

## ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ КОРОНАРНОМ ШУНТИРОВАНИИ.

Вознюк И.А., Арсенова Н.А., Хубулава Г.Г.

*Кафедра нервных болезней, Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург*

*Санкт-Петербург, пр. Лесной, 2. (812)5423278, (812)3752664  
[voznjouk@yandex.ru](mailto:voznjouk@yandex.ru), [natarsen@rambler.ru](mailto:natarsen@rambler.ru)*

**Резюме.** Проведенная работа свидетельствует о значимой роли предоперационного состояния пациентов, и в первую очередь, степени сосудисто-мозговой недостаточности и сопутствующей кардиальной патологии. В связи с этим очевидна необходимость применения организационно-тактических и медикаментозных профилактических мероприятий на разных этапах лечения пациентов. Сравнительный анализ результатов совместного применения профилактических мероприятий убедительно свидетельствует о достоверном ( $p < 0,05$ ) снижении частоты церебральных осложнений, а эффективными инструментами контроля состояния головного мозга в динамике могут быть неврологическое, нейропсихологическое обследование и ультразвуковая диагностика сосудов шеи и головного мозга.

Ключевые слова: сосудисто-мозговая недостаточность, церебральные осложнения, ультразвуковая диагностика сосудов шеи и головного мозга.

## CEREBRAL COMPLICATIONS OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT SURGERY.

Voznyuk I.A., Arsenova N.A., Hubulava G.G.

*Medical Military Academy, Department of Neurology.*

**Abstract.** The performed work demonstrates the significance of pre-operation conditions of the patients, in the first place – the level of cerebrovascular insufficiency and associated cardiac pathology. In this connection it is evident that there is a necessity to apply organizational and medicamentous preventive measures at all medical treatment stages. The comparative analysis of the results of the preventive measures joint application provides strong evidence ( $p < 0,05$ ) of the reduction in frequency of cerebral complications, while neurological and neuropsychological examination and ultrasound diagnostic of brachiocephal and cerebral arteries can be efficient tools to control the dynamic conditions of the brain.

Key words: cerebrovascular insufficiency, cerebral complications, ultrasound diagnostic of brachiocephal and cerebral arteries.

**Введение.** Использование новых технологий в современной кардиохирургии позволило существенно изменить структуру инвалидности и летальности у пациентов с фатальным течением ишемической болезни сердца. Однако, несмотря на последние достижения, послеоперационная энцефалопатия и инсульт остаются значимой проблемой, отягощающей течение послеоперационного периода, ухудшающей исход операции. Существует мнение, что все пациенты, перенесшие любое кардиохирургическое вмешательство, имеют клинические признаки повреждения головного мозга. [4, 5,13,14, 16, 23]. В мировой практике частота церебральных осложнений при коронарном шунтировании колеблется от 0,4 до 80 %. Такой разброс связан со способами их регистрации и методами диагностики [15,17]. В настоящее время существует объективная необходимость унифицировать подходы к оценке и регистрации возникающих нарушений центральной нервной системы при кардиохирургической агрессии. Инициативу Американской Кардиологической Ассоциации (АНА) можно считать одной из самых последовательных в этом направлении. В России число пациентов, прооперированных по поводу ишемической болезни сердца возрастает с каждым годом, но при относительно невысоком риске, абсолютное количество больных с послеоперационными церебральными осложнениями различной степени тяжести достаточно велико [9,10,18,21]. Среди них значительно число пациентов с различной степенью тяжести очагового неврологического дефицита и расстройствами высшей нервной деятельности. Частота этих нарушений после операций коронарного шунтирования, по официальным данным центральных учреждений, не превышает 5% и представлена в 80% случаев послеоперационной энцефалопатией с нарушениями когнитивных функций, которые у трети больных сохраняются более года после операции [1, 20]. В рекомендациях Американской Кардиологической Ассоциации (АНА) и Американского Кардиологического Колледжа (АСС) 2004 года [24] церебральные осложнения при коронарном шунтировании предложено разделять на 2 типа: к первому относят инсульты, преходящие ишемические атаки и фатальные церебральные нарушения, ко второму – диффузные повреждения, сопровождающиеся кратковременной дезориентацией или обратимым снижением интеллекта и памяти (энцефалопатия). Однако клиническая практика демонстрирует большее разнообразие вариантов церебральной дисфункции. Кроме того, очевиден тандем этиологических факторов в появлении

церебральных осложнений - влияние технологий оперативного воздействия и наличие многолетней, как правило, хронической сосудисто-мозговой недостаточности у пациентов, направляемых на операцию. В условиях имеющейся дисциркуляторной (гипертонической и/или атеросклеротической) энцефалопатии операция коронарного шунтирования становится самостоятельным фактором риска прогрессирования проявлений недостаточности мозгового кровообращения, требующим специальных профилактических мероприятий, разработанных ангионеврологами. Причинами церебральных осложнений являются периоперационная эмболия, гипоперфузия на основных этапах оперативного вмешательства и связанная с ней гипоксия, кровоизлияния, метаболические нарушения, послеоперационный гиперперфузионный синдром. [3,10,11,19]. Адекватная оценка состояния системы мозгового кровотока в периоперационном периоде позволяет прогнозировать результаты хирургической агрессии и выработать рациональные методы ее профилактики. Полноценный периоперационный мониторинг и послеоперационное наблюдение могут создать базу для уточнения патогенного комплекса факторов риска послеоперационных церебральных осложнений. [2,7,8,12].

#### **Материалы и методы.**

Нами было обследовано 126 пациентов, имевших признаки атеросклеротического поражения коронарных артерий и направленных для оперативного лечения ишемической болезни сердца. У всех пациентов были обнаружены признаки недостаточности мозгового кровообращения различной степени тяжести. Диагностика недостаточности мозгового кровообращения включала выполнение ультразвуковой доплерографии сосудов шеи и головного мозга (УЗДГ) с оценкой цереброваскулярной реактивности мозговых сосудов до операции и в динамике после операции (в 1-е и 7-е сутки), дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий (ДС) для определения локализации и степени выраженности атеросклеротического поражения. Для уточнения степени стенозирования сонных артерий выполнялась рентгеноконтрастная (n=21, 30,9%) или магнитно-резонансная ангиография сосудов дуги аорты (n=2, 2,9%).

Диагностика характера поражения мозгового вещества включала выполнение неврологического обследования перед операцией и в динамике после оперативного вмешательства (1-е и 7-е сутки), мультиспиральной компьютерной или магнитно-резонансной томографии головного мозга (МСКТ/МРТ головного мозга). Диагностика когнитивных нарушений проводилась с использованием нейропсихологического тестирования у всех больных за 2-3 дня до операции и на 7-й и 14-й день после

оперативного вмешательства. В набор тестов были включены методы оценки функции памяти и внимания, так как они являются наиболее уязвимыми и позволяют выявить динамику их расстройств в послеоперационном периоде.

Систематизация больных по степени выраженности и стадии развития цереброваскулярного заболевания проводилась в соответствии с классификацией сосудистых поражений головного мозга Е.В. Шмидта (1985) в модифицированном варианте [9].

Пациенты, не имевшие очаговых или диффузных признаков поражения мозгового вещества (по данным МСКТ/МРТ головного мозга), без реологических нарушений, нарушений липидного обмена и/или артериальной гипертензии в анамнезе, патологии цереброваскулярной системы (по данным УЗДГ/ДС) не подвергались дальнейшему наблюдению и не учитывались статистически (n=51). Риск возможных церебральных осложнений после операции у этих пациентов считали минимальным и по преимуществу ятрогенным, а включение их в основную группу наблюдения для статистического анализа могло существенно повлиять на частоту выявляемых осложнений в целом. Кроме того, у нескольких пациентов были обнаружены противопоказания к оперативному лечению - декомпенсированная стадия сахарного диабета (n=2), декомпенсированная стадия хронической сердечной недостаточности (n=3), декомпенсированная стадия порока сердца (n=2); они также не вошли в группу наблюдения.

Таким образом, из общего числа пациентов в процессе рандомизации в настоящее исследование было включено 68 пациентов с проявлениями дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭ) I-III стадии и признаками атеросклеротического поражения коронарных сосудов. С учетом литературных сведений и опыта клинических наблюдений, указывающих на существующие различия в частоте возникновения церебральных осложнений при операциях на работающем сердце и при использовании искусственного кровообращения, все отобранные больные были распределены на 2 группы:

I группа - 36 пациентов, перенесших операцию коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения (КШ с ИК).

II группа - 32 пациента, перенесших операцию коронарного шунтирования на «работающем сердце» (КШ без ИК).

Среди обследованных больных преобладали пациенты с I и II стадией ДЭ (n=60, 88,3%), у остальных пациентов (n=8; 11,7%) диагностирована ДЭ III стадии и перенесенный инсульт или преходящее нарушение мозгового кровообращения в анамнезе (n=5, 14,7%).

Для статистической обработки использовался пакет анализа программы Microsoft Excel 2000.

### **Результаты и обсуждение.**

Изменения мозгового кровотока по данным УЗДГ выражались в снижении линейных скоростей кровотока (ЛСК) по одной или обеим СМА более 25% от возрастных показателей (n=38, 55,9%), межполушарной асимметрии потоков по СМА более 25% (n=52, 76,5%), снижении индекса цереброваскулярной реактивности менее 60%, выявленное у большинства пациентов (n=60, 88,2%). Наиболее грубые изменения мозгового кровотока встречались у пациентов с ДЭ III стадии и выражались в снижении индекса ЦВР до 40-45%.

Признаки поражения магистральных артерий головы по данным дуплексного сканирования (n=65, 95,6%) имели полиморфный характер - от начальных проявлений атеросклеротического поражения одной и/или обеих сонных артерий в виде диффузного утолщения комплекса медиа-интима (n=58, 85,6%) до грубого стенозирования (более 70% просвета) одной из внутренних сонных артерий (n=10, 14,7%).

Большинство пациентов имели признаки нарушения липидного обмена: повышение уровня холестерина (n=58, 85,3%), высокие значения липопротеидов низкой и очень низкой плотности (n=50, 73,5%), снижение содержания липопротеидов высокой плотности (n=31, 45,6%) и, как следствие, повышение коэффициента атерогенности (n=40, 59,7%).

Тяжесть и распространенность поражения коронарного русла у обследованных пациентов выражалась в наличии стенокардии напряжения II функционального класса (47,1%; n=32), стенокардии III-IV функционального класса (52,9%; n=36), у 29 пациентов (42,6%) диагностирована постинфарктная аневризма левого желудочка.

В обеих группах было выявлено более половины пациентов (n=35, 51,5%), страдающих артериальной гипертензией со средней давностью заболевания 5,6±1,2 лет и кризовым течением гипертонической болезни у 42,9% пациентов (n=15).

Таким образом, при дооперационном обследовании было выявлено, что среди обследованных больных основную массу составили пациенты с I и II стадиями дисциркуляторной энцефалопатии и умеренной степенью стенозирования брахиоцефальных артерий.

На основании анализа неврологического статуса больных в обеих группах в послеоперационном периоде наблюдали 2 типа церебральных осложнений: инсульт и

диффузная энцефалопатия (согласно рекомендациям Американской Кардиологической Ассоциации).

У пациентов I группы 1 тип церебральных расстройств – инсульт - встречался в 4,4% случаев (n=3), 2 тип - диффузная энцефалопатия - у 42,6 % пациентов (n=29). Ее проявления распределялись следующим образом: угнетение сознания отмечалось в 7,4% случаев (n=5), дезориентация в месте и времени встречалась у 14,7% пациентов (n=10), когнитивные нарушения отмечены в 32,4% наблюдений (n=22). Жалобы и рассеянная очаговая микросимптоматика встречались в 47,1% и 48,5% случаев соответственно.

У пациентов II группы возникшие неврологические расстройства были представлены только проявлениями диффузной энцефалопатии (2 тип церебральных осложнений) в 20,6% случаев (n=14) и носили умеренный и преходящий характер (менее 24 часов). Дезориентация в месте и времени и когнитивные нарушения встречались в 10,3% случаев. У 26,5% пациентов этой группы имелись также жалобы и рассеянная очаговая микросимптоматика. Следует отметить, что у пациентов II группы не отмечалось усугубления имевшегося неврологического дефицита и не появилось новых очаговых неврологических симптомов.

Кроме указанных нами был выделен еще один вариант церебральных расстройств – психоорганический синдром, под которым понимали сочетание психомоторного возбуждения по типу немотивированной агрессии, галлюцинаций и дезориентации в месте и времени. Данный тип расстройств встречался только у пациентов, перенесших КШ в условиях ИК (14,7%, n=10). Таким образом, можно утверждать, что существенное влияние на развитие церебральных осложнений оказывает техника проведения коронарного шунтирования. Выполнение операции на работающем сердце позволяет снизить частоту диффузной энцефалопатии вдвое (с 42,6% до 20,6%).

**Обсуждение.** На основании проведенного до операции комплексного обследования были выделены пациенты с высоким и низким риском церебральных осложнений:

- к пациентам с высоким риском церебральных осложнений относили больных с проявлениями гемодинамически значимого стенозирующего поражения брахиоцефальных артерий (более 50% просвета ВСА) и значительными нарушениями цереброваскулярной реактивности (ИЦВР=40-45%), ДЭ II-III стадий, церебральными ишемическими эпизодами в анамнезе (ОНМК, ПНМК), тяжелым поражением коронарного русла со снижением миокардиальных резервов (многососудистое поражение коронарного русла, фракция выброса менее 40%);

- к пациентам с низким риском церебральных осложнений относили больных с ДЭ I стадии, гемодинамически незначимым стенозированием брахиоцефальных артерий (менее 50% просвета ВСА), сохранением цереброваскулярной реактивности, отсутствием острых ишемических эпизодов в анамнезе.

Указанные особенности пациентов, планирующих на операцию коронарного шунтирования, сделали необходимым разработку мероприятий профилактики церебральных осложнений. Все мероприятия, снижающие риск церебральных осложнений, были разделены на организационно-тактические и медикаментозные.

Организационно-тактические мероприятия включали в себя выполнение ДС брахиоцефальных артерий и УЗДГ сосудов головного мозга для выявления гемодинамически значимого стено-окклюзирующего поражения сонных артерий, оценку состояния мозгового кровотока и цереброваскулярной реактивности как интегрального показателя сосудисто-мозговой недостаточности. К этим мероприятиям также относили оценку неврологического статуса с определением стадии ДЭ и проведение нейропсихологического тестирования. Данные мероприятия проводились до операции, осуществлялся мониторинг во время оперативного вмешательства и применялись в динамике в послеоперационном периоде.

Медикаментозные мероприятия заключались в применении лекарственных средств на разных этапах оперативного вмешательства и включали лечение ИБС, коррекцию артериальной гипертензии, нарушений липидного обмена и гемореологических нарушений.

**Выводы.** Операцию коронарного шунтирования можно рассматривать как мультифакторный риск церебральных осложнений, поскольку в процессе ее выполнения оказывается комбинированное влияние на мозговую ткань и на систему мозгового кровообращения. Наиболее значимым повреждающим действием обладает применение искусственного кровообращения, его длительность, режимы оксигенации крови. Гемодинамическими повреждающими факторами при этом являются гипоперфузия и связанная с ней гипоксия, материальная и газовая эмболия в мозговые сосуды, вторично возникающие метаболические нарушения.

Сосудисто-мозговая недостаточность и кардиальная патология должны иметь адекватную оценку, в связи с чем необходимы организационно-тактические и медикаментозные профилактические мероприятия на разных этапах лечения пациентов (пред-, интра- и послеоперационный периоды). Сравнительный анализ результатов

совместного применения профилактических мероприятий убедительно свидетельствует о достоверном ( $p < 0,05$ ) снижении частоты церебральных осложнений, а эффективными инструментами контроля состояния головного мозга в динамике могут быть неврологическое, нейропсихологическое обследование и ультразвуковая диагностика сосудов шеи и головного мозга.

**Список литературы:**

1. Бузиашвили Ю.И., Амбателло С.Г., Алексахина Ю.А., Пашенков М.В. Влияние искусственного кровообращения на состояние когнитивных функций у больных с ишемической болезнью сердца. Журн. неврол. и психиатрии им. С.С. Корсакова 2005;1: 30-35.
2. Гайдар Б.В., Парфенов В.Е., Свистов Д.В. Оценка реактивности мозгового кровотока с применением ультразвуковых методов диагностики. В кн.: Никитин Ю.М, Труханов А.И. (ред.) Ультразвуковая доплеровская диагностика сосудистых заболеваний. М.: Видар, 1998: 241-248.
3. Гусев Е.И., Скворцова В.И. Ишемия головного мозга. М., 2001.
4. Иванов С.В. Психические расстройства, связанные с хирургическими вмешательствами на открытом сердце. Психиатрия и психофармакотерапия 2005; 3: 1-10.
5. Малиновский Н.Н., Беляев А.А., Хомская Е.Д., Олейникова Е.Н. Нейропсихологический анализ психических функций пациентов, перенесших операцию аортокоронарного шунтирования. Хирургия 2000; 7: 3-10.
6. Одинак М.М., Михайленко А.А., Иванов Ю.С., Семин Г.Ф. Сосудистые заболевания головного мозга. СПб.: Гиппократ, 1997.
7. Сандриков В.А., Амбатьелло Н.Г. и др. Оценка перфузии головного мозга с помощью транскраниальной доплерографии при кардиохирургических операциях в условиях искусственного кровообращения. Ангиология и сосудистая хирургия 1997; 1: 21-29.
8. Шахнович А.Р. Регистрация микроэмболов в мозговых сосудах методом транскраниальной доплерографии. IV Int. Symp. Transcran. Doppler. and Electrophysiological Monitoring, EMS J. Neurophys. Neurosonology 1997; 83-87.
9. Шевченко Ю.Л., Сорока В.В. Клиническая значимость оценки миокардиального и цереброваскулярного резервов в определении хирургической тактики у больных с мультифокальными атеросклеротическими поражениями. Сб. трудов Северо-Западной науч.-практ. конференции по проблемам внезапной смерти. СПб., 1996.



10. Шевченко Ю.Л., Михайленко А.А., Кузнецов А.Н., Ерофеев А.А. Кардиохирургическая агрессия и головной мозг: Церебральная гемодинамика и неврологические исходы операций на сердце. СПб.: Наука, 1997.
11. Шевченко Ю.Л., Шихвердиев Н.Н., Оточкин А.В. Прогнозирование в кардиохирургии. СПб.: Питер, 1998.
12. Aaslid R., Markwalker T.M., Nornes H. Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of velocity in basal cerebral arteries. *Neurosurg.* 1982; 57: 769-774.
13. Benedict R.H. Cognitive function after open-heart surgery: are postoperative neuropsychological deficits caused by cardiopulmonary bypass? *Neuropsychol. Rev* 1994; 4: 223-255.
14. Blauth C.I. Macroemboli and microemboli during cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 59: 1300-1303.
15. Breuer A.C., Furlan A.J., Hanson M.R. et al. Central nervous system complications of coronary artery bypass graft surgery: prospective analyse of 421 patients. *Stroke.* 1983; 14: 682-687.
16. Deverall P.B., Padayachee T.S., Parsons S. et al. Ultrasound detections of microemboli in the middle cerebral artery during cardiopulmonary bypass surgery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1988; 2: 256-260.
17. Furlan A.J., Breuer A.C. Central nervous system complications of open- heart surgery. *Stroke* 1984; 15: 912-915.
18. Furlan A.J., Sila C.A., Jones S.C. et al. Neurological complications related to cardiac surgery. *Neurol. Clin.* 1992; 10: 145-166.
19. Jacobs A., Neveling M. et al. Alterations of neuropsychological function and cerebral glucose metabolism after cardiac surgery are not related only to intraoperative microembolic events. *Stroke* 1998; 29: 660-667.
20. Mills S.A. Risk factors for cerebral injury and cardiac surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 59: 1296-1299.
21. Shaw P.J. The neurological sequelae of cardiopulmonary bypass: the Newcastle experience. *Cardiac surgery and the brain. London etc.,* 1993: 24-33.
22. Sotaniemi K.A., Mononen H., Hokkanen T.E. Long-term cerebral outcome after open-heart surgery: A five-year neuropsychological follow-up study. *Stroke* 1986; 17: 410-416.
23. Sotaniemi K.A. Prevalence and causes of cerebral complications in cardiac surgery. *Cerebral damage before and after cardiac surgery. Dordrecht: Klumer Academic Publishers,*

1993.

24. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circulation* 2004; 110: 82–292.