

УДК 616.831-005.1-07-085(035.3)  
ББК 56.127.7,31-4-5я81  
И72

01-УПС-3025

**Учреждения-разработчики:** кафедра неврологии и нейрохирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов  
ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России;  
Республиканский головной сосудистый центр ГАУЗ «Межрегиональный клиничко-диагностический центр» Минздрава Республики Татарстан

**Рецензенты:**

*Радий Германович Есин* — д-р мед. наук, проф. кафедры неврологии и мануальной терапии Казанской государственной медицинской академии — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, главный внештатный специалист невролог Минздрава Республики Татарстан;  
*Энвер Ибрагимович Богданов* — д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой неврологии и реабилитации ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России.

**И72 Инсульт. Современные подходы диагностики, лечения и профилактики** : методические рекомендации / под ред. Д. Р. Хасановой, В. И. Данилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 352 с.

ISBN 978-5-9704-4606-5

Актуальность проблемы острых нарушений мозгового кровообращения связана с высоким уровнем заболеваемости и с тем фактом, что инсульт — одна из основных причин смертности и первая причина инвалидизации населения. Современный уровень развития инсультологии предполагает унифицированный подход к логистике инсульта, процессу лечения. Издание подготовлено на основе российских и международных протоколов, рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике инсульта для врачей и специалистов сосудистых центров, инсультных блоков, неврологических отделений, оказывающих помощь больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения.

УДК 616.831-005.1-07-085(035.3)  
ББК 56.127.7,31-4-5я81

*Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».*

© Коллектив авторов, 2018  
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2018  
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»,  
оформление, 2018

ISBN 978-5-9704-4606-5

## СОДЕРЖАНИЕ

Авторский коллектив . . . . .	8
Список сокращений и условных обозначений . . . . .	10
Введение . . . . .	13
<b>Определение, классификация, клиническая картина инсульта . . . . .</b>	<b>19</b>
Определение инсульта . . . . .	19
Классификация и клиническая картина инсульта . . . . .	20
<b>Логистика острого инсульта . . . . .</b>	<b>30</b>
Этапы медицинской помощи больным с острым нарушением мозгового кровообращения . . . . .	30
Догоспитальный этап . . . . .	30
Госпитальный этап . . . . .	31
Алгоритмы лучевой диагностики при остром инсульте . . . . .	33
Алгоритмы оценки состояния брахиоцефальных артерий и церебральной гемодинамики у больных с инсультом методами дуплексного сканирования . . . . .	38
<b>Принципы лечения острого инсульта . . . . .</b>	<b>42</b>
Базисная терапия острого инсульта . . . . .	42
Мониторинг неврологического и соматического статуса . . . . .	43
Контроль неврологического статуса . . . . .	43
Кардиомониторирование . . . . .	44
Контроль и коррекция гипоксии . . . . .	44
Контроль и коррекция уровня гликемии . . . . .	44
Контроль и коррекция артериального давления . . . . .	45
Контроль температуры тела и коррекция лихорадки . . . . .	46
Купирование эпилептических приступов . . . . .	47
Контроль и коррекция водного баланса . . . . .	48
Контроль инфузионной терапии . . . . .	49
Нутритивная поддержка . . . . .	50
Отек мозга и внутричерепная гипертензия . . . . .	50
Лечение интракраниальной гипертензии . . . . .	52
Базисная терапия интракраниальной гипертензии . . . . .	53
Специфическая терапия интракраниальной гипертензии . . . . .	55
Ранняя мобилизация . . . . .	57
Профилактика пролежней, контроль функции тазовых органов . . . . .	58
Профилактика венозных тромбозэмболических осложнений . . . . .	58
Лабораторный контроль антикоагулянтной терапии . . . . .	63

<b>Специальные методы лечения острого инсульта</b> .....	64
Реперфузионная терапия ишемического инсульта .....	64
Тромболитическая терапия .....	64
<b>Антикоагулянтная и антиагрегантная терапия в острейшем периоде инсульта</b> .....	75
Антикоагулянтная терапия в острейшем периоде инсульта .....	75
Антиагрегантная терапия в острейшем периоде инсульта .....	76
<b>Хирургическое лечение ишемического инсульта</b> .....	77
<b>Хирургическое лечение внутримозгового кровоизлияния</b> .....	80
Выбор метода хирургического лечения .....	80
Условия для хирургического лечения геморрагического инсульта .....	81
<b>Лечение субарахноидального кровоизлияния</b> .....	83
Стратегия ведения субарахноидального кровоизлияния .....	83
Прямые хирургические вмешательства на аневризме в остром периоде .....	86
Другие хирургические вмешательства в остром периоде субарахноидального кровоизлияния .....	86
<b>Вторичная профилактика инсульта</b> .....	88
Антигипертензивная терапия .....	90
Антитромботическая терапия .....	92
Антиагрегантная терапия .....	92
Антикоагулянтная терапия .....	94
Гиполипидемическая терапия .....	99
<b>Метаболическая поддержка острого инсульта</b> .....	104
<b>Ранняя нейрореабилитация</b> .....	112
Цели, задачи, оценка реабилитационного потенциала .....	112
Профилактика и борьба с возможными дыхательными осложнениями .....	124
Оценка и коррекция функции глотания .....	125
Методы реабилитации больных с нейрогенной дисфагией .....	128
Нутритивная поддержка .....	129
Оценка нутритивного статуса .....	129
Определение безопасного способа доставки и введения нутриентов .....	130
Мониторинг эффективности нутритивной терапии .....	133
<b>Ранняя вертикализация</b> .....	133
Технологии вертикализации .....	134
<b>Кинезиотерапия</b> .....	137
Восстановление аксиального контроля над туловищем и конечностями .....	138
Пассивная лечебная гимнастика .....	140

Лечение и реабилитация больных с нарушением мочеиспускания ...	140
Коррекция нарушений мочеиспускания с использованием дополнительных приспособлений .....	141
Эрготерапия .....	142
Логопедические занятия .....	142
Психологическая помощь .....	142
<b>Постинсультные эмоционально-аффективные расстройства</b> .....	143
<b>Постинсультные когнитивные нарушения</b> .....	148
<b>Постинсультная эпилепсия</b> .....	156
<b>Коррекция постинсультной спастичности, болевые синдромы</b> .....	161
Ботулинотерапия .....	162
Рекомендации по применению препаратов ботулотоксина типа А .....	163
Методы физической реабилитации .....	164
Постинсультные болевые синдромы .....	166
<b>Список литературы</b> .....	170
<b>Приложения</b> .....	182
Приложение 1. Микропузырьковая проба (подтверждение наличия открытого овального окна) .....	182
Приложение 2. Прогностическая шкала исхода геморрагического инсульта (ICH SCORE) .....	183
Приложение 3. Радиологические исследования при инсульте .....	184
Приложение 4. Шкала ASPECTS .....	185
Приложение 5. Показатели РКТ-перфузии .....	186
Приложение 6. Динамика лучевых проявлений ишемического очага в зависимости от времени его образования .....	186
Приложение 7. Динамика КТ-плотности и интенсивности МР-сигнала в зависимости от времени образования внутричерепных кровоизлияний .....	187
Приложение 8. Шкала Фишера для прогнозирования риска вазоспазма .....	187
Приложение 9. Шкала комы Глазго .....	188
Приложение 10. Шкала инсульта Национального института здоровья США (NIHSS) .....	189
Приложение 11. Модифицированная шкала Рэнкина .....	198
Приложение 12. Шкала Бартела .....	198
Приложение 13. Шкала функциональной независимости FIM .....	200
Приложение 14. Основные препараты, применяемые для оптимизации артериального давления в остром периоде инсульта .....	210
Приложение 15. Инсулинотерапия .....	212
Приложение 16. Водно-электролитный баланс .....	213

Приложение 17. Определение степени дегидратации	215
Приложение 18. Диагностические критерии оценки выраженности недостаточности питания	216
Приложение 19. Определение потребности пациента в макронутриентах	217
Приложение 20. Правила установки назогастрального (назодуоденального) зонда и ухода за ним	218
Приложение 21. Рекомендуются рациональные способы введения питательной смеси	219
Приложение 22. Протокол питания	219
Приложение 23. Стандартизированное скрининговое тестирование функции глотания	226
Приложение 24. Протокол лечебной гипотермии (Массачусетская университетская клиника)	232
Приложение 25. Клинические рекомендации по проведению тромболитической терапии при ишемическом инсульте	234
Приложение 26. Протокол этапного тромболитизиса	245
Приложение 27. Правила назначения препаратов гепарина (гепарина натрия)	251
Приложение 28. Шкала неврологической симптоматики пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием Ханта–Хесса	253
Приложение 29. РКТ-шкала базальных субарахноидальных кровоизлияний	253
Приложение 30. Соответствие средней систолической скорости кровотока по средней мозговой артерии и индекса Линдегаарда характеру сосудистого спазма по данным транскраниальной доплерографии	254
Приложение 31. Типы нарушения электрической активности мозга при субарахноидальном кровоизлиянии из церебральных аневризм	254
Приложение 32. Рекомендации для пациентов по изменению образа жизни	255
Приложение 33. Шкала стратификации рисков пассивной вертикализации на поворотном столе (tilt-table) у пациентов в остром периоде ишемического инсульта	256
Приложение 34. Шкала HAS-BLED риска кровотечений	257
Приложение 35. Классификация тяжести цирроза печени по Чайлду–Пью	258
Приложение 36. Стратификация по риску сердечно-сосудистых осложнений	258
Приложение 37. Индекс мобильности Ривермид	259
Приложение 38. Проект новой редакции Порядка организации медицинской реабилитации	261
Приложение 39. Приемы дыхательной гимнастики по системе PNF	283

Приложение 40. Лечение положением	283
Приложение 41. Упражнения проприоцептивной стимуляции мимической мускулатуры, мышц оромандибулярной, жевательной групп и шейно-воротниковой области	289
Приложение 42. Мониторинг, противопоказания и стоп-сигналы в процессе вертикализации	291
Приложение 43. Протокол вертикализации	294
Приложение 44. Нарушение вегетативного обеспечения деятельности	296
Приложение 45. Шкала Гамильтона для оценки депрессии (HDRS)	297
Приложение 46. Шкала депрессии при афазии (ADRS)	301
Приложение 47. Диагностические критерии цереброваскулярной деменции, установленные рабочей группой Национального института неврологических и коммуникативных расстройств и инсульта совместно с Международной ассоциацией научных исследований и обучения в области неврологии	303
Приложение 48. Модифицированная ишемическая шкала Nachinski	305
Приложение 49. Шкала краткого исследования психического статуса (MMSE)	306
Приложение 50. Модифицированные шкалы спастичности (Эшворта; Тардье) и шкала достижений цели GAS	309
Приложение 51. Госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS)	311
Приложение 52. Монреальская шкала оценки когнитивных функций (MoCA-тест)	312
Приложение 53. Нейропсихиатрическое исследование (NPI)	313
Приложение 54. Консультация логопеда	314
Приложение 55. Шкала баланса Берга	318
Приложение 56. Индекс ходьбы Хаузера	321
Приложение 57. Шкала комитета медицинских исследований MRCS	321
Приложение 58. Оценка физического состояния по шкале Фугл-Мейера	323
Приложение 59. Тест Френчай	336
Приложение 60. Опросник качества жизни (EQ-5D)	336
Приложение 61. Тест двигательной активности руки (модифицированный)	338
Приложение 62. Факторы, влияющие на развитие и проявления дисфагии	341
Приложение 63. Обследование пациента с острой патологией центральной нервной системы с целью выявления дисфагии	342
Приложение 64. Шкала оценки аспирации в соответствии с критериями Rosenbek	343

**Клинические симптомы церебрального веноотромбоза:**

- общемозговые симптомы: повышение ВЧД, нарушение венозного оттока;
- фокальные симптомы: повреждение вещества мозга (ишемия, геморагия), эпилептический синдром; часто двустороннее поражение (рис. 2);
- начало, как правило, подострое: от 48 ч до нескольких дней.

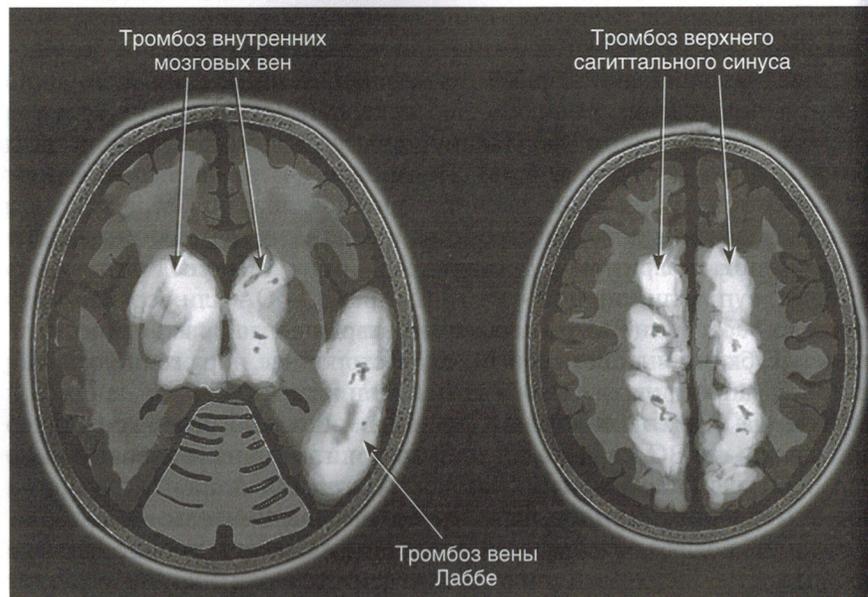


Рис. 2. Типичные зоны ишемии

У пациентов с лобарным ВМК неясной этиологии или ишемическим инсультом неартериальной локализации должна быть выполнена визуализация венозной системы мозга (класс I, уровень C, АНА/АSA, 2014).

30–40% больных с венозным инсультом имеют ВМК. Характерный нейровизуализационный паттерн геморагии: множественные зоны кровоизлияния по периферии, типа «отпечатков пальцев» (рис. 3).

**Типичные нейровизуализационные признаки веноотромбоза**

Важно рано распознать причину веноотромбоза, так как его лечение отличается от других ВМК. Основные клинические отличия церебрального веноотромбоза: продромальная головная боль (крайне необычна при других видах ВМК); двусторонние изменения в паренхиме

мозга; клинические данные о гиперкоагуляционном состоянии. Изолированное САК встречается при церебральных веноотромбозах редко (0,8% случаев).

**Синдром полиорганной недостаточности (СПОН)** — комплекс соматоневрологических расстройств, таких как системная гиперметаболическая гипоксия, цитокиновый эндотоксикоз, вторичные блокады микроциркуляции, прогрессирующий синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдром), сердечная и сосудистая недостаточность, гиповолемия, проявление синдрома периферической вегетативной недостаточности. СПОН возникает в результате дезадаптации и утраты мозгом регуляторно-трофических влияний, часто при вовлечении подкорковых образований, таламуса, лимбико-ретикулярного комплекса с развитием соматогенной деафферентации и трофогенной дизрегуляции с прогрессированием функционально-морфологических мультиорганных расстройств. Характеризуется быстрым появлением системной воспалительной реакции, гнойно-септических осложнений, выраженных трофических расстройств, респираторного дистресс-синдрома с нарушением альвеолярной вентиляции, расстройствами моторной функции желудка и кишечника с явлениями застоя, микротромбозов и тромбоэмболии, стрессовых язв, геморрагического синдрома, энтеральной и печеночно-почечной недостаточности, лабораторно подтвержденных прогрессирующими нарушениями гемостаза. В 45% тяжелого инсульта развиваются однотипные синдромы нарушения витальных функций.



Рис. 3. Характерный паттерн геморагии при церебральном веноотромбозе: множественные, по периферии, типа «отпечатков пальцев»

## ЛОГИСТИКА ОСТРОГО ИНСУЛЬТА

Логистика острого инсульта подразумевает обязательную госпитализацию в период «терапевтического окна», быструю транспортировку больного («время — мозг»), осуществление телефонного звонка бригадой скорой помощи в сосудистый центр, подготовку инсультной команды к приему больного в сосудистом центре, круглосуточную работу РКТ (МРТ), ультразвуковой диагностики магистральных сосудов головы и сердца, лаборатории. Время «от двери до РКТ, МРТ» не должно превышать 15 мин, время «от двери до иглы» должно быть в целом не более 40 мин.

### ЭТАПЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

#### Догоспитальный этап

*Бригада станции скорой и неотложной медицинской помощи:*

- выявляет инсульт и определяет срок от начала заболевания, осуществляет информирующий звонок по фиксированному номеру в сосудистый центр;
- осуществляет доставку больных с острым инсультом в сосудистый центр в кратчайшие сроки;
- обеспечивает наблюдение за больным и лечение на догоспитальном этапе в соответствии со стандартами оказания медицинской помощи больным на догоспитальном этапе, с контролем АД на рекомендуемых для сохранения перфузионного уровня значениях;
- возможно (оптимально) раннее применение препаратов с нейропротективным свойством: глицин\* 1,0 г сублингвально; магния сульфат\* 25% по 10 мл внутривенно; Семакс\*\* 1% по 3 капли интраназально; этилметилгидроксипиридина сукцинат\* (Мексидол\*) 400 мг внутривенно; цитиколин\* (Цераксон\*) по 1000 мг внутривенно;

- необходимо избегать использования Аспирина\*\* [ацетилсалициловой кислоты (АСК), КардиАСК\*, ТромбоАСС\*, АспиринКардио\*], декстрозы (Глюкозы\*) в качестве растворителя [взаимодействии с алтеплазой\* (Актилизе\*)], внутримышечных инъекций, салуретиков;
- не рекомендованы вазоактивные вещества, ноотропы;
- транспортировка больного осуществляется в горизонтальном положении без подъема головного конца для сохранения перфузии, но с контролем возможной аспирации рвотных масс.

Для более быстрой доставки в сосудистый центр без заезда в другие медицинские учреждения и для минимизации временных потерь на госпитальном этапе лицам с подозрением на ОНМК (инсульт или ТИА) возможно присвоение кода «Инсульт», при условии соответствия пациента критериям FAST, при удовлетворительном когнитивном и соматическом статусе (клинические проявления при этом актуализированы не соматической патологией), в случае перенесенного инсульта в анамнезе до настоящего эпизода — mRS менее 4 и до 6 ч от начала заболевания. Это должно определить «зеленый коридор» для пациента, готовность инсультной команды и обязательность передачи в сосудистый центр всей информации о больном к моменту его доставки в сосудистый центр, что возможно при формировании единой информационной медицинской системы в регионе (ЕГИС).

#### Госпитальный этап

Мультидисциплинарный подход начинается уже на этапе диагностики (команда инсультного блока).

*Медицинская сестра проводит:*

- измерение АД;
- электрокардиографию (ЭКГ) (возможно на догоспитальном этапе);
- глюкозometriю (если не проведено на этапе скорой помощи);
- установку кубитального катетера (возможно на догоспитальном этапе) (оптимально не менее двух катетеров для параллельного с внутривенным введением тромболитика применения других препаратов по потребности — например, контроль АД или в случае необходимости введения контраста при нейровизуализационном исследовании);
- забор крови для лабораторного анализа;
- общий анализ (тромбоциты!);
- коагулограмма — международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ). Эти данные в период «терапевтического окна» актуальны при применении антикоагулянтов в догоспитальном периоде;
- биохимический анализ (мочевина и креатинин, печеночные пробы).

Актуально в дореперфузионном периоде в случае соответствующей соматической патологии. Уменьшить число лабораторных исследований можно при передаче информации о пациенте соответственно коду «Инсульт». Организация максимально возможного проведения диагностических процедур на догоспитальном уровне также существенно уменьшает время «от двери до иглы», что определяет большую эффективность тромболитической терапии (ТЛТ).

*Дежурный врач-невролог проводит:*

- сбор анамнеза;
- неврологический осмотр (оценка по шкале NIHSS);
- выявление показаний или противопоказаний к ТЛТ, эндоваскулярным вмешательствам, выбор тактики ведения больного, определение необходимости консультантов.

*Лучевые и функциональные диагносты проводят:*

- анализ данных РКТ, МРТ;
- ультразвуковое обследование сосудов, сердца (при кардиоэмболическом инсульте) — по показаниям.

*Консультация нейрохирурга обязательна в течение 60 мин при геморрагическом инсульте, обширном инфаркте мозжечка и в течение 24 ч — при клинических проявлениях злокачественной ишемии.*

*Консультация кардиолога необходима всем пациентам с диагностированным инсультом или подозрением на ТИА.*

**Согласно Рекомендациям ESO 2008 г. и Порядку оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения (утвержден приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 928н):**

1. Всем пациентам с подозрением на ТИА или инсульт рекомендуется проведение РКТ- или МРТ-исследования с описанием результатов не позднее 40 мин от момента поступления.
2. Пациентам с ТИА, малым инсультом, спонтанным регрессом симптоматики рекомендуется проведение в срочном порядке методов сосудистой визуализации (ультразвуковая диагностика, РКТ- или МР-ангиография), а также при подозрении на окклюзию крупного сосуда для решения вопроса о необходимости механической реканализации или этапном тромболитическом лечении требуется РКТ-ангиография.
3. Больным с острым инсультом и ТИА рекомендуется проведение раннего клинического обследования, включающего оценку физиологических параметров, а также рутинных анализов крови.

4. Рекомендуется проведение ЭКГ в 12 отведениях всем больным с ТИА и острым инсультом.
5. Больным с инсультом и ТИА рекомендуется проведение холтеровского мониторирования ЭКГ после острейшего периода заболевания при наличии аритмий и неустоявшемся варианте инсульта.
6. Проведение эхокардиографии рекомендуется только ряду пациентов.

Ишемический инсульт неясной этиологии (криптогенный) требует дополнительного лабораторного исследования:

- протеины С и S;
- С-реактивный белок;
- гомоцистеин;
- антифосфолипидные антитела;
- генетический паспорт на тромбофилию.

**Подтверждение диагноза «инсульт» и его характера, выбор тактики лечения возможны только при наличии методов нейровизуализации!**

## АЛГОРИТМЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ОСТРОМ ИНСУЛЬТЕ

1. Подтверждение наличия очага и определение его локализации в головном мозге.
2. Дифференциация геморрагического и ишемического очагов.
3. Подтверждение того, что очаг является острым.
4. Подтверждение наличия окклюзии магистральных сосудов головы и/или шеи или сосудистых аномалий.
5. Оценка объема ишемического очага или гематомы.
6. Определение целесообразности проведения интервенционной терапии при ишемическом инсульте:
  - определение объема зоны необратимых изменений;
  - определение зоны потенциально обратимых изменений;
  - оценка соотношения обратимых и необратимых изменений.
7. Выявление осложнений (в том числе после ТЛТ).

**Первый шаг** — проведение стандартной методики РКТ (см. приложение 3), с помощью которой сразу же уточняется наличие или отсутствие внутримозгового кровоизлияния.

При определении внутримозговой гематомы производят оценку ее объема, локализации, степени воздействия на окружающие мозговые структуры, проверяют наличие дислокации мозга, кровоизлияния

в желудочки и субарахноидальные цистерны мозга. Определение объема гематомы производят по формуле:

$$ABC/2,$$

где  $A$  — переднезадний размер патологического очага;  $B$  — поперечный к нему размер в том же срезе;  $C$  — число срезов толщиной 10 мм, в которых определяется до 75% гематомы.

При САК и ВМК (лобарные и путамональные гематомы), потенциальных для нейрохирургического вмешательства, необходимо проведение РКТ-ангиографии с целью выявления причинной артериальной аневризмы или артериовенозной мальформации (фистулы), а также для определения активного кровотока — наличие симптома «пятна» («spot sign»), который выявляется на нативных сканах РКТ-ангиографии.

При отсутствии признаков кровоизлияния **ранними признаками острой ишемии** по данным РКТ могут быть следующие: снижение плотности мозгового вещества; отек ткани мозга со сглаженностью границ борозд, извилин, подкорковых ядер; гиперденсивность артерий (признак внутрисосудистого тромбоза: симптом гиперденсивной СМА, симптом «точки»). Симптом гиперденсивной СМА лучше оценивать с использованием количественных показателей, так как из-за кальциноза стенки сосуда возможен ложноположительный результат. Симптом считается положительным, если абсолютная плотность СМА на стороне поражения больше 43 единиц по шкале Хаунсфилда и отношение плотности здоровой СМА к пораженной более 1,2. Наличие четкой демаркационной линии ишемического очага на РКТ свидетельствует о сроках давности инсульта — за пределами «терапевтического окна».

При выборе тактики лечения, в первую очередь реперфузионной терапии, необходимо оценить размеры очага. Для этого возможно использование шкалы ASPECTS для бассейна СМА и rs-ASPECTS — для ВББ (см. приложение 4). Данные шкалы применяют для оценки размеров ишемии — как на РКТ-сканах, так и на диффузно-взвешенной визуализации (diffusion weighted imaging — DWI).

Чаще всего в первые часы острого ишемического инсульта трудно определить по РКТ значимое снижение плотности мозговой ткани, и тем более — границы ишемии. В этом отношении применимо перфузионное исследование (РКТ либо МРТ). Оно выявляет нарушения микроциркуляции при инсульте или ТИА, определяет жизнеспособность тканей мозга, пострадавших в результате острой ишемии, и помогает в дифференциации с «масками инсульта». При перфузионном РКТ-исследовании (входит в стандарт РФ диагностики ТИА и ишемического инсульта) используют методику «первого прохождения», то

есть контрастное вещество вводят болюсно. Количественные параметры, оцениваемые при этом: объем мозгового кровотока (cerebral blood volume — CBV), среднее время прохождения контрастного вещества (mean transit time — МТТ) и скорость мозгового кровотока (cerebral blood flow — СBF). При перфузионной МРТ вместо МТТ чаще используют  $T_{max}$  — время до пика после деконволюции на кривой «интенсивность сигнала — время» (см. приложение 5).

Перфузионную РКТ можно использовать и для количественной оценки проницаемости гематоэнцефалического барьера — коэффициент проницаемости PS (permeability surface-area product, измеряется в мл/100 г в минуту). Для этого первые 50–60 с сканирования производят с интервалом 1 с (первая фаза), а последующие 3–4 мин — с интервалом 30 с (вторая фаза). В первую фазу оценивают проходимость контраста по сосудам и вычисляют стандартные перфузионные показатели. Во вторую фазу оценивают диффузию контрастного вещества из сосудистой стенки в паренхиму мозга и вычисляют коэффициент проницаемости PS. Для обработки нативных сканов двухфазной перфузионной РКТ необходимо специальное программное обеспечение. К сожалению, не все производители компьютерных томографов имеют эту опцию.

Для выявления очага острой ишемии наиболее информативна МРТ в режиме DWI. Для количественной оценки используют карты ADC. В ядре инфаркта ADC снижается в первые 7–10 дней.

Для оценки области пенумбры и предикции ее эволюции и геморрагической трансформации после ТЛТ используют различные профили диффузионно-перфузионного несоответствия (mismatch). Перспективным признаком успешности реперфузионной терапии является величина диффузионно-перфузионного несоответствия, превышающая 20% (разница между объемом зоны гипоперфузии и объемом ядра — глубокой гипоперфузии). В то же время «злокачественный профиль» — это наличие очага на DWI >100 мл и/или очага перфузионного дефицита >100 мл с задержкой по  $T_{max}$  >8 с. Пациенты, имеющие этот профиль, склонны к неблагоприятному функциональному исходу и геморрагической трансформации после ТЛТ. Кроме того, наличие очагов с PS >5 мл/100 г в минуту в зоне перфузионного дефицита является предиктором геморрагической трансформации.

Если очаг ишемии визуализируется как на DWI, так и на FLAIR, он расценивается как подострый (см. приложение 6).

Свежие ишемические очаги видны на DWI уже после нескольких минут от начала ишемии и сохраняются в течение 7–10 дней. Это особенно актуально в диагностике инсультов в ВББ, лакунарных и небольших корковых очагов ишемии. Однако **отсутствие ишемических очагов на DWI не всегда исключает диагноз инсульта.**

Для выявления возможной окклюзии или аномалий магистральных сосудов головы и/или шеи с помощью МРТ также применяется ангиографическая методика 2D TOF SPGR или 3D TOF (с учетом тяжести состояния больного — первая методика короче по времени).

При верификации геморрагических осложнений, как самого процесса, так и ТЛТ, в динамике можно использовать, наряду со стандартной РКТ, и МРТ в режимах градиентного эха ( $T2^*$  — GRE, SWAN/SWI).

МРТ-модальность SWAN/SWI особенно информативна в диагностике некоторых причин геморрагии, которые невозможно установить другими методами: амилоидной микроангиопатии, кавернозных ангиом, венозных ангиом и др. Кроме того, несмотря на то, что РКТ является наиболее чувствительным методом диагностики внутричерепных кровоизлияний в остром периоде, на поздних сроках от начала кровоизлияния ее информативность существенно снижается. В таком случае установить давность и факт геморрагии также помогает МРТ: как стандартные ( $T1$ ,  $T2$ , FLAIR), так и градиентные модальности (см. приложение 7).

При наличии САК на РКТ необходимо дать оценку по шкале Фишера для прогнозирования риска вазоспазма (см. приложение 8).

При динамическом наблюдении для оценки развития острой окклюзионной гидроцефалии необходимо обращать внимание на изменения размеров субарахноидального пространства, желудочков, особенно височных рогов боковых желудочков, расширение которых свидетельствует о ранних нейровизуализационных признаках острой окклюзионной гидроцефалии. При развитии дислокационного синдрома необходимо указать степень дислокации (рис. 4–8).



Рис. 4. Алгоритм обследования больного с острым нарушением мозгового кровообращения (для Первичного сосудистого центра и Регионального сосудистого центра). РКТ — рентгеновская компьютерная томография; ВМК — внутримозговое кровоизлияние; САК — субарахноидальное кровоизлияние



Рис. 5. Алгоритм обследования больного с субарахноидальным кровоизлиянием. АА — артериальная аневризма; АВМ — артериовенозная мальформация; РКТ — рентгеновская компьютерная томография



Рис. 6. Алгоритм обследования больного с внутримозговым кровоизлиянием. АА — артериальная аневризма; АВМ — артериовенозная мальформация; РКТ — рентгеновская компьютерная томография; «Spot sign» — «симптом пятна»

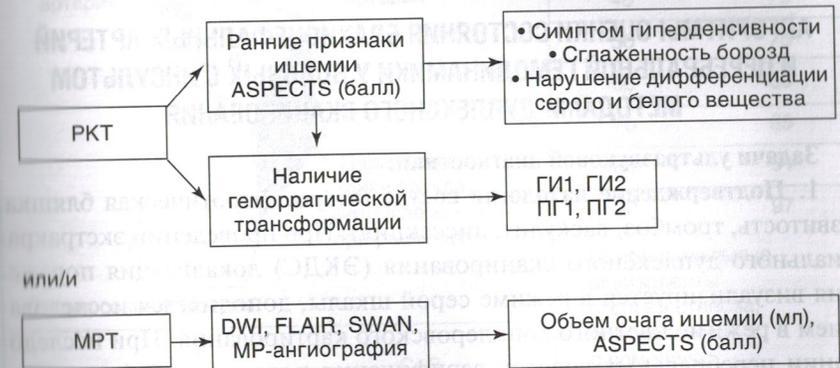


Рис. 7. Алгоритм обследования больного с ишемическим инсультом. ГИ — геморрагический инфаркт; МРТ — магнитно-резонансная томография; ПГ — паренхиматозная гематома; РКТ — рентгеновская компьютерная томография; DWI — diffusion weighted imaging (диффузно-взвешенная визуализация); FLAIR — последовательность инверсии-восстановления с длинными  $T1$ ; SWAN — Susceptibility Weighted ANgiography (чувствительная к парамагнитному эффекту взвешенная ангиография)