

На правах рукописи

Яхяева Кумушджан Батырджановна

**Прогностическая роль ожирения у больных ишемической болезнью сердца,
перенесших коронарное шунтирование**

3.1.20 Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва, 2026

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр сердечной-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

д.м.н., доцент

Керен Милена Абрековна

Официальные оппоненты:

Чомахидзе Петр Шалвович – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет);

Богданов Альфред Равилевич – доктор медицинских наук, доцент, заместитель главного врача по терапевтической помощи ГБУЗ г. Москвы «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России.

Защита диссертации состоится 18 сентября в 15-00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.038.01 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (121552, Москва, Рублевское шоссе, 135)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России и на сайтах www.bakulev.ru и Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) <https://vak.gisnauka.ru>.

Автореферат разослан 14 августа 2026 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета 21.1.038.01

доктор медицинских наук

Д.Ш. Газизова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность исследования

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) и ожирение - две глобальные проблемы здравоохранения с прогнозируемой тенденцией к значительному росту, в особенности, в странах с доходом на единицу населения ниже среднего. Ожирение является одним из важнейших сердечно-сосудистых факторов риска и тесно коррелирует с ИБС, в том числе, посредством других факторов риска - дислипидемии, артериальной гипертензии и сахарного диабета (СД) 2 типа, что в совокупности ухудшает прогноз заболевания [*Global Burden of Disease Study, Lancet. 2025*].

Несмотря на современные возможности медикаментозного лечения, ИБС зачастую требует реваскуляризации миокарда, которая способна улучшить качество жизни и прогноз, что особенно важно у больных с тяжелым многососудистым, в том числе стволовым, поражением коронарного русла. Операция коронарного шунтирования (КШ) проводится с целью восстановления кровотока в атеросклеротически пораженных артериях и является более предпочтительной при многососудистом коронарном поражении и при сопутствующем сахарном диабете (СД). Несмотря на весомые преимущества, проведение коронарного шунтирования (КШ) сопровождается значительной хирургической травмой, ассоциированной с широким спектром послеоперационных осложнений, которые способны приводить к летальному исходу. Предоперационные факторы риска, такие как пожилой возраст и сочетанные хронические заболевания увеличивают риск послеоперационных осложнений при КШ. До недавнего времени ожирение, в особенности морбидное, рассматривалось кардиохирургами как ограничение, затрудняющее послеоперационную реабилитацию и

ухудшающее прогноз после КШ [Ramos RS и соавт., 2024]. Однако, в последнее время, на фоне накопления опыта, наблюдаемой технологической эволюции, улучшении медикаментозных возможностей лечения и усовершенствованием послеоперационной реабилитации, исследователи все чаще заявляют о сопоставимом ближайшем и отдаленном риске проведения КШ у больных с ожирением в сравнении с больными без ожирения [Hokkanen M и соавт., 2018]. Однако, единого мнения на этот счет не наблюдается: в доступной научной литературе последних лет появляются данные, свидетельствующие как о более худшем прогнозе после КШ при наличии ожирения [Jiang X. и соавт., 2023], так и о парадоксальных результатах, показывающих улучшение выживаемости у больных с ожирением после кардиохирургического вмешательства [Elbaz-Greener G и соавт., 2021]. Между тем, число пациентов с ожирением среди больных ИБС, направляемых на реваскуляризацию миокарда велико и составляет до 47% от общего числа [Погосова Н.В. и соавт., 2020].

Очевидно, что отслеживание и прогнозирование тенденций ожирения имеет ключевое значение для понимания вектора профилактики осложнений и определений возможностей и ограничений хирургического вмешательства. Сложившаяся ситуация приводит к необходимости современной оценки краткосрочной и долгосрочной прогностической значимости ожирения у больных ИБС, направляемых на КШ.

Цель исследования. Оценить влияние ожирения, определяемого по индексу массы тела, на ближайшие и отдаленные результаты коронарного шунтирования у больных ИБС.

Задачи исследования

1. Проанализировать распространённость и выраженность ожирения среди больных ИБС, направляемых на КШ.

2. Оценить влияние ожирения на риски ближайших осложнений после КШ и определить пороговое значение ИМТ, ассоциированное с осложненным послеоперационным течением.
3. Оценить независимое влияние ожирения на отдаленную общую и сердечно-сосудистую смертность и частоту нефатальных сердечно-сосудистых исходов (инфаркт миокарда, инсульт, повторная реваскуляризация) после КШ.
4. Проанализировать взаимосвязь между ИМТ и другими маркерами ожирения (окружность талии (ОТ), окружность бедер (ОБ), соотношением окружности талии к окружности бедер (ОТ/ОБ), толщиной эпикардальной жировой ткани (ЭЖТ)) у больных, направляемых на кардиохирургическое вмешательство.

Научная новизна. В данной работе, впервые в РФ на сплошной выборке (n=836) проведена оценка влияния выраженности ожирения на ближайший и отдаленный (до 7 лет наблюдения) риск неблагоприятных событий после КШ. Показано, что риск госпитальной смерти после КШ имеет U-образную зависимость от ИМТ. Также, впервые было показано, что оценка почечной функции с помощью формулы СКД – EPI (2021 г.) имеет значительные преимущества в прогнозировании послеоперационных осложнений у больных с ожирением, в сравнении с больными без ожирения. Увеличение отдаленной летальности от любых причин после КШ наблюдается в первую очередь, у больных с тяжелым ожирением III степени. В свою очередь, увеличение риска смерти от сердечно-сосудистых причин и нефатального инфаркта миокарда имеет место у больных с ИМТ ≥ 35 кг/м² (ожирение II и более степени). Показано, что ИМТ имеет высокую корреляцию с другими маркерами ожирения (ОТ, ОБ, ЭЖТ), что оправдывает применение показателя ИМТ для стратификации риска среди больных ИБС, направляемых на КШ.

Научно-практическая значимость. Полученные данные позволяют оценить влияние ожирения на краткосрочный и долгосрочный прогноз после КШ у пациентов со стабильной ИБС, что позволяет оптимизировать дооперационную стратификацию риска и провести своевременную профилактику послеоперационных осложнений, а также, провести комплекс мер, направленных на улучшение долгосрочного прогноза этих пациентов. Данный подход способствует значительному улучшению качества оказания медицинской помощи у больных ИБС с ожирением, а также, позволяет оптимизировать расходы на их лечение.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК. Также, результаты исследования неоднократно представлялись в виде устных докладов на Ежегодной сессии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева (2023-26 гг.).

Положения, выносимые на защиту.

1. Избыточная масса тела и ожирение широко распространено среди больных ИБС, направляемых на КШ и наблюдается в 39,2% и 42,7%, соответственно.
2. У больных ИБС перенесших КШ, наблюдается U-образная зависимость между ИМТ и 30-дневной летальностью. Диапазон ИМТ, ассоциирующийся с наиболее низким риском смерти, составляет от 25 до 34,9 кг/м².
3. ИМТ >31,17 кг/м² является предиктором послеоперационной острой почечной недостаточности после КШ. Наиболее точное прогнозирование послеоперационных осложнений «смерть/острая почечная недостаточность» методом оценки почечной функции у больных с ожирением возможно с помощью формулы СКД–ЕРІ (2021 г.).

4. Снижение отдаленной общей выживаемости наблюдается у больных с ИМТ ≥ 40 кг/м², а снижение свободы от сердечно-сосудистой смерти и нефатального ИМ - у больных с ИМТ ≥ 35 кг/м².

5. У больных ИБС, направляемых на КШ, показатель ИМТ, (кг/м²) высоко коррелирует с другими маркерами ожирения: ОТ, ОБ, ЭЖТ.

Структура диссертации. Диссертация изложена на 102 страницах машинописного текста, в традиционном стиле. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Иллюстративный материал представлен 21 рисунками и 26 таблицами. Список литературы включает 107 источников, из них 38 работы отечественных авторов и 69 иностранных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы. Структура исследования

Диссертационное исследование состояло из 2 частей:

Часть I. Оценка прогностического влияния ожирения у больных после КШ. В 1-ой части исследования проводили одноцентровой когортный анализ с ретроспективным наблюдением, без элементов рандомизации.

Исследуемая выборка. В исследование вошли 836 больных ИБС, перенесших КШ за период с 01.01.2018 по 30.06.2019 гг. в Институте коронарной и сосудистой хирургии НМИЦ сердечно – сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева. Медицинские данные были выгружены из «Датасета размеченных данных пациентов со стабильной ИБС, перенесших реваскуляризацию миокарда, предназначенный для обучения нейронной сети» (2022).

Критериями включения являлись:

1) изолированное коронарное шунтирование, как результат госпитализации;

2) стабильное течение ИБС при госпитализации; 3) наличие в истории болезни данных пациента о массе тела и росте.

Критерии исключения:

1) больные с острым коронарным синдромом/инфарктом миокарда на момент вмешательства; 2) больные, направленные на сочетанную с КШ операцию: реваскуляризации других сосудистых бассейнов, хирургическую коррекцию клапанов сердца, реконструктивные вмешательства на левом желудочке и др.

Группы наблюдения. В рамках поставленных задач из общей группы (n=836) были сформированы 5 групп наблюдения в зависимости от ИМТ:

- 1 группа – пациенты с нормальным ИМТ (18,5 – 24,99 кг/м²), n=151;
- 2 группа – пациенты с избыточной МТ (25,0 – 29,99 кг/м²), n=328;
- 3 группа – пациенты с ожирением I степени (30,0 – 34,9 кг/м²), n=266;
- 4 группа – пациенты с ожирением II степени (35,0 – 39,9 кг/м²), n=60;
- 5 группа – пациенты с ожирением III степени ($\geq 40,0$ кг/м²), n=31.

Периоды наблюдения: (1) ближайший период – до 30 дней после вмешательства; (2) отдаленный период – в срок до 7 лет после вмешательства.

Конечные точки исследования. 1. Конечная точка ближайшего периода - смерть от любых причин до 30 дней после операции КШ. Дополнительно оценивались послеоперационные осложнения: острый инфаркт миокарда (ИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), острая сердечная недостаточность (ОСН), жизнеугрожающие нарушения ритма сердца и проводимости, острая почечная недостаточность (ОПН), дыхательная недостаточность и инфекционные осложнения (перикардит, плеврит, пневмония, раневая инфекция).

2. Конечные точки отдаленного периода (до 7 лет после КШ) – общая смерть, сердечно-сосудистая смерть, нефатальный ИМ, нефатальное ОНМК, потребность в повторной реваскуляризации миокарда.

Часть II. Корреляционный анализ взаимосвязи между ИМТ и другими маркерами ожирения. Во 2-ой части исследования проспективно проводили оценку взаимосвязи между ИМТ и другими маркерами ожирения (ОТ, ОБ, ОТ/ОБ, ЭЖТ) у 85 больных, направляемых на кардиохирургическое вмешательство.

Статистический анализ. Анализ и интерпретация статистических данных проводились с использованием пакетов программ StatTech (4.12.2) и SPSS Statistics (26).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

I. Анализ исходных характеристик исследуемых групп.

Среди 836 больных ИБС, направленных на операцию КШ, доля пациентов с ожирением, определенным как ИМТ ≥ 30 кг/м² составила 42,7% (n=357). В общей группе доминировали пациенты с избыточной массой тела (n=328; 39,2%) и ожирением I степени (n=266; 31,8%). Больные с морбидным ожирением II и III степени, встречались реже: в 7,2% (n=60) и 3,7% (n=31), соответственно. Исходная характеристика исследуемых групп в зависимости от ИМТ представлена в таблице 1.

Таблица 1. Исходная сравнительная характеристика наблюдаемых групп в зависимости от ИМТ.

Параметры	ИМТ 18,5– 24,9 кг/м ² (n=151)	ИМТ 25–29,9 кг/м ² (n=328)	ИМТ 30–34,9 кг/м ² (n=266)	ИМТ 35–39,9 кг/м ² (n=60)	ИМТ ≥ 40 кг/м ² (n=31)	p - value
Возраст, годы	65,37 (59,22– 70,72)	63,55 (58,68 – 68,24)	62,73 (56,65 – 67,53)	63,25 (59,68 – 68,37)	60,27 (56,86 – 66,40)	<0,001*
Женщины	28 (18,5)	64 (19,5)	55 (20,7)	22 (36,7)	10 (32,3)	0,017*
Мужчины	123 (81,5)	264 (80,5)	211 (79,3)	38 (63,3)	21 (67,7)	

ИМТ (кг/м ²)	23,57 (22,36– 24,45)	27,68 (26,63 – 28,71)	31,84 (30,83 – 33,13)	36,39 (35,62 – 36,84)	41,64 (40,75 – 42,79)	< 0,001*
Курение	48 (31,8)	101 (30,8)	78 (29,3)	16 (26,7)	8 (25,8)	0,915
Артериальная гипертензия	137 (93,4)	308 (93,9)	259 (97,4)	58 (96,7)	31 (100,0)	0,007
СД 2 типа (все)	39 (25,8)	120 (36,6)	113 (42,5)	34 (56,7)	18 (58,1)	<0,001*
Инсулинопотреб- ный СД 2 типа	4 (2,6)	15 (4,6)	18 (6,8)	7 (11,7)	4 (12,9)	0,028*
Фибрилляция предсердий	6 (10,6)	32 (9,8)	28 (10,5)	8 (13,3)	3 (9,7)	0,297
ХОБЛ	13 (8,6)	20 (6,1)	15 (5,6)	5 (8,3)	3 (9,6)	0,704
ИМ в анамнезе	88 (58,3)	183 (55,8)	158 (59,4)	29 (48,3)	20 (64,5)	0,483
ЧКВ в анамнезе	46 (30,5)	86 (26,2)	59 (22,2)	11 (18,3)	9 (29,0)	0,247
СКФ, мл/мин /1,73 м ²	85,63±24,8 4	82,89±22,9 1	81,38±24, 08	81,22±23, 17	75,39±22, 64	0,006*
ФВ ЛЖ, %	57 (54,1– 59,0)	56 (52,0 – 59,0)	56 (52,8– 58,0)	56 (52,5– 59,0)	56 (51,6 – 58,0)	0,179
Каротидный стеноз >70%	20 (13,2)	27 (8,2)	31 (11,7)	3 (5,0)	2 (6,5)	0,211
Атеросклероз артерий нижних конечностей >70%	36 (23,8)	44 (13,4)	36 (13,5)	6 (10,0)	2 (6,5)	0,009
Ствол левой КА >50%	38 (25,2)	94 (28,7)	87 (32,7)	21 (35,0)	9 (29,0)	0,461
Однососудистое поражение КА	7 (4,6)	17 (5,2)	13 (4,9)	5 (8,3)	1 (3,2)	0,809
Двухсосудистое поражение КА	46 (30,5)	115 (35,1)	74 (27,8)	18 (30,0)	9 (29,0)	0,430
Трехсосудистое поражение КА	97 (64,2)	195 (59,5)	179 (67,3)	37 (61,7)	21 (67,7)	0,366
EuroSCORE II	1,36 (0,86 – 2,29)	1,63 (1,00 – 2,59)	1,31 (0,87 – 2,17)	1,61 (0,77 – 2,98)	2,12 (1,35 – 2,50)	0,659

Интраоперационные характеристики групп (применение искусственного кровообращения (ИК), время ИК, число дистальных анастомозов и пр.) статистически значимо между группами не различались.

II. Ближайшие результаты исследования.

Общая 30-дневная летальность после КШ составила - 1,5% (n=13). Наименьшая летальность наблюдалась в группах с избыточной МТ и ожирением I степени, 0,6% и 0,8%, соответственно. Наибольшая частота послеоперационной летальности была в группах с нормальной МТ и ожирением III степени, 4% и 6,5% соответственно (таблица 2).

Таблица 2. Ближайшие осложнения после КШ у больных ИБС в зависимости от ИМТ.

Осложнения	ИМТ 18,5–24,9 кг/м ² , (n=151)	ИМТ 25–29,9 кг/м ² , (n=328)	ИМТ 30–34,9 кг/м ² , (n=266)	ИМТ 35–39,9 кг/м ² , (n=60)	ИМТ ≥40 кг/м ² , (n=31)	p – value
30 – дневная смерть	6 (4,0)	2 (0,6)	2 (0,8)	1 (1,7)	2 (6,5)	0,008*
Острый ИМ	3 (2,0)	1 (0,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,064
ОНМК	2 (1,3)	6 (1,8)	2 (0,8)	0 (0,0)	2 (6,5)	0,106
ОСН	6 (4,0)	5 (1,5)	8 (3,0)	1 (1,7)	2 (6,5)	0,313
ОПН	1 (0,7)	1 (0,3)	4 (1,5)	1 (1,7)	2 (6,5)	0,025*
Дыхательная недостаточность	8 (5,3)	17 (5,2)	14 (5,3)	6 (10)	2 (6,5)	0,659
Нарушения ритма и проводимости	7 (4,6)	12 (3,7)	8 (3,0)	5 (8,3)	1 (3,2)	0,410
Инфекционные осложнения	4 (2,6)	15 (4,6)	11 (4,1)	5 (8,3)	1 (3,2)	0,473

При анализе ближайших послеоперационных исходов была определена U – образная связь между ИМТ и наступлением послеоперационной смерти (рисунок 1).

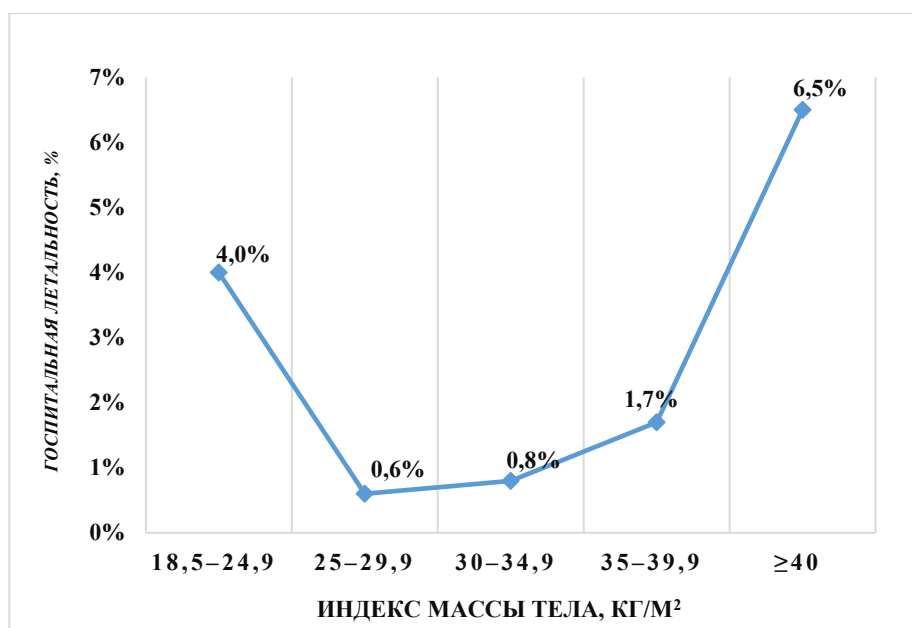


Рисунок 1. Смертность в зависимости от ИМТ.

Диапазон ИМТ, ассоциирующийся с наиболее низким риском смерти в ближайшем послеоперационном периоде после КШ, составляет 25 до 34,9 кг/м², что соответствует избыточной массе тела и ожирению I степени.

По результатам многофакторного анализа, у больных ИБС с избыточной МТ риск смерти после КШ был 6,7 раз ниже в сравнении с больными с нормальным ИМТ (ОР 0,148, 95% ДИ 0,030 – 0,743; $p=0,020$), а при ожирении I степени риск смерти достоверно снижался в 5,3 раза (ОР 0,183, 95% ДИ 0,036 – 0,919; $p=0,039$) (таблица 3).

Таблица 3. Относительный риск наступления 30-дневной смерти после КШ у исследуемых групп в зависимости от ИМТ.

Группы наблюдения	Скорректированный ОР	
	Скорр. ОР; 95% ДИ	p – value
Нормальная МТ – Избыточная МТ	0,148; 0,030 – 0,743	0,020*
Нормальная МТ – Ожирение I ст.	0,183; 0,036 – 0,919	0,039*
Нормальная МТ – Ожирение II ст.	0,410; 0,048 – 3,476	0,413
Нормальная МТ – Ожирение III ст.	1,667; 0,320 – 8,671	0,544

При оценке других послеоперационных осложнений достоверных различий между исследуемыми группами не было выявлено, за исключением более высокого риска развития послеоперационной ОПН, частота возникновения которой достоверно возрастала с увеличением ИМТ ($p=0,025$). ИМТ являлся статистически значимым предиктором послеоперационной ОПН ($AUC = 0,705$; 95% ДИ: 0,513 – 0,897, $p=0,034$). Пороговое значение ИМТ в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 31,17 кг/м², то есть вероятность наступления ОПН после КШ прогнозировалась при значении ИМТ $\geq 31,17$ кг/м². Чувствительность модели составила - 77,8% и специфичность 68,3%. (рис. 2). Наличие ожирения с ИМТ $\geq 31,17$ кг/м² увеличивало относительный риск наступления ОПН после КШ в 4,77 раза (ОР скорр. 4,770, 95% ДИ 1,028 – 17,104; $p=0,044$).

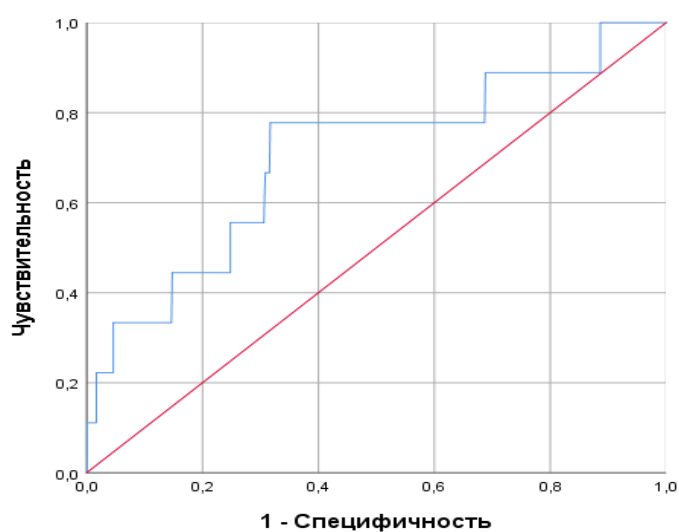


Рисунок 2. ROC-кривая, характеризующая дискриминационную способность ИМТ при прогнозировании ОПН после КШ.

Как известно, одним из классических методов оценки функции почек является СКФ. Наиболее часто используемыми формулами для оценки почечной функции являются: расчет клиренс креатинина по Кокрофту-

Голту, расчет СКФ по MDRD и CKD-EPI, 2021 года. Обращала внимание значительная вариабельность результатов расчета СКФ в зависимости от используемой формулы у больных с ожирением в сравнении с пациентами без ожирения (рис.3). Полученные нами результаты свидетельствуют о необходимости определения оптимальной формулы расчета СКФ для наиболее корректного определения прогноза.

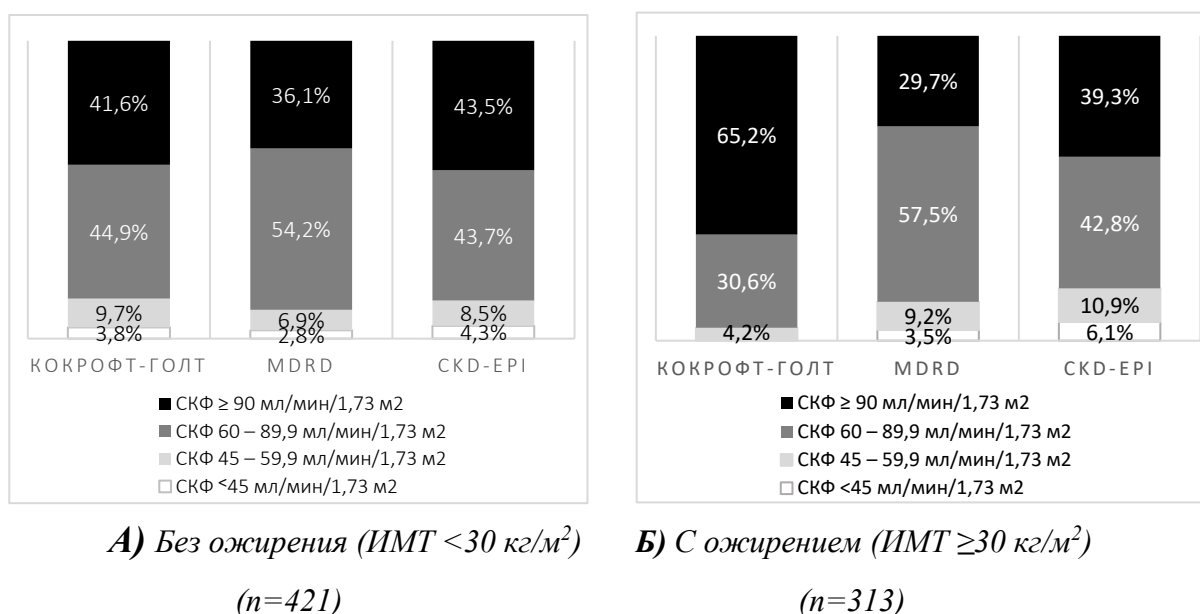
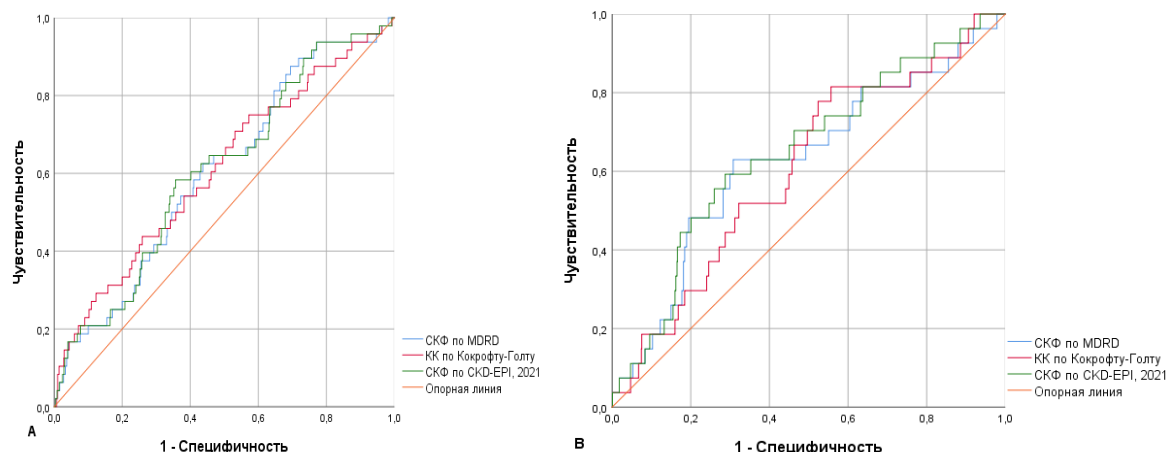


Рисунок 3. Распределение больных ИБС после КШ, в зависимости от СКФ, рассчитанной по четырем различным формулам: Кокрофта-Голта, MDRD, CKD-EPI.

Далее, мы сравнили прогностические возможности основных формул оценки функции почек в зависимости от наличия ожирения. Конечной точкой прогнозирования была выбрана комбинированная частота 30-дневной смерти и наступление нефатальной послеоперационной ОПН. Оценка прогностической эффективности формул проводилась с помощи ROC-анализа (рис. 4).



А – больные с ИМТ <30 кг/м²

В – больные с ИМТ ≥30 кг/м²

Рисунок 4. ROC-кривые, характеризующие дискриминационную способность различных формул СКФ при прогнозировании комбинированной конечной точки.

В группе у пациентов без ожирения все формулы для расчета СКФ показали статистически значимую способность прогнозирования исхода ($p < 0,05$). Однако, у больных с наличием ожирения эффективность прогнозирования была статистически значима при расчете СКФ по CKD-EPI и MDRD. При расчете КК по Кокрофту-Голту отмечалась тенденция к значимости (табл. 4).

Для сравнения эффективности прогнозирования исходов с помощью оцениваемых формул мы провели попарное сравнение ROC кривых по Де Лонгу с определением значимости сравнения

Таблица 4. Прогностическая способность формул расчета СКФ в зависимости от ИМТ.

ИМТ	СКФ (формулы)	AUC	95% ДИ	p – value
<30 кг/м ²	MDRD	0,603	0,524 – 0,682	0,015
	Кокрофт-Голт	0,609	0,524 – 0,694	0,010
	CKD-EPI	0,607	0,528 – 0,686	0,012
≥30 кг/м ²	MDRD	0,626	0,512 – 0,740	0,025
	Кокрофту-Голту	0,606	0,502 – 0,710	0,060
	CKD – EPI	0,649	0,542 – 0,755	0,008

Результаты анализа показали сопоставимость точности прогнозирования всех формул у больных с ИМТ <30 кг/м² и значимое преимущество использования формулы СКД-ЕРІ (2021) для прогнозирования исходов у пациентов с ИМТ ≥ 30 кг/м², при сравнении с другими формулами (таблица 5).

Таблица 5. Прогностическая способность формул расчета СКФ в зависимости от ИМТ.

ИМТ <30 кг/м ²			
	MDRD	Кокрофт-Голт	СКД-ЕРІ
MDRD	–	0,793	0,529
Кокрофт-Голт	0,793	–	0,923
СКД-ЕРІ	0,529	0,923	–
ИМТ ≥ 30 кг/м ²			
	MDRD	Кокрофт-Голт	СКД-ЕРІ
MDRD	–	0,617	0,029
Кокрофт-Голт	0,617	–	0,216
СКД-ЕРІ	0,029	0,216	–

Таким образом, формула СКД-ЕРІ (2021 г.) показала наилучшие возможности прогнозирования смерти/ОПН после КШ у больных с ожирением.

III. Отдаленные результаты исследования.

Анализ отдаленной общей летальности после КШ. Анализ отдаленной общей летальности показал, что больные с критическим ожирением (ИМТ ≥ 40 кг/м²) имели наиболее низкую выживаемость за 7-летний период наблюдения (67,9%, n=9). В остальных группах общая отдаленная выживаемость составила при нормальной МТ – 86,8%, n=18; при избыточной МТ – 83,9%, n=50; при ожирении I степени – 80,6%, n=50; при II ожирении – 78,0%, n=13) (p=0,006 по long-rank) (рисунок 5).

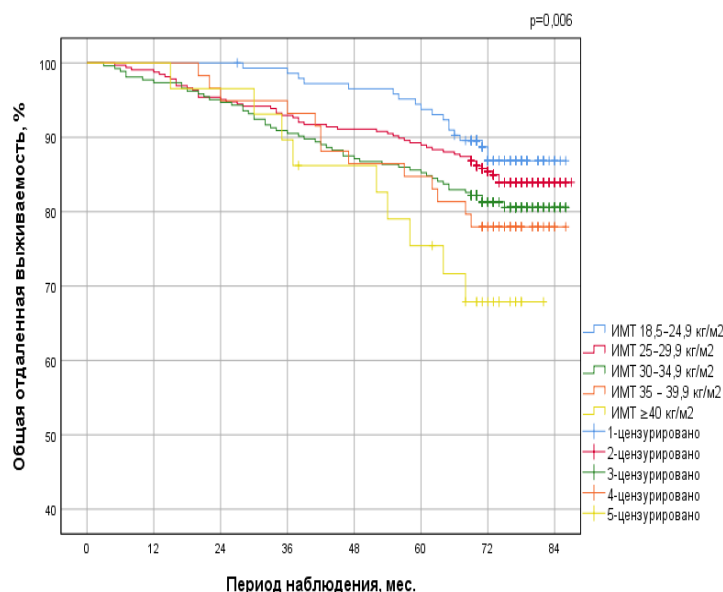


Рисунок 5. Общая отдаленная выживаемость в исследуемых группах.

По результатам регрессионного анализа ИМТ ≥ 40 кг/м² ассоциировался увеличением риска смерти от всех причин после КШ в отдаленном периоде в 2,85 раза (95% ДИ 1,280 – 6,346; $p=0,010$) по сравнению с группой пациентов, имеющих нормальную МТ. При этом отмечалась тенденция к повышению риска смерти начиная с ИМТ ≥ 30 кг/м², однако, статистически значимых различий достигнуто не было.

Свобода от сердечно – сосудистой смерти в исследуемых группах.

Свобода от наступления сердечно – сосудистой смерти (ССС) достоверно различалась в исследуемых группах ($p=0,013$ по long-rank) и составила при нормальной МТ – 94,1% ($n=8$); при избыточной МТ – 93,4% ($n=20$); при ожирении I степени – 88,9% ($n=27$); при II ожирении – 84,2% ($n=8$) и при III ожирении – 76,7% ($n=6$) (рисунок 6). По результатам многофакторного регрессионного анализа ожирение II степени сопровождалось с увеличением риска сердечно-сосудистой смерти в 2,786 раза (95% ДИ 1,075 – 7,222; $p=0,035$), а ожирение III степени в 4,185 раза (95% ДИ 1,452 – 12,067; $p=0,008$). В группе ИМТ 30-34,9 кг/м² отмечалась тенденция к

значимости в отношении риска сердечно-сосудистой смерти ($p=0,093$). Таким образом, больные с ИМТ ≥ 35 кг/м², что соответствовало ожирению II и III степени, после КШ имели более низкую свободу от сердечно-сосудистой смерти за 7-летний период наблюдения.

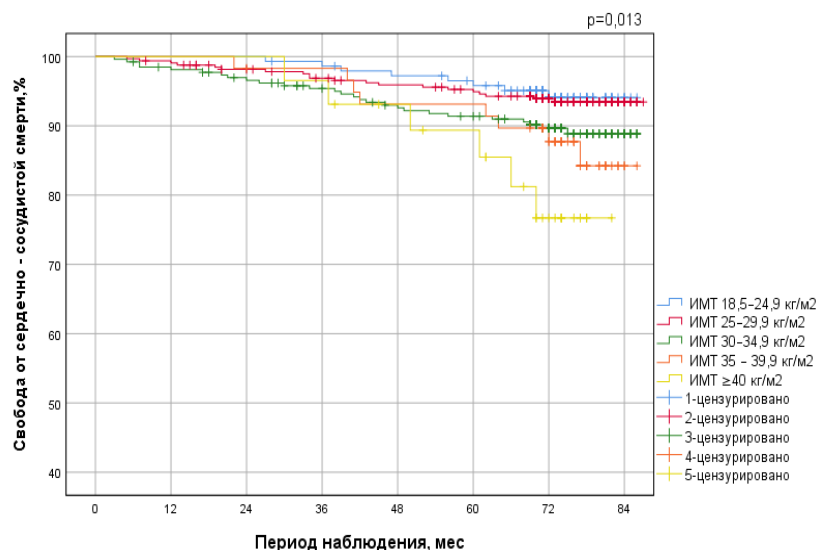


Рисунок 6. Свобода от сердечно – сосудистой смерти в зависимости от ИМТ.

Нефатальные сердечно-сосудистые осложнения в отдаленном периоде после КШ.

Свобода от нефатального инфаркта за 7-летний период в группе с нормальной МТ составила 98,6% ($n=1$), в группе с избыточной МТ – 94% ($n=9$), у пациентов с ожирением I степени – 93,7% ($n=8$) и у больных с морбидным ожирением II-III степени - 89,6% ($n=5$), ($p=0,044$ по long-rank) (рисунок 7). По данным многофакторного регрессионного анализа, больные с ИМТ ≥ 35 кг/м² имели риск 7,87-кратное повышение относительного риска развития ИМ в отдаленном периоде после КШ (ОР 7,87, 95% ДИ 1,002 – 57,118; $p=0,049$) по сравнению с группой нормальной МТ.

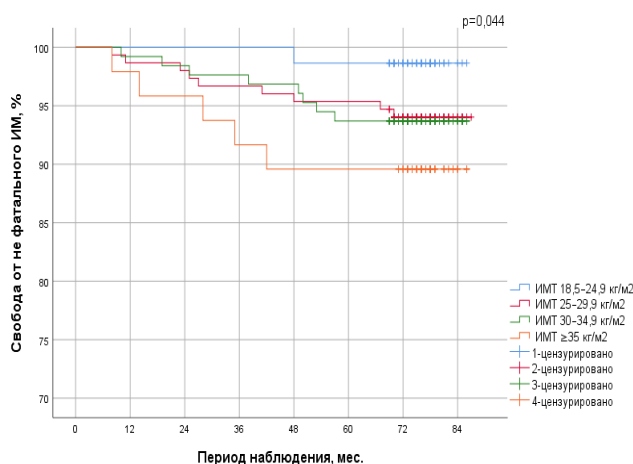


Рисунок 7. Свобода от нефатального инфаркта миокарда

Свобода от нефатального ОНМК в группе с нормальной МТ составила 95,9% (n=3), в группе с избыточной МТ – 94,7% (n=8), у пациентов с ожирением 1 степени – 96,9% (n=4) и у больных с морбидным ожирением 93,7% (ИМТ ≥ 35 кг/м², n=3) (p=0,761). Данных за взаимосвязь свободы от ОНМК и ИМТ не получено (рисунок 8).

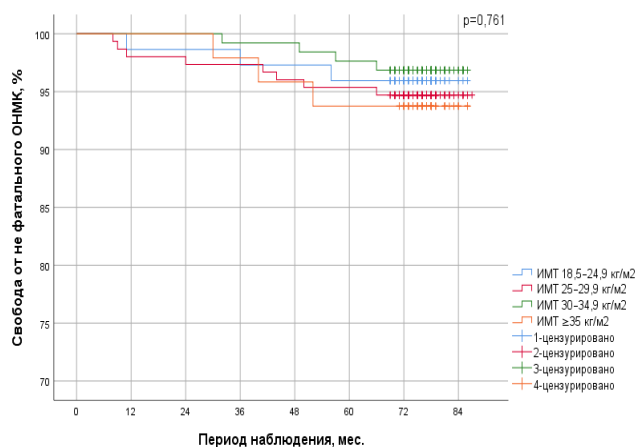


Рисунок 8. Свобода от нефатального ОНМК после КШ.

Свобода от повторных реваскуляризаций в группе с нормальной МТ составила 93,2% (n=5), в группе с избыточной МТ – 94,7% (n=8), у пациентов с ожирением I степени – 95,3% (n=6) и у больных с морбидным ожирением 93,8% (ИМТ ≥ 35 кг/м², n=3) (p=0,925 по long-rank). Данных за взаимосвязь свободы повторных реваскуляризаций от ИМТ не получено (рис. 9).

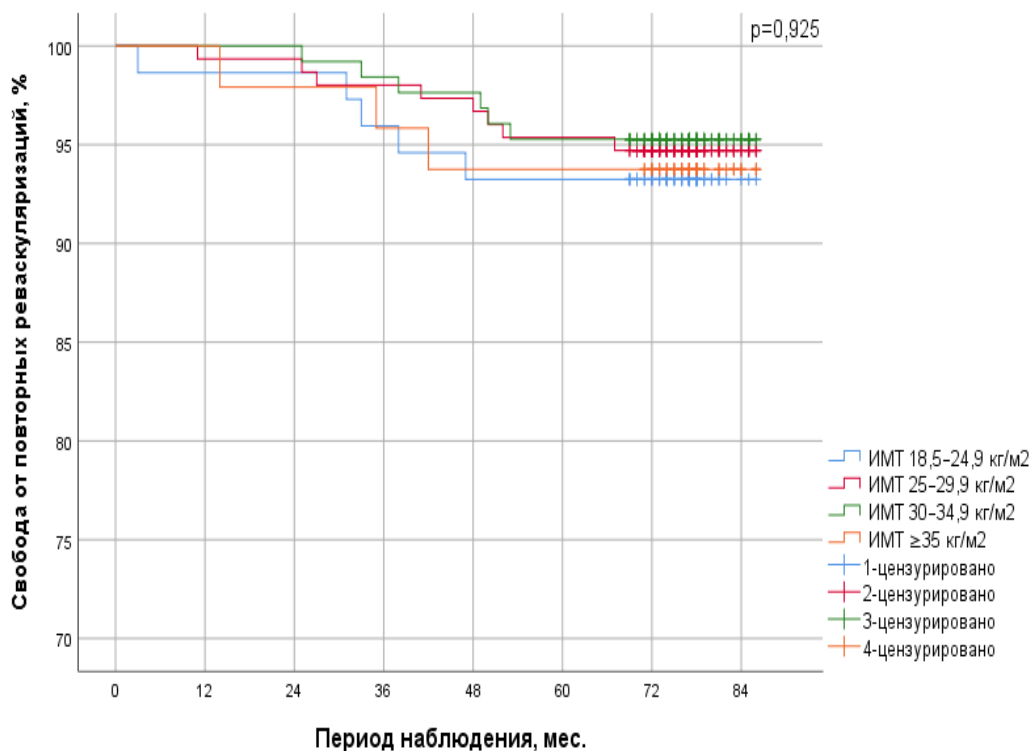


Рисунок 9. Свобода от повторных реваскуляризаций (ЧКВ/КШ).

Предикторы неблагоприятного прогноза после КШ в отдаленном периоде.

По результатам многофакторного анализа независимыми предикторами наступления:

- (1) *отдаленной смерти от любых причин* после КШ являлись: возраст, ИМТ (кг/м²), фракция выбора левого желудочка (%), атеросклероз артерий нижних конечностей >70%;
- (2) *сердечно-сосудистой смерти*: ИМТ (кг/м²), фракция выбора левого желудочка (%), каротидный стеноз более 70%;
- (3) *нефатального ИМ*: ИМТ (кг/м²), трехсосудистое поражение коронарных артерий, атеросклероз артерий нижних конечностей >70% (таблица 6).

Таблица 6. Результаты многофакторного регрессионного анализа Кокса для оценки факторов риска неблагоприятного прогноза.

	Смерть от любых причин	Сердечно-сосудистая смерть	Нефатальный инфаркт миокарда
Предикторы	○ ИМТ (на каждый 1 кг/м²) - ОР 1,044, 95% ДИ 1,004-1,087; p=0,032. ○ Возраст (на каждый 1 год) - ОР 1,031, 95% ДИ 1,004-1,057; p=0,022. ○ ФВ ЛЖ (на каждый 1 %) - ОР 0,958, 95% ДИ 0,930-0,986; p=0,003. ○ Атеросклероз артерий нижних конечностей >70% - ОР 1,70, 95% ДИ 1,094-2,639; p=0,018.	○ ИМТ (на каждый 1 кг/м²) - ОР 1,090, 95% ДИ 1,033-1,151; p=0,002. ○ ФВ ЛЖ (на каждый 1 %) - ОР 0,933, 95% ДИ 0,897-0,972; p<0,001. ○ Каротидный стеноз >70% - ОР 2,695, 95% ДИ 1,423-5,104; p=0,002.	○ ИМТ (на каждый 1 кг/м²) - ОР 1,109, 95% ДИ 1,014-1,214; p=0,024. ○ Атеросклероз артерий нижних конечностей >70% - ОР 1,425, 95% ДИ 1,090-2,199; p=0,041. ○ Трехсосудистое поражение коронарных артерий - ОР 1,651, 95% ДИ 1,185-2,281; p=0,026.

Таким образом, ИМТ являлся независимым предиктором неблагоприятного исхода после КШ

IV. Оценка корреляции между ИМТ и другими маркерами ожирения.

В рисунке 10 представлены полученные результаты корреляционного анализа. Таким образом, высокая прямая корреляционная связь была получена между ИМТ и ОТ ($\rho=0,838$, $p<0,001$), между ИМТ и ОБ ($\rho=0,812$, $p<0,001$), а также ИМТ и ЭЖТ ($\rho=0,716$ соответственно; $p<0,001$). Наиболее слабая связь наблюдалась между ИМТ и ОТ/ОБ ($\rho=0,255$, $p=0,018$).

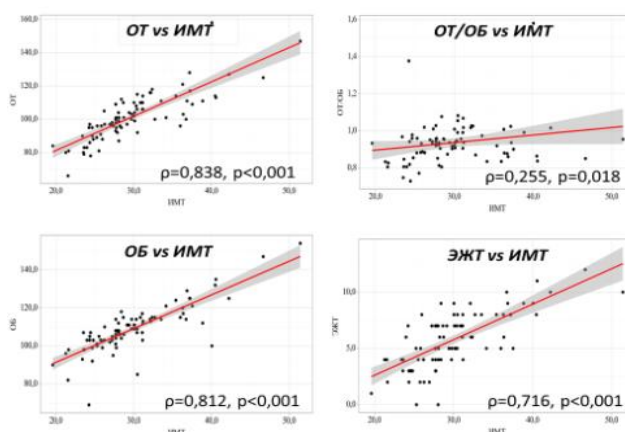


Рисунок 10. График регрессионной функции, характеризующий зависимость альтернативных методов оценки ожирения от ИМТ.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой корреляции ИМТ и антропометрических методов оценки ожирения (ОТ, ОБ) и уровня ЭЖТ, что позволяет нам использовать определение ИМТ, как наиболее доступного метода для когортной оценки ожирения у больных ИБС, направляемых на кардиохирургическое вмешательство.

ВЫВОДЫ

1. Среди исследуемых больных ИБС, направляемых на КШ, распространенность ожирения, определяемого по ИМТ (≥ 30 кг/м²), составляет 42,7%. В общей когорте преобладали больные с избыточной массой тела (39,2%) и ожирением I степени (31,8%); ожирение II и III степени наблюдалось у 7,2% и 3,7% больных, соответственно.
2. Для больных ИБС, направляемых на КШ, характерна U – образная зависимость между ИМТ и 30-дневной летальностью: диапазон ИМТ, ассоциирующийся с наиболее низким риском послеоперационной смерти, составляет 25 – 34,9 кг/м², что соответствует избыточной массе тела и ожирению I степени. ИМТ $\geq 31,17$ кг/м² увеличивает риск наступления ОПН после КШ (скорректированный ОР 4,770, 95% ДИ 1,028 – 17,104; $p=0,044$).
3. У больных с ожирением (ИМТ ≥ 30 кг/м²) эффективность прогнозирования неблагоприятных послеоперационных исходов с помощью формулы СКД-ЕРІ (2021 г.) выше (AUC 0,649, $p=0,008$) в сравнении с другими формулами для оценки почечной функции (MDRD (AUC 0,626, $p=0,025$), расчет клиренса креатинина по Кокрофту-Голту (AUC 0,606, $p=0,060$)). При этом у больных без ожирения (ИМТ < 30 кг/м²) прогностическая эффективность формул не различается.
4. Больные ИБС, перенесшие КШ, имеют более низкую отдаленную общую выживаемость при ИМТ ≥ 40 кг/м² ($p=0,006$), а также более низкую отдаленную свободу от сердечно – сосудистой смерти ($p=0,013$) и

нефатального ИМ ($p=0,044$) при ИМТ ≥ 35 кг/м². Ожирение не влияло на частоту развития инсультов и повторных реваскуляризаций в отдаленном периоде наблюдения после КШ.

По результатам многофакторного анализа ИМТ (кг/м²) являлся независимым предиктором увеличения риска отдаленной смерти от любых причин (ОР 1,044, 95% ДИ 1,004-1,087; $p=0,032$), сердечно-сосудистой смерти (ОР 1,090, 95% ДИ 1,033-1,151; $p=0,002$) и нефатального ИМ (ОР 1,109, 95% ДИ 1,014-1,214; $p=0,024$).

5. У больных ИБС, направляемых на КШ, показатель ИМТ (кг/м²) обладает высокой степенью корреляции с окружностью талии ($r=0,838$), окружностью бедер ($r=0,812$), соотношением окружности талии к окружности бедер ($r=0,225$), а также, с эпикардальной жировой тканью ($r=0,716$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Повышение ИМТ $\geq 31,17$ кг/м² свидетельствует о более высоком риске ОПН после КШ, что требует применения соответствующих профилактических мер.
2. У больных с ожирением оценка почечной функции с помощью формулы СКД-ЕРІ (2021 г.) наиболее предпочтительна для прогнозирования неблагоприятных исходов (смерть/ОПН) после КШ.
3. Ухудшение сердечно-сосудистого прогноза после КШ у больных с ожирением II и III степени свидетельствует о необходимости стремления к модификации образа жизни, включая систему мер, направленную на снижение веса и интенсификацию гиполипидемической терапии.
4. Повышение ИМТ, наряду с наличием периферического атеросклероза, трехсосудистого поражения коронарного русла и сниженной ФВ ЛЖ, являются независимыми предикторами

неблагоприятного отдаленного прогноза у больных ИБС после КШ, что позволяет улучшить стратификацию риска.

5. Определение ИМТ, как наиболее доступного показателя, целесообразно для выделения групп сердечно – сосудистого риска у больных ИБС, направляемых на КШ.

Список научных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Голухова Е.З., Керен М.А., Волковская И.В., Яхяева К.Б., Завалихина Т.В., Авакова С.А., Сигаев И.Ю., Алшибая М.Д., Мерзляков В.Ю. Существует ли "парадокс ожирения" в коронарной хирургии? Влияние индекса массы тела на госпитальные исходы и трехлетнюю выживаемость после коронарного шунтирования. Креативная кардиология. 2023. Том 17. № 2. Стр. 247-255.
2. Голухова Е.З., Керен М.А., Завалихина Т.В., Булаева Н.И., Марапов Д.И., Сигаев И.Ю., Мерзляков В.Ю., Алшибая М.Д., Волковская И.В., Яхяева К.Б., Шейкина Н.А. Прогнозирование неблагоприятных госпитальных исходов после изолированного коронарного шунтирования: результаты одноцентрового когортного исследования. Вестник Российской академии медицинских наук. 2023. Т. 78. № 3. С. 176-184.
3. Яхяева К.Б., Керен М.А., Волковская И.В. Причины обратной эпидемиологии «парадокса ожирения» у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Креативная кардиология. 2025. Том. 19. №2. Стр. 162-171.
4. Яхяева К.Б., Керен М.А., Завалихина Т.В., Волковская И.В., Сигаев И.Ю. Прогностическое влияние ожирения у больных ишемической болезнью сердца, перенесших коронарное шунтирование. Креативная кардиология. 2025. Т. 19. № 3. Стр. 362-371.
5. Яхяева К.Б., Керен М.А., Сигаев И.Ю., Волковская И.В., Мамалыга М.Л., Завалихина Т.В., Гелашвили Д.Г., Космачева Е.А. Прогнозирование осложнений после операции коронарного шунтирования у больных с ожирением. Креативная кардиология. 2026. Т. 20. №2. Стр. 221–233.