

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.12-089.168:616.831-008

DOI: 10.15275/kreatkard.2015.04.02

Эхокардиографические корреляты при когнитивной дисфункции после кардиохирургических операций

Л.А. Бокерия, Е.З. Голухова, А.В. Ваничкин, А.Г. Полунина, Н.П. Лефтерова, С.Н. Казановская

ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия); Рублевское шоссе, 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Бокерия Лео Антонович, академик РАН и РАМН, директор ФГБУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева»;

Голухова Елена Зеликовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, заведующий отделением;

Ваничкин Алексей Викторович, канд. мед. наук, невролог;

Полунина Анна Геннадьевна, канд. мед. наук, невролог;

Лефтерова Наталья Петровна, кардиолог, e-mail: lefterova_natali@mail.ru;

Казановская Светлана Николаевна, психолог, специалист по реабилитации

Проблема когнитивной дисфункции у пациентов после кардиохирургических операций в настоящее время интенсивно изучается. В представленном исследовании основным звеном когнитивного дефицита, как после аортокоронарного шунтирования (АКШ), так и после операций на открытом сердце (ОС), являлось снижение вербальной памяти. В группе пациентов после операций на ОС дополнительно выявлены ухудшение невербальной памяти и дефицит зрительно-пространственного конструирования. У пациентов после АКШ отмечено послеоперационное замедление психомоторной скорости. У пациентов с дилатированными левыми камерами сердца регулярно наблюдаются склонность к гиперкоагуляции, гипоперфузия и микроэмболизация сосудов головного мозга, которые в свою очередь приводят к формированию множественных ишемических очагов, способствуют нейротрофическим изменениям и, соответственно, когнитивной дисфункции. В данном исследовании продемонстрирована связь между увеличением размеров левых камер сердца и когнитивными нарушениями после кардиохирургических операций.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, операции на открытом сердце, память, неврологические осложнения, эхокардиография, левые камеры сердца.

Echocardiographic correlates at cognitive dysfunction after cardiac surgery

L.A. Bockeria, E.Z. Golukhova, A.V. Vanichkin, A.G. Polunina, N.P. Lefterova, S.N. Kazanovskaya

A.N. Bakulev Scientific Center of Cardiovascular Surgery; Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Bockeria Leo Antonovich, Academician of Russian Academy of Sciences and Russian Academy

of Medical Sciences, Director of A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery;

Golukhova Elena Zelikovna, MD, DM, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences,

Chief of Laboratory;

Vanichkin Aleksey Viktorovich, MD, PhD, Neurologist;

Polunina Anna Gennad'evna, MD, PhD, Neurologist;

Lefterova Natal'ya Petrovna, Cardiologist, e-mail: lefterova_natali@mail.ru;

Kazanovskaya Svetlana Nikolaevna, Psychologist, Specialist in Rehabilitation

The problem of cognitive dysfunction in patients after cardiac surgery is intensively studied at present. In the present study decrease of verbal memory was common after both coronary (CABG) and open heart (OH) operations. In addition, patients OH showed postoperative decrease of non-verbal memory and visual-constructional ability. Patients after CABG demonstrated psychomotor slowing postoperatively. Patients with enlarged left heart chambers regularly demonstrate proneness to hypercoagulation, hypoperfusion and microemboli at cerebral circula-

tion, which lead to development of multiple ischemic lesions and neurotrophic alterations, which underlie the cognitive dysfunction. In the present study the association between heart chambers enlargement and cognitive dysfunction after cardiac surgery is showed.

Key words: coronary artery bypass surgery, open heart surgery, memory, neurological complication, echocardiography, left heart chambers.

Когнитивная дисфункция является частым осложнением после кардиохирургических операций и обусловлена целым рядом факторов, среди которых выделяют микроэмболизацию церебральных сосудов, транзиторную церебральную ишемию вследствие гипоперфузии головного мозга во время использования искусственного кровообращения (ИК), развитие системной воспалительной реакции, отек головного мозга, возможную дисфункцию гематоэнцефалического барьера [1–6].

Нейрокогнитивный дефицит включает нарушения краткосрочной и долговременной памяти, снижение внимания, а также замедление психомоторных реакций. Хотя у большинства пациентов в послеоперационном периоде когнитивные нарушения слабо или умеренно выражены, частота развития нейрокогнитивного дефицита после кардиохирургических операций в настоящее время продолжает оставаться высокой, достигая 50–80% [7–12]. Наиболее частой жалобой у таких пациентов является снижение памяти, влияющее на качество жизни [13–14].

Отдельные публикации сообщают о взаимосвязи размеров камер сердца с когнитивными функциями. По данным разных авторов, от 25 до 85% пациентов с дилатированными камерами сердца страдают нарушениями когнитивных функций [15–19]. Дилатация левых камер сердца способствует стазу и гиперкоагуляции крови, а также микроэмболизации сосудов головного мозга. Микроэмболизация церебрального кровотока у кардиохирургических пациентов отмечена группой исследователей во главе с Л.А. Бокерия [20–22]. E.Z. Golukhova et al. выявили значимую положительную корреляционную связь между размерами левых камер сердца

и микроэмболическим потоком у кардиохирургических пациентов [23].

В настоящей статье рассмотрена проблема когнитивной дисфункции после операций на открытом сердце и ее взаимосвязи с предоперационными размерами левых камер сердца.

Материал и методы

Клиническая характеристика пациентов

Исследование проведено на базе отделения неинвазивной аритмологии и хирургического лечения комбинированной патологии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева. Все пациенты были осведомлены об условиях исследования, дали добровольное согласие на участие в нем.

Всего в исследовании участвовало 68 человек. Было обследовано и подверглось хирургическому вмешательству 53 пациента, из них 35 пациентам была проведена операция по протезированию аортального или митрального клапанов и 18 пациентам — операция аортокоронарного шунтирования (АКШ) в условиях ИК. Контрольную группу составили 15 человек, которым кардиохирургическое вмешательство не планировалось и не проводилось.

Критерии включения в исследование: возраст от 42 до 69 лет, выполнение операции по протезированию аортального или митрального клапанов, выполнение АКШ в условиях ИК, уровень фракции выброса миокарда левого желудочка (ЛЖ) более 45%.

Критерии исключения из исследования: инсульт в анамнезе, а также в периоперационном периоде, дисциркуляторная энцефалопатия III степени, деменция, острые неврологические расстройства и психические заболевания (включая наркоти-

ческую зависимость и хронический алкоголизм) в анамнезе, хирургические вмешательства на сердце и каротидных артериях в анамнезе, проведение общей анестезии в течение предшествующих двух лет, наличие аневризмы ЛЖ, наличие гемодинамически значимых стенозов брахиоцефальных сосудов (70% и более), серьезный дефицит зрения и слуха.

Следует отметить, что в контрольную группу были включены испытуемые, соответствующие вышеперечисленным критериям, за исключением перенесших вмешательства по протезированию клапанов сердца и АКШ. Таким образом, наличие артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца или других факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний не исключало их участия в исследовании.

Всех пациентов, которым были выполнены кардиохирургические вмешательства, разделили на 2 группы в зависимости от хирургического доступа (со вскрытием камер сердца и без):

I. Группа пациентов после операций на открытом сердце (протезирование аортального или митрального клапанов) ($n=35$). В данную группу были включены 18 пациентов после операции протезирования аортального клапана и 17 пациентов после протезирования митрального клапана и пластики трехстворчатого клапана по de Vega.

II. Группа пациентов после операций АКШ в условиях ИК ($n=18$).

Клинические и демографические характеристики обследованных групп пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Клинико-anamнестические данные обследованных больных и испытуемых контрольной группы

Клинические характеристики	Пациенты после операции на открытом сердце	Пациенты после операций аорто-коронарного шунтирования	Контрольная группа
Число больных	35	18	15
Пол			
муж	17	17	1
жен	18	1*	14
Возраст, годы	52,5±10,5	56,9±7,8	41,4±15,7
Образование, годы	14,5±2,8	14,0±4,0	14,8±2,5
Ишемическая болезнь сердца	0	18*	0
Инфаркт миокарда в анамнезе	0	14*	0
Стенокардия напряжения II–III (ФК NYHA)	0	16*	0
Митральный стеноз/недостаточность митрального клапана	17	0	–
Аортальный стеноз/недостаточность аортального клапана	18	0	–
Фибрилляция предсердий	10	4	0
Функциональный класс II–III (NYHA)	30*	12	0
Артериальная гипертензия II–III ст.	8	16*	0
Сахарный диабет	1	2	0
Аорто-коронарное шунтирование	0	18	0
Протезирование клапана сердца	35	0	0
Количество шунтов			
2	–	2	–
3	–	7	–
4	–	7	–
5	–	2	–
Длительность ИК, мин	115,6±49,5	118,8±39,5	–
Длительность пережатия аорты, мин	73,9±34,5	69,6±21,9	–
Длительность операции, ч	4,4±1,8	5,32±0,98	–

* Межгрупповые различия достоверны ($p<0,05$)

**Анестезиологическое пособие, протокол ИК
и хирургическая техника**

В процессе всех операций использовали стандартный протокол анестезии и хирургической техники, в качестве премедикации — диазепам и морфин. Вводную и поддерживающую анестезию проводили пропופолом, фентанилом и панкурониумом. Все операции выполняли на фоне эндотрахеального и внутривенного наркоза. В аппарате искусственного кровообращения использовались роликовый насос Stöckert S3 (Германия), мембранный оксигенатор DIDECO-703 (Италия) и артериальные фильтры с диаметром пор 40 μm . Непульсирующий кровоток поддерживался на уровне 2,4 и 2,6 л·мин⁻¹·м⁻², а среднее перфузионное давление около 60 мм рт. ст. Операции проходили в условиях умеренной гипотермии (28 °С). Всем пациентам проводили срединную стернотомию, поперечное пережатие аорты, а также антеградную фармакоологическую кардиopleгию раствором кустодиола. Ледяная крошка использовалась с целью дополнительной защиты миокарда.

Дизайн и методы исследования

Первое обследование пациентов проводилось за 2–3 дня до операции. Оно включало общеклиническое (жалобы, сбор анамнеза заболевания и анамнеза жизни, оценка соматического статуса) и кардиологическое (электрокардиография, трансторакальная эхокардиография, холтеровское мониторирование, тредмил-тест, коронарография) обследования, неврологический осмотр и стандартные лабораторные исследования (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, коагулограмма).

Трансторакальную эхокардиографию проводили с использованием мультипланового секторального датчика (4 МГц). Определение конечных размеров и объемов полости левого желудочка (ЛЖ) в систолу и диастолу выполняли из стандартных позиций по

методикам Teichholtz и Simpson. Состояние клапанного аппарата, гемодинамики, наличие локальных нарушений кинетики и сократимости ЛЖ оценивали визуально в В- и М-модальном режиме исследования с использованием цветного картирования кровотока и режимов импульсной и непрерывно-волновой доплерографии.

При анализе эхокардиограммы учитывали локализацию нарушений локальной сократимости, фракцию выброса (ФВ), размер левого предсердия (ЛП), конечный систолический размер (КСР), конечный диастолический размер (КДР), конечный систолический объем (КСО), конечный диастолический объем (КДО) ЛЖ, наличие аневризмы и тромба в полостях сердца.

Нейропсихологическое тестирование проводили в изолированном помещении преимущественно в период с 12.00 до 16.00. При сообщении пациентом об утомлении, тестирование прекращали и переносили на следующий рабочий день. Таким образом, в послеоперационном периоде в большинстве случаев тестирование проводили в два этапа. Краткая характеристика тестов представлена ниже.

Запоминание чисел в прямом порядке (Digit Span Forward) – субтест шкалы измерения интеллекта Д. Векслера, позволяет оценить объем кратковременной вербальной памяти. В данной пробе испытуемый должен повторить ряд однозначных чисел в порядке их предъявления. Предъявление чисел производили в устной форме, ряд содержал от 3 до 9 чисел. Регистрировали максимальное количество чисел в правильно воспроизведенном ряду.

Запоминание чисел в обратном порядке (Digit Span Backward) – проба аналогичная предыдущей, но испытуемый должен повторить числа в порядке, обратном их предъявлению. Позволяет оценить эффективность манипулирования информацией, содержащейся в кратковременной (рабочей) памяти.

Тест кубики Коса (Block Design) – субтест шкалы интеллекта Д. Векслера. Требуется

реконструировать геометрические орнаменты из 4-х или 9-ти двухцветных кубиков. Учитывается скорость выполнения пробы. Регистрируемый балл зависит от точности и скорости выполнения 10 заданий теста.

Шифровка (Digit Symbol). Требуется в течение 90 с перекодировать как можно больше цифр в символы. Проба оценивает психомоторную скорость. Регистрируют общее количество правильно кодированных символов.

Мини-опросник когнитивного статуса (Mini Mental State Examination – MMSE) предназначен для скрининговой оценки ориентированности, памяти, счета, называния предметов, повторения, понимания и конструирования. Тест включает 15 простых проб, уровень выполнения которых оценивается от 0 до 2 баллов. Соответственно, общий балл, получаемый при выполнении MMSE, может варьировать от 0 до 30 баллов.

При обследовании на первые и вторые сутки после операции оценивали общеклинический, кардиологический и неврологический статус больных. Ни у одного из пациентов не отмечались признаки острого нарушения кровообращения головного мозга.

При повторном обследовании перед выпиской пациентов (в среднем на 14-е сутки) повторно проводили кардиологическое обследование (электрокардиография, трансторакальная эхокардиография), неврологический осмотр, нейропсихологическое обследование.

Статистическая обработка результатов. Статистический анализ проводили с помощью пакета статистических программ SPSS 17.0 (Chicago, IL, USA). Использовался дисперсионный анализ для повторных измерений (Repeated Measures ANOVA). Корреляционный анализ выполнен методом ранговой корреляции Спирмена (Spearman's Rank correlation). Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты

Когнитивная дисфункция

Предоперационный период. В целом, в дооперационном периоде пациенты выполняли когнитивные пробы несколько хуже контрольной группы, однако данная тенденция достигла статистической достоверности при сравнении предоперационных показателей в двух группах пациентов с результатами выполнения контрольной группой теста «Шифровка» ($p < 0,05$). При этом показатели теста в группе АКШ были достоверно ниже по сравнению как с группой контроля, так и с группой оперированных на ОС. Кроме того, группа пациентов АКШ достоверно отличалась от группы ОС более низкими предоперационными показателями теста MMSE ($p = 0,032$).

Послеоперационный период. Периоперационная динамика результатов выполнения нейрокогнитивных проб в обследуемых группах представлена в таблице 2.

Негативной тенденцией в раннем послеоперационном периоде, общей для обеих групп, было снижение вербальной памяти по результатам теста «Запоминание чисел в прямом порядке». Данная тенденция достигла статистической достоверности как в группе АКШ ($p = 0,003$), так и в группе ОС ($p = 0,000$) (рис. 1). Достоверное ухудшение памяти по результатам данного теста было выявлено у 54,5% больных в группе АКШ и у 62,9% пациентов в группе ОС. Важно, что группа контроля продемонстрировала некоторое улучшение выполнения теста при повторном исследовании, однако данные изменения не достигли достоверной значимости.

Помимо ухудшения результатов выполнения теста «Запоминание чисел в прямом порядке», пациенты после ОС продемонстрировали достоверное снижение памяти и по результатам теста «Запоминание чисел в обратном порядке» в раннем послеоперационном периоде ($p = 0,049$) (рис. 2). В группе АКШ пациенты также продемонстрировали ухудшение показателей выпол-

Таблица 2

Периоперационная динамика результатов выполнения нейрокогнитивных проб в обследуемых группах

Нейрокогнитивные тесты	ОС			АКШ			КГ		
	ДП	ПП	<i>p</i>	ДП	ПП	<i>p</i>	ДП	ПП	<i>p</i>
Запоминание чисел в прямом порядке	6,31±1,02	5,65±1,01	0,000*	5,76±1,03	5,12±0,93	0,003*	6,57±1,55	6,57±1,65	1,000
Запоминание чисел в обратном порядке	5,11±1,49	4,85±1,42	0,049*	4,53±1,07	4,30±0,99	0,42	5,21±1,58	5,36±1,60	0,008*
Кубики Коса	38,94±7,95	38,47±7,56	0,070*	37,76±5,48	37,65±5,90	0,013*	40,86±8,80	41,64±9,12	0,007*
Шифровка	47,09±11,83	44,03±11,58	0,060	39,12±11,5	35,41±13,33	0,030*	57,43±14,57	60,07±16,13	0,034*
MMSE	27,89±2,43	27,59±2,75	0,46	25,76±3,42	25,75±3,00	0,92	28,00±2,45	28,64±2,65	0,014*

* *p*<0,05

Примечание. ОС – открытое сердце, АКШ – аортокоронарное шунтирование, КГ – контрольная группа, ДП – дооперационный период, ПП – послеоперационный период, MMSE – мини-опросник когнитивного статуса

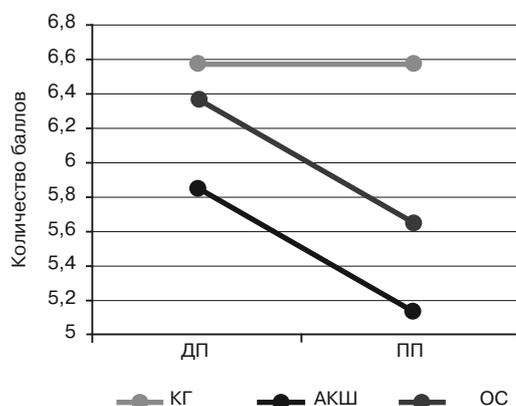


Рис. 1. Динамика результатов выполнения пробы «Запоминание чисел в прямом порядке»

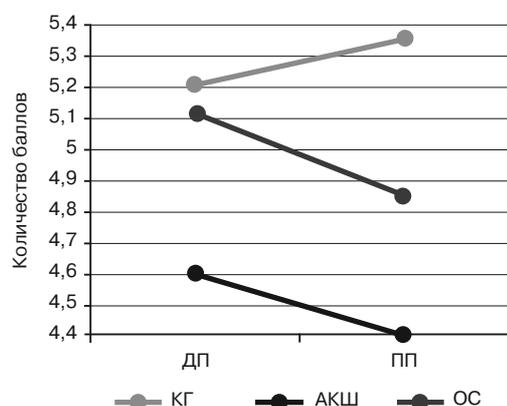


Рис. 2. Динамика результатов выполнения пробы «Запоминание чисел в обратном порядке»

нения теста, однако данные изменения не достигли статистической значимости. Ухудшение памяти по данным этого теста было выявлено у 22,7% пациентов в группе АКШ и 40% в группе ОС. Важно, что в группе контроля наблюдалось достоверное улучшение результатов выполнения теста при повторном обследовании (*p*=0,008), то есть наблюдался положительный эффект обучения.

Ниже представлена динамика результатов когнитивных проб в периоперационном периоде.

Анализ результатов выполнения теста «Кубики Коса» в послеоперационном периоде показал достоверное ухудшение результатов в группе ОС (*p*=0,07), что может

свидетельствовать об ухудшении функций зрительно-пространственного конструирования в обследованной когорте кардиохирургических пациентов (рис. 3).

В группе АКШ наблюдалась подобная тенденция, однако статистически достоверной значимости достигнуто не было. В послеоперационном периоде по результатам выполнения данного теста ухудшение выполнения пробы было зафиксировано у 40,9% пациентов в группе АКШ и 42,9% в группе ОС. В группе контроля наблюдался эффект обучения (*p*=0,007). Наконец, в раннем послеоперационном периоде группа пациентов после АКШ характеризовалась замедлением психомоторной скорости в виде ухудшения результа-

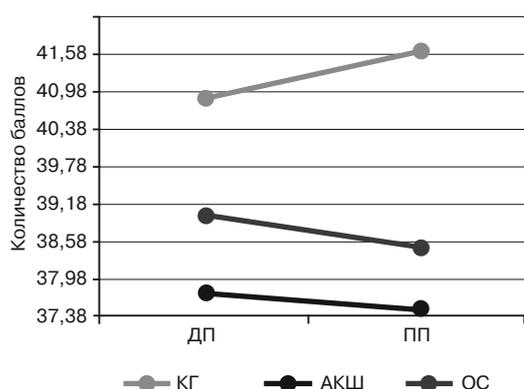


Рис. 3. Динамика результатов выполнения пробы «Кубики Коса»

тов выполнения теста «Шифровка» ($p < 0,05$) (рис. 4). При этом изменения выявлены у 50% пациентов в группе АКШ и 30,9% – в группе ОС. Пациенты АКШ достоверно отличались от контрольной группы, а также группы ОС более низкими периоперационными показателями данной нейропсихологической пробы. В группе контроля наблюдалось достоверное улучшение результатов выполнения пробы ($p = 0,034$).

Эхокардиографические корреляты при когнитивной дисфункции

Периоперационный период. Основные эхокардиографические показатели в до-

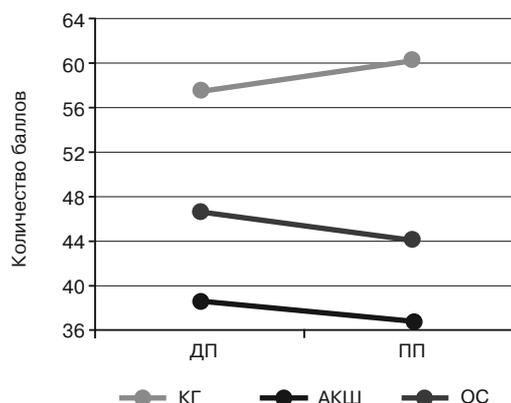


Рис. 4. Динамика результатов выполнения пробы «Шифровка»

операционном периоде в обеих группах пациентов, а также периоперационная динамика представлены в таблице 3.

При анализе эхокардиографических показателей и межгрупповых различий в дооперационном периоде было выявлено, что у пациентов с операциями на ОС размер ЛП был достоверно больше по сравнению с группой АКШ ($4,4 \pm 0,91$ и $4,2 \pm 0,54$ см, соответственно; $p = 0,047$), а фракция выброса (ФВ) достоверно выше ($62,85 \pm 7,26$ и $55,00 \pm 7,11\%$; $p = 0,038$).

Корреляционный анализ зависимости результатов выполнения когнитивных проб «Запоминание чисел в прямом порядке» и «Запоминание чисел в обратном по-

Таблица 3

Периоперационная динамика основных эхокардиографических показателей в группах пациентов после операций на открытом сердце и АКШ

Показатели ЭхоКГ	ОС			АКШ		
	ДП	ПП	p	ДП	ПП	p
Размеры ЛП, мм	$4,40 \pm 0,91$	$4,26 \pm 0,84$	$0,001^*$	$4,10 \pm 0,54$	$4,05 \pm 0,49$	НД
Конечно-систолический размер ЛЖ, см	$3,54 \pm 0,76$	$3,65 \pm 0,71$	НД	$3,54 \pm 0,39$	$3,53 \pm 0,37$	НД
Конечно-диастолический размер ЛЖ, см	$5,29 \pm 0,99$	$5,26 \pm 0,91$	НД	$5,34 \pm 0,50$	$5,28 \pm 0,50$	НД
Конечно-систолический объем ЛЖ, мл	$69,48 \pm 39,00$	$65,42 \pm 32,93$	НД	$63,77 \pm 14,8$	$60,7 \pm 18,5$	НД
Конечно-диастолический объем ЛЖ, мл	$167,22 \pm 64,81$	$146,20 \pm 46,83$	$0,000^*$	$149,70 \pm 28,8$	$142,40 \pm 32$	НД
Ударный объем ЛЖ, мл	$106,62 \pm 37,37$	$89,80 \pm 24,18$	$0,001^*$	$95,90 \pm 15,79$	$94,50 \pm 13,4$	НД
Фракция выброса ЛЖ, %	$62,85 \pm 7,26$	$59,20 \pm 6,68$	НД	$59,00 \pm 5,11$	$59,40 \pm 5,59$	НД

* различия статистически значимы при $p < 0,05$; НД – различия недостоверны.

Примечание. ОС – операция на открытом сердце, АКШ – аортокоронарное шунтирование, ДП – дооперационный период, ПП – послеоперационный период, ЛП – левое предсердие, ЛЖ – левый желудочек.

рядке» от размеров/объемов левых камер сердца в дооперационном периоде показал, что в группе ОС отмечалась достоверная отрицательная корреляционная связь с размером ЛП и КДР ЛЖ ($p < 0,01$). В группе АКШ данная связь была менее выраженной и не достигла статистически значимой достоверности, однако имела идентичную направленность ($p < 0,5$).

Выявлены также отрицательные корреляционные связи ФВ ЛЖ с результатами пробы «Шифровка». Данная связь не была достоверно значимой ни в одной из групп пациентов ($p > 0,05$), однако была более выраженной у пациентов, которым проводились операции АКШ, и имела идентичную направленность в группе ОС. Таким образом, у пациентов с более низкими показателями ФВ ЛЖ в дооперационном периоде результаты выполнения пробы на психомоторную скорость «Шифровка» были ниже.

Как видно из представленных данных, в послеоперационном периоде достоверные внутригрупповые изменения были выявлены только в группе пациентов, перенесших операцию на ОС. Изучение динамики этих показателей свидетельствовало о значимом уменьшении у пациентов этой группы размеров ЛП, величины КДО и ударного объема (УО) ЛЖ ($p < 0,05$). В группе АКШ не отмечено значимых изменений относительно исходного уровня ни по одному из исследуемых эхокардиографических показателей.

Учитывая полученные корреляционные связи когнитивных проб с размерами левых камер сердца и ФВ ЛЖ в дооперационном периоде, для нас представлял интерес анализ эхокардиографических данных и выявление эхокардиографических коррелятов при когнитивной дисфункции в послеоперационном периоде. Для этого пациенты групп АКШ и ОС были разделены на 2 подгруппы по каждому из эхокардиографических измерений:

– размер ЛП (1-я подгруппа пациентов с размером ЛП менее 4,3 см (значение 4,3 см получено как среднее значение раз-

мера ЛП в дооперационном периоде в общей группе кардиохирургических пациентов), 2-я подгруппа пациентов с размером ЛП более 4,3 см);

– конечно-диастолический размер ЛЖ (1-я подгруппа пациентов с КДР менее 5,2 см (значение 5,2 см получено как близкое к среднему значению в обеих группах в дооперационном периоде), 2-я подгруппа пациентов с КДР более 5,2 см);

– фракция выброса ЛЖ (1-я подгруппа пациентов с ФВ более 52% (нормальное значение фракции выброса), 2-я подгруппа пациентов с фракцией выброса менее 52% (сниженная фракция выброса)).

При анализе эхокардиографических данных и результатов выполнения когнитивных проб в периоперационном периоде у пациентов с размерами ЛП в дооперационном периоде менее 4,3 см, результаты пробы «Запоминание чисел в прямом порядке» в послеоперационном периоде были достоверно выше по сравнению с соответствующими значениями в группе больных с размерами ЛП более 4,3 см ($p = 0,018$) (рис. 5). Такая тенденция наблюдалась в обеих группах пациентов.

Аналогичным было и соотношение результатов пробы «Запоминание чисел в обратном порядке» (рис. 6). У пациентов с изначально меньшим размером ЛП (менее 4,3 см) результаты пробы были досто-

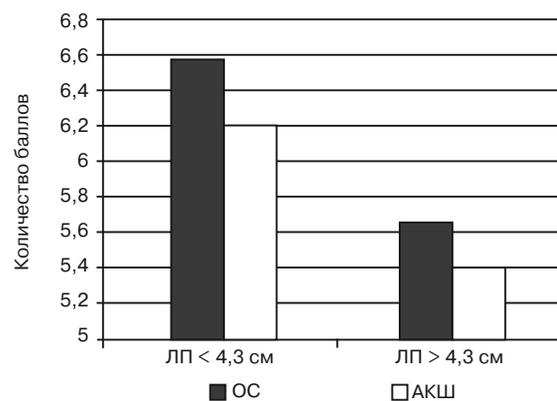


Рис. 5. Результаты выполнения пробы «Запоминание чисел в прямом порядке» после операции в зависимости от дооперационных размеров ЛП

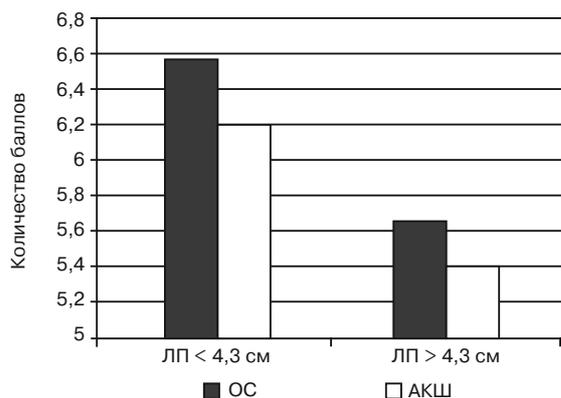


Рис. 6. Результаты выполнения пробы «Запоминание чисел в обратном порядке» после операции в зависимости от дооперационных размеров ЛП

верно выше по сравнению с соответствующими значениями в группе больных с размерами ЛП более 4,3 см ($p=0,035$). Эти различия были отмечены также в обеих группах пациентов.

Результаты теста «Кубики Коса» в группе ОС достоверно снижались с увеличением значения КДР ($p=0,026$) (рис. 7), а показатель выполнения пробы «Шифровка» в группе АКШ был достоверно выше у пациентов с более высокими значениями ФВ ($p=0,044$) (рис. 8).

Данные регрессионного анализа свидетельствуют, что операции на большом по анатомическим размерам сердце логично требовали проведения более длительного ИК и сопровождались более выраженными когнитивными нарушениями в послеоперационном периоде. Важно отметить, что

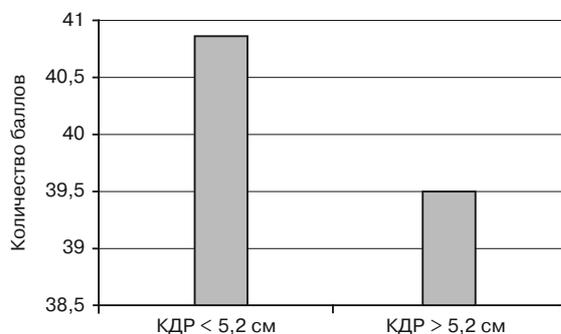


Рис. 7. Результаты выполнения пробы «Кубики Коса» у пациентов в группе ОС в зависимости от дооперационного КДР ЛЖ

при включении любого из эхокардиографических показателей (размер ЛП, КСР(О), КДР(О), ФВ ЛЖ) в регрессионную модель в качестве предикторов развития послеоперационной когнитивной дисфункции, эхокардиографические показатели нивелировали эффект длительности ИК как предиктора. Таким образом, большие анатомические размеры левых отделов сердца (ЛОС), а также сниженная ФВ ЛЖ в дооперационном периоде коррелируют с когнитивными нарушениями в послеоперационном периоде.

Обсуждение

Нарушения когнитивных функций у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями в последние годы все больше привлекают внимание исследователей. Когнитивные нарушения и их прогрессирование продемонстрировано у пациентов, страдающих ишемической болезнью сердца, артериальной гипертонией, аритмией, хронической сердечной недостаточностью, они ухудшают течение и прогноз при этих заболеваниях, а также влияют на качество жизни пациентов.

На первом этапе работы обследование двух групп кардиохирургических пациентов продемонстрировало характерные особенности послеоперационных когнитивных нарушений. Исследование показало, что снижение вербальной памяти в раннем послеоперационном периоде характерно для обеих групп больных – тех, кому вы-

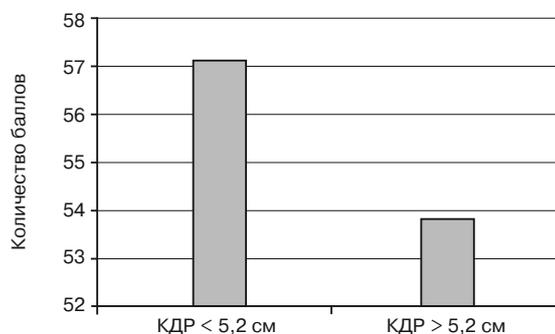


Рис. 8. Результаты выполнения пробы «Шифровка» в группе АКШ в зависимости от дооперационного уровня ФВ

полнялось АКШ, и пациентов, которым были произведены операции по замене клапанов сердца. У пациентов после операций протезирования клапанов сердца дополнительно было выявлено также и снижение невербальной памяти, что свидетельствовало о послеоперационном дефиците зрительной памяти и конструировании. В группе АКШ имело место замедление психомоторной скорости.

Важно отметить, что при повторном тестировании у пациентов контрольной группы было выявлено достоверное улучшение четырех из пяти изучавшихся нейропсихологических показателей, таким образом был продемонстрирован положительный эффект обучения, который подтверждался улучшением результата при повторном тестировании. В то же время повторное тестирование не показало увеличения значений ряда нейропсихологических проб у кардиохирургических пациентов.

Снижение памяти является наиболее типичным проявлением послеоперационной когнитивной дисфункции, что объясняется ишемическим поражением нейронов гиппокампа, локализуемых в височной области. Эти данные свидетельствуют о том, что в результате кардиохирургических операций страдают преимущественно височные отделы. Рядом авторов изучены неврологические осложнения операций с ИК, при этом продемонстрирована особая чувствительность левого полушария мозга к интраоперационной ишемии. Так, в исследовании J.D. Lee et al. (2003) показали регионарное снижение кровотока в левой височной области после АКШ с сопутствующим снижением вербальной памяти [24]. Необходимо отметить, что в дооперационном периоде пациенты АКШ продемонстрировали наиболее низкие показатели, оценивающие психомоторную скорость. В целом замедление психомоторных процессов является наиболее типичным проявлением естественного старения мозга [25]. Таким образом, закономерной представляется послеоперационная деком-

пенсация данного показателя у пожилых пациентов с церебральным атеросклерозом. Показано, что послеоперационное замедление психомоторной скорости имеет транзиторный характер и регрессирует в течение первых двух недель после операции у большинства пациентов [26].

Следует отметить, что при выполнении теста «Кубики Коса» задействована преимущественно правая теменная область коры головного мозга [27]. В нашем исследовании наблюдалось ухудшение результатов выполнения данной пробы у обследуемых пациентов, что свидетельствует о нарушениях функции задних отделов коры головного мозга в раннем послеоперационном периоде.

Данные нашего исследования, свидетельствующие о преимущественном развитии нарушений в задних отделах коры головного мозга (височной, теменной и затылочной долях) в раннем послеоперационном периоде, соответствуют результатам исследований ряда авторов. J.D. Lee et al. (2003) также зарегистрировали преимущественное снижение церебрального кровотока в левой височной и затылочных областях обоих полушарий в раннем послеоперационном периоде. V.I. Chernov et al. (2006) выявили послеоперационную гипоперфузию в теменной области правого полушария после операций с ИК [28]. Еще в двух исследованиях было выявлено преимущественное распределение периоперационных инфарктов мозга в бассейне вертебро-базиллярных артерий [29–30].

На втором этапе работы изучение периоперационной динамики эхокардиографических показателей в группах обследуемых больных показало, что у пациентов, которым выполнялись операции протезирования клапанов сердца, размер ЛП в дооперационном периоде был достоверно больше по сравнению с группой АКШ, а значение ФВ было достоверно выше.

Следует отметить, что у пациентов с изначально меньшим размером ЛП (менее 4,3 см) результаты пробы «Запоминание

чисел в прямом порядке» были выше по сравнению с соответствующими значениями в группе больных с размерами ЛП более 4,3 см. Эти различия отмечены в обеих группах, причем у больных, которым выполнялось АКШ, значения данного показателя были ниже соответствующих уровней в группе пациентов, которым было выполнено протезирование клапанов сердца. Аналогичным было и соотношение результатов пробы «Запоминание чисел в обратном порядке».

Результаты теста «Кубики Коса» в группе ОС достоверно снижались с увеличением значения КДР, а показатель выполнения пробы «Шифровка» в группе АКШ был несколько выше у пациентов с более высокими значениями ФВ.

Известно, что дилатация ЛП является предиктором развития таких осложнений сердечно-сосудистых заболеваний как фибрилляция предсердий, инсульт, а также увеличивает риск смертности. В исследовании В. Karadag et al. (2013) было выявлено, что у лиц почтенного возраста (средний возраст пациентов 74,8±6,9 лет) при отсутствии фибрилляции предсердий, инсультов и клинических признаков деменции в анамнезе увеличение объема ЛП достоверно ассоциировалось с когнитивными нарушениями ($p=0,001$) [31]. Достоверная связь между размерами ЛП и нарушениями памяти, а также другими когнитивными функциями была подтверждена также в исследовании M.L. Alosco et al. (2013) [32].

R.S. Vasan et al. (1997) указывают на то, что увеличение КСР и КДР ЛЖ является фактором риска развития сердечной недостаточности и когнитивных нарушений даже у пациентов без инфаркта миокарда в анамнезе [33]. Увеличенный КДР ЛЖ является также независимым предиктором частоты госпитализаций и смертности от сердечно-сосудистых причин [34]. A.L. Jefferson et al. (2011) подтверждают наличие ассоциации низкой ФВ ЛЖ с когнитивной дисфункцией [35]. Следовательно,

полученные в нашем исследовании данные согласуются с данными литературы.

Таким образом, у пациентов в ранние сроки после кардиохирургических операций могут наблюдаться когнитивные нарушения с преимущественным ухудшением памяти. Большие анатомические размеры ЛОС, а также сниженная ФВ ЛЖ в дооперационном периоде коррелируют с когнитивными нарушениями в послеоперационном периоде.

Конфликт интересов

Статья опубликована при поддержке гранта Правительства Российской Федерации по направлению «Молекулярные механизмы фибрилляции предсердий» в рамках программы государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в научных учреждениях и государственных научных центрах Российской Федерации. (№ 14.Z50.31.0026)

Литература/References

1. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Полунина А.Г. и др. Ишемическое повреждение головного мозга в кардиохирургии: морфологические корреляты и этиологическая значимость микроэмболов и гипоперфузии. *Креативная кардиология*. 2008; 1: 103–14 / Bockeria L.A., Polunina A.G., Begachev A.V., Zhuravleva S.V., Lefterova N.P., Golukhova E.Z. Ischemic brain damage in cardiac surgery: morphologic correlates and etiologic significance of microemboli and hypoperfusion. *Kreativnaya Kardiologia*. 2008; 1: 103–14 (in Russian).
2. Chalegre S., de Rueda F., Salerno P. et al. Central versus peripheral arterial cannulation and neurological outcomes after thoracic aortic surgery: meta-analysis and meta-regression of 4459 patients. *Perfusion*. 2014. [Epub ahead of print]
3. Floyd T.F., Shah P.N., Price C.C. et al. Clinically silent cerebral ischemic events after cardiac surgery: their incidence, regional vascular occurrence, and procedural dependence. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81 (6): 2160–6.
4. Grocott H.P., Homi H.M., Puskas F. Cognitive dysfunction after cardiac surgery: revisiting etiology. *Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2005; 9 (2): 123–9.
5. Mathew J.P., Grocott H.P., Phillips-Bute B. et al. Lower Endotoxin Immunity Predicts Increased Cognitive Dysfunction in Elderly Patients After Cardiac Surgery. *Stroke*. 2003; 34: 508–13.

6. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Донаканян С.А., Биниашвили М.Б., Меликулов А.Х., Филатов А.Г., Базарсадаева Т.С., Таскина В.Ю. Оценка влияния интервенционного и хирургического лечения идиопатической фибрилляции предсердий на церебральный кровоток и микроциркуляцию. *Анналы аритмологии*. 2013; 10 (3): 154–161. doi:10.15275/annaritmol.2013.3.5. / Bockeria L.A., Bockeria O.L., Donakanyan S.A., Biniashvili M.B., Melikulov A.Kh., Filatov A.G., Bazarsadaeva T.S., Taskina V.Yu. Estimation of influence of interventional and surgical treatment of idiopathic atrial fibrillation on cerebral blood flow and microcirculation. *Annaly Aritmologii*. 2013; 10 (3): 154–161 (in Russian).
7. Anastasiadis K., Argiriadou H., Kosmidis M. et al. Neurocognitive outcome after coronary artery bypass surgery using minimal versus conventional extracorporeal circulation: a randomised controlled pilot study. *Heart*. 2011; 97 (13): 1082–8.
8. Llinas R., Barbut D., Caplan L.R. Neurologic complications of cardiac surgery. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2000; 43: 101–12.
9. McKhann G.M., Goldsborough M.A., Borowicz L.M. et al. Cognitive outcome after coronary artery bypass: a one-year prospective study. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 510–5.
10. Newman M.F., Kirchner J.L., Phillips-Bute B. et al. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary artery bypass grafting. *N. Engl. J. Med.* 2001; 6: 396–402.
11. Taggart D.P., Westaby S. Neurological and cognitive disorders after coronary artery bypass grafting. *Curr. Opin. Cardiol.* 2001; 16: 271–6.
12. Van Dijk D., Keizer A.M., Diephuis J.C. et al. Neurocognitive dysfunctions following coronary artery bypass surgery: a systematic review. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 120: 632–9.
13. Bevan P.J. Should Cerebral Near-infrared Spectroscopy be Standard of Care in Adult Cardiac Surgery? *Heart Lung Circ.* 2015. [Epub ahead of print]
14. Farhoudi M., Mehrvar K., Afrasiabi A. et al. Neurocognitive impairment after off-pump and on-pump coronary artery bypass graft surgery – an Iranian experience. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 2010; 19 (6): 775–8.
15. Athilingam P., King K.B. Heart and brain matters in heart failure: A literature review. *J. NY State Nurses Assoc.* 2007; 38: 13–9.
16. Harkness K., Demers C., Heckman G.A., McKelvie R.S. Screening for cognitive deficits using the Montreal cognitive assessment tool in outpatients ≥ 65 years of age with heart failure. *Am. J. Cardiol.* 2011; 107: 1203–7.
17. Sila C.A. Cognitive impairment in chronic heart failure. *Cleve Clin. J. Med.* 2007; 74 (Suppl 1): S132–7.
18. Vogels R.L., Scheltens P., Schroeder-Tanka J.M., Weinstein H.C. Cognitive impairment in heart failure: A systematic review of the literature. *Eur. J. Heart. Fail.* 2007; 9: 440–9.
19. Ануфриева Т.В., Постникова С.Л., Ануфриев В.А., Ярославцев А.В. Особенности когнитивного статуса больных с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий (библиография). *Лечебное дело*. 2014; 1: 55–61 / Anufrieva T.V., Postnikova L.S., Anufriev V.A., Yaroslavtsev A.V. features of the cognitive status of patients with paroxysmal form of atrial fibrillation (bibliography). *Medical Care*. 2014; 1: 55–61.
20. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Полунина А.Г., Бегачев А.В., Журавлева С.В., Лефтерова Н.П. Церебральный кровоток при операциях с искусственным кровообращением. *Креативная кардиология*. 2010; 1: 97–108 / Bockeria L.A., Golukhova E.Z., Polunina A.G., Begachev A.V., Zhuravleva S.V., Lefterova N.P. Cerebral blood flow in on-pump operations. *Kreativnaya Kardiologia*. 2010; 1: 97–108 (in Russian).
21. Бокерия Л.А., Полунина А.Г., Голухова Е.З., Брескина Н.Ю., Бегачев А.В., Журавлева С.В., Лефтерова Н.П. Микроэмболизация церебрального кровотока при операциях с искусственным кровообращением: интраоперационные, гемореологические и эхокардиографические корреляты. *Анналы хирургии*. 2009; 6: 79–87 / Bockeria L.A., Polunina A.G., Golukhova E.Z., Breskina N.Yu., Begachev A.V., Zhuravleva S.V., Lefterova N.P. Microemboli at cerebral blood flow in on-pump operations: intraoperative, hemorheologic and echocardiographic correlates. *Annali khirurgii*. 2009; 6: 79–87 (in Russian).
22. Бокерия Л.А., Полунина А.Г., Лефтерова Н.П., Воеводина В.М., Шумков К.В., Лукашкин М.А. и соавт. Микроэмболия как главная причина церебральных осложнений при операциях с искусственным кровообращением. *Практическая ангиология*. 2009; 3 (1) / Bockeria L.A., Polunina A.G., Lefterova N.P., Voevodina V.M., Shumkov K.V., Lukashkin M.A. et al. Microemboli as the main etiologic factor of cerebral complications in on-pump operations. *Prakticheskaya Angiologia*. 2009; 3 (1) (in Russian).
23. Golukhova E.Z., Polunina A.G., Zhuravleva S.V., Lefterova N.P., Begachev A.V. Size of left cardiac chambers correlates with cerebral microembolic load in open heart operations. *Cardiol. Res. Pract.* 2010; 143679.
24. Lee J.D., Lee S.J., Tsushima W.T. et al. Benefits of off-pump bypass on neurologic and clinical morbidity: a prospective randomized trial. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 76: 18–26.
25. Swan G.E., LaRue A., Carmelli D. et al. Decline in cognitive performance in aging twins. *Arch. Neurol.* 1992; 49: 476–81.
26. Bockeria L.A., Golukhova E.Z., Polunina A.G. et al. Neural correlates of postoperative cognitive dysfunction in cardiac surgery. *Brain Research Reviews*. 2005; 50 (2): 266–74.
27. Shallice T. Specific impairments of planning. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 1982; 298: 199–209.
28. Chernov V.I., Efimova N.Yu., Efimova I.Yu., Akhmedov S.D. Short-term and long-term cognitive

- function and cerebral perfusion in off-pump and on-pump coronary artery bypass patients. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2006; 29: 74–81.
29. Barbut D., Grassineau D., Lis E. et al. Posterior distribution of infarcts in strokes related to cardiac operations. *Ann. Thorac. Surg.* 1998; 65 (6): 1656–9.
 30. Stolz E., Gerriets T., Kluge A. et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging and neuro-biochemical markers after aortic valve replacement. *Stroke.* 2004; 35: 888–92.
 31. Karadag B., Ozyigit T., Ozben B., Kayaoglu S., Altuntas Y. Relationship between left atrial volume index and cognitive decline in elderly patients with sinus rhythm. *J. Clin. Neurosci.* 2013; 20 (8): 1074–8.
 32. Alosco M.L., Gunstad J., Jerskey B.A., Clark U.S., Hassenstab J.J., Xu X. et al. Left atrial size is independently associated with cognitive function. *Int. J. Neurosci.* 2013; 123 (8): 544–52.
 33. Vasan R.S., Larson M.G., Benjamin E.J., Evans J.C., Levy D. Left ventricular dilatation and the risk of congestive heart failure in people without myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 1997; 13: 1350–5.
 34. Anselmino M., De Ferrari G.M., Massa R., Manca L., Tritto M., Molon G. et al. ALPHA Study Group Investigators. Predictors of mortality and hospitalization for cardiac causes in patients with heart failure and nonischemic heart disease: a sub-analysis of the ALPHA study. *Pacing Clin Pathophysiol.* 2009; 13 (Suppl 1): S214–8.
 35. Jefferson A.L., Himali J.J., Au R., Seshadri S., Decarli C., O'Donnell C.J. et al. Relation of left ventricular ejection fraction to cognitive aging (from the Framingham Heart Study). *Am. J. Cardiol.* 2011; 13: 1346–51.

Поступила 12.10.2015

РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.126.52-089.843

DOI: 10.15275/kreatkard.2015.04.03

Транскатетерная имплантация аортального клапана

С.А. Беляев, С.А. Леонтьев, Ф.-В. Мор

Кардиохирургический центр Университетской клиники Лейпцига; Штрюмпельштрассе, 39, 04289, Германия

Беляев Сергей Александрович, доктор мед. наук, профессор;
Леонтьев Сергей Андреевич, доктор мед. наук, приват-доцент,
e-mail: Sergey.Leontyev@medizin.uni-leipzig.de;
Фридрих-Вильгельм Мор, доктор мед. наук, профессор

Традиционное хирургическое протезирование аортального клапана (АК) является «золотым стандартом» лечения пациентов с критическим аортальным стенозом, позволяющее улучшить продолжительность и качество жизни. Транскатетерная имплантация аортального клапана (Transcatheter Aortic Valve Implantation – TAVI) служит альтернативным методом лечения неоперабельных больных с критическим аортальным стенозом или пациентов с высоким риском. Метод требует мультидисциплинарного подхода, включающего так называемую «Heart Team»: кардиохирурга,