



# Сочетанная анестезия при коронарном шунтировании без искусственного кровообращения у пациентов с висцеральным ожирением

М. И. ТУРОВЕЦ, С. М. ШЛАХТЕР, А. М. СТРЕЛЬЦОВА

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Волгоград, РФ

РЕЗЮМЕ

**Цель:** провести анализ результатов применения сочетанной анестезии при коронарном шунтировании без искусственного кровообращения (off-pump КШ) у пациентов с висцеральным ожирением (ВО).

**Материал и методы.** Проведено рандомизированное исследование результатов хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца с ВО, которым выполнено off-pump КШ. В исследование включено 197 пациентов. Основную группу ( $n = 98$ ) составили пациенты, у которых выполняли сочетанную анестезию (с грудной эпидуральной анальгезией – ГЭА), больным контрольной группы ( $n = 99$ ) проводили тотальную внутривенную анестезию (с наркотическими анальгетиками).

**Результаты.** У пациентов основной группы зафиксировано статистически значимое снижение частоты развития острого повреждения почек ( $p = 0,0180$ ), респираторных осложнений ( $p = 0,0177$ ), предсердных и желудочковых аритмий ( $p = 0,0029$ ). На фоне применения ГЭА статистически значимо снизилась длительность лечения больных в палате интенсивной терапии ( $p = 0,0229$ ) и послеоперационной госпитализации ( $p = 0,0419$ ).

**Вывод.** Применение сочетанной анестезии (с ГЭА) при off-pump КШ у пациентов с ВО позволяет снизить риск развития ранних послеоперационных осложнений, длительность послеоперационной госпитализации и продолжительность лечения в палате интенсивной терапии.

**Ключевые слова:** коронарное шунтирование без искусственного кровообращения, профилактика осложнения, висцеральное ожирение, грудная эпидуральная анальгезия

**Для цитирования:** Туровец М. И., Шлахтер С. М., Стрельцова А. М. Сочетанная анестезия при коронарном шунтировании без искусственного кровообращения у пациентов с висцеральным ожирением // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 17, № 3. – С. 17-23. DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-3-17-23

## Combined anesthesia for off-pump coronary artery bypass grafting in patients with visceral obesity

M. I. TUROVETS, S. M. SHLAKHTER, A. M. STRELTSOVA

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

ABSTRACT

**The objective:** to analyze results of the use of combined anesthesia for coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass (off-pump CABG) in patients with visceral obesity (VO).

**Subjects and methods.** A randomized study of results of surgical treatment in patients with VO and coronary heart disease who underwent off-pump CABG was conducted. 197 patients were included in the study. The main group ( $n = 98$ ) included patients who underwent combined anesthesia (with thoracic epidural analgesia (TEA)) and patients in the control group ( $n = 99$ ) underwent total intravenous anesthesia (with narcotic analgesics).

**Results.** In patients from the main group, a significant decrease in the incidence of acute kidney injury ( $p = 0.0180$ ), respiratory complications ( $p = 0.0177$ ), atrial and ventricular arrhythmias ( $p = 0.0029$ ) was recorded. With the use of TEA, the duration of treatment of patients in the intensive care unit ( $p = 0.0229$ ) and duration of hospital stay ( $p = 0.0419$ ) significantly decreased.

**Conclusion:** The use of combined anesthesia (with TEA) for off-pump CABG in patients with visceral obesity reduces the risk of early postoperative complications, the duration of hospital stay and treatment in the intensive care unit.

**Key words:** off-pump coronary artery bypass grafting, prevention of complication, visceral obesity, thoracic epidural analgesia

**For citations:** Turovets M.I., Shlakhter S.M., Streltsova A.M. Combined anesthesia for off-pump coronary artery bypass grafting in patients with visceral obesity. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, Vol. 17, no. 3, P. 17-23. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-3-17-23

Для корреспонденции:  
Туровец Михаил Иванович  
E-mail: [turovets\\_aro@mail.ru](mailto:turovets_aro@mail.ru)

Correspondence:  
Mikhail I. Turovets  
Email: [turovets\\_aro@mail.ru](mailto:turovets_aro@mail.ru)

Несмотря на значительный прогресс в развитии рентгеноваскулярной кардиохирургии, связанный с появлением высокотехнологичного оборудования и современных расходных материалов, до настоящего времени коронарное шунтирование (КШ) является одним из наиболее часто применяемых методов хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС) [5–7, 13]. Но у пациентов с ожирением это хирургическое вмешательство сопряжено с определенными трудностями операционного доступа, что нередко повышает время и

травматизм операции [17, 21, 24]. Некоторые исследователи относят ожирение к независимому фактору риска развития периоперационных осложнений КШ из-за неблагоприятного гормонального фона, нарушения углеводного, липидного и пуринового обменов, изменений в системе гемостаза [21, 24].

Длительное время продолжают исследования по снижению травматизма реваскуляризации миокарда у пациентов данной категории. Удалось расширить показания к операциям КШ на работающем сердце (off-pump КШ), что исключало бы

риски, связанные с искусственным кровообращением [14, 18, 23]. Но такая тактика у пациентов с ожирением не всегда приносит желаемый результат из-за часто низкой сократительной функции левого желудочка и многососудистого поражения коронарных артерий [17]. В связи с этим поиск новых подходов к снижению риска развития осложнений после off-pump КШ у пациентов данной категории не потерял своей актуальности [4, 14, 18, 23].

Провели проспективное рандомизированное исследование для проверки гипотезы о том, что применение сочетанной анестезии (с грудной эпидуральной анальгезией – ГЭА) при off-pump КШ у пациентов с висцеральным ожирением (ВО) снижает риск развития клинически значимых послеоперационных осложнений.

Цель исследования: анализ результатов применения сочетанной анестезии при коронарном шунтировании без искусственного кровообращения (off-pump КШ) у пациентов с ВО.

### Материал и методы

С января 2015 г. по декабрь 2019 г. на базах кафедры анестезиологии и реаниматологии ВолГМУ (Клиника № 1 ФГБОУ ВО «ВолГМУ» и ГБУЗ «ВОККЦ») проведено рандомизированное контролируемое исследование результатов хирургического лечения ИБС у 200 пациентов с ожирением, которым выполнено коронарное шунтирование без искусственного кровообращения (off-pump КШ).

Первичной конечной точкой считали развитие фатальных и потенциально фатальных осложнений. На стадии планирования, проанализировав 100 историй болезней предыдущего периода, выяснили, что фатальные и потенциально фатальные осложнения (летальный исход, острый коронарный синдром (ОКС), синдром полиорганной недостаточности (СПОН), респираторные осложнения) диагностированы у 16% прооперированных пациентов. Считали, что клинически значимым результатом применения сочетанной анестезии будет снижение этого показателя на 10% случаев. В связи с этим для обеспечения 80% мощности исследования, используя номограмму Альтмана, в каждую из групп необходимо было включить по 100 пациентов (рис.).

Из-за предполагаемой значительной продолжительности исследования выполняли блоковый тип рандомизации (по 20 пациентов). Рандомизирующим признаком определили вид анестезиологического обеспечения: сочетанная (общая анестезия в сочетании с ГЭА) или тотальная внутривенная анестезия. Рандомизацию проводили с использованием генератора случайных чисел. Критерии включения: пациенты с ВО, которым выполнено off-pump КШ. Критерии исключения: проведено on-pump КШ или были абсолютные противопоказания к проведению ГЭА. Из исследования исключены 3 пациента, которым выполнено on-pump КШ в связи с клинической необходимостью (нестабильная гемодинами-

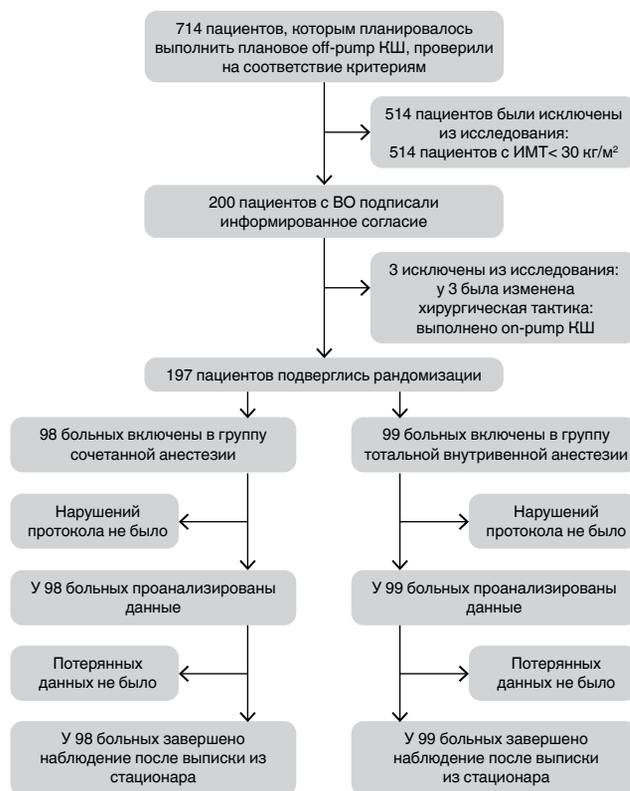


Рис. Диаграмма распределения пациентов

Fig. Patient distribution chart

ка). В итоге в исследование включены результаты лечения 197 больных.

Для диагностики ВО использованы следующие критерии: индекс массы тела (ИМТ) – 30 кг/м<sup>2</sup> и более, объем талии у мужчин – 94 см и более, у женщин – более 84 см. Все исследуемые разделены на две группы. У пациентов основной группы (n = 98) применяли сочетанную анестезию: внутривенную инфузию раствора пропофола 3–4 мг/кг×ч в сочетании с высокой ГЭА, которая обеспечивала сенсорный блок на уровне Th1-X позвонков. Проводили постоянную эпидуральную инфузию растворов ропивакаина 0,3–0,5% – 6–7 мл/ч с фентанилом 0,004–0,006 мг/мл. Пункцию и катетеризацию эпидурального пространства проводили за 1 сут до операции. У больных контрольной группы (n = 99) использовали тотальную внутривенную анестезию: внутривенную инфузию раствора пропофола 3–4 мг/кг×ч в сочетании с постоянной инфузией раствора фентанила 0,006–0,008 мг/кг×ч.

Индукцию анестезии выполняли болюсным внутривенным введением раствора пропофола 2 мг/кг, миорелаксацию обеспечивали деполяризирующим (раствор суксометония хлорид 1,0–1,5 мг/кг) и недеполяризирующим (раствор пипекурония бромид 0,04–0,06 мг/кг) миорелаксантами. На наиболее травматичных этапах операции (стернотомия, торакотомия, энуклеация сердца) дополнительно болюсно вводили раствор фентанила 0,004–0,006 мг/кг.

В ранний послеоперационный период у пациентов основной группы продолжалась эпидуральная

анальгезия (раствором ропивакаина 0,2% с фentanилом 0,02% – 6–7 мл/ч) в течение 72 ч, у больных контрольной группы применяли наркотические анальгетики. Для обеспечения мультимодальности обезболивания у всех исследуемых послеоперационную анальгезию дополняли применением нестероидных противовоспалительных препаратов (лорноксикам 8 мг × 2 р/сут или кетопрофен 30 мг × 3 р/сут).

В послеоперационный период при диагностике ОКС учитывали жалобы пациентов, появление или расширение зон гипокинеза (по данным ЭхоКГ), нарастание ишемических изменений на ЭКГ, нарастание маркеров некроза миокарда (креатинфосфокиназа-МВ, тропонин-Т). СПОН устанавливали при нарушениях в трех системах организма и более. Острое повреждение почек устанавливали при повышении уровня креатинина плазмы крови на 200 мкмоль/л и более. Эпизоды предсердных и желудочковых аритмий учитывали, если они продолжались 24 ч и более. Респираторные осложнения (вентилятор-ассоциированная пневмония, ателектазы легких и др.) фиксировали при подтверждении данными рентгенографии и/или компьютерной томографии.

Исследование одобрено Волгоградским региональным независимым этическим комитетом (IRB 00005839 IORG 0004900 [ref: 118/2014/12/05]). У всех больных получено добровольное письменное информированное согласие на участие в исследовании и публикацию полученных результатов.

Достоверность полученных результатов обеспечивалась исключением систематических ошибок.

Из-за относительно небольшого объема выборки переменные подгрупп исследования не проверяли на соответствие закону нормального распределения, поэтому использовали непараметрические критерии. Для сравнения независимых групп по качественному признаку выбирали критерий  $\chi^2$  Пирсона, по количественным переменным – критерий Манна – Уитни. Полученные результаты обрабатывали с помощью специализированного пакета статистических программ Statistica 10 (StatSoft Inc., USA). Статистически значимым считали 95%-ный (и более) уровень различия сравниваемых групп ( $p \leq 0,05$ ).

### Результаты

Как показано в табл. 1, по демографическим и интраоперационным показателям группы сравнения были сопоставимы (по полу и возрасту, длительности оперативного вмешательства и количеству наложенных шунтов, коморбидному состоянию пациентов;  $p > 0,05$ ).

Как продемонстрировано в табл. 2, пациентам контрольной группы потребовалась более длительная послеоперационная продленная искусственная вентиляция легких (ИВЛ), чем больным основной группы ( $5,3 \pm 0,8$  ч против  $3,6 \pm 0,9$  ч;  $p = 0,0274$ ). В основной группе было статистически значимо больше больных, которые не нуждались в продленной ИВЛ (8,2% против 1,0% – в контрольной группе;  $p = 0,0162$ ), и статистически значимо меньше пациентов с ИВЛ продолжительностью более 6 ч (14,3% против 28,3% – в контрольной группе;

**Таблица 1. Демографические и интраоперационные показатели**

*Table 1. Demographic and intraoperative indicators*

Переменная	Основная группа (n = 98)	Контрольная группа (n = 99)	p
<b>Демографический профиль</b>			
Женщины/мужчины	44/54	43/56	0,8361
Возраст, Ме [25%; 75%]	63,0 [58,0; 67,0]	63,0 [58,0; 68,0]	0,4931
до 65 лет, n (%)	52 (53,1)	58 (58,6)	0,4350
более 65 лет, n (%)	46 (46,9)	41 (41,4)	
ИМТ, Ме [25%; 75%]	35,8 [32,4; 37,1]	35,4 [32,0; 37,8]	0,3718
АГ, n (%)	58 (59,2)	61 (61,6)	0,7271
СД 2-го типа, n (%)	44 (44,9)	50 (50,5)	0,4308
ХОБЛ, n (%)	14 (14,3)	12 (12,1)	0,6536
ХБП, n (%)	8 (8,2)	6 (6,1)	0,5658
ХИГМ, n (%)	27 (27,6)	32 (32,3)	0,4647
<b>Интраоперационные показатели</b>			
Длительность операции, Ме [25%; 75%]	265,0 [220; 315]	280,0 [185; 325]	0,7185
1 шунт, n (%)	8 (8,2)	11 (11,1)	0,4834
2 шунта, n (%)	69 (70,4)	65 (65,7)	0,4746
3 шунта, n (%)	21 (21,4)	23 (23,2)	0,7612

*Примечание:* ИМТ – индекс массы тела; АГ – артериальная гипертензия; СД – сахарный диабет; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХБП – хроническая болезнь почек; ХИГМ – хроническая ишемия головного мозга; SD – стандартное отклонение

Таблица 2. Послеоперационные показатели

Table 2. Postoperative indicators

Переменная	Основная группа (n = 98)	Контрольная группа (n = 99)	p
Длительность ИВЛ, ч, Ме [25%; 75%]	3,0 [2,0; 5,0]	4,8 [3,8; 10,0]	0,0274*
ИВЛ не было, n (%)	8 (8,2)	1 (1,0)	0,0162*
ИВЛ до 3 ч, n (%)	18 (18,4)	6 (6,1)	0,0083*
ИВЛ 3–6 ч, n (%)	58 (59,2)	64 (64,6)	0,4298
ИВЛ более 6 ч, n (%)	14 (14,3)	28 (28,3)	0,0165*
Длительность адренергической терапии, часов, Ме [25%; 75%]	13,0 [1,0; 16,0]	13,0 [1,0; 18,0]	0,5715
Не было, n (%)	12 (12,2)	10 (10,1)	0,6329
До 6 ч, n (%)	26 (26,5)	28 (28,3)	0,7828
6–12 ч, n (%)	32 (32,7)	37 (37,4)	0,4874
Более 12 ч, n (%)	28 (28,6)	24 (24,2)	0,4907
Осложнения:			
ОПП, n (%)	2 (2,0)	10 (10,1)	0,0180*
ОКС, n (%)	1 (1,0)	3 (3,0)	0,3173
Респираторные осложнения, n (%)	1 (1,0)	8 (8,1)	0,0177*
Предсердные и желудочковые аритмии, n (%)	4 (4,1)	17 (17,2)	0,0029*
СПОН, n (%)	1 (1,0)	3 (3,0)	0,3173
Местное инфицирование, n (%)	1 (1,0)	6 (6,1)	0,0561
Длительность нахождения в ПИТ, ч, Ме [25%; 75%]	42,0 [39,0; 45,0]	59,0 [43,0; 67,8]	0,0229*
Длительность госпитализации, ч, Ме [25%; 75%]	136,0 [112; 184]	256,0 [112; 304]	0,0419*
Госпитальная летальность, n (%)	1 (1,0)	2 (2,0)	0,5667

Примечание: ОПП – острое повреждение почек; ОКС – острый коронарный синдром; СПОН – синдром полиорганной недостаточности; ПИТ – палата интенсивной терапии

$p = 0,0165$ ). Сокращение времени восстановления самостоятельного дыхания у пациентов основной группы происходило на фоне снижения интраоперационного расхода наркотических анальгетиков при использовании ГЭА.

В связи с тем что ГЭА сопровождается симпатической блокадой, можно было ожидать повышения потребности в адреномиметиках у больных основной группы. В ранний послеоперационный период у больных контрольной группы наблюдалась менее продолжительная адренергическая терапия, но это снижение статистически незначимо ( $p = 0,5715$ ).

Выяснено, что применение сочетанной анестезии (с ГЭА) у пациентов с ВО достоверно снижало риск развития острого повреждения почек ( $p = 0,0180$ ), респираторных осложнений ( $p = 0,0177$ ), предсердных и желудочковых аритмий ( $p = 0,0029$ ).

У больных основной группы зафиксирован один случай развития вентилятор-ассоциированной пневмонии, а в контрольной группе это осложнение диагностировано у 8 пациентов. При использовании ГЭА снизилась (но недостоверно) частота развития и других осложнений у пациентов основной группы: ОКС (1,0% против 3,0%;  $p = 0,3173$ ), СПОН (1,0% против 3,0%;  $p = 0,3173$ ), местные инфекционные осложнения (1,0% против 6,1%;  $p = 0,0561$ ). В итоге неосложненный послеоперационный период зафиксирован у 89,8% больных основной группы и у 52,5% пациентов контрольной группы ( $p = 0,00001$ ). Несмотря на значительную гепаринизацию паци-

ентов данной категории и инвазивность методики, клинически значимых осложнений (развитие эпидуральной гематомы, эпидурита, менингита и др.) после ГЭА не зафиксировано.

Применение сочетанной анестезии позволило снизить среднее время послеоперационной госпитализации более чем на 2 сут (164,1 ч у пациентов основной группы против 215,8 ч – в контрольной группе;  $p = 0,0419$ ). Статистически значимо снизилось и время лечения в палатах интенсивной терапии (с 65,6 ч (в контрольной группе) до 44,2 ч (в основной группе);  $p = 0,0229$ ).

Госпитальная летальность в основной и в контрольной группах составила 1,0% (1/98) и 2,0% (2/99) соответственно. Причиной летального исхода был СПОН в 100% наблюдений.

## Обсуждение

Высокотравматичные оперативные вмешательства, к которым относится и off-pump АКШ, сопряжены с высоким риском развития периоперационных осложнений и летальности [3, 6, 9, 12]. По мнению многих исследователей, ВО является независимым предиктором осложненного течения послеоперационного периода off-pump КШ [7, 11, 17]. В данном исследовании убедительно доказано, что использование сочетанной анестезии (с ГЭА) статистически значимо сокращает риск развития неблагоприятных последствий ( $p = 0,00001$ ).

В ряде публикаций показано, что периоперационное использование ГЭА способствует модуляции хирургического стресс-ответа и более ранней экстубации, улучшает послеоперационные вентиляционно-перфузионные показатели и качество анальгезии, что приводит к снижению частоты развития наиболее частых осложнений [1, 11, 12, 19, 22]. В исследовании F. Bach et al. отмечено, что использование сочетанной анестезии при КШ способствовало снижению в плазме крови уровня адреналина, кортизола, ФНО- $\alpha$  и прокальцитонина [8].

В метаанализе 15 исследований результатов КШ с объемом выборки в 1 178 пациентов, представленным S. S. Liu et al. [16], доказано, что периоперационное использование ГЭА способствовало снижению частоты развития аритмий и респираторных осложнений. Этот эффект отмечен и в работе 2019 г. J. Guay et al. [15]. В нашем исследовании мы получили аналогичные результаты: при использовании ГЭА частота развития аритмий и респираторных осложнений снизилась с 17,2 до 4,1% (0,0029) и с 8,1 до 1,0% (0,0177) соответственно. Снижение частоты респираторных осложнений наблюдалось при сокращении длительности продленной ИВЛ (с  $5,3 \pm 0,8$  до  $3,6 \pm 0,9$  ч;  $p = 0,0274$ ) и улучшения дренажной функции легких на фоне более эффективной реализации больным кашлевого рефлекса (из-за улучшения качества анальгезии [2, 10]).

Ранее в исследованиях показано, что использование ГЭА при АКШ способствует уменьшению послеоперационной гиперкоагуляции и улучшению перфузии миокарда, что в свою очередь снижает риск развития ОКС [9, 20]. В данной работе продемонстрировано снижение этого показателя с 3 до 1% случаев, но из-за небольшого объема выборки это различие было статистически незначимо ( $p = 0,3173$ ).

Довольно частой проблемой периоперационного периода высокотравматичных оперативных вмешательств является острое повреждение почек [3]. Нами получены данные, которые доказывают, что применение сочетанной анестезии при off-pump КШ у пациентов с ВО на фоне, вероятно, модуляции хирургического стресс-ответа статистически значимо

снижает риск развития этого осложнения (с 10,1 до 2,0%,  $p = 0,0180$ ).

В итоге на фоне использования ГЭА у больных улучшились не только качество, но и длительность реабилитационного периода, что отмечали и другие авторы в своих работах [25]. Статистически значимо сократились и время послеоперационной госпитализации ( $p = 0,0419$ ), и длительность нахождения больных в ПИТ ( $p = 0,0229$ ).

Главным аргументом против использования ГЭА при КШ по-прежнему является риск развития эпидуральной гематомы с последующими значительными неврологическими последствиями. Но, на наш взгляд, этот страх несколько избыточен. За 5-летний период проведения этого исследования не было ни одного случая развития клинически значимого осложнения (в том числе и эпидуральной гематомы), связанного с проведением ГЭА. Но, несмотря на это, решение о применении ГЭА при КШ должно быть обосновано важными клиническими преимуществами у конкретного пациента. Обоснованность ее применения при off-pump КШ у больных с ВО доказана в представленном исследовании.

Из-за небольшого объема выборки в ряде случаев при использовании разных видов анестезиологического пособия у пациентов не выявлено статистически значимого различия в частоте развития наиболее частых осложнений off-pump КШ. И поэтому для включения в широкую клиническую практику предложенного метода, на наш взгляд, требуется подтверждение полученных результатов большими рандомизированными исследованиями.

## Вывод

Использование ГЭА в структуре общей анестезии при off-pump КШ у пациентов с ВО позволяет снизить риск развития наиболее частых ранних послеоперационных осложнений, длительность госпитализации и продолжительность лечения в палате интенсивной терапии. Применение ГЭА при off-pump КШ у пациентов с ВО безопасно и клинически оправдано.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Букарев А. Е., Субботин В. В., Ильин С. А. и др. Анестезиологические аспекты протокола ускоренной реабилитации в хирургии брюшного отдела аорты // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 15, № 3. – С. 5–13.
2. Груздев В. Е., Горобец Е. С. Периоперационная эпидуральная анальгезия при операциях на легких у больных с низкими функциональными резервами дыхания // Анестезиология и реаниматология. – 2015. – Т. 60, № 6. – С. 43–46.
3. Соколов Д. В., Полушин Ю. С. Острое почечное повреждение в периоперационном периоде // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 15, № 1. – С. 46–54.

## REFERENCES

1. Bukarev A.E., Subbotin V.V., Ilyin S.A., Sizov V.A., Kamnev S.A. Anaesthesiologic aspects of enhanced recovery protocol in abdominal aortic surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, vol. 15, no 3, pp. 5-13. (In Russ).
2. Gruzdev V.E., Gorobets E.S. Perioperative epidural analgesia in lung surgery in low functional respiratory reserve patients. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*, 2015, vol. 60, no 6, pp. 43-46. (In Russ).
3. Sokolov D.V., Polushin Yu.S. Acute renal injury in the peri-operative period. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, vol. 15, no 1, pp. 46-54. (In Russ).

4. Экстрем А. В., Попов А. С., Казанцев Д. А. Управление водными секторами организма при синдроме полиорганной недостаточности (СПОН) // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1–10. – С. 2108–2112.
5. Abuanzeh R., Al Shawabkeh Z., Al-Edwan H. Is redo coronary artery bypass graft in patients over 70 years old safe? // J. Royal Med. Services. – 2016. – Vol. 23, № 3. – P. 49–54.
6. Alwaqf N., Khader Y., Ibrahim K. Coronary artery bypass: predictors of 30-day operative mortality in Jordanians // Asian Cardiovasc. Thoracic Ann. – 2012. – Vol. 20, № 3. – P. 245–251.
7. Ao H., Wang X., Xu F. et al. The impact of body mass index on short- and long-term outcomes in patients undergoing coronary artery graft bypass // PLoS One. – 2014. – Vol. 9, № 4. – P. e95223.
8. Bach F., Grundmann U., Bauer M. et al. Modulation of the inflammatory response to cardiopulmonary bypass by dexmedetomidine and epidural anesthesia // Acta Anaesthesiol. Scand. – 2002. – Vol. 46. – P. 1227–1235.
9. Beattie W. S., Badner N. H., Choi P. Epidural analgesia reduces postoperative myocardial infarction: A meta-analysis // Anesth. Analg. – 2001. – Vol. 93. – P. 853–858.
10. Bignami E., Castella A., Pota V. et al. Perioperative pain management in cardiac surgery: a systematic review // Minerva Anesthesiol. – 2018. – Vol. 84. – P. 488–503.
11. Caputo M., Alwair H., Rogers C. A. et al. Thoracic epidural anesthesia improves early outcomes in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery: A prospective, randomized, controlled trial // Anesthesiology. – 2011. – Vol. 114. – P. 380–390.
12. Ekatothramis G. Regional anesthesia and analgesia: Their role in postoperative outcome // Curr. Top. Med. Chem. – 2001. – Vol. 1. – P. 183–192.
13. ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) // Eur. J. Cardio-Thoracic Surgery. – 2014. – Vol. 46, № 4. – P. 517–592.
14. Ghali A., Al-Banna A., Balbaa Ye. et al. Coronary bypass surgery in patients aged 70 years and over: Mortality, morbidity, & length of stay. Dar al-fouad experience // Egypt. Heart J. – 2014. – Vol. 66, № 1. – P. 6.
15. Guay J., Kopp S. Epidural analgesia for adults undergoing cardiac surgery with or without cardiopulmonary bypass // Cochrane Database Syst. Rev. – 2019. – T. 3: CD006715.
16. Liu S. S., Block B. M., Wu C. L. Effects of perioperative central neuraxial analgesia on outcome after coronary artery bypass surgery: A meta-analysis // Anesthesiology. – 2004. – Vol. 101. – P. 153–161.
17. Ma W. Q., Sun X. J., Wang Y. et al. Does body mass index truly affect mortality and cardiovascular outcomes in patients after coronary revascularization with percutaneous coronary intervention or coronary artery bypass graft? A systematic review and network meta-analysis // Obes. Rev. – 2018. – Vol. 19, № 9. – P. 1236–1247.
18. Moller C. H., Perko M. J., Lund J. T. et al. Three-year follow-up in a subset of high-risk patients randomly assigned to off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery: The best bypass surgery trial // Heart. – 2011. – Vol. 97. – P. 907–913.
19. Moraca R. J., Sheldon D. G., Thirlby R. C. The role of epidural anesthesia and analgesia in surgical practice // Ann. Surg. – 2003. – Vol. 238. – P. 663–673.
20. Nygård E., Kofoed K. F., Freiberg J. et al. Effects of high thoracic epidural analgesia on myocardial blood flow in patients with ischemic heart disease // Circulation. – 2005. – Vol. 111. – P. 2165–2170.
21. Rong H., Changsheng M., Shaoping N. Effect of metabolic syndrome on prognosis of revascularization in patients with coronary artery disease // Heart. – 2010. – Vol. 96, № 3. – P. A116–A117.
22. Roysce C., Roysce A., Soeding P. et al. Prospective randomized trial of high thoracic epidural analgesia for coronary artery bypass surgery // Ann. Thorac. Surg. – 2003. – Vol. 75. – P. 93–100.
23. Shroyer A. L., Grover F. L., Hattler B. et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery // New Engl. J. Med. – 2009. – Vol. 361. – P. 1827–1837.
24. Wang Y., Wen M., Zhou J. et al. Coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention in patients with noninsulin treated type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials // Diabetes/Metabolism Research and Reviews. – 2017. – Vol. 34, № 1. – P. e2951.
25. Zawar B. P., Mehta Ya., Juneja R. et al. Nonanalgesic benefits of combined thoracic epidural analgesia with general anesthesia in high risk elderly off pump coronary artery bypass patients // Ann. Cardiac Anaesthesia. – 2015. – Vol. 18, № 3. – P. 385–391.
4. Ekstrem A.V., Popov A.S., Kazantsev D.A. Body fluid compartments management in multiple organ dysfunction syndrome (MODS). *Fundamentalnye Issledovaniya*, 2015, vol. 1-10, pp. 2108-2112. (In Russ).
5. Abuanzeh R., Al Shawabkeh Z., Al-Edwan H. Is redo coronary artery bypass graft in patients over 70 years old safe? *Journal of the Royal Medical Services*, 2016, vol. 23, no 3, pp. 49-54.
6. Alwaqf N., Khader Y., Ibrahim K. Coronary artery bypass: predictors of 30-day operative mortality in Jordanians. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, 2012, vol. 20, no 3, pp. 245-251.
7. Ao H., Wang X., Xu F. et al. The impact of body mass index on short- and long-term outcomes in patients undergoing coronary artery graft bypass. *PLoS One*, 2014, vol. 9, no 4, pp. e95223.
8. Bach F., Grundmann U., Bauer M. et al. Modulation of the inflammatory response to cardiopulmonary bypass by dexmedetomidine and epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol. Scand*, 2002, vol. 46, pp. 1227-1235.
9. Beattie W.S., Badner N.H., Choi P. Epidural analgesia reduces postoperative myocardial infarction: A meta-analysis. *Anesth. Analg.*, 2001, vol. 93, pp. 853-858.
10. Bignami E., Castella A., Pota V. et al. Perioperative pain management in cardiac surgery: a systematic review. *Minerva Anesthesiol.*, 2018, vol. 84, pp. 488-503.
11. Caputo M., Alwair H., Rogers C.A., Pike K., Cohen A., Monk C., et al. Thoracic epidural anesthesia improves early outcomes in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery: A prospective, randomized, controlled trial. *Anesthesiology*, 2011, vol. 114, pp. 380-390.
12. Ekatothramis G. Regional anesthesia and analgesia: Their role in postoperative outcome. *Curr. Top. Med. Chem.*, 2001, vol. 1, pp. 183-192.
13. ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 2014, vol. 46, no 4, pp. 517-592.
14. Ghali A., Al-Banna A., Balbaa Ye. et al. Coronary bypass surgery in patients aged 70 years and over: Mortality, morbidity, & length of stay. Dar al-fouad experience. *The Egyptian Heart Journal*, 2014, vol. 66, no 1, pp. 6.
15. Guay J., Kopp S. Epidural analgesia for adults undergoing cardiac surgery with or without cardiopulmonary bypass. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 2019, vol. 3, CD006715.
16. Liu S.S., Block B.M., Wu C.L. Effects of perioperative central neuraxial analgesia on outcome after coronary artery bypass surgery: A meta-analysis. *Anesthesiology*, 2004, vol. 101, pp. 153-161.
17. Ma W.Q., Sun X.J., Wang Y. et al. Does body mass index truly affect mortality and cardiovascular outcomes in patients after coronary revascularization with percutaneous coronary intervention or coronary artery bypass graft? A systematic review and network meta-analysis. *Obes. Rev.*, 2018, vol. 19, no 9, pp. 1236-1247.
18. Moller C.H., Perko M.J., Lund J.T. et al. Three year follow-up in a subset of high-risk patients randomly assigned to off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery: The best bypass surgery trial. *Heart*, 2011, vol. 97, pp. 907-913.
19. Moraca R.J., Sheldon D.G., Thirlby R.C. The role of epidural anesthesia and analgesia in surgical practice. *Ann. Surg.*, 2003, vol. 238, pp. 663-673.
20. Nygård E., Kofoed K.F., Freiberg J., Holm S., Aldershvile J., Eliassen K. et al. Effects of high thoracic epidural analgesia on myocardial blood flow in patients with ischemic heart disease. *Circulation*, 2005, vol. 111, pp. 2165-2170.
21. Rong H., Changsheng M., Shaoping N. Effect of metabolic syndrome on prognosis of revascularization in patients with coronary artery disease. *Heart*, 2010, vol. 96, no 3, pp. A116-A117.
22. Roysce C., Roysce A., Soeding P. et al. Prospective randomized trial of high thoracic epidural analgesia for coronary artery bypass surgery. *Ann. Thorac. Surg.*, 2003, vol. 75, pp. 93-100.
23. Shroyer A.L., Grover F.L., Hattler B. et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *The New England Journal of Medicine*, 2009, vol. 361, pp. 1827-1837.
24. Wang Y., Wen M., Zhou J. et al. Coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention in patients with noninsulin treated type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 2017, vol. 34, no 1, pp. e2951.
25. Zawar B.P., Mehta Ya. et al. Nonanalgesic benefits of combined thoracic epidural analgesia with general anesthesia in high risk elderly off pump coronary artery bypass patients. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 2015, vol. 18, no 3, pp. 385-391.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:**

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ,  
400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.  
Тел.: +7 (8442) 38-50-05.

**Туровец Михаил Иванович**

доктор медицинских наук,  
профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии,  
трансфузиологии и скорой медицинской помощи  
Института НМФО.  
Тел.: +7 (8442) 58-30-50.  
E-mail: [turovets\\_aro@mail.ru](mailto:turovets_aro@mail.ru)

**Шлахтер Сергей Миронович**

кандидат медицинских наук,  
ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии  
с трансфузиологией Института НМФО.  
E-mail: [airvma@yandex.ru](mailto:airvma@yandex.ru)

**Стрельцова Анастасия Михайловна**

аспирант кафедры внутренних болезней.  
E-mail: [nastyc03@mail.ru](mailto:nastyc03@mail.ru)

**INFORMATION ABOUT AUTHORS:**

Volgograd State Medical University,  
1, Pavshikh Bortsov Sq.,  
Volgograd, 400131,  
Phone: +7 (8442) 38-50-05.

**Mikhail I. Turovets**

Doctor of Medical Sciences,  
Professor of Department of Anesthesiology,  
Intensive Care, Transfusiology,  
and Emergency Medicine.  
Phone: +7 (8442) 58-30-50.  
Email: [turovets\\_aro@mail.ru](mailto:turovets_aro@mail.ru)

**Sergey M. Shlakhter**

Candidate of Medical Sciences, Assistant of Department  
of Anesthesiology, Intensive Care, Transfusiology,  
and Emergency Medicine.  
Email: [airvma@yandex.ru](mailto:airvma@yandex.ru)

**Anastasia M. Streltsova**

Post-Graduate Student of Internal Diseases Department.  
Email: [nastyc03@mail.ru](mailto:nastyc03@mail.ru)