

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЦИДИВА СТЕНОКАРДИИ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Гребенник В.К.\*, Кучеренко В.С., Фань Х., Гордеев М.Л.

Национальный Медицинский Исследовательский Центр  
им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург

УДК: 616.132/.2-089.819.843:616.12-009.72-037

DOI: 10.25881/BPNMSC.2018.29.69.002

**Резюме.** В исследование были включены 255 больных, которые в период с 2005 по 2017 гг. перенесли АКШ. 163 пациента исследуемой группы в различные сроки после операции имели возврат стенокардии. Среднее время возникновения рецидива составило 34,9±41,3 месяца. Группу сравнения составили 92 человека, без клиники стенокардии после коронарного шунтирования.

При однофакторном корреляционном анализе причин рецидива стенокардии корреляция на уровне выраженной ( $r > 0,6$ ) наблюдалась у следующих факторов: курение, количество ИМ в анамнезе, сахарный диабет, гиперхолестеринемия, отсутствие терапии статинами, генерализованный атеросклероз. Из операционных факторов следует выделить: количество использованных графтов, периоперационный ИМ и развитие СМВ, у этих факторов наблюдался умеренный коэффициент корреляции. Многофакторный дискриминантный анализ определил наиболее значимые предикторы возврата стенокардии: адекватность терапии статинами, вид кардиоплегии, неполная реваскуляризация миокарда, индекс массы тела, количество графтов, время аноксии, развитие СМВ. Построенная модель дискриминантной функции классифицировало 92% исследуемых больных, таким образом, в модель вписывались практически все пациенты.

Наиболее значимыми предикторами рецидива стенокардии являются: неадекватная терапия статинами, индекс массы тела, количество использованных графтов, неполная реваскуляризация миокарда, вид кардиоплегии, развитие СМВ, время аноксии.

**Ключевые слова:** рецидив стенокардии, коронарное шунтирование, прогнозирование.

Несмотря на доказанную высокую эффективность открытых операций реваскуляризации миокарда (АКШ), сохраняется риск возврата стенокардии у ранее оперированных пациентов. Так, по данным разных авторов непосредственная клиническая эффективность АКШ составляет от 89% до 95% больных, через 1 год после операции – 82–93% больных, через 5 лет – около 70–80%, а через 10 лет – 51–65% пациентов [1; 2; 3; 4; 7; 11].

По данным ряда исследований установлено, что основными факторами риска развития рецидива стенокардии являются: молодой возраст, курение, избыточная масса тела, нарушение углеводного и липидного обменов, генерализованный атеросклероз, отказ от использования левой внутренней грудной артерии (ЛВГА), длительное время аноксии, малый диаметр артерий, эндартерэктомия из коронарных артерий, развитие интраоперационного инфаркта миокарда, хирург-ассоциированный фактор [2; 3; 4; 10; 11]. В работах, посвященных данной проблематике, отсутствуют данные о степени значимости факторов и их вкладе в рецидив стенокардии [2; 3; 4; 5; 6; 9]. Несмотря на существование множества стратификационных шкал

### PROGNOSIS OF RECURRENCE OF ANGINA IN PATIENTS AFTER CABG

Grebennik V.K.\*, Kucherenko V.S., Fany H., Gordeev M.L.

Federal State Budgetary Institution «Almazov National Medical Research Centre»  
of the Ministry of Health of the Russian Federation

**Abstract.** The study included 255 patients who between 2005 and 2017 who performed CABG. 163 patient study group at different times after the operation had angina recurrence. The median time to recurrence was 34,9±41,3 months. The comparison group included 92 people without clinical angina after coronary bypass surgery.

When univariate correlation analysis of the causes of recurrent angina correlation at the level of expressed ( $r > 0,6$ ) was observed in the following factors: smoking, number of previous MI, diabetes, high cholesterol, lack of statin therapy, generalized atherosclerosis. From operating factors should be highlighted: the number of grafts used, perioperative myocardial infarction and development of low cardiac output syndrome, these factors, the correlation coefficient was at moderate. Multivariate discriminant analysis identified the most significant predictors of return angina statin therapy, type of cardioplegia, incomplete revascularization, BMI, number of grafts, time of anoxia, the development of low cardiac output syndrome. The constructed model of the discriminant function was classified by 92% of the patients, thus practically all patients were fit in the model.

The most significant predictors of angina recurrence are: inadequate statin therapy, body mass index, the number of grafts used, incomplete myocardial revascularization, the type of cardioplegia, development of low cardiac output, the time of anoxia.

**Keywords:** recurrent angina, CABG, forecasting.

(Euroscore I/II, Ontario, QMMI, Cleveland Clinic, French system, System 97, Parsonnet и т.п.) для расчёта прогноза и риска предстоящего оперативного вмешательства, до настоящего времени не существует системы прогнозирования рецидива стенокардии после АКШ [6; 11]. Таким образом, несмотря на полувековой мировой опыт проведения операции реваскуляризации миокарда, изученность непосредственных и отдаленных результатов, сохраняется актуальность определения ведущих факторов риска и их вклада в развитие рецидива стенокардии после коронарного шунтирования.

Целью исследования явилось выявление наиболее значимых предикторов возврата стенокардии у больных с планируемой операцией АКШ и разработки на их основе программы прогнозирования отдаленного результата.

### Материал и методы

В период с 2005 по 2017 годы в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» проведен сравнительный анализ 255 больных с изолированным АКШ.

Все пациенты были разделены на 2 группы. В исследуемую группу (I) вошли 163 пациента с клиникой

\* e-mail: grebennik\_vk@almazovcentre.ru

рецидива стенокардии после операции АКШ. Среди пациентов I группы 64 перенесли повторное АКШ в различные сроки после первичной операции, 60 пациентам проводилось консервативное лечение, а 39 больным – эндоваскулярное вмешательство. Группу сравнения (II) составили 92 пациента, оперированных в тот же временной период с отсутствием клиники рецидива стенокардии после АКШ в отдаленные сроки (от года до 10 лет).

В обеих группах большинство больных были мужчины 142 (87%). Средний возраст в I группе составил  $53,0 \pm 8,3$  лет, во II –  $56,9 \pm 8,4$  лет. Больные обеих групп были сопоставимы по возрасту, полу, основному заболеванию и характеру сопутствующей патологии. Исходно стенокардия напряжения III–IV ф.к. в I группе определялась у 151 пациента (92,6%), во II – у 82 (89,1%). Средний временной промежуток возникновения рецидива стенокардии после операции АКШ у больных I группы составлял  $34,9 \pm 41,3$  месяцев.

Особенности реваскуляризации миокарда в группах отражены в таблице 1. Так, средний индекс реваскуляризации был больше во II группе и составил  $3,6 \pm 1,2$ , тогда как во I группе –  $2,7 \pm 1,3$  ( $p < 0,05$ ). Следует отметить достоверно ( $p < 0,05$ ) меньшее количество применения ЛВГА (75,5%) и аутовенозных графтов (75,5%) в I группе по сравнению со II группой 96,7% и 96,8%, соответственно. Для II группы характерно было достоверно большее ( $p < 0,05$ ) использование лучевой артерии (63%) по сравнению с I группой пациентов (38%).

Ряд интраоперационных особенностей отмечен в таблице 2. Обращает внимание, что искусственное кровообращение (ИК) использовалось у 86,5% пациентов I группы и у всех больных (100%) в II группе. Время аноксии миокарда и длительность ИК во II группе были достоверно больше ( $p < 0,05$ ).

Все пациенты были обследованы с использованием клинических, лабораторных и инструментальных методов исследования. Всем больным I группы выполнялась коронарошунтография. Операции АКШ проводились по стандартной методике, принятой в нашем центре в условиях ИК и фармако-холодовой (ФХКП) или кровяной изотермической (ККП) кардиоплегии.

Анализ полученных данных проводился по 310 параметрам с учетом исходного состояния больных, особенностей операции и отдаленного послеоперационного периода. Статистическая обработка результатов проводилась с применением пакета прикладных программ StatSoft STATISTICA v. 10.0., стандартных алгоритмов вариационной статистики для малого неравного числа наблюдений. Для оценки влияния различных факторов проводился однофакторный корреляционный анализ, корреляция оценивалась как незначительная при значениях коэффициента  $r < 0,33$ , умеренная при  $0,33 < r < 0,66$  и выраженная при  $r > 0,66$ . Для многофакторного анализа применялся метод линейного дискриминантного анализа Фишера.

**Табл. 1.** Характеристика групп больных в зависимости от вида и количества графтов

Клинический признак	I группа (n = 163)	II группа (n = 92)
1 шунт	19 (11,7%)	0
2 шунта	51 (31%)*	8 (8,7%)*
3 шунта	61 (37,4%)	39 (42,4%)
4 шунта	25 (15,3%)*	30 (32,6%)*
5 шунтов	7 (4,3%)*	15 (16,3%)*
Индекс реваскуляризации	$2,7 \pm 1,3$ *	$3,6 \pm 1,2$ *
ЛВГА	123 (75,5%)*	89 (96,7%)*
Лучевая артерия	62 (38%)*	58 (63%)*
Венозный графт	123 (75,5%)*	89 (96,8%)*
Секвенциальный шунт	14 (8,6%)	4 (4,3%)
«Y»-образный шунт	1 (0,6%)*	4 (4,3%)*

Примечание: \* –  $p < 0,05$ .

**Табл. 2.** Характеристика особенностей интраоперационного периода

Признак	I группа (n = 163)	II группа (n = 92)	
Продолжительность операции, мин	$235 \pm 65,2$	$265 \pm 57,6$	
Использование ИК	141 (86,5%)	92 (100%)	
Длительность ИК, мин	$86,2 \pm 47,2$ *	$107,6 \pm 34,7$ *	
Время пережатия аорты (аноксии), мин	$51,3 \pm 28,3$ *	$63,2 \pm 21,3$ *	
Вариант кардиоплегии	ККП	57 (34,9%)	40 (43,5%)
	ФХКП	84 (51,5%)	51 (55,4%)

Примечание: \* –  $p < 0,05$ .

## Результаты

Первым этапом исследования явилось выявление факторов риска развития рецидива стенокардии посредством применения корреляционного и дискриминантного анализа, вторым этапом – создание системы прогнозирования рецидива стенокардии.

### Факторы риска развития рецидива стенокардии. Результаты корреляционного анализа

Оценка различных факторов и их вклада в развитие рецидива стенокардии в I группе больных с использованием корреляционного анализа представлена в таблице 3. Анализировались исходные (пациент – ассоциированные), интраоперационные и факторы раннего послеоперационного периода.

Выявлено, что пациент – ассоциированные факторы, такие как избыточная масса тела, длительность заболевания, оперативное вмешательство на фоне ОКС, количество пораженных артерий умеренно ( $r = 0,3 \div 0,6$ ) коррелировали с рецидивом стенокардии. Корреляция на уровне выраженной ( $r > 0,6$ ) наблюдалась у следующих факторов: курение, количество ИМ в анамнезе, сахарный диабет, гиперхолестеринемия, отсутствие терапии статинами, генерализованный атеросклероз. Из операционных факторов следует выделить: количество использованных

**Табл. 3.** Результаты корреляционного анализа факторов риска развития рецидива стенокардии

Исследуемый фактор	Коэффициент корреляции, r	
Дооперационные факторы	Возраст	0,09
	Пол	0,02
	Длительность заболевания	-0,53*
	Временной интервал рецидива стенокардии	0,88*
	Курение	0,78*
	Избыточная масса тела	0,34
	Количество инфарктов миокарда (ИМ) в анамнезе	0,81*
	Острый коронарный синдром (ОКС)	0,56
	Гиперхолестеринемия	0,89*
	Терапия статинами	-0,78*
	Сахарный диабет	0,62*
	Генерализованный атеросклероз	-0,95*
	Варикозная болезнь вен н/конечностей	-0,23
	Фракция выброса	0,05
Количество пораженных коронарных артерий	0,47*	
Факторы операционного и раннего послеоперационного периодов	Длительность ИК	-0,19
	Длительность аноксии	-0,13
	Хирург-ассоциированный фактор	0,39
	Количество графтов	0,48*
	Вид кардиоopleгии	0,2
	Неиспользованная ЛВГА	0,21
	Использование аутоартериального графта	0,17
	Использование аутовенозного графта	0,23
	Не шунтированная ПМЖА	0,12
	Малый диаметр коронарных артерий	0,2
	Секвенциальное шунтирование	0,09
	Эндартерэктомия	0,19
	Неполная реваскуляризация	0,22
	Рестернотомия	0,05
	Периоперационный ИМ	0,45*
	Развитие синдрома малого выброса (СМВ)	0,47*
Посткардиотомный синдром	0,08	
Длительность инотропной поддержки	0,17	

Примечание: \* –  $p < 0,05$ .

графтов, периоперационный ИМ и развитие СМВ. У этих факторов коэффициент корреляции находился на уровне умеренного. Связь хирург-ассоциированного фактора на возобновление стенокардии имела корреляцию на уровне умеренной, но была статистически недостоверной ( $p < 0,05$ ).

### Результаты дискриминантного анализа Фишера

Линейный дискриминантный анализ Фишера позволил по заданному набору признаков составить линейную (дискриминантную) функцию:

$$f(x_1, \dots, x_m) = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + \dots + b_m \times x_m.$$

По этим значениям обеспечивается максимальное различие по наличию рецидива стенокардии, где  $a$  является константой, и  $b_1, \dots, b_m$  являются коэффициентами регрессии,  $x_1, \dots, x_m$  - факторы, влияние, которых исследуется в задаче. Был выбран пошаговый анализ с включением, где модель дискриминации строится по этапам. На каждом шаге анализируются все признаки, которые вносят наибольший вклад в различие между группами. Эта переменная включается в модель на данном этапе, после чего происходит переход к следующему шагу. На первом этапе исследования проводили отдельное сравнение дискриминантных функций по дооперационным и операционным факторам. Учитывая взаимосвязь вышеперечисленных факторов, на втором этапе статистической обработки они были объединены и исследованы. Были построены две отдельные дискриминантные функции: по дооперационным и операционным факторам.

### I. Оценка дооперационных факторов.

В таблице 4 приведены факторы, упорядоченные по их вкладу при построении дискриминантной функции и их статистическая значимость. Значение статистики F для переменной отражает её статистическую значимость в группах.

**Табл. 4.** Результаты дискриминантного анализа по дооперационным факторам

Фактор	Значение статистики F	p-значение
Терапия статинами	189,8176	0,000000
Интервал РС <sup>1</sup>	21,7707	0,000005
Количество пораженных коронарных артерий (КА)	9,0967	0,002831
Индекс массы тела (ИМТ) <sup>2</sup>	4,0088	0,046370
Облитерирующий атеросклероз сосудов н/конечностей	3,1069	0,079211
Сахарный диабет (СД)	3,0394	0,082524
Варикозная болезнь вен н/конечностей	1,9447	0,164427
Пол	1,0777	0,300233

Примечание: <sup>1</sup> – временной интервал возникновения рецидива стенокардии; <sup>2</sup> – индекс массы тела.

Из таблицы 4 следует, что при делении пациентов методом дискриминантного анализа на две группы с рецидивом стенокардии и без рецидива по дооперационным факторам наибольший вклад внесли: терапия статинами, временной промежуток возникновения рецидива стенокардии, количество пораженных коронарных артерий, ИМТ. Вклад остальных факторов статистически не значим.

### II. Оценка операционных факторов.

При анализе операционных факторов было установлено, что статистически незначимый вклад внесли только два фактора: использование ЛВГА и периоперационный ИМ. Вклад остальных факторов оказался статистически

Табл. 5. Результаты дискриминантного анализа по операционным факторам

Фактор	Значение статистики F	p-значение
Вид кардиоплегии	74,42184	0,000000
Хирург – ассоциированный фактор	12,35523	0,000524
Неполная реваскуляризация	8,68700	0,003517
Нешунтированная ПМЖА <sup>1</sup>	7,93441	0,005249
Развитие СМВ <sup>2</sup>	4,02914	0,045828
Количество графтов	24,58386	0,000001
Время аноксии	17,60102	0,000038
Малый диаметр артерий	5,30034	0,022167
Секвенциальное шунтирование	5,06158	0,025357
Периоперационный ИМ	2,22748	0,136872
Использование ЛВГА	1,22540	0,269398

Примечание: <sup>1</sup> – отсутствие реваскуляризации в бассейне ПМЖА при наличии показаний для ее шунтирования (диффузный характер ее поражения; малый диаметр; интрамиокардиальный ход; и т.п.;

<sup>2</sup> – синдром малого сердечного выброса.

значим, и в таблице 5 значимость вклада расположена в порядке убывания.

### III. Результаты сочетанного анализа дооперационных и операционных факторов.

Табл. 6. Результаты дискриминантного анализа по объединенным факторам

Фактор	Значение F статистики	p-значение
Терапия статинами	87,55125	0,000000
Вид кардиоплегии	17,85817	0,000034
Хирург-ассоциированный фактор	3,13183	0,078091
Неполная реваскуляризация	7,30562	0,007382
ИМТ	7,14139	0,008067
Периоперационный ИМ	3,68983	0,055971
Количество графтов	11,31706	0,000898
Время аноксии	6,92675	0,009061
Малый диаметр коронарных артерий	2,88234	0,090897
Нешунтированная ПМЖА	1,39173	0,239321
Облитерирующий атеросклероз сосудов н/конечностей	3,70128	0,055594
Посткардиотомный синдром	2,76914	0,097448
Развитие СМВ	4,95169	0,027028
Варикозная болезнь вен н/конечностей	1,88944	0,170591
Секвенциальное шунтирование	2,06011	0,152546
Длительность инотропной поддержки	2,35991	0,125852
Курение	1,41911	0,234767
СД	1,46881	0,226766
Гиперхолестеринемия	1,26612	0,261659
Использование ЛВГА	1,12734	0,289448

Из представленных данных видно, что при делении на две группы (с рецидивом стенокардии и без) методом дискриминантного анализа по объединенным факторам, наибольший вклад в прогноз вносят: терапия статинами, вид кардиоплегии, неполная реваску-

ляризация миокарда, ИМТ, количество графтов, время аноксии, развитие СМВ.

### Обсуждение

Выявление предикторов рецидива стенокардии подтвердило влияние таких пациент-ассоциированных факторов как: длительность заболевания, курение, количество перенесенных ИМ, избыточная масса тела, гиперхолестеринемия, нарушение углеводного обмена, поражение других сосудистых бассейнов, отсутствие терапии статинами, количество пораженных коронарных артерий, степень стеноза в коронарных артериях, наличие стенозов дистальнее анастомоза. Из операционных факторов следует выделить: количество кондуитов, технические ошибки – неполную реваскуляризацию, вид кардиоплегии, периоперационный ИМ, развитие СМВ, длительность аноксии. Такие операционные факторы как: малый диаметр коронарных артерий, не шунтированная ПМЖА (при наличии показаний для ее реваскуляризации), секвенциальное шунтирование, хирург – ассоциированный (персонализированный) фактор не нашли подтверждения статистически значимой связи с рецидивом стенокардии. Вероятно, это связано с небольшой выборкой пациентов, включенных в наше исследование и особенностями методов статистической обработки.

Более достоверным нами рассматривался многофакторный дискриминантный анализ. На его основе была построена модель системы прогнозирования рецидива стенокардии у больных, перенесших АКШ. Преимуществами системы являются: отсутствие громоздкости, относительная простота подсчета и интерпретация полученного результата. Отметим, что в широко используемых, в настоящее время шкалах (например, EUROSCORE) расчет основан на применении сложных математических действий, таких как возведение в степень, логарифмы и т.п. В нашей же системе выполняются простые арифметические действия, что делает ее более практически применимой. Обращаем внимание, что основные параметры, используемые в системе прогнозирования не являются унифицированными для большинства кардиохирургических клиник. Несмотря на включение большинства исследуемых больных в нашу модель (92%), мы не пренебрегали предикторами рецидива стенокардии, не вошедшими в нашу систему. Описанные в литературе факторы, например такие как: хирург-ассоциированный фактор, малый диаметр коронарных артерий, эндартерэктомия и т. п. [2; 3; 4; 6; 7; 8], на наш взгляд естественным образом влияют на непосредственный и отдаленный результат коронарной реваскуляризации, однако их степень и значимость невысокая.

Всесторонний анализ состояния пациентов, перенесших АКШ и имеющих возврат стенокардии, а также статистическая обработка результатов с использованием методов математического моделиро-

вания, позволила нам создать систему прогнозирования с возможностью ее применения в клинической практике.

### Выводы

1. Наиболее значимыми предикторами рецидива стенокардии являются: неадекватная терапия статинами, индекс массы тела, количество использованных графтов, неполная реваскуляризация миокарда, вид кардиоплегии, развитие СМВ, время аноксии.
2. Проведенное исследование продемонстрировало влияние на вероятность рецидива стенокардии таких предикторов как хирург-ассоциированного, малого диаметра коронарных артерий, а также материала аорто-коронарного кондуита.
3. Улучшение непосредственного результата АКШ связано с полнотой реваскуляризации миокарда и уменьшении времени ишемии, а отдаленного со снижением массы тела пациента и адекватной терапией статинами.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бокерия, Л.А., Гудкова, Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2014. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им А.Н. Бакулева РАМН; 2015. [Bokeriya, L.A., Gudkova, R.G. Serdechno-sosudistaya hirurgiya – 2014. Bolezni i vrozhdennye anomalii sistemy krovoobrashcheniya. M.: NCSSKH im A.N. Bakuleva RAMN; 2015].
2. Бокерия, Л.А., Сигаев, И.Ю., Морчадзе, Б.Д. Непосредственные результаты повторных операций реваскуляризации миокарда у больных ИБС с рецидивом стенокардии после операции АКШ. //Анналы хирургии. 2011; № 3. – С. 64–66. [Bokeriya, L.A., Sigaev, I.YU., Morchadze, B.D. Neposredstvennye rezultaty povtornyh operacij revaskulyarizacii miokarda u bol'nyh IBS s recidivom stenokardii posle operacii AKSH. //Annaly hirurgii. 2011; № 3. – S. 64–66].
3. Жбанов, И.В. Состояние коронарного русла при рецидиве стенокардии после аортокоронарного шунтирования. / Жбанов И.В. и др. // Кардиология. 2002. – № 9. – С. 17–21. [ZHbanov, I.V. Sostoyanie koronarnogo rusla pri recidive stenokardii posle aortokoronarnogo shuntirovaniya. / ZHbanov I.V. i dr. // Kardiologiya. 2002. – № 9. – S. 17–21].
4. Казарян, А.В., Сигаев, И.Ю., Морчадзе, Б.Д., Пилипенко, И.В. Повторное коронарное шунтирование через 19 лет после первичной операции аортокоронарного шунтирования. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2016; № 4. – С. 236–240. [Kazaryan, A.V., Sigaev, I.YU., Morchadze, B.D., Piliipenko, I.V. Povtorno koronarnoe shuntirovanie cherez 19 let posle pervichnoj operacii aortokoronarnogo shuntirovaniya. // Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2016; № 4. – S. 236–240].
5. Athanasiou, T., Saso, S., Rao, C. Radial artery versus saphenous vein conduits for coronary artery bypass surgery: forty years of competition—which conduit offers better patency? A systematic review and meta-analysis. // Eur. J. Cardiothorac Surg. 2011/ Vol. 40. – P. 208–220.
6. Christenson, J.T., Schmuziger, M., Simonet, F. Reoperative coronary artery bypass procedures: risk factors for early mortality and late survival. // Eur. J. Cardiothorac Surg. 1997. – Vol. 1. – P. 129–133.
7. Guo-Wei He., D.A. Cooley. Arterial Grafting for Coronary Artery Bypass Surgery // Springer; 2nd edition, 2006. 356 p.
8. Ebrahimi, R., Bakaeen, F.G., Uberoi, A. Effect of clopidogrel use post coronary artery bypass surgery on graft patency // Ann. Thorac Surg. 2014. – Vol. 97. – P. 15–21.
9. Khot, U.N., Friedman, D.T., Pettersson, G. Radial artery bypass grafts have an increased occurrence of angiographically severe stenosis and occlusion compared with left internal mammary arteries and saphenous vein grafts. // Circulation. 2004. Vol. 109. – P. 2086–2091.
10. Loop, F.D. A 20-year experience in coronary artery reoperation // Eur. Heart J. 1989. – Vol. 10 (Suppl H). – P. 78–84.
11. Loop, F.D. Reoperation for coronary atherosclerosis: changing practice in 2509 consecutive patients / F.D. Loop // Ann. Surg. 1990. – Vol. 212. – P. 378–386.