

Профилактика неврологических осложнений в сердечно-сосудистой хирургии*

Л.А. Бокерия, И.Ю. Сигаев, Н.А. Дарвиш, В.Н. Макаренко, М.В. Шумилина
ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» РАМН, РФ

В настоящее время одной из наиболее острых проблем неврологии и сердечно-сосудистой хирургии остается профилактика неврологических осложнений после кардиохирургических и реконструктивных сосудистых операций. По словам Боткина С.Н.: «Главнейшие и существенные задачи практической медицины – предупреждение болезни, лечение болезни развившейся и, наконец, облегчение страданий больного человека». В связи с этим целью нашего доклада является освещение основных методов профилактики неврологических осложнений в сердечно-сосудистой хирургии.

Стандартизация и совершенствование методов хирургического вмешательства, последние достижения в области диагностики, анестезиологии, искусственного кровообращения и реаниматологии оказали существенное воздействие не только на снижение числа послеоперационных осложнений и летальности при кардиохирургических операциях, но и значительно расширили показания к хирургическому вмешательству. Однако, до настоящего момента мозговые осложнения продолжают оставаться наиболее грозным осложнением в сердечно-сосудистой хирургии, приводя к тяжелой инвалидизации пациентов в послеоперационном периоде.

В США прямые экономические потери, связанные с лечением и реабилитацией больных с нарушением мозгового кровообращения после операции аортокоронарного шунтирования (АКШ), варьируют в пределах от 90000 до 228000 долларов на одного больного. Время госпитализации и пребывание больного в реанимации увеличивается в 2-3 раза. На лечение больных с инсультом, развившимся после АКШ, в мире ежегодно тратится от 2 до 4 млрд долларов. Наряду с непосредственными затратами, обусловленными заболеваемостью и смертностью в результате инсульта, необходимо учитывать и непрямые расходы в связи с потерей трудоспособности и инвалидизацией.

В настоящее время принято делить церебральные осложнения кардиохирургических вмешательств на два типа:

- I тип: инсульт – смерть вследствие инсульта или гипоксической энцефалопатии, нелетальный инсульт; преходящее нарушение мозгового кровообращения, ступор или кома;
- II тип: нейропсихические нарушения – ухудшение интеллектуальной функции, спутанность сознания, возбуждение, дезориентация, нарушение памяти или неметаболические судорожные припадки без признаков фокального повреждения мозга (по Wolman L.R. et al. // Stroke. – 1999. – V. 30. – P. 514.).

Основными факторами риска развития неврологических осложнений после кардиохирургических операций являются:

- Атеросклеротическое поражение проксимальных отделов ветвей дуги аорты.
- Возраст.
- Пол.
- Недавно перенесенные цереброваскулярные катастрофы.
- Сахарный диабет.
- Нестабильная стенокардия.
- Артериальная гипертензия.
- Ранее выполненное АКШ.
- Пожилой возраст.
- Периоперационная гипотензия.
- Использование дренажа левого желудочка.
- Применение внутриаортальной баллонной контрпульсации.
- Нарушения сердечного ритма (в том числе фибрилляция предсердий).

Общепринято, что профилактика мозговых осложнений после кардиохирургических операций идет по 3-м направлениям: дооперационный этап, интраоперационный этап, послеоперационный этап.

Основная цель дооперационного этапа в профилактике развития мозговых осложнений у кардиохирургических больных – своевременно диаг-

*Доповідь на науково-практичній конференції з міжнародною участю «Клінічна кардіоневрологія», м. Севастополь, 3-4 жовтня 2013 р.

ностировать и оценить факторы риска развития неврологических осложнений. При необходимости провести медикаментозную подготовку пациента или видоизменить методику оперативного вмешательства.

Среди факторов риска развития мозговых осложнений после кардиохирургических операций поражения артерий, питающих головной мозг занимают ведущее место. При ультразвуковом дуплексном сканировании брахиоцефальных сосудов (БЦА) мы определяли локализацию структуру атеросклеротических бляшек (АБ) и обязательно состояние артерий виллизиева круга, состоятельность передней и задней соединительных артерий (ПСА и ЗСА) всем больным. В связи с этим своевременная и правильная диагностика поражений как в экстракраниальном, так и интракраниальном отделе позволяет в случае необходимости перед кардиохирургической операцией выполнить реконструкцию БЦА.

КТ-перфузия головного мозга дает информацию о скорости регионарного кровотока, величине объема кровотока, транзитном времени и времени достижения максимального сигнала. Патологические значения параметров отражают низкую перфузию головного мозга: инфаркт мозга или пенумбра при инсульте, однако могут встречаться и при асимптомных стенозах ВСА. КТ-перфузия позволяет дифференцировать необратимое повреждение паренхимы от обратимого, т.е. выявить так называемую область риска.

Основными параметрами являются: церебральный кровоток – количество миллилитров крови на 100 г ткани мозга в минуту. Обычно в норме церебральный кровоток составляет 50-80 мл крови на 100 г ткани мозга в минуту. Объем церебрального кровотока – отражает кровоснабжение определенного объема мозговой ткани. Время транзита – время прохождения контрастного вещества в секундах, Время до максимума – время накопления контрастного вещества в секундах.

В настоящее время для профилактики мозговых осложнений в сердечно-сосудистой хирургии широко используют современные возможности лучевой (КТ и МРТ) и ядерной диагностики. Эти методы позволяют четко определить основные анатомические взаимоотношения между сосудами и окружающими органами и тканями, изучить локализацию и распространенность атеросклеротического поражения в различных сосудистых бассейнах, оценить степень функциональных нарушений и функциональные резервы головного мозга.

Возможности построения 3D-срезов при КТ-ангиографии БЦА позво-

ляет при малой инвазивности получить практически тот же объем информации, как и при ангиографии, т.е. степень поражения сосуда, локализацию атеросклеротической бляшки и т.д.

Крайне важным для профилактики церебральных осложнений является определение функционального резерва головного мозга как методами лучевой диагностики, так и специальными функциональными пробами. Наиболее современным методом на данный момент является метод однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, как в покое, так и с нагрузкой (фармакологическая проба с персантином).

Однофотонная эмиссионная компьютерная томография головного мозга выявляет участки с нарушением кровообращения, определяя количественно степень нарушения перфузии тканей мозга в виде соотношения накопления РФ препарата в патологической области мозга к симметричной области без нарушения кровообращения.

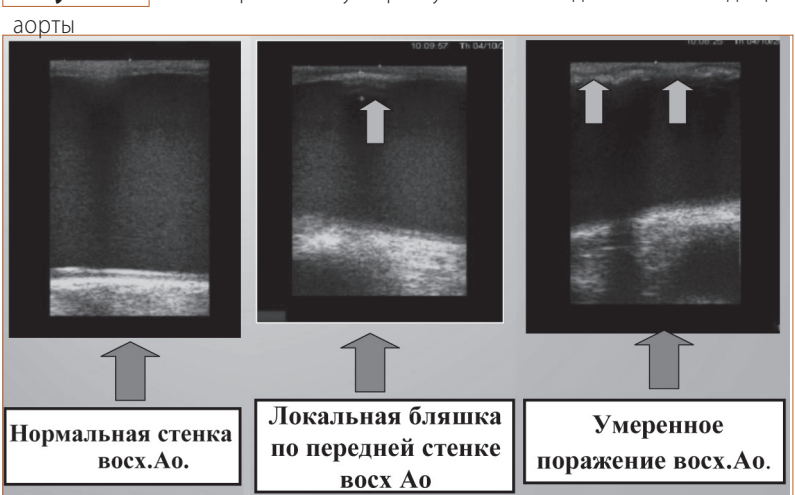
Интраоперационный этап в профилактике церебральных осложнений занимает ведущее место в комплексе всех профилактических мероприятий и включает в себя несколько основных пунктов:

- Оптимизацию методов анестезии и медикаментозную защиту головного мозга.
- Интраоперационный мониторинг функционального состояния мозга.
- Оптимизацию методов искусственного кровообращения (ИК).
- Профилактику воздушной и материальной эмболии.
- Оптимальную хирургическую тактику.

Диагностика атеросклеротического поражения восходящей аорты с использованием ЭПА ЭхоКГ позволяет модифицировать хирургическую технику с целью снижения частоты церебральных осложнений: методика «no-touch

Рисунок 1

Эпиаортальное ультразвуковое исследование восходящей



aorta», наложение проксимальных анастомозов при АКШ на поперечно пережатой аорте, альтернативная канюляция (бедренная артерия), использование секвенциальных и композитных кондуитов и т.д. На **рис. 1** представлены интраоперационные исследования, где демонстрируются различные атеросклеротические повреждения передней стенки восходящей аорты.

Транскраниальная доплерография (ТКДГ) является доступным неинвазивным методом оценки церебрального кровотока и мониторинга церебральной микроэмболии. Использование ТКДГ на интраоперационном этапе при кардиохирургических вмешательствах позволяет не только мониторировать в режиме «on-line» параметры мозговой гемодинамики, но и в случае необходимости изменить параметры анестезии или ИК (**рис. 2**).

Еще одним доступным неинвазивным методом оценки церебрального кровотока и мониторинга

церебральной гемодинамики является транскраниальная церебральная оксиметрия – инфракрасная спектроскопия: near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS). Спектрометр анализирует взаимодействия излучения (с длиной волны от 650 до 1100 нм) с кислородом в головном мозге. Доказана связь между низкими показателями транскраниальной оксиметрии и развитием неврологических осложнений.

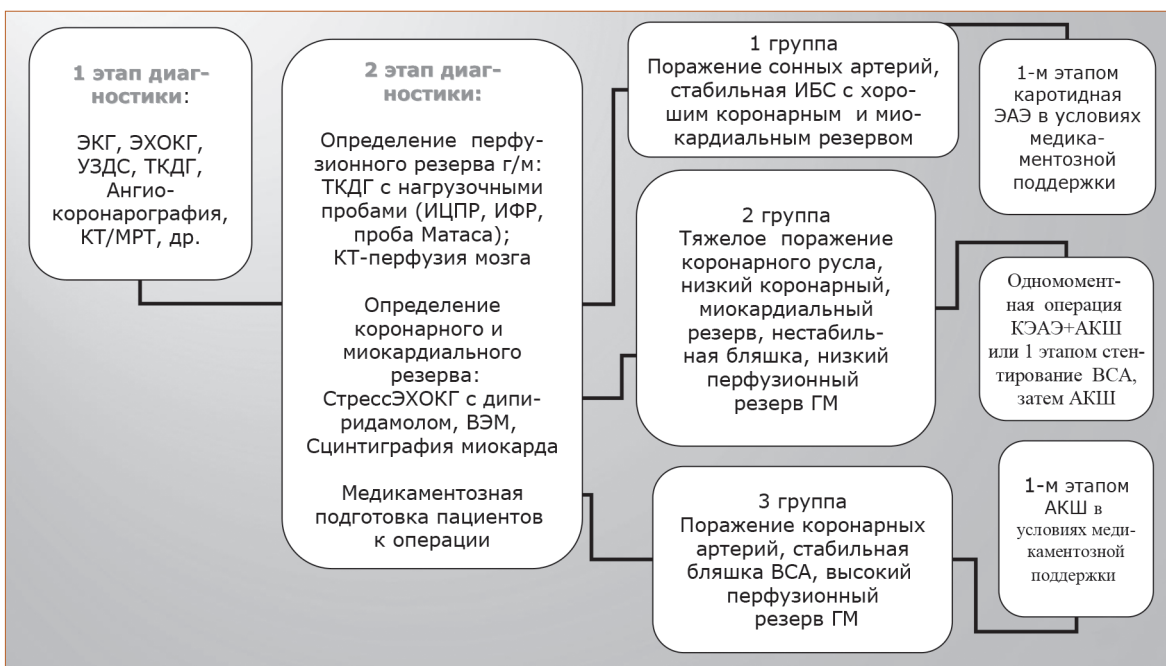
Крайне важным моментом в профилактике мозговых осложнений при кардиохирургических операциях является своевременное и адекватное хирургическое лечение атеросклеротических поражений БЦА, которые при их недооценки могут приводить к катастрофическим последствиям. В настоящее время в мире принято, что при стенозах БЦА более 80% больному показано или первым этапом выполнение каротидной эндартерэктомии (ЭАЭ) или одномоментное вмешательство.

В Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева был разработан диагностический алгоритм для хирургического лечения больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) с поражением брахиоцефальных артерий. На первом этапе диагностики выявляли анатомические и функциональные показания к оперативному лечению. На втором этапе диагностики исследовали

Рисунок 2 Транскраниальная доплерография



Рисунок 3 Тактика хирургического лечения больных с ИБС при поражении БЦА



перфузійний резерв головного мозгу і міокардіальний резерв і тільки згодом на основі проведеної стратифікації ризику мозгових і серцевих ускладнень у хворих з поєднаним ураженням брахіоцефальних і коронарних артерій визначали диференційований підхід до тактики хірургічного лікування (рис. 3).

На цьому рисунку представлений наш досвід хірургічного лікування хворих ІБС з ураженням БЦА. В 2007-2010 гг. в НЦ ССХ ім. А.Н. Бакулева РАМН було прооперовано 504 пацієнта. Почти у 43% хворих 1 етапом виконували каротидну ЕАЕ, у 39% хворих 1 етапом виконана ревазуляризація міокарда і у 18% пацієнтів було виконано одночасне втручання (АКШ+каротидна ЕАЕ).

Отримані неопосередковані результати хірургічного лікування порівняємо з результатами ведучих світових клінік (рис. 4).

Використання створеного в НЦ ССХ ім. А.Н. Бакулева алгоритму хірургічної тактики лікування хворих з клапанною патологією в поєднанні з ураженням брахіоцефальних артерій дозволило достовірно знизити частоту неврологічних

ускладнень в цій групі хворих. В залежності від ступеня компенсованості клапанного пороку і тяжкості ураження БЦА ми вибрали одночасну або етапну тактику виконання хірургічних втручань (рис. 5).

В 2011-2012 гг. из 25 виконаних операцій 8 – виконано одночасно, 15 – етапно, з відсутнім будь-яким мозговим ускладненням.

Використання нової методики Transcatheter Aortic-Valve Implantation (TAVI) у хворих з критичним стенозом аортального клапана і важкими супутніми захворюваннями (в тому числі з неоперабельними оклюзуючими ураженнями БЦА) дозволяє значно знизити ризик неврологічних ускладнень в цій групі хворих (рис. 6). В НЦ ССХ ім. А.Н. Бакулева виконано 11 подібних операцій без летальності.

Особливий розділ кардіохірургії, де захист головного мозгу є первинною задачею, – це операції на дугі аорти. При реконструкції дуги аорти найбільш добре зарекомендував себе на практиці метод захисту головного мозгу, який є гіпотермічна зупинка кровообігу, при умові обмеження її тривалості менше

Рисунки 4 Результати хірургічного лікування хворих з ІБС при ураженні БЦА

	Одночасные (n=196)	Этапные (n=308)
Периоперационный инфаркт миокарда	4,1%	1,9%
Периоперационные ОНМК	2,9%	1,9%
Постгипоксическая энцефалопатия	8,4%	5,1%
Летальность	4,1%	2,3%

Рисунки 6 Використання нової методики Transcatheter Aortic-Valve Implantation



Рисунки 5 Алгоритм хірургічної тактики лікування хворих з клапанною патологією і БЦА

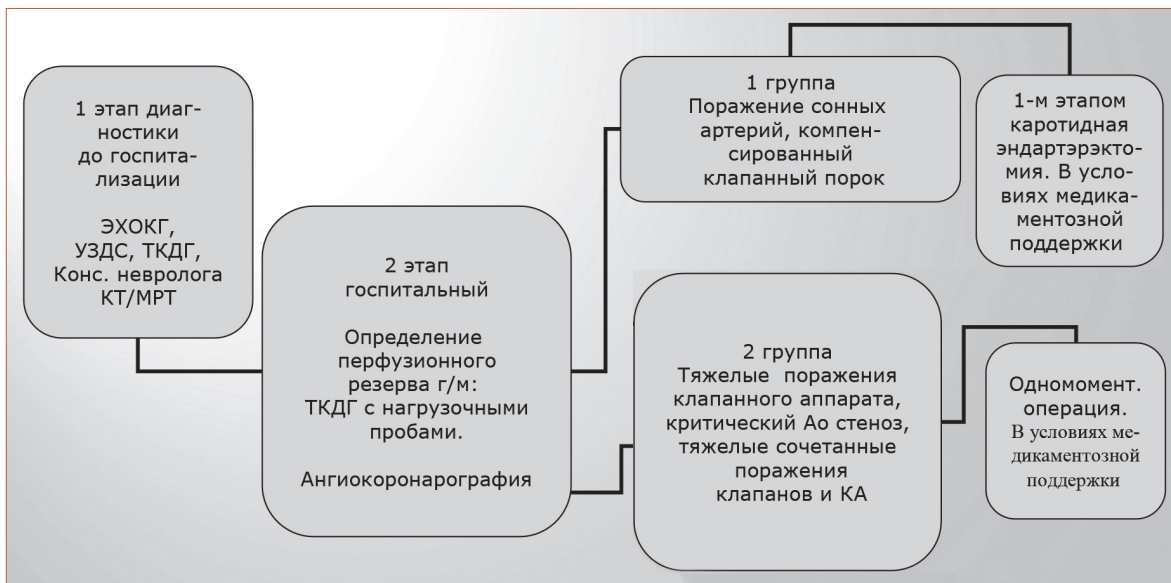
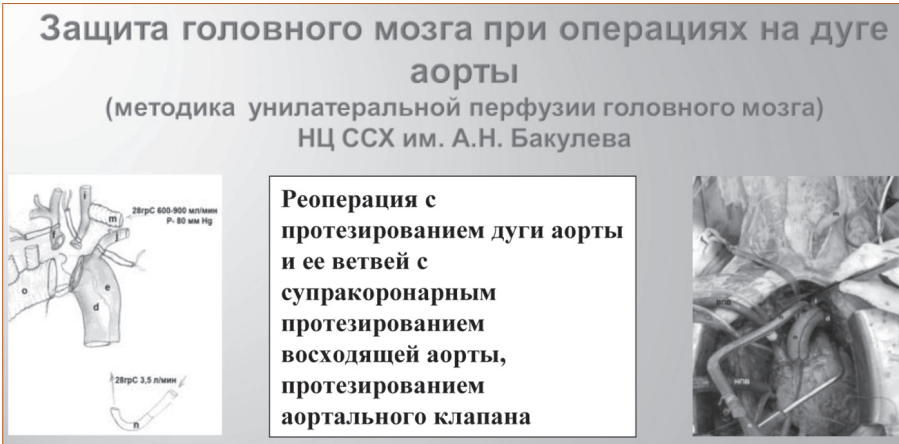


Рисунок 7 Репротезирование дуги аорты и ее ветвей с супракоронарным протезированием восходящей аорты и протезированием аортального клапана



30 минут. Однако при длительности циркуляторного ареста более 40 мин. риск развития инсульта возрастает в значительной степени. Кроме того, в дополнение к негативным сторонам глубокой гипотермии по ее воздействию на функции жизненно важных органов, длительность ИК является независимым фактором риска отрицательных результатов. Единственным путем достижения этих целей является селективная перфузия головного мозга. В настоящее время широко используется метод канюляция одной сонной артерии как основной магистрали для артериального возврата во время ИК. На рис. 7 представлена схема операции репротезирования дуги аорты и ее ветвей с супракоронарным протезированием восходящей аорты, протезированием аортального клапана. Перфузию головного мозга осуществляли изолированно, через шунт в левую общую сонную ар-

терию со скоростью 600-900 мл/мин и давлением около 80 мм рт.ст. Параллельно грудной и брюшной отделы аорты перфузировались через левую бедренную артерию со скоростью 3,5 л/мин. Еще одним важным разделом сердечно-сосудистой хирургии являются операции при патологии торакоабдоминального отдела аорты. Ишемия или повреждение спинного мозга в виде парализованных и параличей достаточно часто развиваются у этой группы больных после хирургических вмешательств. Среди основных этиологических факторов инсультов можно выделить: распространенность аневризмы, а следовательно и объем вмешательства; расслоение (вдвое увеличивает риск); время пережатия аорты; гипотензия; перевязка «критических» межреберных артерий; возрастание давления спинно-мозговой жидкости, нарушения функции почек и др.

Протокол защиты спинного мозга, разработанный в нашем Центре, включает в себя:

1. Идентификацию спинного кровообращения.
2. Электрофизиологический мониторинг.
3. Мониторинг давления спинно-мозговой жидкости (при необходимости дренирование).
4. Обеспечение нормального перфузионного

давления путем использования ИК (рис. 8).

В заключение необходимо сказать, что основным направлением в профилактике неврологических осложнений в сердечно-сосудистой хирургии является использование в клинической практике высокотехнологических методов диагностики и хирургического лечения, а также формирование адекватной стратегии и тактики хирургического лечения.

Рисунок 8 Протокол защиты спинного мозга

