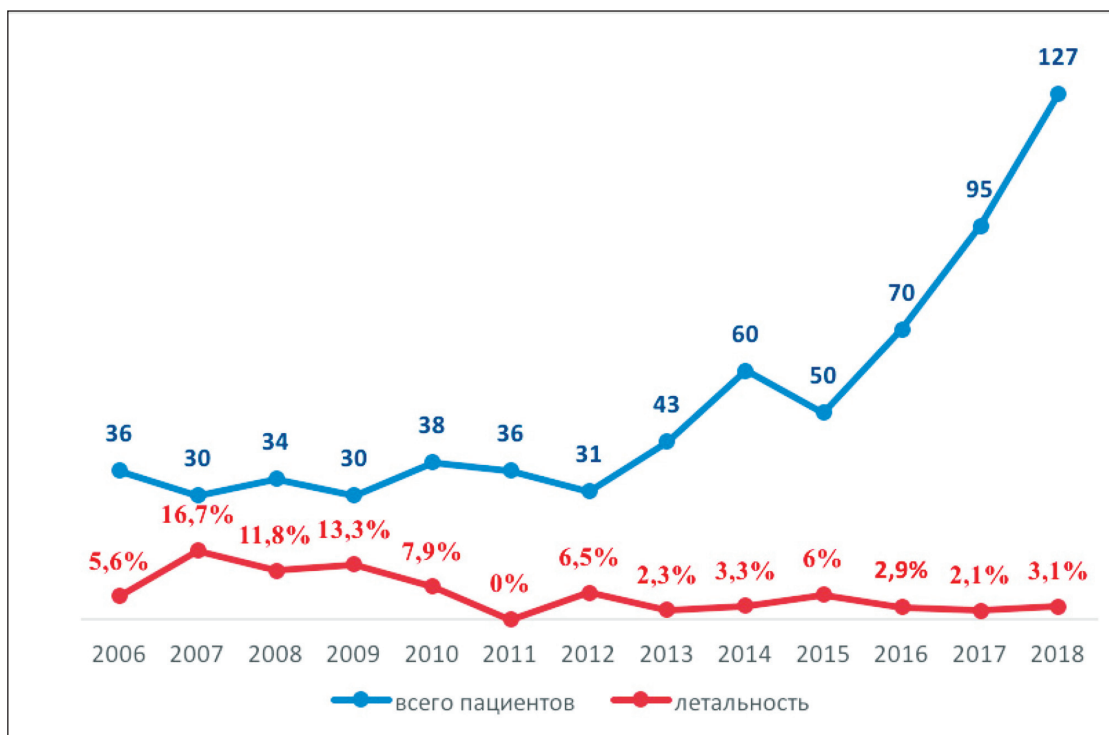


Рисунок 5 - Количество оперированных пациентов и послеоперационная летальность в 2006 –2018 годы.

Ранняя диагностика и профилактическое применение вазоактивной терапии в виде интраартериального введения блокаторов кальциевых каналов (верапамила) может снизить риск возникновения отсроченной ишемии и тем самым снизить необходимость проведения отсроченной ДТЧ.

Результаты данной работы демонстрируют отсутствие необходимости широкого использования превентивной ДТЧ у больных в остром периоде САК со степенью тяжести Hunt-Hess III–IV. При правильно определенной тактике лечения, соблюдения протокола контроля ВЧД, принятого в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко, есть возможность добиться уменьшения выполнения неоправданной ДТЧ, тем самым не подвергая пациентов дополнительным рискам, связанным как с самой ДТЧ, так и с последующей краниопластикой. При прогрессировании гипертензионно-дислокационного синдрома в раннем послеоперационном периоде, при проведении инвазивного мониторинга ВЧД, выполнение отсроченной ДТЧ не ухудшает исходов у данной группы больных. Наружное вентрикулярное дренирование показано всем пациентам данной группы как стандарт ведения послеоперационного периода. Использование наружного вентрикулярного дренажа позволяет не только проводить мониторинг ВЧД, но и контролировать подъемы ВЧД при помощи выведения ликвора из

интракраниального пространства, что является достаточно эффективной мерой контроля ВЧГ.

Краниопластика у больных после клипирования аневризмы и ДТЧ сопряжена с риском послеоперационных осложнений достигающим 34% при использовании аутокостного импланта. Основными осложнениями краниопластики являются местные инфекционные процессы и резорбция костного импланта. Пожилой возраст, фрагментация костного импланта могут повышать риск послеоперационных осложнений и повторного вмешательства.

ВЫВОДЫ

1. Факторами риска рефрактерной к консервативному лечению внутричерепной гипертензии у пациентов в остром периоде аневризматического САК
 - Состояние пациента V стадии по шкале Hunt-Hess,
 - ВМГ более 30 мл и латеральное смещение срединных структур более 5 мм,
 - Признаки острой церебральной ишемии (выраженном церебральном вазоспазме: ЛСК СМА более 240 см/сек и формирующихся ишемических очагах) перед хирургическим вмешательством.

Первичная ДТЧ при микрохирургическом выключении аневризм показана при наличии одного из представленных абсолютных факторов.

В остальных случаях показаны: интенсивная терапия, направленная на профилактику и лечение вазоспазма, и проведение отсроченной ДТЧ при первых признаках формирования рефрактерной ВЧГ.
2. Признаками эффективной ДТЧ по данным послеоперационной КТ являются: пролабирование мозгового вещества в трепанационный дефект более чем на 5 мм, уменьшение дислокации срединных структур мозга до величины менее 5 мм и отсутствие повышения ВЧД более 20 мм рт. ст. более 1 часа по данным инвазивного мониторинга.
3. Признаками неоправданной ДТЧ являются: отсутствие пролабирования мозгового вещества в трепанационный дефект в сочетании с отсутствием латеральной дислокации срединных структур мозга по данным послеоперационной КТ. Неоправданное выполнение первичной ДТЧ без строгих обоснованных критериев может привести к осложнениям как самой ДТЧ, так и в последующем проводимой краниопластикой.

4. У пациентов со степенью тяжести Hunt-Hess III–IV, после клипирования аневризмы и прогрессировании гипертензионно-дислокационного синдрома в раннем послеоперационном периоде, своевременное выполнение ДТЧ, основанное на инвазивном мониторинге ВЧД, не ухудшает исходов пациентов. Летальность в группе, отсроченной ДТЧ составляет не более 25%.
5. При использовании алгоритма коррекции ВЧГ, возможно добиться отсутствия выполнения неоправданных ДТЧ, и снижения общего количества ДТЧ, тем самым, не подвергая пациентов дополнительным рискам осложнений, связанным как с самой ДТЧ, что составляет 10%, так и с последующей краниопластикой, достигающем 34% при использовании аутокостного имплантата.
6. Краниопластика у больных после клипирования аневризмы, с использованием аутоимплантов, сопряжена с риском развития послеоперационных инфекционных осложнений в 12,7%, с частотой аутолизиса имплантата до 14,8%. Таким образом целесообразно использование алло-имплантов с применением методики предоперационного 3Д моделирования, что сопряжено с меньшим риском имплант-ассоциированных осложнений (не более 7,1%).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Всем пациентам со степенью тяжести Hunt-Hess III–V показана имплантация НВД. Имплантация НВД рекомендуется всем пациентам Hunt-Hess III–V в условиях операционной непосредственно перед хирургическим вмешательством.
2. Всем пациентам с уровнем бодрствования ШКГ 9 и менее, показан инвазивный мониторинг ВЧД.
3. Метод оценки пролабирования мозгового вещества по данным КТ в сочетании с оценкой латеральной дислокации и данных мониторинга ВЧД, позволяет объективно оценить эффективность проведенной ДТЧ.
4. Использование разработанного алгоритма коррекции ВЧГ у больных с САК позволяет уменьшить количество неоправданных ДТЧ, не ухудшая результаты хирургического лечения.
5. Применение методики предоперационного 3Д моделирования алло-имплантов улучшает косметический эффект и снижает риск краниопластики связанный с имплант-ассоциированными осложнениями.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Декомпрессивная трепанация черепа у больных с внутричерепным кровоизлиянием аневризматического генеза / Коновалов А.Н., Белоусова О.Б., Пилипенко Ю.В., Элиава Ш.Ш. // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2016. – Т. 80, №5. – С. 109 .
2. Технические особенности и осложнения краниопластики у пациентов после декомпрессивной трепанации черепа в остром периоде субарахноидального кровоизлияния / Коновалов А.Н., Пилипенко Ю.В., Элиава Ш.Ш. // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2018. – Т.82, №5. – С. 88–95.
3. Определение оправданности и эффективности декомпрессивной трепанации черепа у больных с субарахноидальным кровоизлиянием после микрохирургического выключения аневризм / Пилипенко Ю.В., Коновалов А.Н., Белоусова О.Б., Элиава Ш.Ш. Окишев Д.Н., Сазонов И.А., Табасаранский Т.Ф. // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко. – 2018. – Т. 82, №1. – С. 49.
4. Хирургическое лечение больных с аневризмами головного мозга в острой стадии разрыва: динамика результатов за 2006–2018 годы / Элиава Ш.Ш., Белоусова О.Б., Пилипенко Ю.В., Хейреддин А.С., Окишев Д.Н., Шехтман О.Д., Микеладзе К.Г., Коновалов А.Н., Абрамян А.А., Варюхина М.Д., Курдюмова Н.В., Табасаранский Т.Ф., Баранич А.И. // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко. – 2019. – Т. 83, №5. – С. 5–13.
5. Decompressive craniotomy for poor grade subarachnoid hemorrhage patients. Justification and Efficiency / Коновалов А.Н., Пилипенко Ю.В., Шехтман О.Д., Окишев Д.Н., Элиава Ш.Ш. // 15th International Conference on Subarachnoid Hemorrhage (ISAH). Сборник тезисов. – Амстердам, Нидерланды, 2019. — С. 18.
6. Декомпрессивная трепанация черепа у больных с субарахноидальным кровоизлиянием аневризматического генеза. Оправданность и эффективность / Коновалов А.Н., Пилипенко Ю.В., Шехтман О.Д., Окишев Д.Н., Элиава Ш.Ш. // “Поленовские чтения” – 2019: сборник тезисов XVIII Всероссийской науно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 5
7. Технические особенности и осложнения краниопластики у пациентов после декомпрессивной трепанации черепа в остром периоде субарахноидального кровоизлияния / Коновалов А.Н., Пилипенко Ю.В.,

Шехтман О.Д., Окишев Д.Н., Элиава Ш.Ш. // “Поленовские чтения” – 2019: сборник тезисов XVIII Всероссийской наuno-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 14

8. Decompressive craniotomy for poor grade subarachnoid hemorrhage patients. Justification and Efficiency / Коновалов А.Н., Пилипенко Ю.В., Шехтман О.Д., Окишев Д.Н., Элиава Ш.Ш. // 4th Winter Seminar of Cerebrovascular Diseases. Сборник тезисов. – Banbuntane Hototukai Hospital Fujita Health University, Nagoya, Aichi, Japan, Япония, 2018. — С. 41.
9. Декомпрессивная трепанация черепа у больных с субарахноидальным кровоизлиянием аневризматического генеза. Оправданность и эффективность / Коновалов А.Н., Пилипенко Ю.В., Шехтман О.Д., Окишев Д.Н., Элиава Ш.Ш. // I Российско-Китайский конгресс нейрохирургов: Сборник тезисов. – Уфа, 2017. – С. 28.
10. Декомпрессивная трепанация черепа у больных с субарахноидальным кровоизлиянием аневризматического генеза. Оправданность и эффективность / Коновалов А.Н., Пилипенко Ю.В., Шехтман О.Д., Окишев Д.Н., Элиава Ш.Ш. // Поленовские чтения–2017: сборник тезисов XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, (Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2017 г.). – Санкт-Петербург, 2017. – С. 121.