

**В.В. Крылов
С.С. Петриков
Г.Р. Рамазанов
А.А. Солодов**



Нейрореаниматология

Практическое руководство

**2-е издание,
переработанное и дополненное**

Москва



**ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»**

2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Список сокращений | 5 |
| Введение | 7 |
| Глава 1. Обследование больного в отделении нейрореанимации | 11 |
| Общие принципы обследования | 11 |
| Особенности обследования пострадавших с черепно-мозговой травмой. | 14 |
| Особенности обследования больных с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва артериальной аневризмы головного мозга | 15 |
| Особенности обследования больных с геморрагическим инсультом | 21 |
| Особенности обследования больных с ишемическим инсультом | 21 |
| Глава 2. Неврологический осмотр больного в коматозном состоянии . . . | 30 |
| Оценка уровня сознания (бодрствования). | 30 |
| Зрачковые и глазодвигательные нарушения | 34 |
| Нарушения двигательной сферы. | 40 |
| Менингеальные симптомы. | 45 |
| Дислокация ствола головного мозга. | 46 |
| Глава 3. Нейромониторинг | 52 |
| Мониторинг гемодинамики | 53 |
| Измерение внутричерепного давления. | 55 |
| Методы оценки мозгового кровотока | 62 |
| Методы оценки оксигенации и метаболизма мозга | 65 |
| Глава 4. Протезирование дыхательных путей и респираторная поддержка | 77 |
| Методы протезирования дыхательных путей | 77 |
| Респираторная поддержка | 80 |
| Острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) | 89 |
| Глава 5. Коррекция гемодинамики | 94 |
| Церебральное перфузионное давление (ЦПД). | 94 |
| Инфузионная терапия | 96 |
| Коррекция водно-электролитных расстройств. | 107 |
| Трансфузионная терапия | 109 |

| | |
|--|-----|
| Особенности коррекции гемодинамики у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой | 110 |
| Особенности коррекции гемодинамики у больных с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва артериальной аневризмы головного мозга. | 111 |
| Особенности коррекции гемодинамики у больных с геморрагическим инсультом | 112 |
| Особенности коррекции гемодинамики у больных с ишемическим инсультом | 113 |
| Глава 6. Реперфузионная терапия и вентротромботические осложнения | 114 |
| Реперфузионная терапия | 114 |
| Профилактика тромбоза глубоких вен голени | 118 |
| Глава 7. Отек мозга | 120 |
| Патофизиология внутричерепной гипертензии | 120 |
| Лечение внутричерепной гипертензии | 123 |
| Использование глюкокортикоидов для лечения отека головного мозга | 130 |
| Глава 8. Нутритивная поддержка | 131 |
| Глава 9. Инфекционные осложнения | 147 |
| Госпитальная пневмония | 147 |
| Менингит | 155 |
| Катетер-ассоциированные инфекции кровотока | 161 |
| Мочевая инфекция. | 163 |
| Пролежни | 165 |
| Сепсис у больных с острой церебральной недостаточностью | 167 |

Глава 1

Обследование больного в отделении нейрореанимации

Обследование больного с подозрением на заболевание или повреждение головного мозга определяет тактику дальнейшего лечения пациента и является одной из важнейших задач реаниматолога.

Перед началом углубленного обследования больного необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей и провести коррекцию гемодинамики.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

При поступлении в отделение реанимации пациентов с подозрением на заболевание или повреждение головного мозга проводят следующие обследования:

- осмотр всего тела пациента;
- клинико-неврологический осмотр с оценкой уровня бодрствования по шкале комы Глазго (ШКГ);
- ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости, забрюшинного пространства и грудной клетки;
- определение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов, лейкоцитарной формулы,

уровня гематокрита, глюкозы, мочевины, креатинина, билирубина плазмы крови, кислотно-основного состояния венозной и артериальной крови, концентрации натрия и калия в плазме крови;

- общеклиническое исследование мочи;
- рентгенографию органов грудной клетки;
- электрокардиографию в трех стандартных (aVR, aVL, aVF) и шести грудных отведениях;
- исследование крови и мочи на содержание алкоголя. При необходимости после консультации токсиколога определяют содержание в биологических средах барбитуратов, феноптиазинов, бензодиазепинов, высших спиртов и опиатов;
- компьютерную томографию (КТ) головного мозга. Относительными противопоказаниями к экстренному проведению КТ исследования считают некупированный геморрагический или травматический шок и/или нестабильную гемодинамику: систолическое артериальное давление (АД) ниже 90 мм рт.ст., необходимость постоянной инфузии симпатомиметиков.

С помощью КТ определяют:

- наличие патологического очага (очагов) и его (их) топическое расположение;
- наличие в очаге гиперденсивных и гиподенсивных зон, их количество и объем в см³;
- состояние паренхимы головного мозга — наличие отека мозга и зон ишемии (их количество, локализацию, объем, плотность);
- положение срединных структур мозга и степень (в мм) их смещения (если оно есть);
- состояние ликворосодержащей системы мозга: величину и положение желудочков с указанием венрикулокранных индексов (рис. 1-1, табл. 1-1), форму желудочков, их деформацию и другие характеристики;
- состояние цистерн мозга;
- состояние борозд и щелей мозга;
- просвет суб- и эпидуральных пространств (в норме не определяются);
- состояние костных структур свода и основания черепа (наличие трещин, переломов);
- состояние и содержимое придаточных пазух носа;
- состояние мягких покровов черепа.

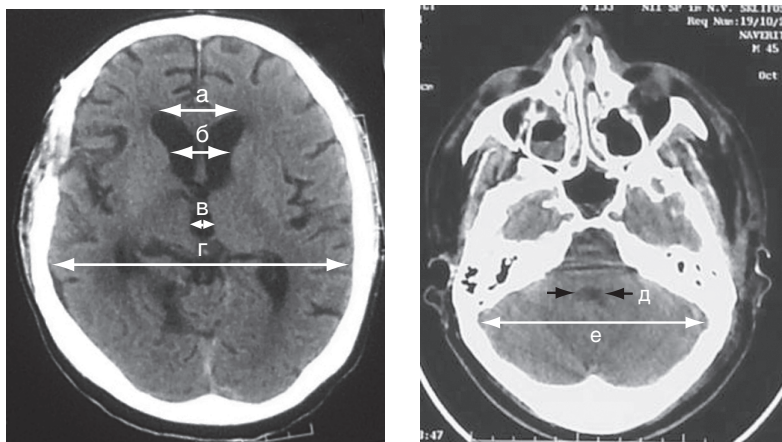


Рис. 1-1. Схема расчета вентрикулокранных индексов (ВКИ): ВКИ₁ — отношение расстояния между самыми латеральными участками передних рогов боковых желудочков (а) к максимальному расстоянию между внутренними пластинками костей черепа (г); ВКИ₂ — отношение ширины боковых желудочков на уровне головок хвостатых ядер (б) к максимальному расстоянию между внутренними пластинками костей черепа (г); ВКИ₃ — отношение максимальной ширины III желудочка (в) к максимальному расстоянию между внутренними пластинками костей черепа (г); ВКИ₄ — отношение ширины IV желудочка (д) к максимальному диаметру задней черепной ямки (е)

Таблица 1-1. Нормальные значения вентрикулокранных индексов

| ВКИ | Возраст, годы | | | | | | |
|-----|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | ≤30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 | ≥81 |
| 1 | 26,4% | | | | 29,4% | | |
| 2 | 16% | 16–17% | 17–18% | 18–19% | 19–20% | 20–21% | 21% |
| 3 | 2,7% | 2,9% | 3,3% | | 3,9% | 4,3% | |
| 4 | 13% | | | | | | |

При отсутствии положительной динамики через 12–24 ч проводят повторную КТ головного мозга. При нарастании или появлении новой неврологической симптоматики выполняют экстренное КТ-исследование. Транспортировку больного на компьютерную томографию осуществляют в условиях непрекращающейся искусственной

вентиляции легких (ИВЛ) при помощи транспортного аппарата с кислородным баллоном.

Кабинет компьютерной томографии должен быть оборудован аппаратурой для осуществления ИВЛ кислородо-воздушной смесью и монитором, позволяющим следить за функциями дыхания и кровообращения.

Кроме общих принципов существуют особенности обследования больных с различными видами ОЦН.

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

При поступлении в отделение реанимации пострадавшего с тяжелой ЧМТ, помимо проведения общего обследования, необходимо:

- обратить особое внимание на запах изо рта, наличие ссадин, кровоподтеков, деформаций суставов, изменений формы грудной клетки и живота, наличие истечения крови и спинномозговой жидкости из ушей и носа, кровотечения из уретры и прямой кишки;
- провести рентгеновское исследование черепа в двух проекциях, шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, грудной клетки, костей таза и, при необходимости, костей верхних и нижних конечностей;
- организовать осмотр больного нейрохирургом, хирургом, травматологом;
- учитывая высокую частоту повреждений позвоночника у пострадавших с ЧМТ, у каждого госпитализированного пострадавшего КТ головного мозга следует сочетать с КТ-исследованием позвоночника;
- при краниофациальном повреждении и подозрении на ликворею необходимо провести КТ головы во фронтальной проекции.

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ С СУБАРАХНОИДАЛЬНЫМ КРОВОИЗЛИЯНИЕМ ВСЛЕДСТВИЕ РАЗРЫВА АРТЕРИАЛЬНОЙ АНЕВРИЗМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

При поступлении в отделение реанимации больного с клинической картиной САК помимо общих мероприятий обследования необходимо следующее.

1. Оценить тяжесть состояния пациента по шкалам W. Hunt—R. Hess или W. Hunt—E. Kosnik, WFNS (табл. 1-2, 1-3, 1-4).

Таблица 1-2. Оценка тяжести состояния больных с САК вследствие разрыва артериальной аневризмы головного мозга по шкале W. Hunt—R. Hess (1968)

| Степень | Признаки |
|---------|---|
| I | Бессимптомное течение или слабая головная боль и легкая ригидность мышц затылка |
| II | Умеренная или сильная головная боль, ригидность мышц затылка, парез черепно-мозговых нервов |
| III | Оглушение, сонливость, спутанность. Умеренный неврологический дефицит |
| IV | Сопор, умеренный или выраженный гемипарез, декортикационная ригидность |
| V | Глубокая кома, децеребрационная ригидность, внешний вид умирающего |

Примечание: при наличии гипертонической болезни, сахарного диабета, тяжелого атеросклероза, хронического обструктивного заболевания легких или выраженного ангиоспазма оценку тяжести состояния больного увеличивают на одну степень.

Таблица 1-3. Оценка тяжести состояния больных с САК вследствие разрыва артериальной аневризмы головного мозга по шкале W. Hunt—E. Kosnik (1974)

| Степень | Признаки |
|---------|---|
| 0 | Аневризма без разрыва |
| I | Бессимптомное течение или слабая головная боль и легкая ригидность мышц затылка |

Окончание табл. 1-3

| Степень | Признаки |
|---------|---|
| Ia | Фиксированный неврологический дефицит без острой менингеальной или мозговой реакции |
| II | Умеренная или сильная головная боль, ригидность мышц затылка, парез черепных нервов |
| III | Оглушение, сонливость, спутанность. Умеренный неврологический дефицит |
| IV | Сопор, умеренный или выраженный гемипарез, декортикационная ригидность |
| V | Глубокая кома, децеребрационная ригидность, внешний вид умирающего |

Примечание: при наличии гипертонической болезни, сахарного диабета, тяжелого атеросклероза, хронического обструктивного заболевания легких или выраженного ангиоспазма оценку тяжести состояния больного увеличивают на одну степень.

Таблица 1-4. Оценка тяжести состояния больных с САК по шкале WFNS (Международной федерации неврологических хирургов)

| Степень WFNS | Баллы по ШКГ | Выраженный очаговый неврологический дефицит* |
|--------------|--------------|--|
| 0** | – | – |
| 1 | 15 | Отсутствует |
| 2 | 13–14 | Отсутствует |
| 3 | 13–14 | Есть |
| 4 | 7–12 | Есть или отсутствует |
| 5 | 3–6 | Есть или отсутствует |

* Афазия и/или гемипарез или гемиплегия.

** Интактная аневризма.

Чем выше оценка по шкалам W. Hunt–R. Hess, W. Hunt–E. Kosnik и WFNS, тем тяжелее состояние больного. Шкалы W. Hunt–R. Hess и W. Hunt–E. Kosnik и WFNS используют для определения риска оперативного вмешательства у больных с разрывом артериальной аневризмы головного мозга. Тяжелое состояние больного (IV–V степень тяжести) — фактор риска оперативного вмешательства в остром периоде кровоизлияния. При проведении операции выключения аневризмы из

кровотока в первые 3 сут после кровоизлияния у больных со степенью тяжести I—III исход заболевания обычно благоприятный, а у пациентов со степенью тяжести IV—V — чаще неблагоприятный (таким больным проводят лечение в отделении реанимации, а после улучшения состояния проводят оперативное вмешательство).

2. Определить анатомическую форму кровоизлияния по данным КТ головного мозга (табл. 1-5, 1-6; рис. 1-2).

Таблица 1-5. КТ-шкала внутрижелудочковых кровоизлияний
(no Graeb D.A., 1982)

| Баллы по Graeb* | Заполнение желудочковой системы кровью по данным КТ |
|----------------------------|--|
| <i>Боковые желудочки**</i> | |
| 1 | Примесь крови или легкое кровоизлияние |
| 2 | Менее половины желудочка заполнено кровью |
| 3 | Более половины желудочка заполнено кровью |
| 4 | Желудочек полностью заполнен кровью и расширен |
| <i>III и IV желудочки</i> | |
| 1 | Имеется кровь в желудочке, но его размеры нормальные |
| 2 | Желудочек полностью заполнен кровью и расширен |

* Максимальное число баллов — 12.

** Заполнение каждого бокового желудочка подсчитывают раздельно.

Таблица 1-6. КТ-шкала базальных САК (no Fisher C.M., 1980)

| Степень по Fisher | Количество крови на КТ |
|-------------------|--|
| 0 | Признаков кровоизлияния нет |
| I | Диффузное базальное кровоизлияние с толщиной сгустка крови <1 мм* |
| II | Локализованный сгусток крови толщиной >1 мм* |
| III | Внутричерепные или внутрижелудочковые свертки с диффузным САК или без него |

* Толщина сгустка крови в субарахноидальных пространствах (межполушарная щель, островковая цистерна, охватывающая цистерна).

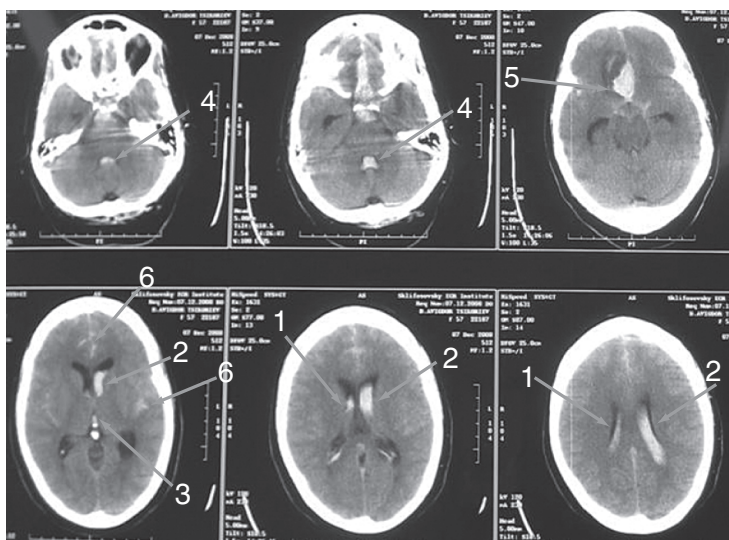


Рис. 1-2. КТ головного мозга больного с разрывом аневризмы передней соединительной артерии. На аксиальных срезах определяется кровоизлияние в правый (1) и левый (2) боковые, III (3) и IV (4) желудочки мозга, внутримозговая гематома в правой лобной доле (5), диффузное САК (6). IV желудочек расширен. Оценка по шкале D.A. Graeb — 8 баллов, по шкале С.М. Fisher — III степень

Количество и распространенность излившейся крови хорошо коррелирует с тяжестью состояния больных и прогнозом заболевания. Выраженное базальное САК считают прогностически неблагоприятным, так как почти у всех больных оно сопровождается развитием ангиоспазма. Чем выше оценка по шкале С.М. Fisher, тем больше вероятность развития вазоспазма и ишемических изменений головного мозга.

3. Провести поясничную пункцию для верификации САК в том случае, если при КТ нет признаков кровоизлияния, но имеется клиническая картина САК. Следует учитывать, что в редких случаях у пациентов может развиваться клиническая картина САК за счет роста купола аневризмы или кровоизлияния в стенку аневризмы; при этом признаки САК на КТ и в анализах ЦСЖ отсутствуют. При извлечении пробы цереброспинальной жидкости необходимо оценить ее визуально и провести микроскопический анализ, а также количественно измерить

давление в спинномозговом канале (табл. 1-7). Противопоказаниями для проведения поясничной пункции считают:

- нарастающий двусторонний мидриаз;
- анизокорию;
- застой на глазном дне;
- наличие признаков дислокации на КТ головного мозга;
- смещение срединных структур мозга при выполнении эхоэнцефалоскопии.

Таблица 1-7. Нормальный состав спинномозговой жидкости

| Показатель | Значение |
|--|-----------|
| Белок, г/л | 0,15–0,45 |
| Альбумин, г/л | 0,1–0,3 |
| Цитоз, количество клеток в 1 мм ³ | 3–5 |
| Эритроциты | Нет |
| Глюкоза, ммоль/л | 3–5 |
| Лактат, ммоль/л | 1–2,9 |

4. Установить локализацию имеющихся у пациента церебральных аневризм. Существует три лучевых метода непосредственной визуализации церебральных аневризм: дигитальная субтракционная ангиография (ДСА), магнитно-резонансная ангиография (МРА) и КТ-ангиография (КТА).

Дигитальную субтракционную ангиографию (ДСА) наиболее часто используют для верификации артериальных аневризм головного мозга. Первичная ДСА выявляет церебральную аневризму в 50–80% случаев всех нетравматических САК. Исследование должно быть выполнено в следующем объеме: два каротидных бассейна и два вертебральных бассейна. Исследуют как интракраниальные, так и экстракраниальные отделы магистральных артерий мозга. При планировании проведения вазореконструктивных операций дополнительно селективно исследуют бассейны наружных сонных артерий. ДСА выполняют в прямой, боковой, косой, а при необходимости в других, атипичных, проекциях. Помимо выявления аневризм необходимо оценивать характер имеющегося ангиоспазма и особенности коллатерального кровообращения.

При наличии у пациента типичных признаков аневризматического САК, ангиографических признаков сосудистого спазма и отсутствии на ангиограммах аневризмы целесообразно через 3–4 нед после кровоизлияния провести повторное ангиографическое исследование, что позволяет выявить ранее не контрастированные аневризмы приблизительно у 3% больных. Выполнение третьего ангиографического исследования через 5–6 мес после кровоизлияния позволяет дополнительно верифицировать аневризмы менее чем у 1% больных.

Магнитно-резонансная ангиография (МРА) обеспечивает верификацию внутричерепных аневризм с чувствительностью 74–100% и специфичностью 76–100% в сравнении с ДСА. МРА проводят с целью скрининга пациентов с высоким риском наличия церебральной аневризмы и лиц, перенесших САК, у которых двукратное ангиографическое исследование не выявило аневризмы.

Трехмерная КТА обладает чувствительностью 87,9–97% и специфичностью 95–100% в сравнении с ДСА. В отличие от ДСА КТА позволяет получать трехмерное изображение и определять взаиморасположение аневризмы с близлежащими костными структурами, что особенно важно при открытых операциях на гигантских аневризмах и аневризмах труднодоступной локализации (параклиноидной и вертебробазилярного бассейна). КТА проводят с целью скрининга у пациентов с высоким риском наличия церебральной аневризмы и у больных, перенесших САК, у которых двукратное ангиографическое исследование не выявило аневризмы в случае, если проведение МРА противопоказано. Проведение КТА показано больным с разрывами церебральных аневризм при наличии внутричерепной гематомы большого объема, требующей экстренного удаления (при выявлении на КТА аневризмы ДСА таким больным можно не проводить);

- провести осмотр офтальмологом глазного дна, определение остроты и полей зрения;
- осуществить электроэнцефалографию с оценкой типа изменений электроэнцефалограммы (ЭЭГ), записать акустические стволовые вызванные потенциалы;
- выполнить транскраниальную и экстракраниальную доплерографию, вычислить индекс Линдегаарда.