

## Обобщение 14-летнего опыта выполнения операций коронарного шунтирования на работающем сердце

Руденко А.В., Урсуленко В.И., Купчинский А.В., Береговой А.А., Витовский Р.М.,  
Руденко Н.Л.

*ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М. Амосова НАМН»  
(Киев)*

В работе обобщен опыт 14-летнего выполнения операций коронарного шунтирования на работающем сердце. Даны четкие определения показаний и противопоказаний к операциям коронарного шунтирования на работающем сердце, определены оптимальные методики экспозиции коронарных артерий, определен алгоритм последовательности шунтирования коронарных артерий. Разработаны особенности анестезиологического и послеоперационного ведения пациентов, особенности проведения операций в зависимости от показателей дооперационного статуса больных. На большом статистическом материале проведен анализ непосредственных результатов операций коронарного шунтирования на работающем сердце, проанализированы причины возникновения послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** *ишемическая болезнь сердца, коронарное шунтирование, работающее сердце.*

В последнее десятилетие был возрожден незаслуженно забытый метод хирургического лечения ишемической болезни сердца на работающем сердце. Однако, невзирая на преимущества методики коронарного шунтирования на работающем сердце, только около 30% операций стали выполнять по данной методике. До сих пор идут споры в отношении места и эффективности различных методик выполнения операций коронарного шунтирования [1–6].

**Цель работы** – оценить непосредственные результаты операций коронарного шунтирования на работающем сердце.

**Материал и методы работы.** В ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии им. Н.М. Амосова НАМН» с 1 января 2000 по 31 декабря 2013 гг. было выполнено 8887 последовательных операций коронарного шунтирования на работающем сердце с использованием стабилизаторов компрессионного типа. При поступлении больных в целях диагностики и оценки результатов лечения помимо общепринятых клинических и лабораторных методов исследования проводили комплекс обследования больных с использованием инвазивных и неинвазивных методов обследования. В обязательный протокол обследования были включены: транскраниальная доплерография экстракраниальных и интракраниальных сосудов головного мозга; фиброгастродуоденоскопия (ФГДС) с целью выявления или исключения свежих язвенных изменений слизистой ЖКТ; доплерографическое исследование артериальной и венозной системы нижних конечностей.

Показания для операций на работающем сердце аналогичные, как и для операций КШ в условиях искусственного кровообращения: наличие ишемической болезни сердца со стенотическими или окклюзионными поражениями коронарных артерий. В процессе внедрения и усовершенствования методики коронарного шунтирования на работающем

сердце нами были сняты все известные в литературе противопоказания к применению данного вида вмешательств (малый диаметр коронарных артерий (менее 1,5 мм); интрамуральное расположение коронарных артерий; кальциноз коронарных артерий; нестабильная гемодинамика; ОИМ с кардиогенным шоком; сниженная сократительная способность миокарда).

Мы считаем, что для анестезиологического обеспечения операций коронарного шунтирования на работающем сердце наиболее оптимальным является в/в наркоз пропофолом (диприван, рекофол).

Для обеспечения адекватного функционирования создаваемых анастомозов необходимо проводить полную гепаринизацию больного для профилактики тромбоза шунтов. Мы придерживаемся схемы полной гепаринизации из расчета 2–3 мг/кг в зависимости от предполагаемого объема шунтирования и поддержания активированного времени свертывания в пределах 250–400 сек. Для нейтрализации гепарина вводится от 2/3 до полной дозы протамина сульфата.

Одним из условий успешного проведения операций КШ на работающем сердце является поддержание нормальной температуры больного. Для этого мы используем согревающие матрасы, а также поддерживаем температуру в операционной в пределах 25 °С. Все вводимые растворы мы согревали нагревателем для жидкости.

Операции коронарного шунтирования на работающем сердце (как первичные, так и повторные) выполняли через срединную стернотомию и передне-боковую торакотомию в V межреберье слева (при повторных операциях КШ, требующих изолированного шунтирования ПМЖВ). Выделение внутренней грудной артерии, артериальных и венозных аутотрансплантатов производили по общепринятым методикам, не отличавшимся от техники, используемой при традиционном КШ.

Экспозиция коронарных артерий осуществлялась наложением двух тракционных швов по линии, соединяющей нижнюю полую вену и левые легочные вены (по R.Lima).

Операции производили как в плановом порядке, так и по неотложным показаниям.

**Результаты.** Госпитальная летальность составила 0,7% (табл. 1) на всю группу больных (прогнозируемая летальность по шкале Euroscore – 3,4%), что значительно лучше данных, представленных в литературе [1, 2]. Средний возраст пациентов составил  $61,6 \pm 8,5$  года, из них старше 60 лет было 3903 (43,9%) больных (летальность в этой группе – 1,2%; у пациентов моложе 60 лет – 0,6%). Возраст 21 больного (0,2%) превышал 80 лет. 1129 (12,7%) пациентов были женского пола.

Объем хирургического вмешательства определяли на основании данных коронароангиографии. У 6379 (71,8%) больных по данным коронарографии определено многососудистое поражение коронарных артерий, у 1341 (15,1%) больного выявлено поражение основного ствола левой коронарной артерии. По данным УЗИ сердца фракция выброса менее 40% была определена у 877 (9,9%) пациентов (летальность в этой группе – 1,1%; в группе с ФВ >40% – 0,8%).

На этапе освоения методики в 2000 г. объем оперативных вмешательств ограничился одной или двумя коронарными артериями; с накоплением опыта нами был расширен объем вмешательств (максимальное количество шунтируемых артерий – 7). Динамика количества шунтов по годам представлена на диаграмме 1. Среднее количество шунтов на одного больного составило  $3,1 \pm 0,8$ .

Мы проанализировали также варианты шунтирования коронарных артерий аутоартериальными или аутовенозными шунтами. Для шунтирования ПМЖВ при операциях КШ на работающем сердце мы практически рутинно использовали *a.mammaria sinistra* у

## Характеристика контингента больных 2000–2013 г. (n=8887)

Показатель	N	%
Возраст ≤60	4984	56,1
>61 из них:	3903	43,9
>70	1028	11,6
>80	21	0,2
Средний возраст	61,6±8,5 лет	
Пол муж.	7758	87,3
жен.	1129	12,7
3-сосудистое поражение	6379	71,8
ОС ЛКА	1341	15,1
Диабет	1353	15,2
ОНМК в анамнезе	447	5
Предыдущие операции на сердце	81	0,9
Летальность	69	0,7
EuroSCORE (%)	3,4±1,2	

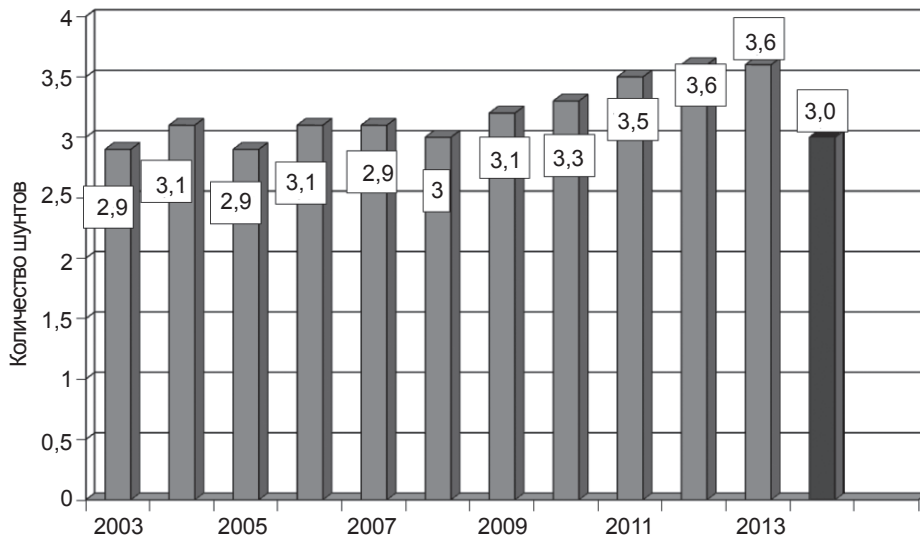


Диаграмма 1. Динамика количества шунтов по годам (2000–2013 гг.)

7598 больных (85,5%). Для шунтирования проксимального отдела ПКА у 19 больных (0,2%) была использована а. mammaria dextra. У 25 больного (0,3%) для шунтирования ПМЖВ была использована а. mammaria dextra, а для шунтирования артерий бассейна ОВ использована а. mammaria sinistra. Секвенциальное шунтирование ДВ ЛКА и ПМЖВ с использованием а. mammaria sinistra было выполнено у 38 больных (0,4%). С учетом высокой степени спазмозависимости в качестве трансплантата а. radialis была использована только у 5 больных (0,06%). Для шунтирования других коронарных артерий были использованы различные варианты венозных трансплантатов.

Особую группу составляют больные с дестабилизацией заболевания. У 688 (7,7%) больных стенокардия имела нестабильный характер, что потребовало выполнения вмешательств по неотложным показаниям (летальность – 3,8%, в группе плановых операций – 0,5%) (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты экстренных операций КШ (n=8887)**

Вид операции КШ	N – лет (%)
Плановые	8199 – 43 (0,5)
Экстренные	688 – 26 (3,8)
	p<0.01
<b>ВСЕГО</b>	<b>8029 – 65 (0,8)</b>

Пациенты с увеличением степени нестабильности стенокардии выделялись как первоочередные кандидаты для коронарографии или неотложной операции.

Накопленный опыт показал, что выраженный стеноз просвета ствола ЛКА, наличие субокклюзии даже одной коронарной артерии, особенно ПМЖВ, при отсутствии реваскуляризации значительно увеличивает риск внезапного развития ИМ и смерти.

Появление признаков ухудшения коронарного кровотока, повреждения миокарда в сочетании с клиническим ухудшением состояния больного мы расценивали как развитие острого коронарного синдрома (ОКС). Сочетание этих признаков было абсолютным показанием для неотложного коронарного шунтирования.

При этом у большинства пациентов (90,2%) были симптомы нестабильной стенокардии, требующей внутривенного введения нитропрепаратов в увеличивающихся дозах, в сочетании с ухудшением показателей ЭКГ; у 56 пациентов (8,1%) были ЭКГ признаки острого ИМ с повышением ферментов крови без ухудшения показателей гемодинамики; 12 пациентов были взяты в операционную на фоне кардиогенного шока, предотека или отека легких (табл. 3).

Таблица 3

**Характеристика контингента больных по клинической картине (n=688)**

Клиническое течение	Число оперированных	
	n	%
Нестабильная стенокардия	620	90,2
ОИМ без кардиогенного шока	56	8,1
ОИМ с кардиогенным шоком	12	1,7

576 (83,7%) неотложных операций нами были выполнены без ИК, 112 операций (16,3%) – в связи с нестабильной гемодинамикой выполнялись с поддержкой искусственного кровообращения в условиях сокращающегося сердца.

Всего необходимость применения ИК в нашем исследовании была отмечена у 361 больного (4,1%) (табл. 4). В таких случаях шунтирование коронарных артерий мы выполняли на работающем сердце с параллельным искусственным кровообращением. При переходах на ИК летальность была высокой и составляла 8,3%.

Таблица 4

**Частота переходов на ИК**

Показатель	N	%
Всего операций на работающем сердце	8887	100
Всего переходов на ИК	361	4,1

У 79 больных (0,9%) на работающем сердце были выполнены повторные операции коронарного шунтирования (средний срок после первичной операции –  $6,9 \pm 5,4$  (2–13лет)).

Показаниями к повторному ШКА было возвращение ишемии миокарда (по данным ЭКГ) с клиническим рецидивом СК и характер сужения просвета КА или шунта, который не позволял устранить эти сужения рентген-эндоваскулярным методом.

Повторные операции имеют свои особенности, так как выполнение стернотомии и кардиолиз сопряжены с большим риском повреждения сердца и функционирующих шунтов. В большинстве случаев операции выполнялись со срединного доступа, у 12 больных операция была выполнена из боковой торакотомии по V межреберью слева. При повторных операциях коронарного шунтирования летальность составила 2,5%.

У 4,7% больных после операции возникла острая сердечно-сосудистая недостаточность II–III степени, которая у 2,2% больных потребовала использования внутриаортальной баллонной контрпульсации (табл. 5).

Таблица 5

**Послеоперационные осложнения (n=8887)**

Осложнение	N	%
ОСН II–III ст.	418	4,7
ОИМ	177	2
ОСН с применением ВАБК	195	2,2
ОНМК	133	1,5
Дыхательная недостаточность	346	3,9
ОПН	168	1,9

Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) и острое нарушение коронарного кровообращения диагностировано у 1,5% и 2% больных соответственно. Острая почечная недостаточность возникла у 1,9% больных.

**Выводы.** Непосредственные результаты операций коронарного шунтирования на работающем сердце свидетельствуют о том, что данная методика позволяет значительно снизить число осложнений и сопровождается низкой госпитальной летальностью.

## Литература

1. Lamy A., Devereaux P. J., Prabhakaran D., Taggart D. P. et al. Off-Pump or on-pump coronary artery bypass grafting at 30 days // *N Engl J Med.* – 2012. – Vol. 366. – P. 1489–1497.
2. Takagi H., Matsui M., Umemoto T. Off-pump coronary artery bypass may increase late mortality: a meta-analysis of randomized trials // *Ann Thorac Surg.* – 2010. – Vol. 89 (6). – P. 1881–1888.
3. Houliand K., Kjeldsen B. J., Madsen S. N., Rasmussen B. S. et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery in elderly patients: results from the Danish on-Pump versus off-pump randomization study (DOORS) // *Circulation.* – 2012. – Vol. 125. – P. 2431–2439.
4. Moller C. H., Penninga L., Wetterslev J., Steinbruchel D. A. et al. Clinical outcomes in randomized trials of off- vs. on-pump coronary artery bypass surgery: systematic review with meta-analyses and trial sequential analyses // *European Heart Journal.* – 2008. – Vol. 29. – P. 2601–2616.
5. Lattouf O. M., Thourani V. H., Kilgo P. D., Halkos M. E. et al. Influence of on-pump versus off-pump techniques and completeness of revascularization on long-term survival after coronary artery bypass // *Ann Thorac Surg.* – 2008. – Vol. 86. – P. 797–805.
6. Chu D., Bakaeen F. G., Dao T. K., LeMaire S. A., Coselli J. S. et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass grafting in a cohort of 63,000 patients // *Ann Thorac Surg.* – 2009. – Vol. 87. – P.1820–1827.

## Узагальнення 14-річного досвіду виконання операцій коронарного шунтування на працюючому серці

Руденко А.В., Урсуленко В.І., Купчинський О.В., Береговий О.О., Вітовський Р.М., Руденко Н.Л.

У роботі узагальнено досвід 14-річного виконання операцій коронарного шунтування на працюючому серці. Дано чіткі визначення показань і протипоказань до операцій коронарного шунтування на працюючому серці, визначено оптимальні методики експозиції коронарних артерій, визначено алгоритм послідовності шунтування коронарних артерій. Розроблені особливості анестезіологічного та післяопераційного ведення пацієнтів, особливості проведення операцій залежно від показників доопераційного статусу хворих. На великому статистичному матеріалі проведено аналіз безпосередніх результатів операцій коронарного шунтування на працюючому серці, проаналізовано причини виникнення післяопераційних ускладнень.

**Ключові слова:** *ішемічна хвороба серця, коронарне шунтування, працююче серце.*

## Summarizing 14-year Experience of Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Surgery

Rudenko A.V., Ursulenko V.I., Kupchinskiy A.V., Beregoviy A.A., Vitovskyi R.M., Rudenko M.L.

The work summarizes the experience of 14 years of performing coronary artery bypass surgery on a beating heart. In this work clear definition of indications and contraindications for coronary bypass surgery on a beating heart was given; the optimal exposure technique of coronary arteries, the algorithm of sequence coronary artery bypass grafting were defined; special anesthetic and postoperative management of patients was developed, particularly of operations depending on the performance of the preoperative status of the patients The immediate results of coronary bypass surgery on a beating heart, the causes of postoperative complications were analyzed on extensive statistical material.

**Key words:** *ischemic heart disease, coronary artery bypass grafting, working heart.*