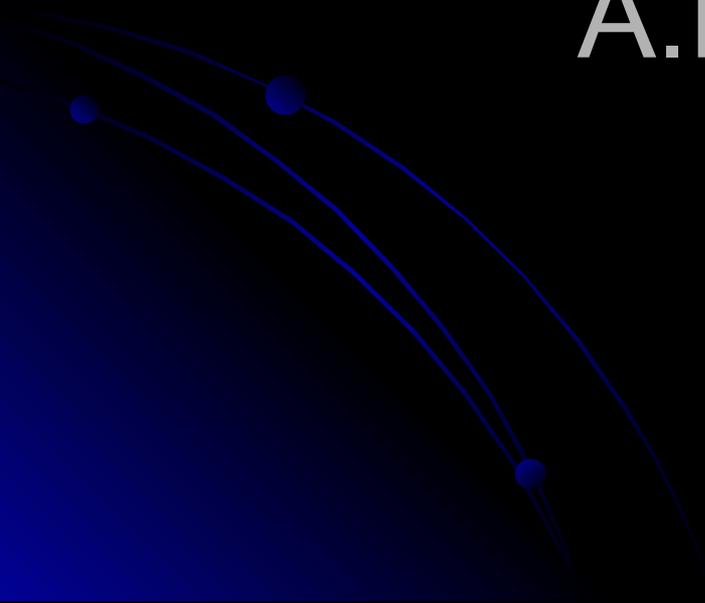


# ГИДРОЦЕФАЛИЯ

Кафедра неврологии, нейрохирургии, физиотерапии и  
медицинской физкультуры, института медицины, эко-  
логии и физического воспитания УЛГУ  
Ульяновск, 2006

Профессор  
доктор медицинских наук  
А.И. Мидленко



**Гидроцефалия** – состояние, характеризующееся избыточным количеством цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) в желудочках, внутренних и наружных ликворосодержащих пространствах ГОЛОВНОГО МОЗГА.

В норме ЦСЖ составляет около 10% объема полости черепа, вещество мозга – примерно 85%, кровь – 5%.

Избыточное накопление ЦСЖ вызывает прежде всего расширение желудочков мозга, т.е. вентрикуломегалию.

# КЛАССИФИКАЦИЯ.

По признаку проходимости ликворных путей:

1. Окклюзионная (закрытая).

а) моновентрикулярная;

б) бивентрикулярная;

в) тривентрикулярная;

г) тетравентрикулярная;

2. Сообщающаяся (открытая)

а) гиперсекреторная;

б) гипорезорбтивная;

в) гиперсекреторная-гипорезорбтивная

3. Гидроцефалия Ex vaso

**В зависимости от особенностей деформации ликворных путей:**

1. Наружная;
2. Внутренняя;
3. Смешанная;

**В зависимости от ликворного давления:**

1. Нормотензивная;
2. Гипертензивная;
3. Гипотензивная;

**По этиологии:**

1. Врожденная;
2. Послевоспалительная;
3. Опухолевая;
4. На почве сосудистых заболеваний головного мозга;
5. Идиопатическая.

## **По течению:**

1. Прогрессирующая;
2. Стационарная;
3. Регрессирующая;

## **По степени компенсации:**

1. Компенсированная;
2. Декомпенсированная;

## **По активности:**

1. Активная;
2. Пассивная;

# ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ.

## Гидроцефалия плода.

>50% случаев вентрикуломегалия у плода является частью нераспознанных и более распространенных уродств развития ЦНС:

- голопрозэнцефалия;
- гидранэнцефалия;
- кистозное менингомиелоцеле;
- аномалия Денди-Уокера;
- аномалия Киари 2 и др.

Почти у **20%** пациентов врожденная гидроцефалия вызвана внутриутробной инфекцией и иными фетопатиями:

- цитомегалия;
- герпес;
- токсоплазмоз и др.

До **2%** случаев у плода мужского пола врожденный стеноз водопровода обусловлен мутацией рецессивного гена 11 (так называемая X-сцепленная форма).

# Гидроцефалия у детей до двух лет.

Около **80%** новорожденных с клинической картиной прогрессирующей гидроцефалии составляют младенцы с врожденными пороками развития:

- аномалия Киари;
- стеноз водопровода мозга.

и последствиями внутриутробной инфекции.

В оставшихся **20%** случаев гидроцефалия является следствием:

- перинатальной травмы;
- перенесенного в неонатальном периоде менингоэнцефалита.

## Гидроцефалия у детей старше двух лет.

В этом возрасте среди причин гидроцефалии на первый план выступают заднечерепные новообразования и стенозы водопровода (чаще связаны с опухолевым ростом).

«Неопухолевые» стенозы водопровода имеют те же причины, что и у новорожденных:

- постгеморрагический глиоз водопровода;
- постменингитический глиоз водопровода;
- X-сцепленная форма стеноза и др.

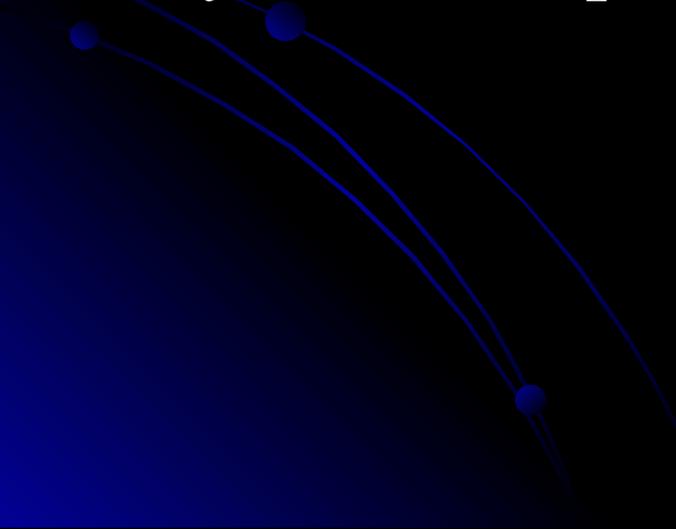
## Гидроцефалия у взрослых.

Этиологические факторы по частоте встречаемости:

1. последствия нейроинфекций (слипчивый арахноидит, пахименингит, вентрикулит);
2. субарахноидальное кровоизлияние (травматическое или спонтанное);
3. острая или хроническая недостаточность мозгового кровообращения и ишемия мозга (на почве атеросклероза, васкулитов, диабетической ангиопатии или гиалиноза сосудов);
4. опухоли головного мозга со сдавлением третьего желудочка или водопровода;

# Дислокационная гидроцефалия.

Развивается при выраженном смещении срединных структур мозга вследствие каких-либо объемных процессов:

- внутричерепных гематом;
  - очагов размягчения;
  - опухолевого роста и др.
- 

# Окклюзионная гидроцефалия.

Развивается при блокаде путей ликворооттока из желудочковой системы на различных уровнях вследствие:

- внутрижелудочковых кровоизлияний;
  - вентрикулитов;
  - менингитов и др.
- 

# Дизрезорбтивная гидроцефалия (ДГ).

ДГ – активный прогрессирующий процесс избыточного накопления ЦСЖ в ликворных пространствах и веществе головного мозга, обусловленный нарушением циркуляции и резорбции ЦСЖ.

Морфологически дизрезорбтивная гидроцефалия характеризуется увеличением желудочковой системы, перивентрикулярным отеком и облитерацией субарахноидальных щелей.

Ее развитие вызывают патогенетические факторы, ведущие к облитерации ликворных путей ликворооттока и блокированию резорбции ЦСЖ:

- субарахноидальное кровоизлияние;
- очаговые и диффузные повреждения головного мозга;
- рубцово-спаечные процессы вследствие обширных краниотомий, резекционных трепанаций;
- менингоэнцефалиты, менингиты;
- процессы, структурно изменяющие ткани мозга и эпендиму желудочков.

# КЛИНИКА.

## Клиническая картина гидроцефалии у младенцев.

Практически не зависит от этиологии.

При осмотре определяются:

1. опережающий рост окружности головы;
2. истончение костей черепа;
3. зияющие швы;
4. диспропорционально увеличенный лоб с нависающими надбровьями;
5. напряженный родничок;
6. расширение вен скальпа.

## При неврологическом обследовании:

1. Общемозговые симптомы (тошнота, рвота, беспокойство, сомноленция, судороги);
2. Очаговые симптомы (расходящееся косоглазие, симптом Грефе, парез отводящего нерва, птоз, увеличение тонуса или спастичность в разгибателях ног, иногда руках, опистотонус при увеличении тонуса в разгибателях спины, псевдобульбарные расстройства с затрудненным глотанием и фонацией, угнетение фотореакции, закатывание глаз вниз симптом заката ).
3. Соматическая патология (сердечно-сосудистые нарушения и др.)

# Клиническая картина гидроцефалии у детей старше 2 лет.

1. Очаговые симптомы (спастический нижний парапарез, гиперкинезы, атаксия);
2. Эндокринные нарушения (отставание в росте или гигантизм, ожирение, преждевременное половое созревание или гипогонадизм, гипотиреоз и несахарный диабет);
3. Пато- и нейропсихологические нарушения (нарушение оптико-пространственного (невербального) интеллекта, сложности с обобщениями, эмоциональная лабильность и др.);
4. Общемозговые симптомы (утренние головные боли, рвота натощак, тошнота, адинамия);

## Клиническая картина гидроцефалии у взрослых.

Триада Хакима-Адамса (нарушение памяти,  
походки и недержание мочи)

Повышение тонуса в ногах по экстрапирамидному  
типу

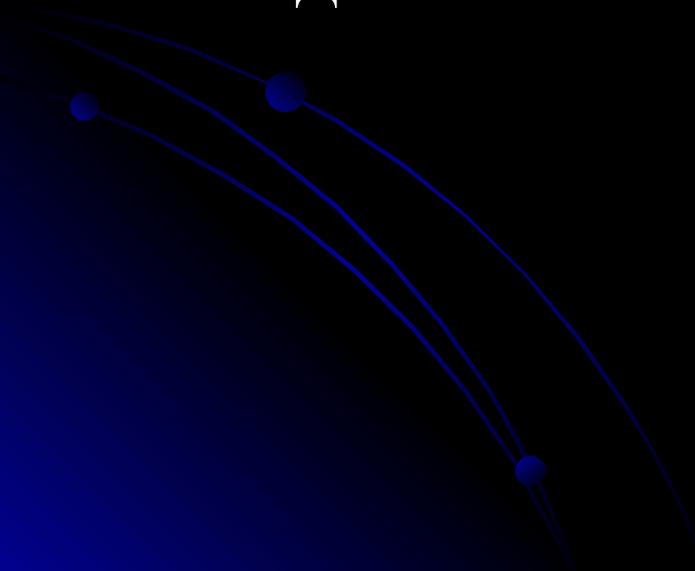
Прогрессирующее снижение интеллекта, вялость,  
апатия дезориентация во времени и пространстве  
расстройства оперативной памяти

Стволовые симптомы (угнетение сознания,  
бульбарные нарушения, дыхательные и  
глазодвигательные расстройства) – при  
«изолированном» 4 желудочке

# ДИАГНОСТИКА.

Базируется на:

1. Изучении анамнеза
2. Клиники
3. Лабораторных и инструментальных методах обследования.



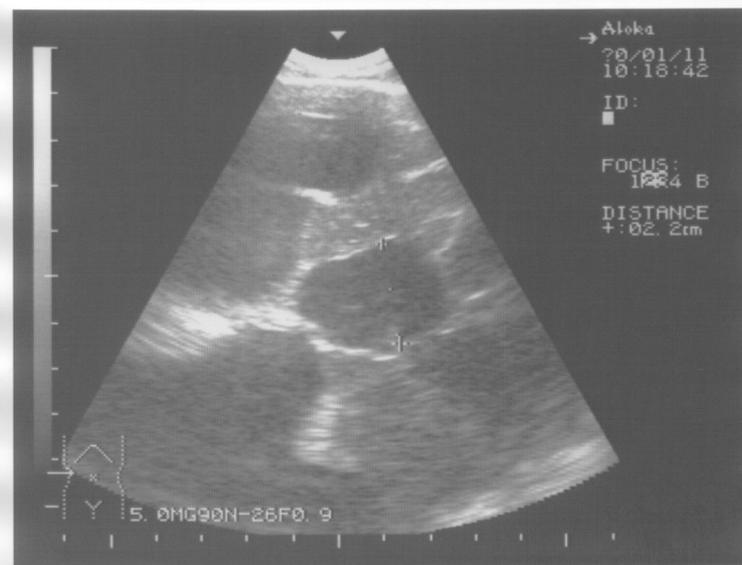
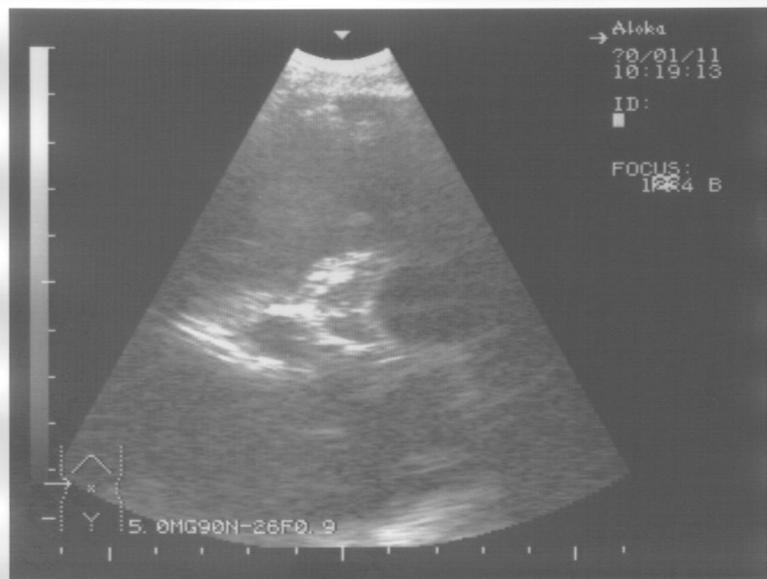
# Лабораторные и инструментальные методы обследования.

1. Нейросонография, транскраниальная ультрасонография;
2. Краниографические исследования;
3. Определение ВЧД;
4. Офтальмоскопия;
5. Радионуклидная цистернография;
6. Инфузионно-дренажные тесты;
7. Компьютерная томография (КТ);
8. Магнитно-резонансная томография (МРТ);

# Нейросонография (НСГ).

Целесообразна в неонатологии для первичной диагностики и отчасти для послеоперационного мониторинга у младенцев. Однако разрешения НСГ часто недостаточно для полноценного суждения о форме заболевания, составления показаний к хирургическому вмешательству и выбора оптимальной операции.





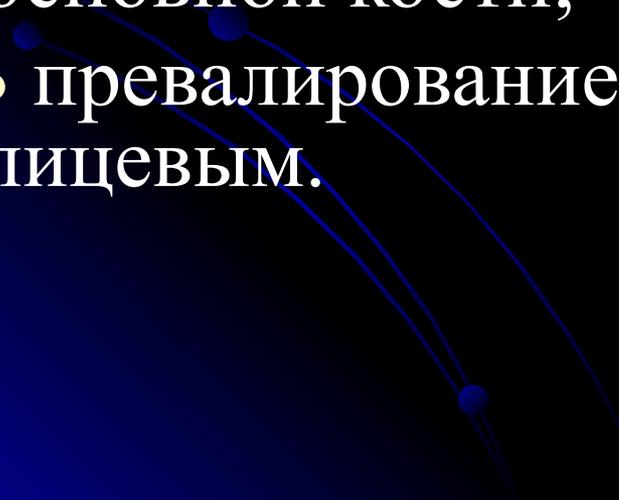
# Краниографические исследования.

Данные краниографии позволяют изучить:

- состояние черепных швов,
- особенности костей черепа,
- форму основания черепа,
- состояние черепных ямок,
- наличие локальных изменений.

Необходимо иметь в виду, что при врожденной окклюзии водопровода мозга или III желудочка борозда поперечного синуса смещена вниз, а при блокаде отверстий Мажанди и Люшка борозда поперечного синуса располагается ростральнее.

Краниографическими признаками гипертензионной гидроцефалии следует считать:

- расхождение черепных швов;
  - истончение костей черепа;
  - усиление рисунка пальцевых вдавлений;
  - увеличение размеров турецкого седла и остеопороз его спинки;
  - уплощение основания черепа;
  - увеличение степени пневматизации пазух основной кости;
  - превалирование размеров мозгового черепа над лицевым.
- 



# Офтальмоскопия

Сосудистая система глаза напрямую связана с сосудистой системой мозга. При повышении внутричерепного давления затрудняется отток крови по венам глазного дна. Это приводит к появлению отека дисков зрительных нервов (застойные диски), мелких кровоизлияний в сетчатку. Наличие застойных дисков зрительных нервов на глазном дне является прямым признаком повышения внутричерепного давления. При длительно существующем отеке дисков развивается снижение зрения, которое приводит в далеко зашедших стадиях к необратимым последствиям, в том числе и к слепоте.

# Радионуклидная цистернография.

Позволяет оценить процессы оттока и резорбцию ЦСЖ.

Характерным признаком внутренней сообщающейся ДГ является ранний или поздний желудочковый заброс радиофармпрепарата. При этом резко нарушается или отсутствует дренажная функция подбололочечного пространства головного мозга. Поздняя или длительная визуализация радиофармпрепарата в мочевом пузыре, что указывает на нарушение резорбции ЦСЖ.

# Инфузионно-дренажные тесты.

Выявляют количественные параметры ликвородинамики и упругоэластические свойства ткани мозга (увеличение сопротивления резорбции ЦСЖ).

Методика дренажного теста заключается в дренировании люмбальной (терминальной) цистерны и снижению в ней давления до 40-50 мм. вод. ст. (соответствует давлению в синусах). Объем ЦСЖ, который потребуется отводить за единицу времени для сохранения люмбального давления на этих значениях, соответствует скорости ликворопродукции.

Методика инфузионного теста заключается в эндолюмбальной инфузии физиологического раствора, в ответ на которую эндолюмбальное давление сначала быстро возрастает, а затем медленно снижается. Затем по формулам вычисляют ряд параметров, в частности скорость продукции ликвора, сопротивление резорбции. Инфузионно-дренажные тесты призваны уточнить показания к операции у больных с открытыми формами гидроцефалии и отличить больных с нормотензивной гидроцефалией, которым операция нужна, от пациентов с атрофией и вентрикуломегалией *ex vacuo*.

Широкого распространения эти исследования не получили в основном из-за сложности и нередких осложнений.

# Компьютерная томография (КТ).

КТ используют в основном как скрининговый метод при первичной диагностике или в динамическом обследовании больных.

Этот метод позволяют оценить состояние желудочков мозга и субарахноидальных внутричерепных пространств, их размеры, расположение и деформацию, а также содержание жидкости в толще мозгового вещества. На основании этого исследования можно достоверно определить наличие гидроцефалии и ее вид, что определяет тактику лечения.

# Магнитно-резонансная томография (МРТ).

Является «золотым стандартом» в диагностике гидроцефалии.

С его помощью можно определить:

- формы и выраженность гидроцефалии;
- уровень окклюзии ликворопроводящих путей;
- характер деформации желудочковой системы и субарахноидальных пространств;
- степень декомпенсации ликворообращения;
- этиологию заболевания и др.

# Фазово-контрастная МРТ.

Сочетание МРТ с введением магнито-контрастных препаратов в ЦСЖ.

Импульсные последовательности, используемые во время такого МРТ-исследования, позволяют регистрировать быстрые перемещения ликвора и вычислить скорость и объем его циркуляции в той или иной области. Это важно при диагностике стеноза водопровода, обструкции в области «выхода» из 4 желудочка и на уровне краниовертебрального перехода, у больных с ликворными кистами и др.

# ЛЕЧЕНИЕ.

Лечение:

1. Консервативное;
2. Хирургическое.

Лечение гидроцефалии зависит в первую очередь от причины развития заболевания.

При опухолевой гидроцефалии лечение хирургическое и направлено в первую очередь на удаление опухоли.

При окклюзионной гидроцефалии воспалительного или другого генеза и гипертензионных видах арезорбтивной гидроцефалии лечение также хирургическое, поскольку консервативное медикаментозное лечение снижает внутричерепное давления лишь временно.

Хирургическое лечение заключается в создании обходных анастомозов (шунтов).

# Консервативное лечение.

Лечение комплексное. Назначают препараты, снижающие внутричерепное давление (диуретики). Препаратом выбора является диакарб. Консервативное лечение направлено на ликвидацию воспалительного процесса, повлекшего развитие гидроцефалии (антибиотики, десенсибилизирующая терапия). В случае прогрессирования процесса и возникновения окклюзии показано хирургическое лечение.

# Хирургическое лечение.

Методики:

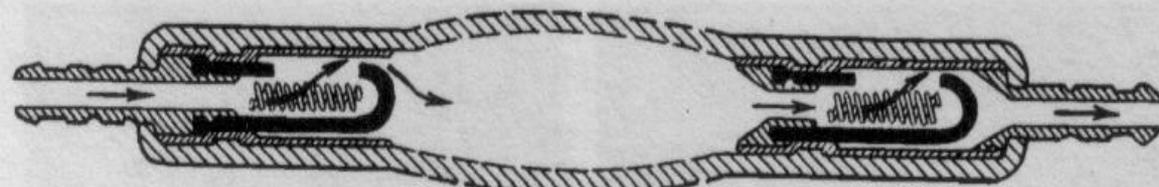
1. Подкожный вентрикулярный резервуар Оттава.
2. Люмбоперитонеальное шунтирование;
3. Вентрикулоvenозное шунтирование;
4. Коагуляция сосудистых сплетений;
5. Вентрикулоперитонеальное шунтирование;
6. Эндоскопическая вентрикулостомия III желудочка
7. Вентрикулоатриальное шунтирование.
8. Эндоскопическая пластика водопровода мозга
9. Эндоскопическая транссептостомия (интервентрикулостомия).
0. Вентрикулоцистерностомия.

В настоящее время известно множество вариантов шунтирования с имплантацией силиконовых клапанных систем, из которых наиболее часто используют вентрикулоперитонеальное.

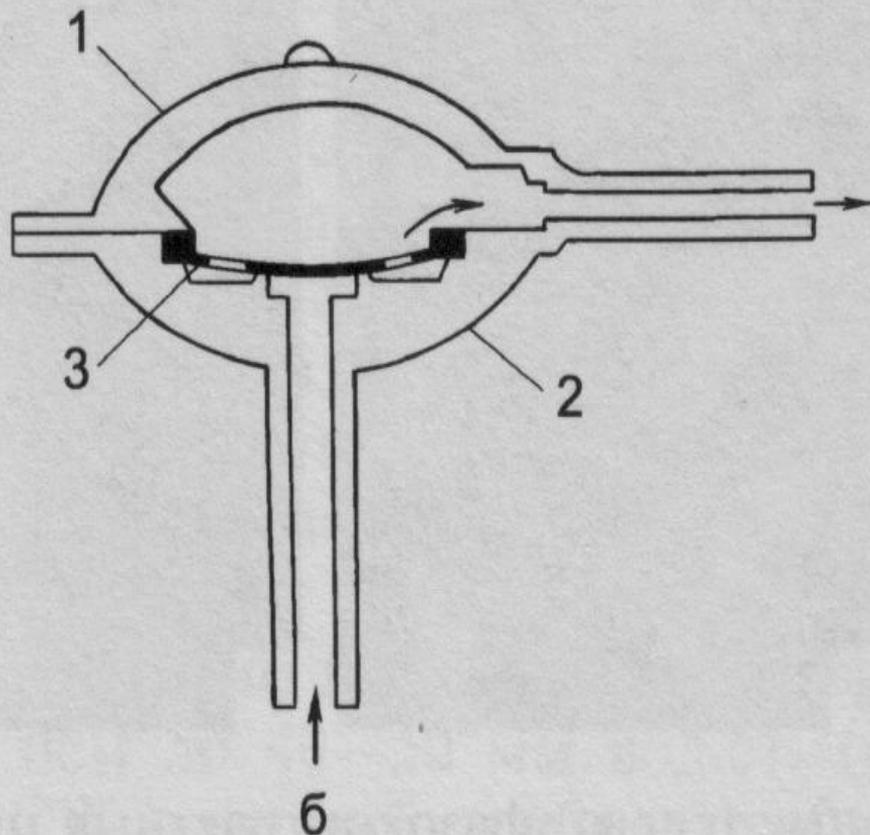
Все устройства можно разделить на две большие категории:

- шунты первого поколения, которые были разработаны в период 1960—1970-х годов
- шунты второго поколения, существенно более сложные и направленные на преодоления феномена гипердренирования.

К первой относятся обычные клапаны дифференциального давления, калиброванные на то или иное значение их открытия. В зависимости от принципа, по которому сконструированы и изготовлены клапаны, их разделяют на устройства с шариковым клапаном, с диафрагмой и системы с проксимальным и дистальным щелевидным клапаном (рис. 52.11).



а



1

3

2

б

Принцип действия  
клапанов  
дифференциального  
давления (стрелками  
показано направление  
ликворотока).

А - клапан Холтера;

Б - клапан Мюлера-  
Хайера-Шульте-  
Пудепца;

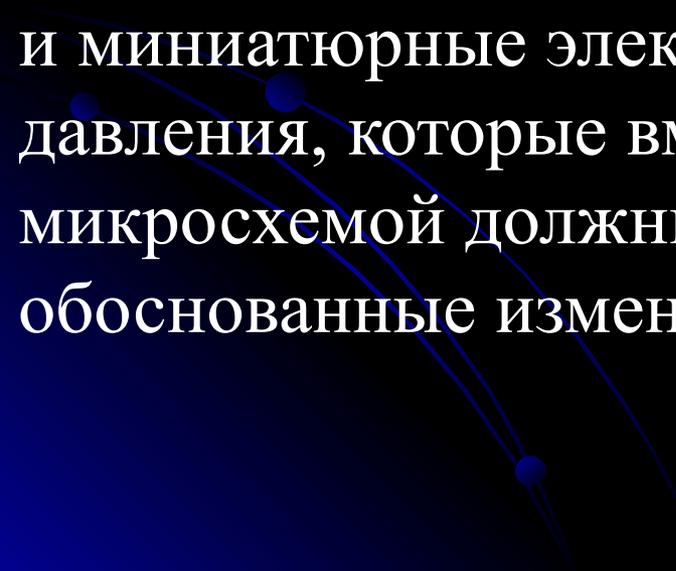
1 - резервуар;

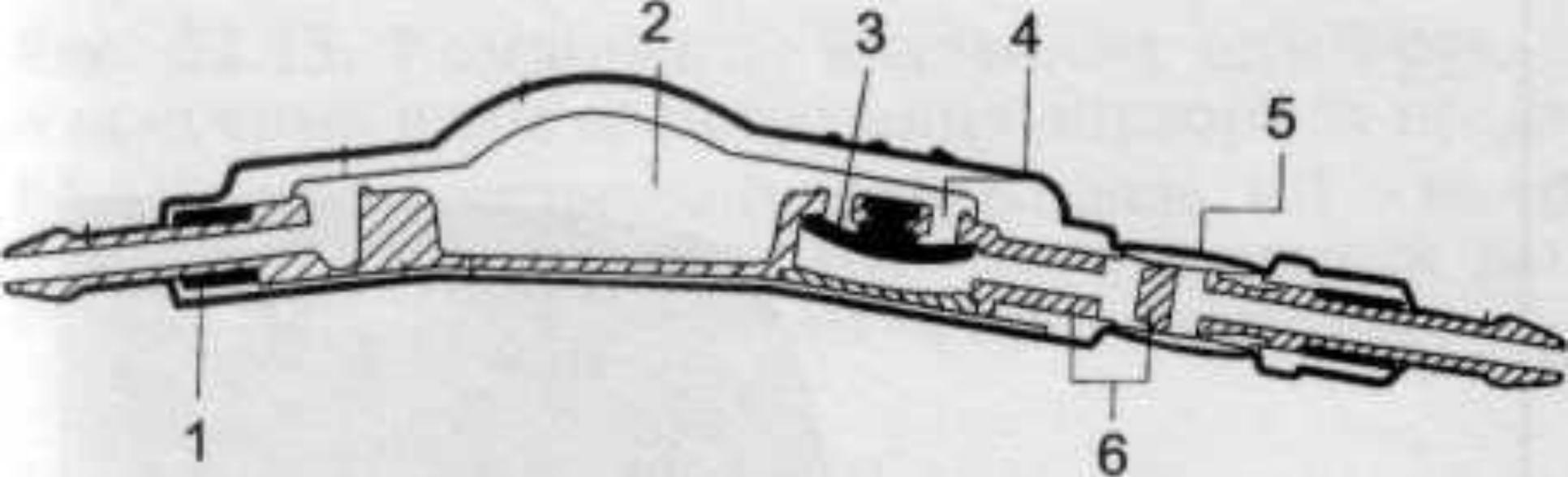
2 - силиконовое  
основание;

3 - силиконовая  
мембрана.

Ко второй — устройства, пропускную способность которых можно регулировать извне (или она меняется автоматически в зависимости от скорости дренирования и внутрижелудочкового давления), а также те системы, в которых дренирование ликвора управляется не только за счет дифференциального давления, но и благодаря изменениям положения тела.

В стадии разработки находятся системы, в которых предполагается использовать принцип «активного» насоса и миниатюрные электронные датчики внутричерепного давления, которые вместе с интегрированной в клапан микросхемой должны обеспечивать физиологически обоснованные изменения его пропускной способности.





## Клапан «Дельта».

1 - контрастная метка;

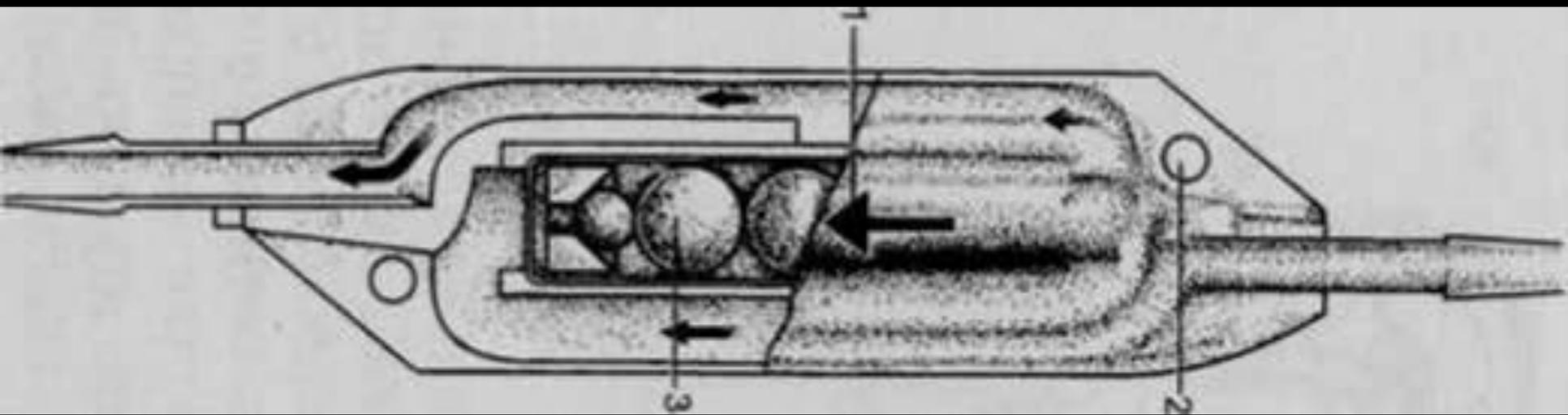
2 - резервуар;

3 - силиконовая мембрана;

4 - дистальный окклюдер;

5 - мембрана антисифонного устройства;

6 - полипропиленовое основание.



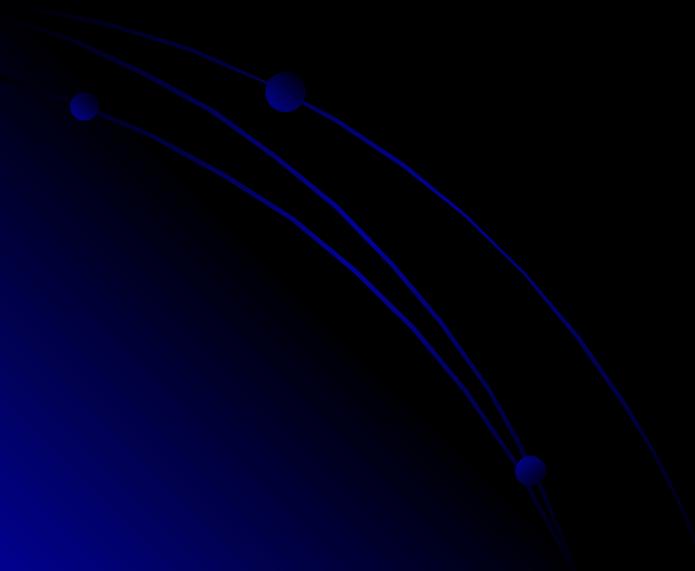
Гравитационное антисифонное устройство (стрелками  
указано направление тока спинномозговой жидкости).

- 1 - направление тока ликвора;
- 2 - отверстие для подшивания клапана;
- 3 - гравитационный механизм «шарик в конусе».

Все шунтирующие устройства независимо от типа состоят из трех основных компонентов: проксимального катетера, который имплантируют в полость, откуда дренируется ЦСЖ (вентрикулярный или люмбальный катетеры), клапана и дистального катетера, имплантируемого в ту или иную естественную полость организма для резорбции ЦСЖ. Чаще всего ликвор дренируют в брюшную полость или сосудистое русло, в правое предсердие. Другие полости организма, например плевральная или мочевого пузырь, являются «резервными» и используются крайне редко, когда невозможно применить стандартные методы.

# Показания к шунтирующим операциям:

- Прогрессирующая гидроцефалия;

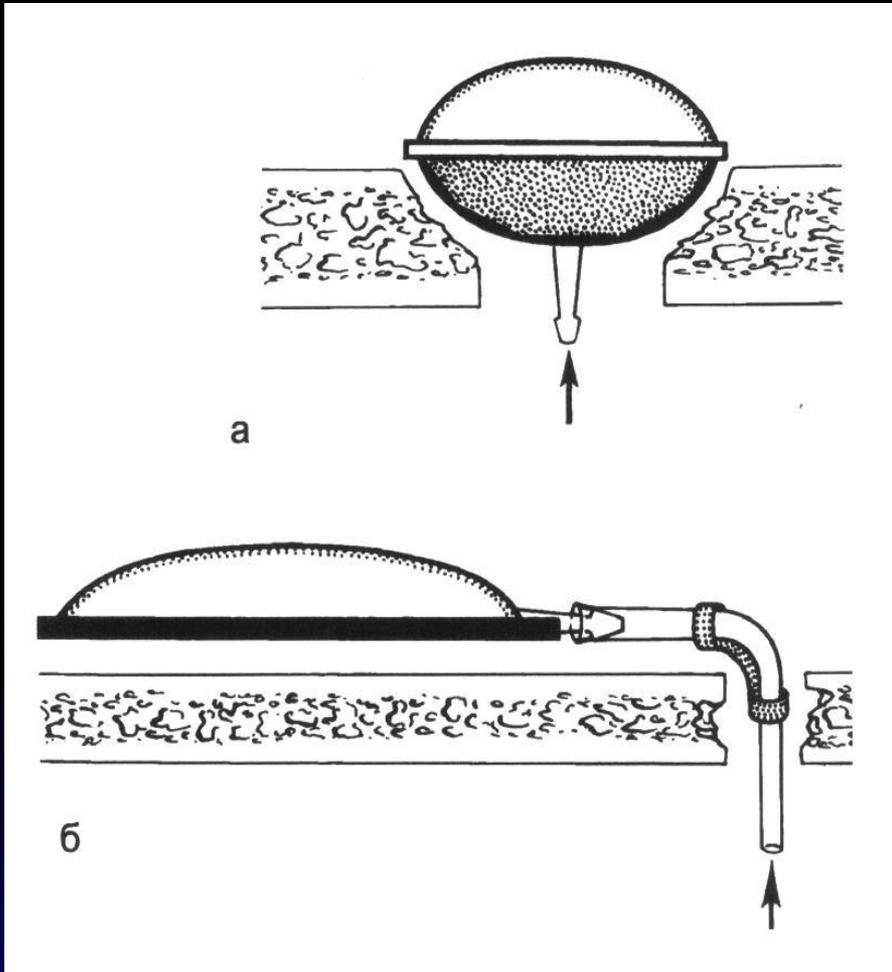


# Подкожный вентрикулярный резервуар Оттава.

Указанная система обеспечивает постоянный доступ к вентрикулярному ликвору путем чрескожной пункции подкожного резервуара. В отличие от наружного дренажа она имеет существенно меньший риск инфицирования и не требует постоянного пребывания пациента в стационаре. Обычно эту систему используют для проведения химиотерапии, если необходимо введение препаратов в желудочки мозга, и в случаях, когда ожидается длительная санация ликвора (стерильного, но с большим количеством продуктов тканевого распада и белка).

Выпускают вентрикулярные резервуары двух типов.

# Типы подкожных резервуаров.



А - тип burr-hole. Такую систему вкладывают в виде пуговки в специально подготовленное и расширенное фрезевое отверстие;

Б - тип side-outlet, имеющий плоское основание и коннектор на боковой поверхности. Его укладывают под кожей сбоку от фрезевого отверстия.

Место венстрикулопункции намечают в перикоронарной области, обычно справа, на пересечении среднезрачковой линии и коронарного шва — точка Кохера. Резервуар первого типа устанавливают во фрезевом отверстии («burr-hole»), место его соединения с катетером расположено на поверхности, которая обращена к ТМО снизу. У резервуара второго типа катетер подсоединяют сбоку («side-outlet»), резервуар устанавливают в стороне от фрезевого отверстия в субгалеальном кармане.

# Вентрикулоперитонеальное шунтирование.

Операцию проводят под эндотрахеальным наркозом.

На первом этапе производят все запланированные разрезы кожи и накладывают фрезевое отверстие. ТМО коагулируют и делают в ней небольшой разрез (до 3 мм).

Его края и подлежащую кору мозга коагулируют с помощью биполярного пинцета, чтобы сформировалось отверстие для проведения вентрикулярного катетера.

Затем, приподняв пинцетом край кожного разреза на голове, в субгалеальном пространстве тупым способом формируют полость для погружения в нее клапана шунтирующей системы.

В этот разрез вводят специальный проводник, который продвигают в подкожной жировой клетчатке книзу до разреза на передней брюшной стенке.

Следует избегать излишне поверхностного проведения, так как в дальнейшем это может привести к пролежням мягких тканей над катетером и к выраженным рубцам с угрозой кальцинации и обрыва катетера.

Пункцию затылочного рога производят по стандартной траектории в направлении наружного угла гомолатеральной глазницы.

Из разреза кожи на передней брюшной стенке, раздвигая мышцы и рассекая апоневроз, производят доступ к брюшине. Брюшину берут на два прямых зажима и рассекают на протяжении 3 мм, после чего в брюшную полость вводят дистальный отрезок перитонеального катетера на глубину 20—25 см. На брюшину накладывают кисетный шов. Рану на животе зашивают послойно.

# Вентрикулоатриальное шунтирование.

Обезболивание — эндотрахеальный наркоз.

Операцию начинают с диссекции на шее и имплантации кардиального катетера.

Идеальным местом для локализации кончика кардиального катетера является область впадения верхней полой вены в правое предсердие, так как в этой области движение крови отличается турбулентностью, что снижает риск тромбирования катетера.

Для контроля за положением кардиального катетера полезно воспользоваться одним из следующих способов.

Во-первых, это интраоперационная флюороскопия, с помощью которой можно локализовать рентгеноконтрастный катетер. У взрослых его кончик должен находиться на уровне Th<sub>VI-VIII</sub>, у детей - на уровне Th<sub>x</sub>. Это самый простой, но не самый точный способ. Изображение может исказиться из-за дивергенции и отклонения оси рентгеновской трубки.

Другой способ предполагает использование кардиального катетера в качестве электрода ЭКГ, для чего его заполняют физиологическим раствором. При попадании катетера в просвет правого предсердия зубец *P* изменяет свою конфигурацию из направленной вниз на двухфазную. Краниальный этап операции с имплантацией вентрикулярного катетера, клапана и их соединения с дистальным катетером аналогичен описанному в разделе о вентрикулоперитонеальном шунте.

# Люмбоперитонеальное шунтирование.

Обезболивание — эндотрахеальный наркоз.

Намечают места разрезов в поясничной области, в проекции межостистого промежутка  $L_{III}$ — $L_{IV}$ , на животе и для промежуточного разреза на боку выше гребня подвздошной кости.

Производят разрезы на пояснице (5 мм) и на боку (около 1 см). Через поясничный разрез стандартной иглой длиной 9 см. производят люмбальную пункцию в  $L_{III}$ — $L_{IV}$ . Через иглу проводят катетер. Катетер проводят подкожно в рану на боку и временно перекрывают. В околопупочной области кожу разрезают, выделяют брюшину и, вскрыв ее на участке до 3—4 мм, имплантируют в брюшную полость перитонеальный катетер устройства на глубину до 15 см.

# Эндоскопическая вентрикулостомия

## III желудочка

Цель операции — перфорация дна III желудочка и создание анастомоза между полостью желудочков и базальными цистернами (рис. 2.). Вентрикулостомия III желудочка наиболее целесообразна у больных с окклюзией на уровне водопровода мозга или в области задней черепной ямки. Обезболивание - эндотрахеальный наркоз.

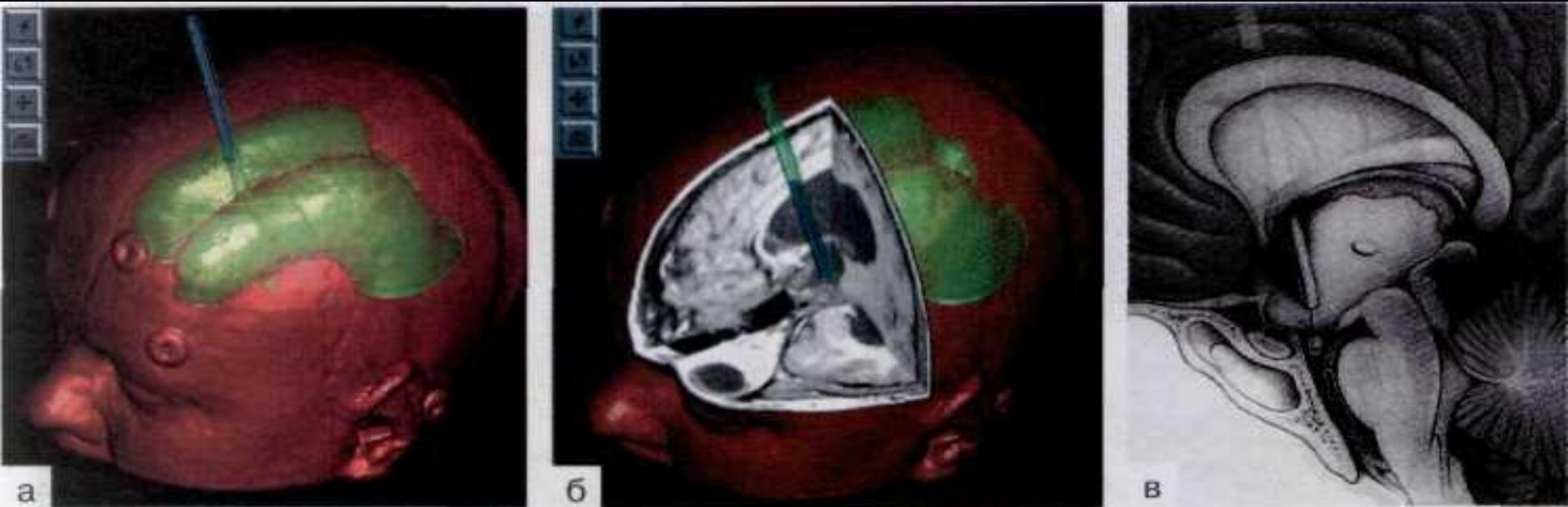
В премоторной области, обычно справа, из небольшого линейного разреза кожи накладывают фрезевое отверстие на 1 — 1,5 см впереди от коронарного шва и на 3—4 см в сторону от сагиттального шва. Передний рог канюлируют троакаром эндоскопа с углом зрения

Если эндоскоп сориентировать на воображаемую точку, в которой срединная плоскость головы пересекается с биаурикулярной линией, то в поле зрения попадает межвентрикулярное отверстие (Монро) (рис. 3).

У больных с окклюзионной гидроцефалией оно обычно широкое. Эндоскоп продвигают глубже, в просвет III желудочка, и фенестрируют его дно по средней линии в промежутке между мамиллярными телами сзади и коническим углублением спереди, которое соответствует воронке гипофиза. Необходимо удостовериться в том, что фенестрирована не только ткань серого бугра, но и диэнцефальный листок арахноидальной мембраны Лилликвиста, который прилежит к нему снизу и образует верхнюю стенку межножковой цистерны (рис. 4).

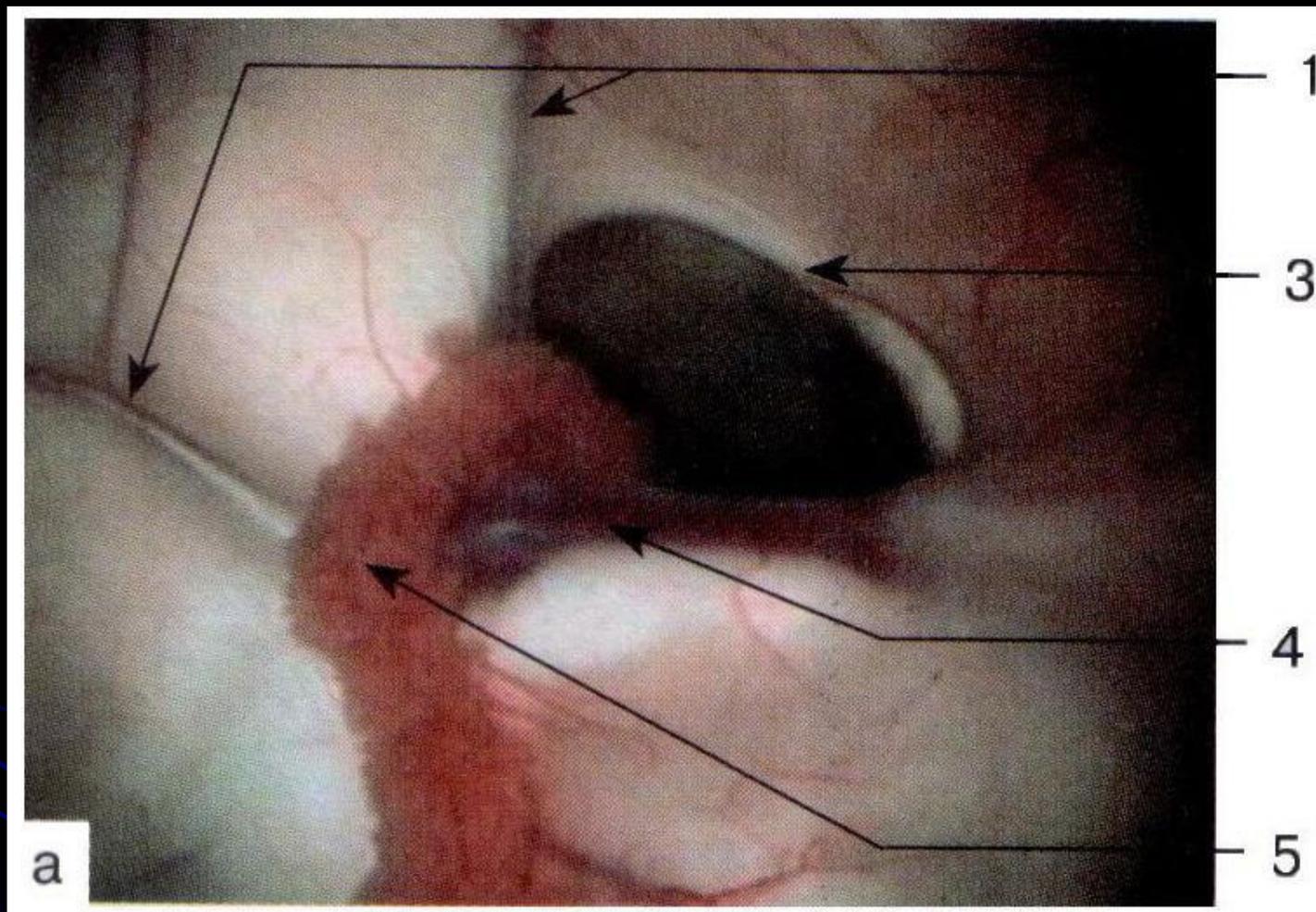
# Планирование эндоскопической вентрикулостомии

## III желудочка мозга.



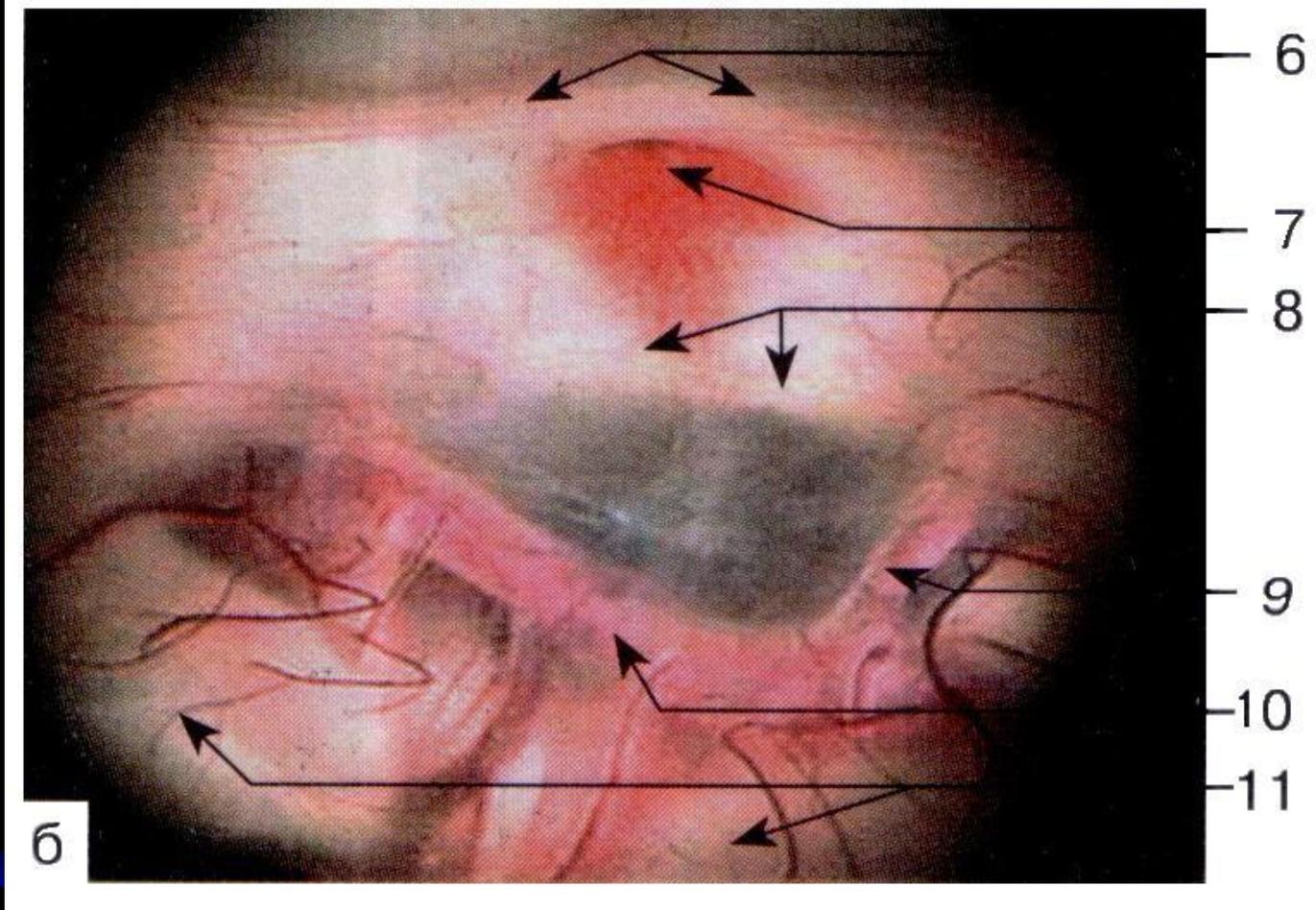
а, б - трехмерная МРТ-реконструкция головы больного с окклюзионной гидроцефалией. Выбрана траектория, по которой эндоскоп следует провести в III желудочек сквозь мозговое вещество, передний рог и отверстие Монро; в - анатомия срединной (сагиттальной) плоскости мозга. Показано положение эндоскопа, который введен в просвет III желудочка сквозь правое отверстие Монро. Дно III желудочка перфорировано, и в межножковую цистерну введен катетер Фогарти с раздуваемым баллоном.

# Эндоскопическая анатомия желудочков мозга.



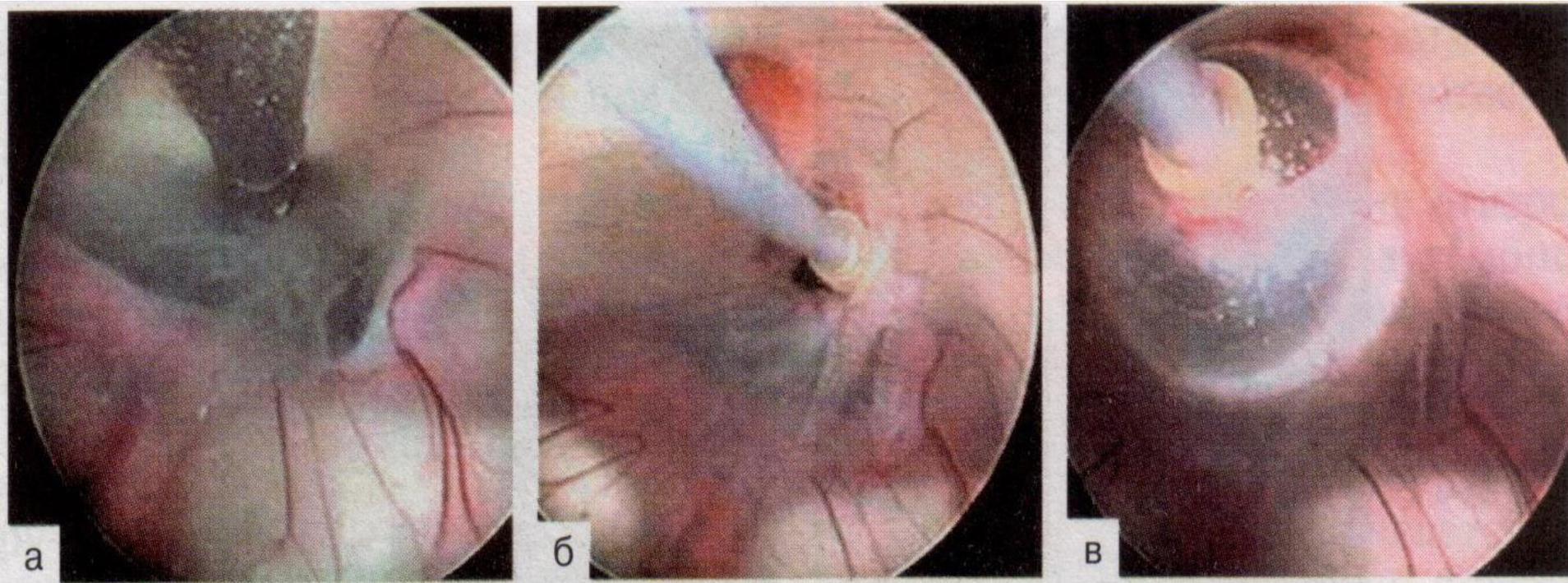
а - эндоскоп в правом боковом желудочке.

В центре - ограниченное сводом мозга (3) растянутое и широкое отверстие Монро, к которому подходят сосудистое сплетение (5), а также стриоталамическая и септальные вены (1 и 4);



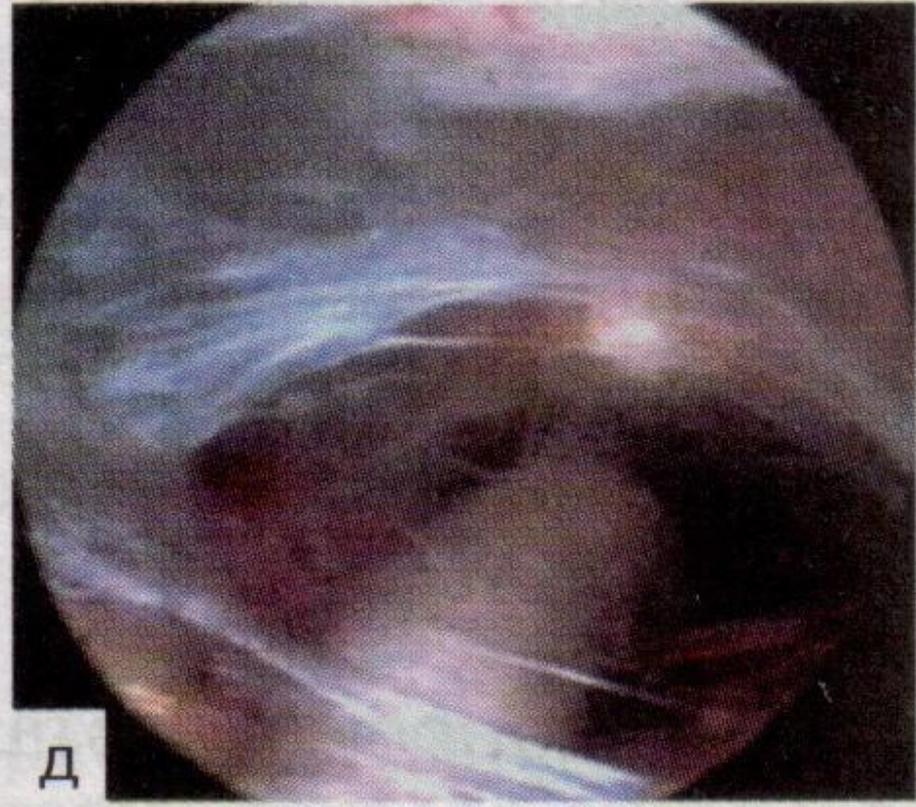
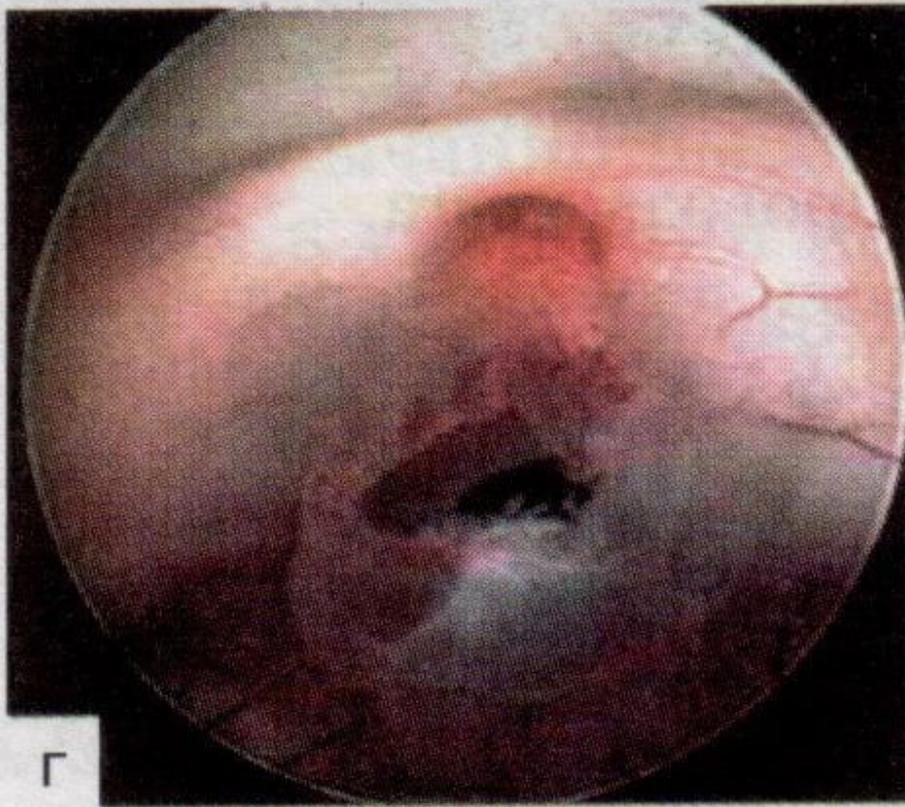
б - эндоскоп проведен в расширенный III желудочек и установлен над его дном. Видны проминирующая хиазма (6), вишневого цвета коническое углубление, которое соответствует воронке гипофиза (7), спинка турецкого седла (8), за которой сквозь истонченную ткань серого бугра чернеет межножковая цистерна, артерии задней части виллизиева круга вместе с задними перфорантами (9, 10) и мамиллярными (сосцевидными) телами (11).

# Этапы эндоскопической вентрикулостомии III желудочка.



а - премамиллярная мембрана фенестрирована с помощью микрокусачек по средней линии в промежутке между верхушкой основной артерии и спинкой турецкого седла вместе с подлежащим верхним (мезэнцефальным) листком арахноидальной мембраны Лиллиеквиста;

б, в - моделирование вентрикулостомы с помощью катетера Фогарти;



г - вентрикулостомия осуществлена. Края стомы и весь комплекс структур дна живо пульсируют в такт с сердцем, указывая на осцилляцию ликвора в цистерны и обратно;

д - эндоскоп проведен сквозь вентрикулостому в межножковую цистерну и установлен на уровне спинки седла (белая полоса). Кзади от нее — скат, обрамляющий спереди препонтинную цистерну. В центре - ствол основной артерии, которая, повторяя контуры передней поверхности моста, стремится каудально к месту слияния позвоночных артерий.

Хорошо видна ячеистая структура мембраны Лиллиековиста.

# Эндоскопическая пластика водопровода мозга.

В отдельных случаях у больных с так называемой мембранозной окклюзией водопровода мозга производят его реканализацию путем эндоскопической акведуктопластики.

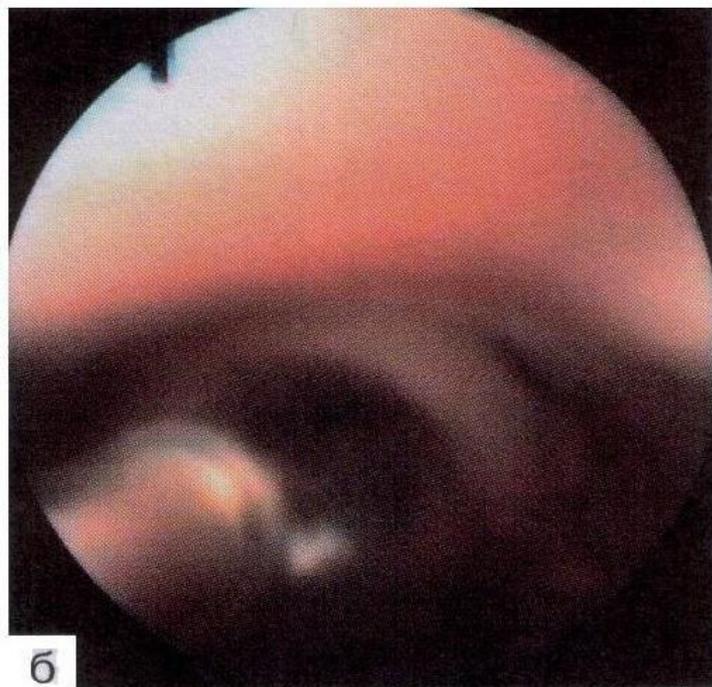
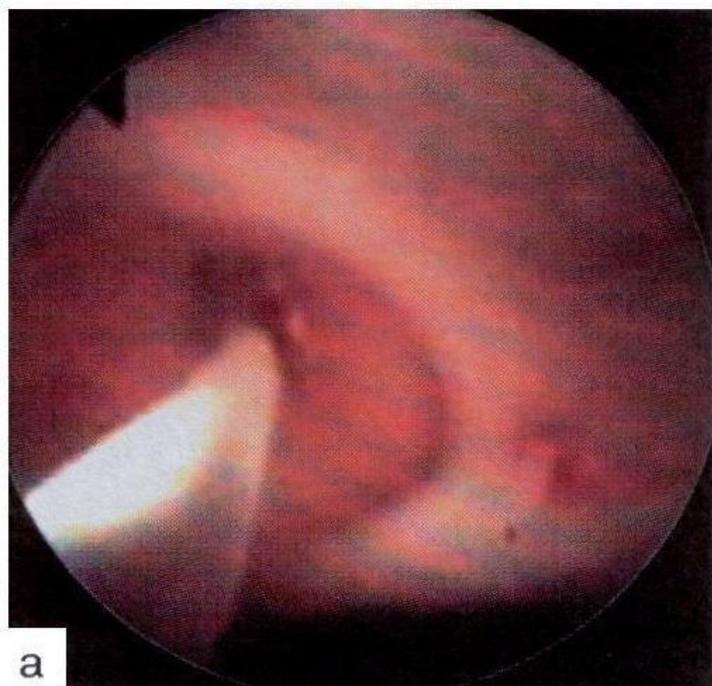
У таких пациентов ростральное устье водопровода мозга прикрыто тонкой и эластичной соединительнотканной мембраной, образовавшейся вследствие менингита или кровоизлияния. Перфорировать ее несложно, однако перед тем, как прибегнуть к этой процедуре, необходимо очень тщательное обследование с помощью МРТ. Попытки бужирования водопровода при стенозах, обусловленных глиозом или инфильтративно растущими опухолями покрышки среднего мозга, неприемлемы из-за практически неминуемых и стойких глазодвигательных расстройств.

Техника выполнения эндоскопической акведуктопластики мало отличается от вентрикулостомии III желудочка. Важно отметить, что траектория продвижения эндоскопом должна быть спланирована с учетом взаиморасположения отверстия Монро, интерталамической массы и устья водопровода и фрезевое отверстие следует сместить поэтому кпереди и несколько медиальнее, чем обычно делается для вентрикулостомии III желудочка. Операция облегчается при использовании стереотаксической навигации. В ситуациях с изолированной мембранозной окклюзией водопровода его эндоскопическая реканализация приводит к стойкому разрешению симптомов и излечению.

## Эндоскопическая пластика водопровода мозга.

а — эндоскоп проведен в III желудочек и установлен против ретрохлязменного устья водопровода, который бужируется с помощью катетера Фогарти;

б — раздувание баллона в просвете стенозирванного водопровода.



# Эндоскопическая транссептостомия (интервентрикулостомия).

В случаях, когда имеется односторонняя блокада отверстия Монро, на стороне поражения развивается асимметричная вентрикуломегалия бокового желудочка. Причиной таких состояний могут быть некоторые опухоли или кровоизлияния. Редко наблюдается врожденная атрезия межвентрикулярного отверстия, тогда можно прибегнуть к эндоскопической транссептостомии.

Эта операция может заменить также интервентрикулостомию катетером, которую традиционно выполняют одновременно с имплантацией шунтов у больных с разобщенными боковыми желудочками, когда в полости III желудочка имеются объемный процесс и развивается блокада обоих отверстий Монро. Перегородку фенестрируют в самом широком месте на уровне отверстия Монро между передней и задней септальными венами. Используя моно- и биполярную коагуляцию, а также микроножницы, в перегородке прорезают отверстие диаметром не менее 10 мм. Эндоскопическая операция в возрасте до 12—18 мес малоэффективна, в этих случаях предпочтительнее вентрикулоперитонеальное шунтирование. У более старших детей наоборот.

# Осложнения после шунтирующих операций.

## 1. Инфекционные осложнения:

- Бактериальный (реже грибковый) менингит  
вентрикулит (5—7%, достигая 10% и более у недоношенных младенцев).
- Эндокардит и хронический гломерулонефрит (при инфицировании вентрикулоатриального шунта).
- Перивентрикулярный энцефалит (при затяжном течении вентрикулита с повторными обострениями и вспышками).

## Причины инфекционных осложнений:

- контаминация ран и компонентов самого шунта во время его имплантации с последующей колонизацией возбудителя на элементах устройства.
- некротические и инфекционно-гнойные осложнения в послеоперационных ранах.

Лечение состоит в удалении инфицированного шунта и антибактериальной терапии с целью санации ликвора (и ран, если в них имеется гнойный процесс). Удалить необходимо все компоненты шунтирующей системы.

# Осложнение



## 2. Функциональную несостоятельность шунтов делят на 2 большие группы :

- осложнения, связанные с недостаточным дренированием ликвора или его полным прекращением;
- осложнения, возникшие в результате чрезмерного сброса ликвора (гипердренированием) по шунту.



## Причины несостоятельности шунта:

- несоответствие гидродинамических параметров клапана и оказываемого на него гидростатического давления (клапан не открывается),
- механическое препятствие (попадание в компоненты шунта сгустков крови, тканевого детрита; прирастание к сосудистому сплетению, перетрация в вещество мозга, отрыв и миграция вентрикулярного катетера, выскальзывание дистального катетера из брюшной полости, «порочное» положение катетера и др.).

Закупорка происходит в любом из компонентов шунта: если в пределах вентрикулярного катетера, то говорят о **проксимальной обструкции**, когда препятствие расположено в клапане или перитонеальном (или кардиальном) катетере - о **дистальной обструкции**.

Дифференцировать обструкцию вентрикулярного катетера от окклюзии клапана или дистального катетера можно по тому, как ведет себя резервуар при попытках прокачать его. Если блокирован вентрикулярный катетер, то резервуар легко сдавливается, но «залипает» и расправляется очень медленно. При обструкции клапана, особенно дистального катетера, резервуар напряжен и ригиден. Прокачать его не удастся даже если для этого требуется большое усилие.

При плохом функционировании системы уже с первых дней после операции может развиваться субгалеальное скопление ликвора за счет его подтекания по штихт-каналу вдоль катетера. У младенцев это наблюдается чаще, причем не обязательно из-за непроходимости системы, а просто вследствие неоправданно большого разреза ТМО. Клинически неполное дренирование проявляется рецидивом гидроцефалии. Выраженность симптомов зависит от степени шунтозависимости данного пациента и несостоятельности шунта. На практике это означает, что в одних случаях состояние больного может быстро ухудшиться вплоть до комы, а в других - больные отмечают лишь эпизодическую головную боль и дискомфорт.

## Причины гипердренирования:

- «сифонный» эффект - открываясь в ответ на вертикализацию больного, клапан устройства остается открытым, несмотря на быстрое снижение и даже отрицательное проксимальное гидростатическое давление. Одновременный сброс ЦСЖ из желудочков мозга может привести к коллапсу с формированием больших субдуральных скоплений ЦСЖ или даже гематом.
- хроническое гипердренирование - сопровождается прогрессирующими патологическими изменениями тургора мозговой ткани и в конце концов может привести к так называемой шунтозависимости и синдрому «щелевидных желудочков». Такое сужение желудочков служит предпосылкой для последующей обструкции проксимального катетера.

Поначалу гипердренирование проявляется симптомами внутричерепной гипотензии (характерные постуральные головные боли, бледность, холодный пот, дурнота и тошнота), которые возникают при попытках встать и усиливаются в вертикальном положении.

В благоприятных случаях больные более или менее приспособляются к новым условиям ликвороциркуляции, указанные жалобы постепенно проходят. Хроническая внутричерепная гипотензия у детей может привести к раннему закрытию швов и краниостенозу. Последний чаще проявляется некоторым утолщением костей свода черепа и замедлением увеличения окружности головы. Обычно эти изменения не имеют существенного клинического значения. В отдельных случаях (особенно при сочетании с признаками синдрома щелевидных желудочков) могут возникнуть показания для декомпрессивной трепанации. Многие из упомянутых состояний, например краниостеноз, шунтозависимость и синдром щелевидных желудочков, являются следствием хронического гипердренирования.

# Осложнения после эндоскопической вентрикулостомии III желудочка.

Составляют 5—9%. Как правило, это:

- неспецифические (небактериальные) реактивные вентрикулиты (у 4—6%), вызванные антисептиками, остающимися на инструментах в случаях использования жидкостной стерилизации и больших объемов жидкостей с целью ирригации.
- лихорадка и гипертермия (могут быть обусловлены реакцией гипоталамических структур на их прогревание мощным световым потоком от эндоскопа).
- кровотечение - 2—3 % (внутрижелудочковые и оболочечные гематомы).
- преходящие эндокринно-обменные расстройства (обычно булимия) и несахарный диабет.

# Тактика мед. персонала и ухаживающих родителей

- при наличии общемозговой симптоматики (беспокойство, сонливость, срыгивание, рвота, головная боль, судорожные состояния, напряжение и выбухание родничка, усиление венозного рисунка мягких тканей головы, запрокидывание головы);
  - при появлении вышеуказанной симптоматики на фоне фебрильной температуры и без нее;
  - при появлении ликвора в области помпы, по ходу шунта, на передней брюшной стенке;
  - при появлении признаков воспаления по ходу шунта – уплотнение, гиперемия;
  - при залипанию или невозможности прокачать помпу;
- Необходима экстренная консультация нейрохирурга !**