

## Особенности ведения больных с инфарктом миокарда и электрокардиостимулятором

**И.А. Брюханова**, <https://orcid.org/0000-0002-5409-1118>, [irina.briukhanova2014@yandex.ru](mailto:irina.briukhanova2014@yandex.ru)

**Е.В. Горбунова**✉, <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>, [e.v.gorbunova@yandex.ru](mailto:e.v.gorbunova@yandex.ru)

**К.В. Баковский**, <https://orcid.org/0000-0001-8428-4140>, [bakovk@gmail.com](mailto:bakovk@gmail.com)

**С.Е. Мамчур**, <https://orcid.org/0000-0002-8277-5584>, [sergei\\_mamchur@mail.ru](mailto:sergei_mamchur@mail.ru)

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний; 650002, Россия, Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6

### Резюме

Инфаркт миокарда (ИМ) являются ведущей причиной смертности и инвалидизации населения. Эффективное восстановление коронарного кровотока в инфаркт-зависимой артерии при чрескожном коронарном вмешательстве способствует регрессу структурно-функционального ремоделирования левого желудочка. Между тем в 18% случаев пациентам с ИМ требуется имплантация электрокардиостимулятора (ЭКС) по поводу развившихся нарушений проводимости сердца, среди которых лидируют атривентрикулярные блокады. Потребность в имплантации ЭКС определяется клиническими особенностями и видом брадикардии, осложнившим ИМ. Объем профилактических мероприятий на этапе амбулаторной специализированной кардиологической помощи больным с перенесенным ИМ и ЭКС включает медикаментозную, физическую и психологическую реабилитацию. Кроме того, наличие имплантируемого водителя ритма обуславливает необходимость специализированного динамического наблюдения врача-аритмолога, включающего проверку работы ЭКС. Проведение магнитного теста позволяет оценить эффективность работы водителя ритма, уровень его заряда и своевременно установить необходимость его замены. Определение порога стимуляции обеспечивает эффективную работу имплантируемого устройства. После выписки из стационара определяется график проверки ЭКС, а именно через 3 мес. после даты имплантации водителя ритма, далее 1–2 раза в год. При возникновении жалоб на головокружение, обморочные состояния или повреждение места имплантации водителя ритма проверка ЭКС осуществляется внеплано. Пациенты с перенесенным ИМ и имплантируемым водителем ритма должны быть информированы о тех ограничениях, которые могут быть связаны с наличием у них ЭКС. Рекомендуется максимально исключить контакт с возможными источниками электрических помех, избегать проведения медицинских физиопроцедур с применением гальванических токов. При использовании промышленного или бытового оборудования необходимо соблюдать технику безопасности.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, блокады сердца, искусственный водитель ритма, проверка работы, амбулаторное наблюдение

**Для цитирования:** Брюханова И.А., Горбунова Е.В., Баковский К.В., Мамчур С.Е. Особенности ведения больных с инфарктом миокарда и электрокардиостимулятором. *Медицинский совет*. 2021;(14):61–67. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-61-67>.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Management of pacemaker patients after myocardial infarction

**Irina A. Bryuhanova**, <https://orcid.org/0000-0002-5409-1118>, [irina.briukhanova2014@yandex.ru](mailto:irina.briukhanova2014@yandex.ru)

**Elena V. Gorbunova**✉, <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>, [e.v.gorbunova@yandex.ru](mailto:e.v.gorbunova@yandex.ru)

**Kirill V. Bakovskiy**, <https://orcid.org/0000-0001-8428-4140>, [bakovk@gmail.com](mailto:bakovk@gmail.com)

**Sergey E. Mamchur**, <https://orcid.org/0000-0002-8277-5584>, [sergei\\_mamchur@mail.ru](mailto:sergei_mamchur@mail.ru)

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases; 6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russia

### Abstract

Myocardial infarction (MI) is the leading cause of death and disability in the population. Effective restoration of coronary blood flow in the infarction-dependent artery during percutaneous coronary intervention contributes to the regression of structural and functional remodeling of the left ventricle. Meanwhile, in 18% of cases, patients with myocardial infarction require implantation of a pacemaker because of the cardiac conduction disorders, among which atrioventricular blockade is the leading one. The need for pacemaker implantation is determined by the clinical features and the type of bradycardia complicating myocardial infarction. The scope of preventive measures at the stage of outpatient specialized cardiac care for patients with myocardial infarction and pacemaker includes medical, physical, and psychological rehabilitation. In addition, the presence of an implantable pacemaker necessitates specialized dynamic monitoring by an arrhythmologist, including programming the pacemaker. Performing a magnetic test allows to assess the efficiency of the pacemaker, the level of its charge and promptly determine the need to its replacement. Determination of the pacing threshold ensures efficient operation of the implantable device. After discharge from the hos-

pital, a schedule for checking the pacemaker is determined, namely, 3 months after the date of implantation of the pacemaker, then 1-2 times a year. In the event of complaints of dizziness, fainting or damage of the pacemaker implantation site, the pacemaker check is carried out unscheduled. Patients with a history of myocardial infarction and an implantable pacemaker should be informed about the limitations that may be associated with the presence of a pacemaker. It is recommended to exclude contact with possible sources of electrical interference as much as possible, to avoid medical physiotherapy using galvanic currents. When using industrial or household equipment, safety precautions must be followed.

**Keywords:** myocardial infarction, heart block, implantable pacemaker, check of work, outpatient follow-up

**For citation:** Bryuhanova I.A., Gorbunova E.V., Bakovskiy K.V., Mamchur S.E. Management of pacemaker patients after myocardial infarction. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(14):61–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-61-67>.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

По данным отечественной и зарубежной литературы острый коронарный синдром (ОКС) и верифицированный инфаркт миокарда (ИМ) являются ведущей причиной смертности и инвалидизации населения [1], при этом нарушения сердечного ритма следует рассматривать ключевым событием, определяющим высокий риск внезапной смерти у пациентов с острым ИМ. Внезапная сердечная смерть (ВСС) бывает первым и нередко единственным клиническим проявлением ИМ [2]. В 80% случаев основным механизмом ВСС являются фибрилляция желудочков, при этом 20% приходится на асистолию [3, 4]. Следует отметить, что около 18% пациентов с ИМ требуется имплантация искусственного водителя ритма (ИВР) [5].

Практическому врачу часто, порой самостоятельно, приходится принимать решения по ведению больных с ИМ, осложненным блокадами сердца, скорректированными имплантацией постоянного водителя ритма (ИВР). В связи с этим является актуальным рассмотрение вопросов по клинико-морфологическим особенностям возникновения нарушений проводимости сердца при ИМ, выборе тактики лечения и динамического наблюдения на амбулаторном этапе данной категории больных.

## КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛОКАД ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Брадикардии представляют собой группу нарушений ритма сердца и проводимости, для которой характерно урежение частоты генерации электрических импульсов, регулярных и нерегулярных, или замедление ритма желудочков, связанное с блокадой проведения импульсов [6]. Основным клиническим проявлением симптомных брадикардий следует рассматривать снижение сердечного индекса, обуславливающего развитие хронотропной недостаточности, которая, в свою очередь, приводит к прогрессированию симптомокомплекса кардиоцеребрального дефицита с клиническим проявлением пресинкопальных и синкопальных состояний, являющихся типичным проявлением интермиттирующих тяжелых форм блокад сердца [7].

В настоящее время нарушения проводимости включают в себя два важнейших симптомокомплекса: дисфункцию синусового узла или синдром слабости синусового узла (СССУ) и атриовентрикулярные (АВ) блокады различной степени тяжести, а также внутрисердечные блокады сердца. СССУ включает в себя синусовую брадикардию, для которой характерно урежение частоты сердечных сокращений менее 60 ударов в минуту, а также синоатриальные блокады, отличающиеся частотой выработки и задержки проведения импульса от водителя ритма первого порядка к атриовентрикулярному узлу [8].

Одним из проявлений СССУ является сочетание дисфункции синоатриального проведения различной степени выраженности и суправентрикулярных нарушений ритма сердца (фибрилляции и/или трепетания предсердий). При таком нарушении ритма, осложняющем течение ИМ, дополнительно существует высокий риск развития тромбоэмболических осложнений различной локализации и тяжести. Дисфункция синусового узла чаще осложняет течение нижнего ИМ (30–40%), носит обратимый характер и прогностически благоприятна [8]. В зависимости от степени выраженности нарушения проведения выделяют АВ-блокады трех степеней. В зависимости от уровня повреждения проводящей системы сердца АВ-блокады классифицируют на проксимальные (супрагисальные) и дистальные (инфрагисальные) с поражением ножек пучка Гиса [9].

По мнению М.Я. Руды и А.П. Зыско [10], при ИМ блокады атриовентрикулярного соединения регистрируются в 12–15% случаев. АВ-блокады I и II степени Мобитц I, как правило, являются транзиторными и разрешаются самостоятельно через 24–48 ч. Этот вид блокад сердца при остром коронарном событии прогностически благоприятен и не требует временной электрокардиостимуляции и/или имплантации постоянного водителя ритма. Развитие блокады АВ-узла II степени Мобитц II, как правило, связано с органическими изменениями в проводящей системе сердца вследствие ишемии перинодальной области, чаще ассоциировано с ИМ передней стенки левого желудочка и является гемодинамически значимым. Полный АВ-блок развивается у 15% больных с ИМ, при этом более 60% всех полных блокад сердца возникают в первые сутки

индексного события и требуют постоянной электростимуляции сердца [11].

Следует отметить, что наиболее прогностически неблагоприятные дистальные (инфрагисальные) атриоventрикулярные блокады. Сочетание атриоventрикулярных блокад II–III степени с нарушением внутрижелудочковой проводимости является электрофизиологическим показанием для постоянной электрокардиостимуляции. Течение и прогноз блокад сердца, ассоциированных с ИМ, определяется тяжестью и объемом поражения миокарда, уровнем окклюзии и «доминантности» инфаркт-зависимой коронарной артерии, типом коронарного кровотока и наличием его функционального резерва [12].

## ЧРЕСКОЖНОЕ КОРОНАРНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО И БЛОКАДЫ СЕРДЦА ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Как известно, первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) является современным стандартом лечения ИМ [13], позволяющим полностью восстановить коронарный кровоток более чем в 90% случаев с низким (3%) риском повторной окклюзии [14]. Эксперты отмечают необходимость своевременной реваскуляризации инфаркт-зависимой артерии, что способствует минимизации повреждения миокарда, блокируя развитие патологического нейрогуморального каскада в зоне ишемического повреждения [12], что, в свою очередь, является причиной некроза предсердно-перегородочных волокон, прилегающих к АВ-узлу [9]. Согласно современным клиническим рекомендациям, оптимальное время эндоваскулярной реваскуляризации (симптом-баллон) должно составлять менее 90 мин, что способствует значительному ограничению зоны ишемического повреждения миокарда и предотвращает развитие необратимых изменений в проводящей системе сердца [2].

По данным зарубежных исследователей, первичное ЧКВ снижает на 50% смертность при нижнем ИМ с подъемом сегмента ST (ИМпST), осложненным атриоventрикулярной блокадой III степени [15]. Предикторами ухудшения проведения АВ-узла после успешной реваскуляризации являются преобладающее поражение передней нисходящей артерии, предшествующее коронарное шунтирование, наличие коморбидного фона (сахарного диабета, почечной недостаточности), гендерных особенностей (женский пол), гемодинамической составляющей (кардиогенный шок), возраст пациента старше 70 лет, расширение комплекса QRS [16, 17]. Важным фактором, определяющим прогрессирование АВ-проводимости, и независимым предиктором смертности при ИМпST является сохранение элевации сегмента ST в двух и более смежных отведениях через 60 мин после успешной ЧКВ [18, 19].

Эффективное восстановление коронарного кровотока в инфаркт-зависимой артерии способствует регрессу структурно-функционального ремоделирования левого желудочка, улучшает систолическую и диа-

столическую функции, предотвращая прогрессирование сердечной диссинхронии и возможность индукции жизнеугрожающих нарушений ритма и проводимости, но не исключает рецидивирование гемодинамических значимых блокад сердца как результат персистенции хронической коронарной болезни и прогрессирования дегенеративных изменений в проводящей системе [20], что, в свою очередь, определяет потребность в имплантации водителя ритма.

## ИМПЛАНТИРУЕМЫЕ УСТРОЙСТВА В ЛЕЧЕНИИ БРАДИКАРДИЙ ПРИ ОСТРОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Имплатируемые устройства в настоящее время являются единственным способом лечения симптомных нарушений ритма и проводимости сердца. Достижение стойкого положительного гемодинамического эффекта в результате имплантации постоянных водителей ритма обуславливает благоприятный прогноз. Главным результатом постоянной стимуляции сердца является компенсация хронотропной недостаточности, когда частота сердечных сокращений увеличивается на 65%, повышается фракция выброса на 18,6%, уменьшается конечно-диастолический объем на 32,2%, снижается давление в легочной артерии на 27,8% [21]. Имплантация электрокардиостимулятора (ЭКС) является единственным в настоящий момент методом коррекции гемодинамически значимых брадикардий, улучшая прогноз и качество жизни пациентов с перенесенным коронарным событием.

Как известно, эра электрической стимуляции сердца связана с именем шведского ученого R. Elmqvist, который впервые создал наружный водитель ритма, имплантированный в A. Senning в 1958 г. [3] пациенту с редким пульсом и обмороками. В России однокамерный ЭКС-2 был имплантирован академиком А.Н. Бакулевым в 1961 г. и находился в арсенале кардиохирургов более 15 лет [21]. Основными недостатками первых искусственных водителей ритма были: асинхронный однокамерный режим стимуляции, монополярные электроды и, конечно, габариты корпуса ЭКС.

Современный пейсмейкер – это небольшое устройство (масса 30–50 г), представляющее собой металлический корпус, вмещающий в себя батарею и микропроцессорный блок. Второй частью устройства являются электроды, которые трансвенозно вводятся в полости сердца (правое предсердие и/или желудочек). Электроды являются как сенсорами, так и стимуляторами сердечной активности. В настоящее время в приоритете использование электродов биполярной конфигурации. Они позволяют избежать гиперчувствительности скелетной мускулатуры и развития миопотенциальной ингибиции. В зависимости от количества используемых электродов существуют однокамерные, двухкамерные, трехкамерные пейсмейкеры. В современной классификации электрокардиостимуляторов используется пятибуквенный код. В V позиции обозначаются антиахисинхронизирующие функции кар-

диостимулятора. Первая буква кода указывает камеру, на которую действует стимулятор (А – предсердие, V – желудочек, D – обе камеры). Вторая буква обозначает камеру, где установлен чувствительный датчик (А – предсердие, V – желудочек, D – обе камеры, 0 – нет) [2].

Потребность в имплантации того или иного вида пейсмейкера определяется клиническими особенностями заболевания: видом брадикардии, осложнившим ИМ, тяжестью систолической дисфункции и наличием угрожаемых нарушений ритма сердца (желудочковых тахикардий, фибрилляции желудочков). В настоящее время при выборе режима электрокардиостимуляции большое внимание уделяется концепции физиологической электростимуляции. При программировании ИВР всегда пытаются сохранить собственную сердечную активность, оптимизируя параметры атриовентрикулярной задержки, что предотвращает развитие желудочковой диссинхронии и прогрессирования сердечной недостаточности, а также развитие фибрилляции предсердий как предиктора инотропной декомпенсации. По мнению экспертов, частотно-адаптивная предсердно-желудочковая стимуляция сердца в режиме «demand» является одним из важных факторов, улучшающих ремоделирование левого желудочка и предотвращающих прогрессирование и развитие сердечной недостаточности у пациентов с ИМ, осложнившимся развитием блокад [2].

В современных ЭКС реализуются автоматические программы по регистрации сердечной эндограммы, что помогает врачу своевременно выявить нарушения ритма сердца и скорректировать антиаритмическую терапию. Пейсмейкер может определять наличие собственных желудочковых сокращений и автоматически выключаться, давая возможность спонтанным сокращениям сердца обеспечивать физиологическую работу сердца. Кроме того, способность самостоятельно измерять пороги стимуляции камер сердца позволяет увеличить срок службы имплантируемых устройств. Еще одна уникальная способность современных ЭКС: при развитии у пациента пароксизма фибрилляции предсердий ИВР автоматически меняет режим стимуляции («switch mode») с целью оптимизации стимуляции предсердий и желудочков, тем самым предотвращая возможность развития сердечной недостаточности. В настоящее время возможно дистанционное наблюдение за имплантируемыми устройствами, что особенно актуально для пациентов, которые территориально отдалены от кардиохирургических клиник и не имеют возможности очного посещения врача-аритмолога. Современные пейсмейкеры являются важным инструментом для лечения и реабилитации пациентов с ИМ, осложненными блокадами сердца [21].

### НАБЛЮДЕНИЕ ПАЦИЕНТА С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА И ИМПЛАНТИРУЕМЫМ ВОДИТЕЛЕМ РИТМА НА АМБУЛАТОРНОМ ЭТАПЕ

Известно, что наличие имплантированного ЭКС у пациента с ИМ не защищает его от риска повторного коронарного события как следствия прогрессирования атероскле-

ротического процесса. По данным многочисленных регистровых исследований максимальный риск развития повторного ИМ (около 40%) приходится на первые 6–12 мес. после индексного события и остается высоким в течение последующих 5 лет [22]. В связи с этим является актуальным реабилитация данной категории больных, коррекция факторов риска и своевременное наблюдение за эффективностью работы ИВР на амбулаторно-поликлиническом этапе.

Согласно современным клиническим рекомендациям и регламентирующим документам по оказанию медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями, все больные перенесшие ИМ, после выписки из стационара должны в течение первого года наблюдаться у кардиолога. В дальнейшем после клинической стабилизации эти пациенты наблюдаются у врача-терапевта с осмотром кардиолога 2–4 раза в год, по показаниям – чаще.

В настоящее время активно реализуется проект по обеспечению всех пациентов с перенесенным ИМ в течение года после индексного события льготными лекарственными препаратами (Приказ МЗ РФ №1н от 09.01.2020 г.), врачу-кардиологу следует при первом обращении пациента уточнять, наблюдается ли пациент у терапевта и получает ли рекомендуемую лекарственную терапию после выписки из стационара. В случае если пациент не пользуется льготным лекарственным обеспечением, следует незамедлительно направить больного к врачу-терапевту в поликлинику по месту прикрепления страхового полиса общего медицинского страхования для рассмотрения вопроса о взятии на диспансерный учет и выписке лекарственных препаратов бесплатно<sup>1</sup>. Это обеспечивает преемственность стационарного и амбулаторного этапов ведения больных, способствует повышению приверженности к медикаментозной терапии у пациентов высокого коронарного риска в особо уязвимый для них период.

Объем профилактических мероприятий на этапе амбулаторной специализированной кардиологической помощи больным с перенесенным ИМ и ЭКС включает медикаментозную, физическую и психологическую реабилитацию. Гармоничное сочетание комплекса реабилитационных мероприятий и коррекция модифицируемых факторов риска ишемических событий способствует максимальной вторичной профилактике у пациентов высокого кардиоваскулярного риска.

Коррекция поведенческих факторов риска включает отказ от табакокурения, достижение оптимальных показателей массы тела (индекс массы тела менее 25 кг/м<sup>2</sup>), модификацию диеты, коррекцию гликемии, нормализацию уровня артериального давления. Медикаментозная составляющая вторичной профилактики включает применение препаратов, влияющих на прогноз, у пациентов

<sup>1</sup> Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 09.01.2020 №1н «Об утверждении перечня лекарственных препаратов для медицинского применения для обеспечения в течении одного года в амбулаторных условиях лиц, которые перенесли острое мозговое кровообращение, инфаркт миокарда, а также которым были выполнены аортокоронарное шунтирование, ангиопластика коронарных артерий со стентированием и катетерная абляция по поводу сердечно-сосудистых заболеваний». Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/documents>.

высокого сердечно-сосудистого риска. Неадекватная медикаментозная терапия является причиной неблагоприятного течения постинфарктного периода, способствует развитию нарушений ритма и проводимости (56%), прогрессированию сердечной недостаточности (46%), а также является фактором риска повторного коронарного события (29%). Поэтому специализированная кардиологическая помощь особенно важна именно на данном этапе амбулаторной реабилитации этой категории больных.

Важной составляющей реабилитации пациентов с перенесенным ИМ является индивидуально подобранный уровень физической активности. Доказано, что грамотно подобранные физические нагрузки способствуют более активной медико-социальной реабилитации пациентов с ИМ и ЭКС. Не менее значимой в ведении данной категории больных является психологическая реабилитация, когда, помимо устранения страха возникновения приступов стенокардии и повторного ИМ, проводится адаптация больных к особенностям жизнедеятельности с ИВР. Психологом проводятся занятия по снижению тревожности, мышечной релаксации, аутогенные тренировки.

Пациенты с имплантированным водителем ритма требуют специализированного динамического наблюдения врача-аритмолога, прошедшего специализацию по программируемой стимуляции сердца. Проведение магнитного теста позволяет оценить эффективность работы ЭКС, уровень его заряда и своевременно установить необходимость замены водителя ритма. Определение порога стимуляции также обеспечивает эффективную работу имплантируемого устройства. Периодичность проверки пейсмейкера – не реже 1–2 раз в 12 мес., при этом первая проверка устройства обязательно выполняется через 3 мес. после даты имплантации. В случае повреждения места имплантации ЭКС или падении пациента, при возникновении жалоб на головокружение, обморочные состояния проверка постоянного водителя ритма должна быть осуществлена внепланово.

Пациенты с перенесенным коронарным событием и ЭКС должны быть информированы о тех ограничениях, которые могут быть связаны с наличием у них водителя ритма, а также устойчивы к воздействию различных факторов, влияющих на работу ИВР. Так, например, необходимо в повседневной жизни ограничить пребывание в местах с высоким уровнем электромагнитного излучения (высоковольтные линии электропередач, мощные электрические сверхвысокочастотные установки).

Пациентам с ЭКС следует максимально исключить контакт с возможными источниками электрических помех. Современные имплантируемые устройства максимально адаптированы к внешним раздражителям. Рекомендуется избегать медицинских физиопроцедур с использованием гальванических токов. При этом следует знать, что магнитно-резонансная томография совместима не со всеми видами пейсмейкеров. При использовании промышленного оборудования должны соблюдаться все меры техники безопасности согласно требованиям технических стандартов. Бытовая техника и компьютерное оборудование абсолютно безопасны для ИВР.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что пациенты с ИМ, осложненным блокадами сердца, корригированными имплантацией ЭКС, нуждаются в высококвалифицированной медицинской помощи, главной целью которой является улучшение качества и прогноза жизни. Это достигается при проведении полного спектра реабилитационных программ, включающих в себя эффективную медикаментозную терапию, индивидуальные программы физической и психологической реабилитации, коррекцию модифицируемых факторов риска кардиоваскулярных событий. Особую значимость у этой категории пациентов приобретает динамический контроль эффективности работы имплантируемого водителя ритма.



Поступила / Received 13.07.2021

Поступила после рецензирования / Revised 23.08.2021

Принята в печать / Accepted 25.08.2021

## Список литературы

1. Terkelsen C.J., Sørensen J.T., Kaltoft A.K., Nielsen S.S., Thuesen L., Bøtker H.E., Lassen J.F. Prevalence and significance of accelerated idioventricular rhythm in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2009;104(12):1641–1646. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.07.037>.
2. Ревшвили А.Ш., Бойцов С.А., Давтян К.В., Зенин С.А., Кузнецов В.А., Купцов В.В. и др. *Клинические рекомендации по применению электрокардиостимуляторов, имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов, устройств для сердечной ресинхронизирующей терапии и имплантируемых кардиомониторов.* М.; 2017. 702 с. Режим доступа: <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/vnoa.pdf>.
3. Симоненко В.Б., Стеклов В.Н. Электрическая стимуляция сердца: История, современное состояние и перспектива развития. *Клиническая медицина.* 2012;(12):4–10. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektricheskaya-stimulyatsiya-serdtsa-istoriya-sovremennoe-sostoyaniye-i-perspektiva-razvitiya>.
4. Patané S., Marte F., Dattilo G., Sturiale M. Acute myocardial infarction and left bundle branch block with variable axis deviation. *Int J Cardiol.* 2012;154(3):e47–49. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2009.03.128>.
5. Trappe H.J. Tachyarrhythmias, bradyarrhythmias and acute coronary syndromes. *J Emerg Trauma Shock.* 2010;3(2):137–142. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.62112>.
6. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Филатов А.Г., Сергуладзе С.Ю., Меликулов А.Х., Яхьяев Я.Б. *Брадикардии: клинические рекомендации.* М.; 2017. 56 с. Режим доступа: [https://www.volgmed.ru/uploads/files/2018-4/83520-bradycardimii\\_2017.pdf](https://www.volgmed.ru/uploads/files/2018-4/83520-bradycardimii_2017.pdf).
7. Рекомендации по электрокардиостимуляции и сердечной ресинхронизирующей терапии. ESC 2013. *Российский кардиологический журнал.* 2014;(4):5–63. Режим доступа: [https://scardio.ru/content/Guidelines/ESC\\_2013\\_Kardioestim.pdf](https://scardio.ru/content/Guidelines/ESC_2013_Kardioestim.pdf).
8. Бадыхов М.Р., Плечев В.В., Сагитов И.Ш., Бадыхова Е.А., Загидуллин Н.Ш. Анализ осложнений и особенности коронарного кровоснабжения у пациентов с синдромом слабости синусового узла и имплантированным электрокардиостимулятором. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2018;13(3):11–16. Режим доступа: <https://medvestb.elpub.ru/jour/article/view/279>.
9. Кушаковский М.С., Гришкин Ю.Н. *Аритмии сердца.* СПб.; 2014. 675 с.
10. Руда М.Я., Зыско А.П. *Инфаркт миокарда.* М.; 1977. 248 с. Режим доступа: <https://med-tutorial.ru/med-books/book/22>.

11. Голицын С.П., Кропачева Е.В., Майков Е.Б., Миронов Н.Ю., Панченко Е.П., Соколов С.Ф. и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению нарушений ритма сердца и проводимости (часть 2). *Кардиологический вестник*. 2014;9(2):3–43. Режим доступа: [https://cardioweb.ru/files/Cardiovest/Kardiovest\\_3\\_2014.pdf](https://cardioweb.ru/files/Cardiovest/Kardiovest_3_2014.pdf).
12. Диагностика и лечение больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы (часть 1). *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*. 2014;(1):42–64. Режим доступа: [https://acutecardio.ru/sadm\\_files/recommendations/STEACS\\_1.pdf](https://acutecardio.ru/sadm_files/recommendations/STEACS_1.pdf).
13. Вышлов Е.В., Аветисян В.Ю., Крылов А.Л., Марков В.А. Эффективность фармакоинвазивной реперфузии у больных старческого возраста с острым инфарктом миокарда. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2015;30(2):39–43. Режим доступа: <https://cardiomsk.elpub.ru/jour/article/view/165>.
14. Malik J., Laique T., Farooq M.H., Khan U., Malik F., Zahid M., Majid A. Impact of Primary Percutaneous Coronary Intervention on Complete Atrioventricular Block With Acute Inferior ST-Elevation Myocardial Infarction. *Cureus*. 2020;12(8):e10013. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32983709/>.
15. Yadav S., Yadav H., Dwivedi S.K., Parashar N.K., Chandra S., Chaudhary G. et al. The time to reversal of complete atrioventricular block and its predictors in acute ST-segment elevation myocardial infarction. *J Electrocardiol*. 2020;63:129–133. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2020.10.008>.
16. Chera H.H., Mitre C.A., Nealis J., Mironov A., Budzikowski A.S. Frequency of Complete Atrioventricular Block Complicating ST-Elevation Myocardial Infarction in Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Cardiology*. 2018;140(3):146–151. <https://doi.org/10.1159/000491076>.
17. Margolis G., Khoury S. A novel predictor of adverse outcomes after ST-elevation myocardial infarction: deterioration of atrioventricular conduction. *Coron Artery Dis*. 2017;28(7):541–542. <https://doi.org/10.1097/MCA.0000000000000536>.
18. Reiffel J., Dressler O., Nikolsky E., Parise H., Cristea E., Baran D.A. et al. Relationship between ST-segment recovery and clinical outcomes after primary percutaneous coronary intervention: the HORIZONS-AMI ECG sub-study report. *Circ Cardiovasc Interv*. 2013;6(3):216–223. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.112.000142>.
19. Яшин М.С., Громько Г.А. Роль реваскуляризации миокарда в снижении риска внезапной сердечной смерти. *Клиническая практика*. 2014;4:35–39. Режим доступа: <http://www.clinpractice.ru/archive/article.php?ID=229>.
20. Казаков Ю.И., Казаков А.Ю., Неведов В.И., Герасин А.Ю., Докшоков Г.Р. Хирургическая тактика лечения больных с брадиаритмиями при наличии мультифокального атеросклеротического поражения. *Наука молодых*. 2018;6(3):360–365. Режим доступа: <http://naukamolod.rzgmu.ru/art/359>.
21. Бокерия О.Л., Сергеев А.В. Современное состояние проблемы однокammerной предсердной и двухкамерной электрокардиостимуляции у пациентов с синдромом слабости синусового узла. *Annaly aritmologii*. 2012;9(3):13–21. Режим доступа: <https://arhythmology.pro/2012-3-013-021>.
22. Горбунова Е.В., Седых Д.Ю., Брюханова И.А., Крестова О.С., Ведерникова А.Г. Повторный инфаркт миокарда: факторы риска и профилактика. *Врач*. 2017;(9):84–86. Режим доступа: <https://vrachjournal.ru/sites/default/files/fulltext-pdf/25877305-2017-09-24.pdf>.

## References

1. Terkelsen C.J., Sørensen J.T., Køltoft A.K., Nielsen S.S., Thuesen L., Bøtker H.E., Lassen J.F. Prevalence and significance of accelerated idioventricular rhythm in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*. 2009;104(12):1641–1646. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.07.037>.
2. Revishvili A.Sh., Boytsov S.A., Davtyan K.V., Zenin S.A., Kuznetsov V.A., Kuptsov V.V. et al. *Clinical guidelines for the use of pacemakers, implantable cardioverter-defibrillators, devices for cardiac resynchronization therapy and implantable cardiac monitors*. Moscow; 2017. 702 p. (In Russ.) Available at: <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/vnoa.pdf>.
3. Simonenko V.B., Steklov V.N. Electrical stimulation of the heart: history, current state and development prospects. *Klinicheskaya meditsina = Clinical Medicine*. 2012;(12):4–10. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektricheskaya-stimulyatsiya-serdtsa-istoriya-sovremennoe-sostoyaniye-i-perspektiva-razvitiya>.
4. Patané S., Marte F., Dattilo G., Sturiale M. Acute myocardial infarction and left bundle branch block with variable axis deviation. *Int J Cardiol*. 2012;154(3):e47–49. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2009.03.128>.
5. Trappe H.J. Tachyarrhythmias, bradyarrhythmias and acute coronary syndromes. *J Emerg Trauma Shock*. 2010;3(2):137–142. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.62112>.
6. Bockeria L.A., Golukhova E.Z., Filatov A.G., Serguladze S.Yu., Melikulov A. Kh., Yakhyayev Ya.B. *Bradyarrhythmias: clinical guidelines*. Moscow; 2017. 56 p. (In Russ.) Available at: [https://www.volgmed.ru/uploads/files/2018-4/83520-bradiaritmii\\_2017.pdf](https://www.volgmed.ru/uploads/files/2018-4/83520-bradiaritmii_2017.pdf).
7. Recommendations for pacing and cardiac resynchronization therapy. ESC 2013. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2014;(4):5–63. (In Russ.) Available at: [https://scardio.ru/content/Guidelines/ESC\\_2013\\_Kardiostim.pdf](https://scardio.ru/content/Guidelines/ESC_2013_Kardiostim.pdf).
8. Badykov M.R., Plechev V.V., Sagitov I.Sh., Badykova E.A., Zagidullin N.Sh. Analysis of complications and features of coronary blood supply in patients with sick sinus syndrome and an implanted pacemaker. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana = Bashkortostan Medical Journal*. 2018;13(3):11–16. (In Russ.) Available at: <https://medvestb.elpub.ru/jour/article/view/279>.
9. Kushakovskiy M.S., Grishkin Yu.N. *Arrhythmias of the heart*. St. Petersburg; 2014. 675 p. (In Russ.)
10. Ruda M.Ya., Zysko A.P. *Myocardial infarction*. Moscow; 1977. 248 p. (In Russ.) Available at: <https://med-tutorial.ru/med-books/book/22>.
11. Golitsyn S.P., Kropancheva E.V., Maikov E.B., Mironov N.Yu., Panchenko E.P., Sokolov S.F. et al. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of cardiac arrhythmias and conduction (part 2). *Kardiologicheskij Vestnik = Russian Cardiology Bulletin*. 2014;9(2):3–43. (In Russ.) Available at: [https://cardioweb.ru/files/Cardiovest/Kardiovest\\_3\\_2014.pdf](https://cardioweb.ru/files/Cardiovest/Kardiovest_3_2014.pdf).
12. Diagnostics and treatment of patients with acute myocardial infarction with ST segment elevation electrocardiogram (part 1). *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnyye riski = Emergency Cardiology and Cardiovascular Risks*. 2014;(1):42–64. (In Russ.) Available at: [https://acute-cardio.ru/sadm\\_files/recommendations/STEACS\\_1.pdf](https://acute-cardio.ru/sadm_files/recommendations/STEACS_1.pdf).
13. Vyshlov E.V., Avetisyany V.Yu., Krylov A.L., Markov V.A. Efficiency of pharmacoinvasive reperfusion in elderly patients with acute myocardial infarction. *Sibirskiy zhurnal klinicheskoy i eksperimentalnoy meditsiny = The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2015;30(2):39–43. (In Russ.) Available at: <https://cardiomsk.elpub.ru/jour/article/view/165>.
14. Malik J., Laique T., Farooq M.H., Khan U., Malik F., Zahid M., Majid A. Impact of Primary Percutaneous Coronary Intervention on Complete Atrioventricular Block With Acute Inferior ST-Elevation Myocardial Infarction. *Cureus*. 2020;12(8):e10013. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32983709/>.
15. Yadav S., Yadav H., Dwivedi S.K., Parashar N.K., Chandra S., Chaudhary G. et al. The time to reversal of complete atrioventricular block and its predictors in acute ST-segment elevation myocardial infarction. *J Electrocardiol*. 2020;63:129–133. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2020.10.008>.
16. Chera H.H., Mitre C.A., Nealis J., Mironov A., Budzikowski A.S. Frequency of Complete Atrioventricular Block Complicating ST-Elevation Myocardial Infarction in Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Cardiology*. 2018;140(3):146–151. <https://doi.org/10.1159/000491076>.
17. Margolis G., Khoury S. A novel predictor of adverse outcomes after ST-elevation myocardial infarction: deterioration of atrioventricular conduction. *Coron Artery Dis*. 2017;28(7):541–542. <https://doi.org/10.1097/MCA.0000000000000536>.
18. Reiffel J., Dressler O., Nikolsky E., Parise H., Cristea E., Baran D.A. et al. Relationship between ST-segment recovery and clinical outcomes after primary percutaneous coronary intervention: the HORIZONS-AMI ECG sub-study report. *Circ Cardiovasc Interv*. 2013;6(3):216–223. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.112.000142>.
19. Yashin M.S., Gromyko G.A. The role of myocardial revascularization in reducing the risk of sudden cardiac death. *Klinicheskaya praktika = Clinical Practice*. 2014;4:35–39. (In Russ.) Available at: <http://www.clinpractice.ru/archive/article.php?ID=229>.
20. Kazakov Yu.I., Kazakov A.Yu., Nefedov V.I., Gerasin A.Yu., Dokshokov G.R. Surgical tactics of treatment of patients with bradyarrhythmias in the presence of multifocal atherosclerotic lesions. *Nauka molodykh = Science of the Young (Eruditio Iuvenium)*. 2018;6(3):360–365. (In Russ.) Available at: <http://naukamolod.rzgmu.ru/art/359>.
21. Bokeria O.L., Sergeev A.V. Current state of the problem of single-chamber atrial and two-chamber pacing in patients with sick sinus syndrome. *Annaly aritmologii = Annals of Arrhythmology*. 2012;9(3):13–21. (In Russ.) Available at: <https://arhythmology.pro/2012-3-013-021>.
22. Gorbnunova E.V., Sedykh D.Yu., Bryukhanova I.A., Krestova O.S., Vedernikova A.G. Recurrent myocardial infarction: risk factors and prevention. *Vrach (The Doctor)*. 2017;(9):84–86. (In Russ.) Available at: <https://vrachjournal.ru/sites/default/files/fulltext-pdf/25877305-2017-09-24.pdf>.

---

**Вклад авторов:**

Концепция статьи – **Горбунова Е.В., Баковский К.В.**

Написание текста – **Брюханова И.А., Горбунова Е.В.**

Обзор литературы – **Горбунова Е.В.**

Анализ материала – **Брюханова И.А.**

Редактирование – **Мамчур С.Е.**

**Contribution of authors:**

Concept of the article – **Elena V. Gorbunova, Kirill V. Bakovsky**

Text development – **Irina A. Bryukhanova, Elena V. Gorbunova**

Literature review – **Elena V. Gorbunova**

Material analysis – **Irina A. Bryukhanova**

Editing – **Sergey E. Mamchur**

---

**Информация об авторах:**

**Брюханова Ирина Александровна**, врач-кардиолог, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, 650002, Россия, Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6; irina.briukhanova2014@yandex.ru

**Горбунова Елена Владимировна**, д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, отдел хирургии сердца и сосудов, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, 650002, Россия, Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6; e.v.gorbunova@yandex.ru

**Баковский Кирилл Владиславович**, младший научный сотрудник лаборатории нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, отдел хирургии сердца и сосудов, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, 650002, Россия, Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6; bakokv@gmail.com

**Мамчур Сергей Евгеньевич**, д.м.н., заведующий лабораторией нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, отдел хирургии сердца и сосудов, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, 650002, Россия, Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6; sergei\_mamchur@mail.ru

**Information about the authors:**

**Irina A. Bryukhanova**, Cardiologist, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases; 6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russia; irina.briukhanova2014@yandex.ru

**Elena V. Gorbunova**, Dr. Sci. (Med.), Senior Researcher at the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Department of Cardiac and Vascular Surgery, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, 6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russia; e.v.gorbunova@yandex.ru

**Kirill V. Bakovsky**, Research Assistant at the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Department of Cardiac and Vascular Surgery, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases; 6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russia; bakokv@gmail.com

**Sergey E. Mamchur**, Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Department of Cardiac and Vascular Surgery, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases; 6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russia; sergei\_mamchur@mail.ru