

*На правах рукописи*

**Варламов Александр Геннадьевич**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ВЫДЕЛЕНИЯ  
БОЛЬШОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ НА ГОЛЕНИ И БЕДРЕ  
ДЛЯ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ**

14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2016

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

**Джорджикия Роин Кондратьевич** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней №2 ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Казань).

**Официальные оппоненты:**

**Хубулава Геннадий Григорьевич** – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, начальник 1 кафедры хирургии (усовершенствования врачей) ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации (г. Санкт-Петербург).

**Мерзляков Вадим Юрьевич** – доктор медицинских наук, заведующий отделением хирургического лечения ИБС и малоинвазивной коронарной хирургии ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва).

**Ведущее учреждение:** ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Новосибирск).

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д208.124.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Институт хирургии имени А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 117997, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Ученый секретарь**  
диссертационного совета,  
доктор медицинских наук, профессор

**Шаробаро Валентин Ильич**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы**

Демографические процессы и проблемы современной цивилизации приводят к изменению количественного и качественного состава населения, нуждающегося в операции коронарного шунтирования (Жбанов И.В., Молочков А.В., Шабалкин Б.В., 2007). Всё большее число пациентов, поступающих на операцию, имеет факторы риска развития послеоперационных раневых осложнений (Bleiziffer S., Deutsch M-A., Lange R., 2011). Общепринятый подход при проведении операции коронарного шунтирования заключается в использовании левой внутренней грудной артерии для шунтирования передней межжелудочковой артерии и большой подкожной вены (БПВ) – для реваскуляризации остальных целевых сосудов (Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г., 2014; Cremer J., 2009; Goldman S. et al., 2004). Традиционное (открытое) выделение вены (ОВВ) приводит к созданию протяженной хирургической раны, заживление которой при неблагоприятном коморбидном фоне часто сопровождается инфекционными и неинфекционными раневыми осложнениями (Abbaszadeh M. et al., 2008; Wang S. et al., 2005). Их появление сопряжено с интенсивными болями и ограничением физической активности, требует более частых перевязок, вызывает необходимость ревизии раны, назначения антибиотиков и дополнительных хирургических вмешательств (Paletta C.E. et al., 2000).

Эндоскопическое выделение вены (ЭВВ) было разработано как малотравматичная альтернатива открытому выделению вены (Lumsden A.V. et al., 1996). ЭВВ позволило снизить частоту раневых осложнений, уменьшить силу послеоперационных болей и улучшить косметические результаты (Хубулава Г.Г. и соавт., 2014; Чернявский А.А. и соавт., 2014; Дроздов В.В., Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., 2012; Cheng D. et al., 2005). Однако широкое внедрение ЭВВ в коронарную хирургию произошло на фоне целого ряда нерешенных вопросов, имеющих принципиальное клиническое значение. Обобщение опыта использования ЭВВ и ОВВ выявило парадоксальную закономерность: при эндоскопическом способе БПВ выделялась, как правило,

на бедре, а при открытом методе – на голени (Williams J.B. et al., 2012). Использование методов в неравноценных анатомо-функциональных условиях могло повлиять на непосредственные и отдаленные результаты выполняемых вмешательств, а также привести к их некорректным сравнениям. В связи с редким применением ЭВВ на голени отсутствуют исследования, в которых бы оценивалась частота развития раневых осложнений в зависимости от области ЭВВ (голень или бедро). Спорным является воздействие ЭВВ на качество получаемых аортокоронарных шунтов. Показано, что ЭВВ может приводить к более частым структурным и функциональным повреждениям эндотелия (Brat R., Horacek J., Sieja J., 2012; Kiani S. et al., 2012; Rousou L.J. et al., 2009). Неясными остаются обратимость и клиническое значение выявленных нарушений. Не изучены качественные характеристики аортокоронарных шунтов после ЭВВ на голени.

Продолжаются дискуссии относительно влияния ЭВВ на проходимость аортокоронарных шунтов и отдаленные результаты коронарного шунтирования. При сравнении проходимости аортокоронарных шунтов после ЭВВ и ОВВ были выявлены как сопоставимые (Yun K.L. et al., 2005; Perrault L.P. et al., 2004), так и худшие результаты ЭВВ (Zenati M.A. et al., 2011; Lopes R.D. et al., 2009). Предполагается, что использование при ЭВВ преимущественно бедренного сегмента БПВ может ухудшать функциональность аортокоронарных шунтов и приводить к их более частым окклюзиям (Barnard J.B. et al., 2011; Rastan A.J., 2011; Yun K.L. et al., 2005). Отсутствует информация о проходимости шунтов после ЭВВ в среднесрочном и отдаленном послеоперационном периоде. Высказываются различные мнения об эффектах ЭВВ на кардиальное благополучие. В исследованиях R.D. Lopes et al., 2009 и M.A. Zenati et al., 2011 было показано, что ЭВВ может увеличивать частоту таких неблагоприятных кардиальных событий, как смерть, инфаркт миокарда, необходимость повторных реваскуляризации. В то же время получены данные, свидетельствующие об отсутствии негативного влияния ЭВВ на послеоперационные клинические исходы (Allen K.B. et al., 2003; Dacey L.J. et al., 2011; Williams J.B. et al., 2012). Таким образом, сведения о проходимости

аортокоронарных шунтов и частоте неблагоприятных кардиальных событий после ЭВВ являются недостаточными, противоречивыми и требующими дальнейшего изучения.

**Цель исследования** – комплексно изучить влияние эндоскопического метода выделения большой подкожной вены на раневое заживление, качество и проходимость аортокоронарных шунтов, а также состояние кардиального благополучия в среднеотдаленном периоде после операции коронарного шунтирования.

**Задачи:**

1. Сравнить результаты раневого заживления после эндоскопического и открытого (традиционного) выделения аутовены в максимально равноценных анатомо-функциональных условиях.
2. Сопоставить макро- и микроскопическое качество шунтов после эндоскопического и открытого выделения вены.
3. Изучить среднеотдаленную проходимость аутовенозных аортокоронарных шунтов, полученных эндоскопически и традиционно.
4. Оценить влияние области эндоскопического выделения вены (голень или бедро) на частоту раневых осложнений, интраоперационное качество получаемой вены и проходимость аортокоронарных шунтов в среднеотдаленном послеоперационном периоде.
5. Выполнить сравнительный анализ непосредственных и среднеотдаленных результатов операций коронарного шунтирования с эндоскопическим и открытым выделением аутовены (свобода от стенокардии, качество жизни, частота неблагоприятных кардиальных событий).

**Научная новизна**

Впервые проведена проспективная оценка влияния эндоскопического метода выделения большой подкожной вены не только на непосредственные, но и среднеотдаленные результаты коронарного шунтирования (раневое заживление, проходимость шунтов, клинические исходы, свобода от неблагоприятных кардиальных событий и качество жизни). Впервые клиническая эффективность и безопасность эндоскопического выделения вены

были проанализированы на столь отдаленных сроках ( $31,6 \pm 14,23$  месяцев после операции). Впервые изучено влияние области эндоскопического выделения вены (бедро или голень) на процесс раневого заживления, качество получаемых шунтов, ближайшие и среднеотдаленные результаты коронарного шунтирования.

### **Практическая значимость**

Благодаря использованию эндоскопического метода выделения БПВ удалось улучшить результаты раневого заживления в области выделения вены: снизить количество раневых осложнений, уменьшить выраженность послеоперационной боли и достичь превосходных косметических результатов. В результате проведенного исследования было доказано, что эндоскопическое выделение вены не ухудшает качество получаемых шунтов и среднесрочные результаты коронарного шунтирования (проходимость шунтов, клинические исходы, свобода от неблагоприятных кардиальных событий). Выполнено практическое обоснование клинической эффективности и безопасности применения эндоскопического выделения вены. Расширены знания о влиянии закрытых инсуффляционных эндоскопических систем на среднеотдаленные результаты коронарного шунтирования. Выявлено, что эндоскопическое выделение вены преимущественно на голени, а не на бедре способствует снижению частоты неинфекционных нарушений раневого заживления и улучшению показателей проходимости шунтов в среднеотдаленной перспективе. На основании полученных данных предложен путь оптимизации результатов эндоскопического способа выделения вены – препаровка вены исключительно на голени.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Эндоскопическое выделение большой подкожной вены при операциях коронарного шунтирования является эффективным методом профилактики послеоперационных раневых осложнений на стационарном и амбулаторном этапах лечения. Метод улучшает результаты раневого заживления, сокращает количество раневых осложнений и обеспечивает комфортное течение послеоперационного периода.

2. По сравнению с традиционным способом получения вены эндоскопический метод не увеличивает риск окклюзии аортокоронарных шунтов и не сопровождается увеличением частоты неблагоприятных кардиальных событий. Эндоскопическое выделение вены обладает среднеотдаленной клинической эффективностью и безопасностью.
3. Эндоскопическая препаровка вены преимущественно на голени позволяет оптимизировать непосредственные и среднеотдаленные результаты коронарного шунтирования. Эндоскопическое выделение вены на голени, а не на бедре сокращает количество неинфекционных нарушений раневого заживления, позитивно влияет на анатомическое качество получаемых сосудистых аутотрансплантатов, снижает частоту травматизации венозных коллатералей и улучшает среднеотдаленную проходимость аортокоронарных шунтов.

#### **Достоверность полученных результатов**

Полученные сведения и выводы стали итогом всестороннего анализа результатов оперативного лечения 160 пациентов. Сравнение двух способов получения вены проведено в максимально равноценных условиях. Обследование пациентов выполнено с применением общепринятых лабораторных и инструментальных диагностических методов, имеющих высокую чувствительность и специфичность. Достоверность представленных данных была подтверждена с помощью современных методов статистического анализа. Применение исключительно непараметрических статистических критериев позволило выполнить корректные межгрупповые и внутригрупповые сравнения независимо от параметров распределения изучаемого признака. При сопоставлении исследуемых методов лечения вычислялись не только эмпирические значения разности долей и отношения шансов неблагоприятных событий, но и их доверительные интервалы.

#### **Апробация результатов**

Результаты и основные положения выполненного исследования были доложены и обсуждены на XVI, XVII, XVIII, XX Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2010, 2011, 2012, 2014); на XVI, XVIII,

XIX Ежегодных сессиях Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийскими конференциями молодых ученых (Москва, 2012, 2014, 2015); на XVI и XVII Всероссийских научно-практических конференциях «Молодые ученые в медицине» (Казань, 2011, 2012); на 87-й Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения Л.О. Даркшевича (Казань, 2013). Диссертационная работа также апробирована на расширенном заседании научно-проблемной комиссии по хирургии, акушерству и гинекологии ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от 12 мая 2016 г.

### **Публикации по теме исследования**

По теме исследования опубликовано 15 работ. В их числе – 4 статьи в центральных рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертационных исследований.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Результаты исследования внедрены в работу кардиохирургического отделения №1 ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» Министерства здравоохранения Республики Татарстан. Полученные в работе сведения используются также в процессе обучения студентов, интернов и ординаторов на кафедре хирургических болезней №2 Казанского государственного медицинского университета.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертационное исследование изложено на 151 странице машинописного текста и содержит введение, 4 главы, выводы, практические рекомендации, список использованных сокращений и обозначений, список литературы и 6 приложений. Работа проиллюстрирована 18 рисунками и 19 таблицами. Список литературы включает 244 источника (50 отечественных и 194 зарубежных).

### **Личный вклад**

Автор разработал проект исследования и непосредственно осуществил все его этапы: лично выполнил все эндоскопические вмешательства и большую

часть открытых операций, собрал все интраоперационные данные, провел анкетирование пациентов, контролировал состояние раневого заживления в ранние и отдаленные сроки после операции, участвовал в предоперационном и послеоперационном обследовании пациентов, организовал и выполнил мониторинг среднеотдаленных результатов проведенных операций, произвел статистическую обработку и анализ полученных сведений, подготовил тексты всех публикаций.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### **Материал и методы исследования**

Проспективное когортное исследование, одобренное локальным этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета, было проведено на базе кардиохирургического отделения №1 ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» Министерства здравоохранения Республики Татарстан. Объект исследования – 160 пациентов, которым в 2009–2013 гг. выполнялась операция коронарного шунтирования с эндоскопическим или открытым выделением БПВ. Предмет исследования – ближайшие и отдаленные результаты проведенного хирургического лечения.

Пациенты включались в исследование при условии плановости и первичности предстоящей операции, необходимости шунтирования не менее двух коронарных артерий, относительной сохранности глобальной сократительной функции левого желудочка (фракция выброса ЛЖ по ЭХО-КГ более 30%) и отсутствии тяжелой митральной недостаточности. Критериями исключения из исследования являлись: неотложная операция, повторное вмешательство, изолированное поражение передней межжелудочковой артерии, фракция выброса левого желудочка по Симпсону менее 30%, митральная недостаточность 3–4 степени, необходимость протезирования клапанов сердца, варикозное расширение вен нижних конечностей и поверхностный ход большой подкожной вены.

Пациенты были разделены на две исследуемые группы: основную (ЭВВ) и контрольную (ОВВ). Группа ЭВВ представлена последовательно

оперированными пациентами, группа ОВВ – пациентами, оперированными примерно в то же время, что и в группе ЭВВ. Пациенты обеих групп имели очень близкие предоперационные характеристики (таблица 1).

Таблица 1

**Характеристика пациентов до операции (Me (min; max))**

Параметр	ЭВВ (n=80)	ОВВ (n=80)	p	
Возраст, лет	57,5 (42; 76)	57 (39; 77)	0,929	
Женщины/мужчины	19/61	21/59	0,855	
Индекс массы тела	29 (20; 52)	28 (17; 40)	0,116	
Euroscore I, баллы	4 (1; 12)	4 (1; 13)	0,849	
Сахарный диабет	25% (20)	17,5% (14)	0,334	
Гипотиреоз	3,7% (3)	6,2% (5)	0,717	
Дислипидемия	77,5% (62)	82,5% (66)	0,553	
Курение	26,2% (21)	22,5% (18)	0,713	
ХОБЛ	36,2% (29)	28,7% (23)	0,399	
Дыхательная недостаточность 1-2 ст.	13,7% (11)	12,5% (10)	1,000	
Прием глюкокортикостероидов	3,7% (3)	6,2(5)	0,717	
ХПН	3,7% (3)	2,5% (2)	1,000	
ХАН нижних конечностей	6,2% (5)	3,7% (3)	0,717	
Функциональный класс стенокардии	II	5% (4)	5% (4)	0,717
	III	83,7% (67)	87,5% (70)	
	IV	11,2% (9)	7,5% (6)	
Инфаркт миокарда в анамнезе	78,7% (63)	63,7% (51)	0,055	
Функциональный класс ХСН (NYHA)	2	61,2% (49)	75% (60)	0,090
	3	38,8% (31)	25% (20)	

До операции между группами отсутствовали различия в качестве жизни по шкалам опросника SF-36: общему состоянию здоровья ( $p=0,537$ ), физическому функционированию ( $p=0,826$ ), физическому ролевому функционированию ( $p=0,547$ ), эмоциональному ролевому функционированию ( $p=0,317$ ), социальному функционированию ( $p=0,761$ ), физической боли ( $p=0,752$ ), жизнеспособности ( $p=0,140$ ) и психическому здоровью ( $p=0,826$ ).

По результатам предоперационной эхокардиографии исследуемые группы не отличались по конечному систолическому ( $p=0,078$ ) и диастолическому размерам ( $p=0,065$ ) левого желудочка, его конечному диастолическому объему ( $p=0,087$ ), по степени митральной недостаточности ( $p=0,109$ ) и уровню легочной гипертензии ( $p=0,147$ ). В то же время в группе ЭВВ чаще выявлялись нарушения локальной ( $p<0,001$ ) и глобальной ( $p=0,004$ ) сократимости левого желудочка, что явилось закономерным следствием более частых инфарктов миокарда в анамнезе. Группы были сопоставимы по концентрациям гемоглобина ( $p=0,890$ ), эритроцитов ( $p=0,913$ ), глюкозы ( $p=0,361$ ), креатинина ( $p=0,759$ ), мочевины ( $p=0,392$ ), холестерина и его фракций ( $p=0,824$ ), индексу атерогенности ( $p=0,510$ ). Все это подтверждало равноценность исходных условий для процесса раневого заживления и сопоставимость прогнозов относительно дальнейшего развития основного заболевания в каждой из групп.

Для шунтирования передней межжелудочковой артерии применялась левая внутренняя грудная артерия, для реваскуляризации остальных артерий – БПВ. Изолированное коронарное шунтирование выполнялось у 95% пациентов группы ЭВВ и у 98,7% – группы ОВВ ( $p=0,363$ ). Как правило, использовался линейный тип венозного шунтирования. Основная часть операций коронарного шунтирования в обеих группах (81%) проводилась на остановленном сердце ( $p=0,839$ ). Группы не отличались по времени искусственного кровообращения ( $p=0,874$ ), ишемии миокарда ( $p=0,580$ ), индексу венозной реваскуляризации (ЭВВ – 2 (1; 3), ОВВ – 2 (1; 4),  $p=0,528$ ). Для создания большинства шунтов в обеих группах применялась вена с голени.

Для ЭВВ использовалась закрытая одноразовая система Vasoview 6.0 и стандартная эндовидеохирургическая стойка. Применялся подколенный доступ. Давление углекислого газа в рабочей полости не превышало 12 мм рт. ст. При мобилизации вены предпочтение отдавалась острой (нож эндоскопа), а не тупой (С-образный диссектор) препаровке. Все эндоскопические вмешательства выполнялись одним хирургом, прошедшим специализированное обучение (автор исследования). ОВВ осуществлялось через один непрерывный

разрез или при помощи техники «кожных мостиков». Длина разреза в группе ОВВ в среднем составила 70% от длины выделенной вены.

Интраоперационно отмечалась информация о способе, области и времени выделения вены, размере кровопотери, анатомических характеристиках и качестве выделения получаемых шунтов. Для каждого пришиваемого шунта фиксировалась область его выделения (голень, бедро), принадлежность определенному анатомическому сегменту БПВ (нижняя, средняя, верхняя треть), состояние шунтируемой артерии (диаметр, выраженность атеросклероза). Для подтверждения состоятельности шунтов в конце операции проводилась ультразвуковая флоуметрия (56% шунтов в группе ЭВВ и 45% – в группе ОВВ). Для оценки целостности эндотелия фрагменты вен непосредственно после их выделения (до гидравлической препаровки) направлялись на гистологическое исследование. Образцы вен фиксировались в забуференном 10% растворе формалина, после обезвоживания заливались в парафиновые блоки, которые затем нарезались на микротоме. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином. Готовые препараты исследовались во время световой микроскопии на микроскопе Carl Zeiss Axio Imager A1.

Интенсивность послеоперационных болей на ноге и груди оценивалась при помощи визуально-аналоговой шкалы (ежедневно в течение 10 дней). Состояние послеоперационных ран контролировалось на 6 день после операции визуально, пальпаторно, морфометрически (измерение окружностей ног). Для объективизации выявления гематом выполнялось ультразвуковое исследование послеоперационных ран и ложа БПВ. Для количественной оценки состояния послеоперационных ран использовалась оригинальная шкала ASEPSIS и ее авторская модификация (учитывает все виды раневых осложнений). Результаты раневого заживления и интенсивность послеоперационных болей соотносились не только с методом, но и областью выделения БПВ. Частота раневых осложнений и неблагоприятных кардиальных событий (смерть, инфаркт миокарда, коронарные реинтервенции) отслеживалась до момента выписки из стационара и корректировалась по результатам опроса пациентов во время контрольного обследования.

Отдаленные результаты операции коронарного шунтирования в группе ЭВВ изучались в среднем через  $31 \pm 11,7$  месяцев после операции, в группе ОВВ – через  $32,3 \pm 16,4$  месяцев ( $p=0,553$ ). Контролю были подвергнуты 95% (76) пациентов после ЭВВ и 93,7% (75) пациентов – после ОВВ. Обследование заключалось в выполнении шунтографии, эхокардиографии, ЭКГ, суточного мониторирования ЭКГ, определении липидного профиля и анкетировании по опроснику качества жизни SF-36. Проходимость шунтов оценивалась при помощи 64-срезовой мультиспиральной компьютерной томографии коронарных артерий с контрастным усилением (МСКТ) или традиционной коронароангиографии. МСКТ-шунтография проводилась у плановых асимптомных пациентов. Традиционная шунтография выполнялась при возврате стабильной стенокардии, экстренном поступлении пациента (нестабильная стенокардия или инфаркт миокарда) либо при противопоказаниях к проведению МСКТ.

Статистическая обработка результатов выполнялась при помощи программы BIOSTAT 4.03 (S. Glantz, McGraw Hill, USA). Задачами статистического анализа являлись описание изучаемых параметров в группах и выполнение парных внутригрупповых и межгрупповых сравнений. Для описания распределения количественных параметров применялись медиана, минимальное и максимальное значения признака. Для определения достоверности различий сравниваемых групп использовались непараметрические методы: критерий Манна-Уитни (количественные признаки), критерий Уилкоксона (количественные признаки при анализе повторных измерений) и критерий  $\chi^2$  (качественные признаки). Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ ). Для сравнения клинической эффективности изучаемых методов лечения рассчитывались показатели отношения шансов и их доверительные интервалы.

### **Результаты**

ЭВВ оказалось в 5 раз менее инвазивным, чем ОВВ: отношение длины разреза к длине получаемой вены составило 0,14 (0,08; 0,2) вместо 0,7 (0,3; 1),

$p < 0,001$ . Уменьшение длины разреза при ЭВВ способствовало сокращению времени ушивания раны в 3 раза ( $p < 0,001$ ) и уменьшению величины интраоперационной кровопотери: с 54 (8; 254) г до 26 (6; 104) г,  $p < 0,001$ . Скорость ЭВВ оказалась меньше, чем скорость ОВВ: 1 (0,4; 2,3) см/мин вместо 1,4 (0,3; 3,4) см/мин,  $p < 0,001$ . Это послужило причиной увеличения общей продолжительности операции с 190 (115; 365) минут до 217 (145; 285) минут ( $p < 0,001$ ). С увеличением опыта наблюдалось прогрессивное увеличение скорости ЭВВ. Необходимость перехода с ЭВВ на ОВВ возникла в 9 случаях. Причинами конверсий стали неудовлетворительное анатомическое качество вены, выделенной на бедре (7), и дефицит времени (2).

Вены после ЭВВ и ОВВ имели сопоставимый диаметр ( $p = 0,173$ ), толщину стенки ( $p = 0,562$ ), количество варикозных трансформаций ( $p = 1,000$ ). В обеих группах повреждения венозных коллатералей встречались примерно с одинаковой частотой: 9,9% (86/866) – после ЭВВ и 8,7% (56/642) – после ОВВ,  $p = 0,481$ . По мере накопления опыта происходило закономерное уменьшение количества надрывов и отрывов коллатералей. Внутривенные кровоизлияния на венах после ЭВВ обнаруживались реже ( $p = 0,027$ ). Вены после ЭВВ и ОВВ не отличались по количеству точечных истончений в адвентиции и меди ( $p = 0,239$ ) и частоте ушивания дефектов стенки ( $p = 0,062$ ).

Скорость выделения вены на голени составила 1,1 (0,6; 2,3) см/мин, на бедре – 0,9 (0,4; 2,1) см/мин [ $p < 0,001$ ]. При ЭВВ на голени кровопотеря оказалась меньше, чем на бедре: 25 (6; 92) г вместо 27 (7; 104) г ( $p < 0,001$ ). Вены, полученные эндоскопически с бедра и голени, достоверно отличались по всем параметрам анатомического качества и качества выделения сосудистого трансплантата. Вены с голени имели более равномерный просвет, меньше коллатералей ( $p < 0,001$ ) и меньший диаметр: 4 (3; 6) мм вместо 6 (3; 9) мм,  $p < 0,001$ . На голени реже встречались тонкостенные (полупрозрачная стенка) или толстостенные (плотные, фиброзированные) вены. Варикозные трансформации ствола БПВ обнаруживались в 5% вен с голени и 32% вен с бедра ( $p = 0,002$ ). Все это привело к более высокой оценке анатомического качества вен с голени по 5-балльной шкале ( $p < 0,001$ ). Частота травматизации

коллатералей на голени и бедре составила соответственно 5,7% (21/368) и 13% (65/498) [ $p < 0,001$ ]. Худшие анатомические характеристики вены с бедра (тонкая стенка, большее количество хрупких коллатералей) предрасполагали к более частой венозной травме во время выделения. Для вен с голени была характерна бóльшая сохранность *vasa vasorum* ( $p = 0,001$ ), меньшее количество внутривенных кровоизлияний ( $p < 0,001$ ) и точечных истончений ( $p < 0,001$ ). При ЭВВ на голени реже возникала необходимость ушивания поврежденных вен: 0 (0;2) вместо 2 (0;5),  $p < 0,001$ .

При гистологическом исследовании препаратов вен в подавляющем числе образцов был обнаружен полностью сохранный эндотелий. Малые травмы эндотелия (надрывы, частичная отслойка) были выявлены в 9,1% (7/77) после ЭВВ и 4,9% (2/41) после ОВВ [ $p = 0,648$ ]. Повреждения интимы носили локально-точечный характер и не превышали 0,1 длины окружности сосуда. Целостность базальной мембраны была сохранена во всех случаях. Нарушения целостности эндотелия, как правило, наблюдались в тонкостенных сосудах. После ЭВВ на голени травмы эндотелия наблюдались в 9,3% образцов (4/43), на бедре – в 8,8% (3/34) [ $p = 0,744$ ].

К моменту оценки состояния послеоперационных ран (6 день после операции) пациенты после ЭВВ и ОВВ находились в близких фоновых условиях раневого заживления. Отсутствовали различия в концентрациях гемоглобина ( $p = 0,059$ ), лейкоцитов ( $p = 0,296$ ), палочкоядерных нейтрофилов ( $p = 0,535$ ), общего белка ( $p = 0,305$ ), глюкозы ( $p = 0,762$ ), креатинина ( $p = 0,762$ ) и мочевины ( $p = 0,694$ ). В то же время в группе ЭВВ уровни эритроцитов и гематокрита оказались выше ( $p = 0,021$  и  $p = 0,037$ ). Данные пациентов, которым выполнялась рестернотомия по поводу послеоперационного кровотечения (4 пациента после ЭВВ и 1 пациент после ОВВ), при сравнении лабораторных показателей не учитывались.

ЭВВ способствовало снижению частоты эритемы в 7 раз ( $p < 0,001$ ), экхимозов в 1,5 раза ( $p < 0,001$ ), серозного раневого отделяемого – в 6,5 раз ( $p = 0,007$ ), отеков – в 4,7 раза ( $p < 0,001$ ). После ЭВВ разница между окружностями голени (нижняя и верхняя трети) до и после операции была

достоверно меньше ( $p < 0,001$ ). Чувство онемения (гипестезия) в области медиальной лодыжки после ЭВВ обнаруживались у 22,5% пациентов, после ОВВ – у 43,7% ( $p = 0,007$ ). Все гематомы после ЭВВ были асимптомными. Благодаря ЭВВ общая частота гематом (по данным ультразвукового исследования) снизилась с 90% (72/80) до 65% (52/80),  $p = 0,007$ . ЭВВ привело и к уменьшению объема гематомы с 0,06 (0;101) см<sup>3</sup> до 0 (0;5,4) см<sup>3</sup>,  $p = 0,009$ .

ЭВВ позволило сократить общую частоту раневых осложнений в 9 раз: с 22,5% (18/80) при ОВВ до 2,5% (2/80) при ЭВВ. Относительный риск развития раневых осложнений после ЭВВ снизился на 91% (отношение шансов ОШ=0,09; 95% ДИ 0,02–0,40;  $p < 0,001$ ). Раневые осложнения после ЭВВ (лимфорея и поверхностное расхождение краев раны) возникли на фоне сочетания нескольких факторов риска: женского пола, пожилого возраста, ожирения, сахарного диабета 2 типа, послеоперационной анемии 2 степени и хронической артериальной недостаточности IIА стадии. Инфекционные осложнения после ЭВВ не развивались. Средняя оценка раны по шкале ASEPSIS после ЭВВ составила 0 (0;2) баллов, после ОВВ – 0 (0;40) баллов ( $p = 0,009$ ). О преимуществах ЭВВ в профилактике всех видов раневых осложнений свидетельствовала и оценка ран по модифицированной шкале ASEPSIS: 1 (0;5) баллов вместо 2 (0;52) баллов,  $p < 0,001$ . Ни одно из осложнений после ЭВВ не привело к увеличению длительности послеоперационного пребывания в стационаре. Более того, в группе ЭВВ была выявлена тенденция к сокращению сроков послеоперационного стационарного лечения с 12 дней (6; 29) до 10 дней (8; 15),  $p = 0,084$ .

Раневые осложнения после ОВВ были представлены обширными гематомами (9), асептическими некрозами краев раны (3), лимфореей (2) и раневой инфекцией (4). Частота клинически значимых гематом после ОВВ составила 13,7%. До выписки из стационара было диагностировано только 78% осложнений ОВВ. Остальные осложнения, среди которых преобладали раневые инфекции (3/4), выявлялись амбулаторно через  $44 \pm 15,9$  дней после операции. Повторные госпитализации по поводу раневых осложнений в группе ОВВ потребовались в 3 случаях (3,7%) и длились  $15 \pm 8,4$  дней. Необходимость в

ревизии ран и дополнительных хирургических вмешательствах в группе ОВВ возникала в 12,5 раз чаще ( $p=0,004$ ).

Экхимозы после ЭВВ на бедре были более выраженными и наблюдались в 2,3 раза чаще, чем после ЭВВ на голени ( $p<0,001$ ). Бессимптомные гематомы на бедре при ультразвуковом исследовании обнаруживались в 56% случаев, на голени – в 40% ( $p=0,171$ ). После ЭВВ на голени прослеживалась тенденция к уменьшению объема гематом: 0 (0; 2,2) см<sup>3</sup> вместо 0 (0; 5,4) см<sup>3</sup> ( $p=0,094$ ). Область ЭВВ не оказала существенного влияния на частоту серозного раневого отделяемого ( $p=0,558$ ), лимфорей ( $p=0,927$ ), расхождения краев раны ( $p=0,927$ ) и отеков ( $p=0,111$ ). После ЭВВ на голени, а не на бедре чаще развивались гипестезия кожи ( $p=0,015$ ). Однако ее частота оказалась меньше, чем после ОВВ.

ЭВВ на протяжении 10 послеоперационных дней способствовало значимому снижению интенсивности послеоперационных болей в области выделения вены ( $p<0,001$ ). В то же время группы ЭВВ и ОВВ не отличались по выраженности послеоперационных болей на груди ( $p=0,820$ ). Выраженность болей на ноге напрямую зависела от длины разреза и наличия раневых осложнений.

Интенсивность болей после ЭВВ на голени была меньше, чем после ЭВВ на бедре. Однако статистически достоверные различия наблюдались лишь в первые 4 дня после операции ( $p=0,031$ ;  $p=0,001$ ;  $p=0,001$  и  $p=0,021$ ). Поскольку в подавляющем числе случаев основной источник боли находился на груди, группы ЭВВ и ОВВ не отличались по потребности в анальгетиках ( $p=0,956$ ).

Ни у одного пациента после ЭВВ в раннем послеоперационном периоде не наблюдалось признаков дисфункции аутовенозных аортокоронарных шунтов. ЭВВ не сопровождалось увеличением частоты периоперационных инфарктов миокарда (0% – после ЭВВ и 1,2% (1) – после ОВВ,  $p=1,000$ ) и летальности (0% в обеих группах). К моменту выписки обе группы были сравнимы по частоте и структуре послеоперационных осложнений: преходящая фибрилляция предсердий ( $p=0,780$ ), нарушения мозгового кровообращения ( $p=1,000$ ), рестернотомии ( $p=0,363$ ), раневые осложнения на груди ( $p=0,744$ ), гидроторакс

( $p=0,269$ ), посткардиотомный синдром ( $p=1,000$ ), обострение хронической обструктивной болезни легких ( $p=0,613$ ) и хронической почечной недостаточности ( $p=0,477$ ).

Через  $31,6\pm 14,23$  месяцев после операции все пациенты оставались живыми. В обеих группах наблюдалось значимое снижение функционального класса стенокардии ( $p<0,001$ ), сокращение потребности в нитратах ( $p<0,001$ ) и улучшение показателей качества жизни, связанных уменьшением симптомов стенокардии, восстановлением физической активности и работоспособности. В группе ЭВВ после операции наблюдалось уменьшение конечного диастолического и систолического размеров левого желудочка. В то же время конечный диастолический объем, фракция выброса левого желудочка, степень митральной недостаточности и легочной гипертензии остались без изменений. В группе ОВВ статистически значимой динамики по эхокардиографическим параметрам левого желудочка не наблюдалось. Группы не отличались по частоте дислипидемии ( $p=0,472$ ) и величине индекса атерогенности ( $p=0,954$ ). ЭВВ не привело к увеличению частоты нестабильной стенокардии (ЭВВ – 2, ОВВ – 2,  $p=0,631$ ), инфаркта миокарда (ЭВВ – 0, ОВВ – 3,  $p=0,234$ ), эндоваскулярных коронарных вмешательств (ЭВВ – 2, ОВВ – 5,  $p=0,440$ ). Группы не отличались и по комбинированному показателю неблагоприятных кардиальных событий (ЭВВ – 4, ОВВ – 8,  $p=0,342$ ). Между группами отсутствовали значимые различия в распределении пациентов по функциональным классам стенокардии ( $p=0,057$ ), потребности в нитратах ( $p=0,194$ ), величине изменений сегмента ST по данным суточного мониторирования ЭКГ ( $p=0,597$ ), а также выраженности хронической сердечной недостаточности по NYHA ( $p=0,721$ ). Пациенты после ЭВВ и ОВВ не отличались по большинству параметров качества жизни: физическое функционирование ( $p=0,147$ ), физическое ролевое ( $p=0,135$ ), эмоциональное ролевое ( $p=0,719$ ) и социальное ( $p=0,704$ ) функционирование, а также жизнеспособность ( $p=0,274$ ) и психическое здоровье ( $p=0,152$ ). Межгрупповые различия в оценке интенсивности физической боли ( $p=0,015$ ) и общего состояния здоровья ( $p=0,036$ ) были связаны с наличием у пациентов группы

ОВВ нескольких статистически незначимых, но клинически важных особенностей: более выраженной стенокардии и хронической сердечной недостаточности, более частыми неблагоприятными кардиальными событиями.

Полнота контроля проходимости аутовенозных шунтов достигала 89,3% в группе ЭВВ и 93,4% – в группе ОВВ. Полную проходимость сохранили 70,9% (95/134) шунтов после ЭВВ и 72,6% (114/157) – после ОВВ. Стенозы имели 3,7% (5/134) шунтов после ЭВВ и 2,5% (4/157) – после ОВВ. Частота окклюзий шунтов после ЭВВ составила 25,4% (34/134), после ОВВ – 24,8% (39/157) [ОШ=1,03; 95% ДИ 0,6–1,75;  $p=0,975$ ]. Окклюзии аутовенозных шунтов в обеих группах, как правило, протекали бессимптомно и выявлялись лишь во время плановой шунтографии. Статистически значимых различий между группами по частоте сохранения проходимости, стенозирования и окклюзий маммарокоронарных шунтов не обнаружено ( $p=0,231$ ).

Частота отдаленных окклюзий среди шунтов, проходимость которых была подтверждена во время интраоперационной флоуметрии, в «эндоскопической» группе составила 17,3%, а в «открытой» группе – 21,4% ( $p=0,679$ ). Сопоставление данных интраоперационной флоуметрии и отдаленной проходимости шунтов показало, что принципиальное значение для функционирования аутовенозного шунта имел не способ получения вены, а величина и характер объемного кровотока по шунту.

Сравнение проходимости аортокоронарных шунтов в зависимости от области их эндоскопического выделения выявило заметно лучшие показатели функционирования шунтов, выделенных на голени. Полную проходимость сохранили 80% (52/65) шунтов с голени и только 60,9% (42/69) – с бедра. Стенозы выявлялись в 4,6% (3/65) аортокоронарных шунтов после ЭВВ на голени и 4,3% (3/69) – после ЭВВ на бедре. Выделенные на бедре аортокоронарные шунты окклюзировались в 2,3 раза чаще (ОШ=2,9; 95% ДИ 1,21–7,09;  $p=0,017$ ). Худшие показатели проходимости для шунтов из бедренного сегмента БПВ были в основном связаны с теми шунтами, эндоскопическая препаровка которых осуществлялась в области колена и нижней трети бедра. Именно в этой зоне возникали наибольшие технические

сложности, которые увеличивали риск травматизации вены. Частота окклюзий шунтов из этой области достигала 40,7% (11/27) и в 2,6 раза превышала частоту окклюзий шунтов с голени ( $p=0,018$ ). Состоятельность шунтов в группе ОВВ не зависела от области выделения вены.

## ВЫВОДЫ

1. По сравнению с традиционным способом получения БПВ эндоскопическое выделение вены позволяет значительно улучшить итоги раневого заживления: снизить риск развития раневых осложнений (ОШ=0,09; 95% ДИ 0,02–0,40;  $p<0,001$ ), сократить потребность в перевязках и повторных хирургических вмешательствах на ране ( $p=0,004$ ), уменьшить болевой синдром ( $p<0,001$ ), снизить частоту нарушений кожной чувствительности ( $p=0,007$ ) и обеспечить превосходные косметические результаты.
2. Макро- и микроскопическое качество шунтов после эндоскопического выделения не отличается от качества шунтов, полученных традиционно ( $p=0,558$  и  $p=0,648$ ).
3. В среднеотдаленном послеоперационном периоде аортокоронарные шунты, выделенные эндоскопически и традиционно, имеют очень близкие показатели проходимости. Эндоскопический метод обеспечивает удовлетворительное функционирование аортокоронарных шунтов и не увеличивает риск их окклюзий (ОШ=1,03; 95% ДИ 0,6–1,75;  $p=0,975$ ).
4. Эндоскопическое выделение вены на голени по сравнению с эндоскопическим выделением вены на бедре ускоряет процедуру забора венозного кондуита, сокращает количество неинфекционных нарушений раневого заживления ( $p<0,001$ ), уменьшает силу послеоперационных болей ( $p<0,001$ ), оптимизирует качество венозных аутотрансплантатов ( $p<0,001$ ) и улучшает показатели среднеотдаленной проходимости шунтов ( $p=0,017$ ).
5. В раннем послеоперационном периоде эндоскопический способ получения аутовены не приводит к увеличению частоты периоперационных инфарктов миокарда и летальности ( $p=1,000$ ). В среднеотдаленной

перспективе эндоскопический метод обеспечивает сопоставимую с открытым выделением вены свободу от стенокардии ( $p=0,194$ ) и неблагоприятных кардиальных событий ( $p=0,342$ ), а также сопровождается высокими показателями качества жизни, связанными с кардиальным благополучием.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Всем пациентам накануне операции коронарного шунтирования необходимо обязательное выполнение скрининговой ультразвуковой доплерографии вен нижних конечностей, позволяющей уточнить анатомию БПВ и исключить противопоказания для ЭВВ.
2. Противопоказаниями для ЭВВ являются диаметр вены менее 2 мм, рассыпной тип строения и поверхностный ход вены. Эти особенности строения могут увеличивать вероятность сосудистой травмы в процессе выделения вены.
3. Предварительная маркировка ствола БПВ по медиальной поверхности голени на 5-7 см ниже щели коленного сустава позволяет облегчить интраоперационный поиск вены во время ЭВВ.
4. Сложная анатомия вены и сомнения в атравматичности выполняемых манипуляций требуют дополнительного разреза или конверсии на открытый метод выделения. Все это является обоснованными мерами профилактики венозной травмы и окклюзий шунтов.
5. Эндоскопическая мобилизация БПВ должна выполняться от проксимальных отделов вены к ее дистальным отделам. Такой подход уменьшает вероятность надрывов и отрывов коллатералей.
6. Преимущество при выборе области ЭВВ следует отдавать голени. ЭВВ на голени способствует улучшению как непосредственных, так и отсроченных результатов коронарного шунтирования.

7. ЭВВ на бедре необходимо осуществлять через дополнительный надколенный доступ. Он позволяет снизить риск травматизации вены в области колена и улучшить проходимость будущего шунта.

#### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. **Варламов, А. Г. Отдалённая проходимость аортокоронарных шунтов после эндоскопического и традиционного выделения большой подкожной вены / А. Г. Варламов, Р. К. Джорджикия, А. Р. Садыков // Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97, №4. – С. 486-492 (№731 Перечня российских рецензируемых научных журналов).**
2. Интраоперационная флоуметрия и проходимость коронарных шунтов в отдаленном послеоперационном периоде / А. Г. Варламов [и др.] // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2015. – Т. 16, №3. – С. 38. – Прил.: тезисы докладов и сообщений Девятнадцатой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева с Всероссийской конф. молодых ученых.
3. **Варламов, А. Г. Оптимизация эндоскопического выделения большой подкожной вены для аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов, А. Р. Садыков, Р. К. Джорджикия // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2014. – Т. 15, №6. – С. 57–63 (№1478 Перечня российских рецензируемых научных журналов).**
4. **Отдаленные результаты эндоскопического выделения большой подкожной вены для аортокоронарного шунтирования: долгосрочная безопасность метода / А. Г. Варламов [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2014. – № 5. – С. 18–23 (№1537 Перечня российских рецензируемых научных журналов).**
5. Безопасность эндоскопического выделения вены: влияние метода на отдаленные результаты аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов [и др.] // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им.

А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2014. – Т. 15, №6. – С. 87. – Прил.: тезисы докладов и сообщений Двадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов.

6. **Варламов, А. Г. Эндоскопическое выделение большой подкожной вены в хирургии ишемической болезни сердца / А. Г. Варламов, А. Р. Садыков, Р. К. Джорджикия // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, №3. – С.455–459 (№731 Перечня российских рецензируемых научных журналов).**
7. Сравнительный анализ выживаемости аортокоронарных шунтов после эндоскопического и традиционного методов выделения аутовены / А. Г. Варламов [и др.] // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2014. – Т. 15, №3. – С. 36. – Прил.: тезисы докладов и сообщений Восемнадцатой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конф. молодых ученых.
8. Клиническая эффективность эндоскопического выделение венозных аутотрансплантатов для аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов [и др.] // Кардиоторакальная хирургия: к 100-летию со дня рождения академика Н. М. Амосова: сб. науч. тр. / под общ. ред. проф. С. И. Малявской. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2013. – С.31–32.
9. Варламов, А. Г. Сравнительная оценка методов выделение аутовены для аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов, А. А. Бикчантаев // Молодые ученые в медицине: сб. тезисов 87-й Всероссийской науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, посвящ. 155-летию со дня рождения Л. О. Даркшевича, 21-22 марта 2013 г. – Казань, 2013. – С. 365.
10. Эндоскопическое выделение различных сегментов большой подкожной вены для коронарной реваскуляризации: выбор оптимального подхода / А. Г. Варламов [и др.] // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». –

2012. – Т. 13, №6. – С. 154. – Прил.: тезисы докладов и сообщений Восемнадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов.

11. Результаты эндоскопического выделения вены на голени для аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов [и др.] // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2012. – Т. 13, №3. – С. 50. – Прил.: тезисы докладов и сообщений Шестнадцатой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конф. молодых ученых.
12. Варламов, А. Г. Новый подход в технике эндоскопического выделения большой подкожной вены для аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов // Молодые ученые в медицине: материалы XVII Всероссийской науч.-практ. конф., 23-24 апреля 2012 г. – Казань, 2012. – С. 120.
13. Сравнительный анализ эндоскопического выделения аутовены на голени и бедре для прямой реваскуляризации миокарда / А. Г. Варламов [и др.] // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2011. – Т. 12, №6. – С. 144. – Прил.: тезисы докладов и сообщений Семнадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов.
14. Варламов, А. Г. Первый опыт эндоскопического выделения венозного аутотрансплантата при операциях аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов // Молодые ученые в медицине: материалы XVI Всероссийской науч.-практ. конф., 22-23 апреля 2011г. – Казань, 2011. – С. 139.
15. Непосредственные результаты эндоскопического выделения венозного аутографта при операциях аортокоронарного шунтирования / А. Г. Варламов [и др.] // Бюллетень Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2010. – Т. 11, №6. – С. 154. – Прил.: тезисы докладов и сообщений Шестнадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов.