

# НАРУШЕНИЯ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ: ПОКАЗАНИЯ К ИНТЕРВЕНЦИОННОМУ ЛЕЧЕНИЮ, ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И НАБЛЮДЕНИЯ

УДК 616.1

Кравцова Л.А., Школьников М.А., Ковалёв И.А.

Детский научно-практический центр нарушений сердечного ритма.

ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

## CARDIAC ARRHYTHMIAS IN CHILDREN: INDICATIONS FOR INTERVENTIONAL TREATMENT AND MAIN PRINCIPAL OF POSTOPERATIVE REHABILITATION AND FOLLOW-UP

Kravtsova LA, Shkolnikova MA, Kovalev IA.

Children's Scientific and Practical Center of cardiac arrhythmias.

«Russian National Research University n.a. NI Pirogov», Moscow, Russia

### Введение

Клинически значимые нарушения сердечного ритма занимают одно из ведущих мест в структуре сердечно-сосудистой патологии детского возраста, уступая только врожденным порокам сердца [1, 2]. Для нарушений сердечного ритма характерны многообразие клинических форм, нередко их латентное течение и отсутствие, в ряде случаев, эффективных способов лечения. Не менее важным аспектом, определяющим актуальность проблемы аритмий в детском возрасте, является наличие тяжелых осложнений, таких как сердечная недостаточность и аритмогенная кардиомиопатия, а также доказанная связь аритмий с внезапной сердечной смертью [3, 4, 5].

К заболеваниям, сопряженным с риском внезапной смерти, относятся синдром удлиненного интервала QT (СУИQT), синдром укороченного интервала QT, катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия (КПЖТ), синдром Бругада, аритмогенная дисплазия правого желудочка, атриовентрикулярная (АВ) блокада II-III степени, а также аритмии, возникающие на фоне структурной и органической патологии миокарда [4, 6].

Частота встречаемости клинически значимых нарушений ритма сердца в детской популяции оценивается как 22,5 на 100000 [7]. При этом наиболее распространенными нарушениями ритма среди всех возрастных групп являются тахиаритмии.

Клинически значимые тахиаритмии у детей имеют бимодальное возрастное распределение с высокой представленностью в раннем возрасте, снижением частоты к возрасту 3 лет и резким повышением в подростковом периоде [7]. Тахиаритмии у детей характеризуются разнообразием клинических и электрофизиологических проявлений, часто приводят к выраженному нарушению общего состояния ребенка. Они могут обнаруживаться еще во внутриутробном периоде, сопутствовать органической патологии (ВПС, кардиты,

кардиомиопатии), возникать как осложнение после кардиохирургического лечения врожденных пороков сердца (инцизионные тахикардии). В том случае, когда данные за органическое поражение сердца отсутствуют, аритмию принято считать идиопатической.

Суправентрикулярные тахикардии (СВТ) выявляются в различных педиатрических группах с общей частотой 1 на 250–1000 детей и в 90% случаев представлены реинтри-тахикардиями. В 50–60% СВТ детского возраста манифестирует на первом году жизни. В тех случаях, когда тахикардия развивается в возрасте старше 1 года, вероятность ее рецидивирования повышается до 94%. Около 25% детей с СВТ имеют органической или структурную патологию сердца [8]. Наиболее распространенными электрофизиологическими вариантами суправентрикулярных тахиаритмий у детей являются АВ-ре-энтри тахикардии (с наличием или без дополнительных предсердно-желудочковых соединений) и эктопические тахикардии. По клиническому течению различаются пароксизмальные и непароксизмальные (хронические) СВТ. Пароксизмальная СВТ протекает наиболее тяжело у детей первых 3-х лет жизни, по сравнению с детьми более старшего возраста, и часто сопровождается признаками недостаточности кровообращения. Во время длительного пароксизма снижается ударный объем, увеличивается общее периферическое сопротивление, что сопровождается нарушением регионарного кровотока во внутренних органах, в том числе ЦНС и миокарде [9].

Хроническая непароксизмальная СВТ, протекает без видимых симптомов при субъективно удовлетворительном состоянии ребенка. При этом длительно существующая тахикардия может приводить к развитию аритмогенной дисфункции миокарда – так называемой аритмогенной кардиомиопатии. Это состояние характеризуется дилатацией полостей сердца и снижением сократительной функции миокарда. Чем меньше возраст ребенка и выше частота гетеротопного ритма, тем раньше

развиваются признаки нарушения внутрисердечной гемодинамики и недостаточности кровообращения [3].

Желудочковые тахикардии (ЖТ) у детей встречается достаточно редко, и наблюдается лишь у 1,8% пациентов, которым проводится внутрисердечное электрофизиологическое исследование [10]. ЖТ встречаются как у детей с анатомически нормальным сердцем, так и на фоне органических изменений сердечно-сосудистой системы, после хирургических вмешательств на открытом сердце, и имеют широкую вариабельность клинических проявлений [11]. Постоянно-возвратные формы ЖТ, как правило, длительное время протекают бессимптомно, однако при высокой частоте и длительности залпов могут сопровождаться нарушением внутрисердечной гемодинамики с развитием аритмогенной дисфункции миокарда [12].

На сегодняшний день подход к лечению тахиаритмий у детей включает два основных метода – терапевтический и интервенционный (проведение радиочастотной катетерной абляции и криоабляции). Основными показаниями к лечению являются наличие жизнеугрожающих аритмий и аритмий, сопровождающихся клиническими проявлениями и гемодинамическими нарушениями.

Проведение катетерной радиочастотной абляции абсолютно показано в следующих ситуациях [4].

Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW) при наличии одного из признаков:

- эпизоды абортированной внезапной сердечной смерти у детей любого возраста (класс показаний I, уровень доказательности C);
- синкопе, RR интервал в течение стимулированной фибрилляции предсердий < 250 мс или эффективный рефрактерный период дополнительного предсердно-желудочкового соединения при проведении программируемой стимуляции < 250 мс у детей любого возраста (класс показаний I, уровень доказательности C);
- синдром WPW и возвратная и/или симптомная СВТ у детей старше 5 лет (класс показаний I, уровень доказательности C);
- синдром WPW и сердцебиения с индукцией СВТ при проведении чреспищеводного электрофизиологического исследования у детей старше 5 лет

Непрерывная или возвратная форма СВТ при наличии систолической дисфункции миокарда у детей любого возраста (класс показаний I, уровень доказательности C). Наличие желудочковой тахикардии в этом случае также может быть показанием к выполнению катетерной радиочастотной абляции.

У детей с массой тела менее 15 кг катетерная радиочастотная абляция имеет ограничения в связи с техническими сложностями и более высокой вероятностью развития осложнений, в связи с чем может быть выполнена только по жизненным показаниям в отсутствие эффекта от медикаментозной терапии с использованием антиаритмических препаратов I и III классов или комбинации антиаритмических препаратов [13, 14, 15].

Брадиаритмии у детей представлены двумя основными нозологическими формами – синдромом слабости синусового узла и атриовентрикулярными блокадами. Синдром слабости синусового узла (СССУ) связан с ослаблением или прекращением автоматизма синусового узла. Основу синдрома составляют изменения функционального состояния основного источника сердечного ритма, который в силу различных причин постоянно или периодически полноценно не справляется с ролью веду-

щего водителя ритма. СССУ может быть как врожденным, так и приобретенным вследствие прогрессирования органической патологии миокарда или выполнения кардиохирургических вмешательств [16–19]. По выраженности клинических и электрокардиографических проявлений СССУ крайне вариабелен: от умеренной брадикардии и отсутствия клинических проявления, до стойкой брадикардией около 40 уд/мин и менее, и длительных периодов асистолии. Для детей этой группы характерна непереносимость физических нагрузок, головокружения, синкопальные состояния. Прогноз при СССУ зависит от того, какое заболевание стало причиной его развития.

Атриовентрикулярной блокадой или предсердно-желудочковой блокадой обозначают нарушение проведения возбуждения от предсердий к желудочкам. Замедление проведения импульса может происходить в предсердиях, АВ узле, системе Гиса-Пуркинье. В зависимости от степени повреждения АВ соединения выделяют неполные и полные АВ блокады. Неполные, в свою очередь, представлены блокадами I и II степени, а АВ блокаду III степени называют полной. Все варианты АВ блокад могут быть преходящими и персистирующими, врожденными и приобретенными.

Клинические проявления заболевания у детей с АВ блокадой II–III степени зависят от величины пауз ритма, исходной частоты сердечного ритма или активности гетеротопного ритма. При внезапно возникающих паузах ритма велик риск развития синкопальных состояний. Появление симптомов сердечной недостаточности зависит от возможности обеспечить адекватный метаболическим потребностям минутный объем кровообращения, величина которого зависит от частоты сердечных сокращений и ударного объема левого желудочка. У детей старшего возраста, несмотря на снижение ЧСС, минутный объем кровообращения поддерживается увеличением ударного объема, в основе чего лежит нарастание при брадикардии конечного диастолического размера левого желудочка. Таким образом, появление симптомов сердечной недостаточности будет зависеть либо от уровня исходной брадикардии и/или отсутствия адекватного прироста ЧСС при нагрузке, а также от сократительной функции левого желудочка. Наиболее ярким клиническим проявлением АВ блокады II–III степени являются приступы потери сознания (синдром Морганьи-Адамса-Стокса), причиной которых являются длительные периоды асистолии желудочков, т.е. периоды отсутствия эффективных сокращений желудочков, приводящие к гипоксии мозга [20].

Абсолютными (класс I) показаниями к имплантации постоянного электрокардиостимулятора при брадиаритмиях у детей являются [4, 21]:

1. Врожденная АВ блокада. Электрокардиостимуляция показана для симптомных и бессимптомных пациентов с высокой степенью или полной АВ блокадой при наличии любого из следующих условий (уровень доказательности C):
  - систолическая дисфункция системного желудочка,
  - удлинение скорректированного интервала QT, желудочковая эктопия (экстрасистолия, желудочковая тахикардия),
  - замещающий ритм с широкими желудочковыми комплексами,
  - ритм желудочков менее 55 ударов в минуту у детей первого года жизни или менее 70 ударов в минут при наличии ВПС,

- ритм желудочков менее 50 ударов в минуту у детей старше 1 года,
  - паузы ритма более чем в 3 раза превышающие базовый ритм.
2. Послеоперационная АВ блокада II–III степени персистирующая в течение более 10 дней после выполнения кардиохирургического вмешательства (уровень доказательности В).
  3. Нейромышечные заболевания, ассоциированные с АВ блокадой II–III степени с наличием или без симптомов (уровень доказательности В).
  3. СССУ, включая «синдром тахи-брадикардии», при установлении связи симптомов с несоответствующей возрасту брадикардией (уровень доказательности С).
- В последние годы все чаще появляются описания жизнеугрожающих желудочковых нарушений ритма у детей раннего возраста с первичными электрическими заболеваниями сердца («каналопатиям»). К ним относятся наследственные заболевания, такие как СУИQT, синдром укороченного интервала QT, синдром Бругада, КПЖТ, идиопатическая фибрилляция желудочков, обусловленные изменениями свойств потенциал-зависимых ионных каналов. В семьях детей с жизнеугрожающими аритмиями отмечена высокая концентрация случаев ВСС в молодом возрасте (до 40 лет). Наибольший удельный вес в структуре первичных электрических болезней сердца имеют наследственный СУИQT и КПЖТ.
- Наследственный СУИQT встречается с частотой 1:1583/4350 [22] и характеризуется удлинением интервала QT на стандартной ЭКГ, желудочковой тахикардией типа «пируэт» и синкопальными состояниями. В настоящее время выделено 13 молекулярно-генетических вариантов синдрома, которые наряду с общими характеристиками в виде значительного удлинения интервала QT на ЭКГ, приступов потери сознания на фоне жизнеугрожающих аритмий и случаев внезапной смерти в семьях, имеют клинко-электрокардиографические особенности, обусловленные спецификой изменений ионных токов в зависимости от наличия того или иного генетического дефекта. Выявить заболевание в отсутствие клинических проявлений и семейного анамнеза можно только на основании электрокардиографического исследования. В этой связи становятся особенно актуальными вопросы ЭКГ-скрининга новорожденных и детей раннего возраста. Независимыми факторами риска ВСС у детей с СУИQT являются: выраженное (более 480 мс) удлинение интервала QTс, синкопе или документированные эпизоды желудочковой тахикардии, признаки электрической нестабильности миокарда (альтернация Т зубца, выраженная брадикардия), третий молекулярно-генетический вариант синдрома [23].
- Катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия характеризуется наличием желудочковой тахикардии как минимум двух морфологий и индуцируется физической и/или эмоциональной нагрузкой, а также введением изопротеренола. Семейный вариант КПЖТ обсуждается как наследственное заболевание. КПЖТ сопровождается синкопальными состояниями, имеет высокий риск внезапной смерти. Приступы потери сознания при КПЖТ провоцируются физической нагрузкой или психоэмоциональным напряжением. Нередко перед приступами дети ощущают учащенное неритмичное сердцебиение.
- Лечение больных с СУИQT и полиморфными желудочковыми тахикардиями другого происхождения остается трудной и до конца не решенной проблемой, хотя

разработанный в настоящее время комбинированный подход позволяет уменьшить риск внезапной сердечной смерти до 2% по сравнению с 78% у лиц, не получающих адекватной терапии [23]. Основными методами лечения являются антиаритмическая терапия, преимущественно  $\beta$ -адреноблокаторами и препаратами IC класса, имплантация кардиовертера-дефибриллятора (ИКД) и левосторонняя симпатэктомия [6, 24].

Определены показания для имплантации кардиовертера-дефибриллятора у больных с жизнеугрожающими аритмиями различного происхождения [25, 26]:

Имплантация ИКД в педиатрической практике показана лицам, выжившим после внезапной остановки кровообращения, в случае если причина не является устраняемой и пациента получает адекватную медикаментозную терапию (класс показаний I, уровень доказательности С).

ИКД терапия в сочетании с фармакологической терапией показана для педиатрических пациентов с высоким риском ВСС (дефекты ионных каналов или кардиомиопатии) или с устойчивыми эпизодами желудочковых аритмий (класс показаний I, уровень доказательности С).

Симптомная устойчивая ЖТ у пациентов с врожденными пороками сердца при невозможности контроля над аритмией после выполнения необходимых кардиохирургических и катетерных вмешательств, включая РЧА (класс показаний I, уровень доказательности С).

ИКД терапия приемлема для педиатрических пациентов со спонтанными устойчивыми желудочковыми аритмиями, ассоциированными со сниженной функцией левого желудочка ( $ФВ ЛЖ \leq 35\%$ ) на фоне адекватной медикаментозной терапии (класс показаний IIa, уровень доказательности В).

ИКД терапия совместно с приёмом  $\beta$ -адреноблокаторов может быть эффективна для снижения ВСС у пациентов с СУИQT, которые испытывают синкопе и/или ЖТ на фоне терапии  $\beta$ -адреноблокаторов (класс показаний IIa, уровень доказательности В).

Принципы послеоперационной реабилитации пациентов после катетерной радиочастотной абляции (РЧА).

В первые сутки после оперативного лечения пациентам проводится стандартное послеоперационное обследование, включающее: общий анализ крови, ЭКГ, эхокардиография, суточное мониторирование ЭКГ (по показаниям). Чаще всего после успешно выполненных инвазивного электрофизиологического исследования и процедуры катетерной РЧА пациенты не нуждаются в дополнительном назначении медикаментозной терапии. В случае неэффективной РЧА и/или раннего рецидива эктопической активности решается вопрос о целесообразности повторного вмешательства или назначения медикаментозной терапии, целью которой контроль над частотой сокращения желудочков для предотвращения развития аритмогенной дисфункции миокарда. При благоприятном исход вмешательства составляет не менее 6 месяцев с выполнением суточного мониторирования ЭКГ по истечении этого срока. Особого внимания в послеоперационном периоде требуют пациенты, у которых было большое количество радиочастотных воздействий. В этих случаях возможно появление реактивного перикардального выпота, что требует назначения нестероидной противовоспалительной терапии, антикоагулянтов и динамического эхокардиографического обследования. В большинстве случаев в течение 3–5 дней отмечается положительная динамика в виде уменьшения или исчезновения реактивных явлений со стороны перикарда.

Принципы послеоперационной реабилитации пациентов с имплантированными антиаритмическими устройствами.

Цели и методы динамического наблюдения [27]:

1. Контроль состояния «ложе» ЭКС/ИКД.
2. Оптимизация программируемых параметров устройств для максимального соответствия потребностям пациента и удлинения срока службы имплантированного устройства.
2. Диагностика, идентификация и коррекция различных нарушений электростимуляции, чувствительности или других функций устройств.
3. Своевременное определение времени рекомендуемой замены устройства для предотвращения внезапного выхода из строя.
4. Подробное информирование ребёнка и его родителей об особенностях имплантированного устройства и правилах поведения.
5. Своевременное направление пациентов к соответствующим специалистам для лечения сопутствующих заболеваний, не связанных с электростимуляцией.

Ранний период наблюдения составляет от 1 до 4 мес. после имплантации устройства. Выполняется клиническая оценка состояния пациента и адекватности настроек ЭКС/ИКД. При необходимости производится коррекция параметров устройства. В конце данного периода пороги ЭКС и чувствительности стабилизируются, достигая некоторого «хронического» уровня, после чего можно изменить стандартные выходные параметры ЭКС и чувствительность в соответствии с их пороговыми значениями.

Поддерживающий период. Периодичность амбулаторного контроля зависит от возраста пациента: < 1 года – каждые 3 мес.; 1–11 лет – 1 раз в 4 мес.; 12–17 лет – 1 раз в 6 мес. Необходимость более частого амбулаторного наблюдения детей в возрасте до 12 лет по сравнению с подростками (старше 12 лет) и взрослыми объясняется более динамичной клинической картиной, большей вероятностью различных нарушений функции устройств, изменением порога стимуляции и т.д. Этот период длится до достижения периода интенсивного наблюдения, на наступление которого указывают определенные индикаторы (например, частота магнитного теста, вольтаж батареи, сообщение программатора), специфичные для различных моделей ЭКС/ИКД.

Период интенсивного наблюдения продолжается до момента рекомендованной (избирательной) замены ЭКС/ИКД, на который также указывают соответствующие индикаторы, специфичные для различных моделей аппаратов. Наблюдение проводится не реже 1 раза в месяц. Этот период заканчивается заменой аппарата.

Амбулаторная консультация пациентов с имплантированными устройствами начинается с оценки субъективного и объективного статусов ребенка. Подробно изучаются жалобы, частота, время суток и продолжительность их появления, перенесенные заболевания за прошедший период, переносимость физических нагрузок. Оценивается состояние «ложа», в котором находится устройство, физическое развитие ребёнка (рост, вес) по сравнению с предыдущим визитом, наличие немотивированных подъёмов температуры, данные различных исследований, выполненных в других учреждениях. Рентгенографию грудной клетки у детей следует выполнять ежегодно для оценки позиции и запаса длины электрода (электродов), выявления из возможного натяжения или смещения. Эхокардиография также выполняется не менее одного раза в год для оценки состояния внутрисердечной гемодина-

мики, сократимости миокарда, наличия и степени клапанной регургитации. Это особенно актуально для детей, имевших до имплантации ЭКС нарушения систолической и/или диастолической функции миокарда, дилатацию камер сердца или корригированный ВПС. Формализованные нагрузочные тесты (велозоометрия, тредмил-тест) могут быть полезны для диагностики нежелательного верхнечастотного поведения ЭКС (слишком низкая верхняя частота ЭКС, неадекватно длинный общий предсердный рефрактерный период, отсутствие частотно-адаптивной АВ задержки и т.д.), недостаточного прироста частоты ЭКС (хронотропная некомпетентность синусового узла, неадекватные частотно-адаптивные параметры ЭКС). Суточное мониторирование ЭКГ также является ценным диагностическим методом для детей с имплантированным ЭКС, особенно тех, которые еще не способны выполнить нагрузочный тест из-за слишком малого возраста. Данное исследование позволяет диагностировать транзитные нарушения в работе ЭКС, различные аритмии на фоне постоянной электрокардиостимуляции, оценить адекватность прироста частоты ритма на различные виды повседневной нагрузки [27].

Имплантация ИКД в педиатрической популяции сопряжена с рядом осложнений среди которых дислокация и перелом электрода, а также высокий риск необоснованных срабатываний ИКД [28, 29]. Необоснованные электрические разряды у детей связаны с высокой частотой синусового ритма или с предсердными тахикардиями, частота которых может достигать частоты вероятных желудочковых тахикардий. Решение проблемы необоснованных разрядов у детей лежит в правильном индивидуальном программировании ИКД, тщательном наблюдении за пациентом, назначении лекарственных препаратов, урежающих частоту синусового ритма, прежде всего –  $\beta$ -блокаторов [28, 29]. Качество жизни пациентов с ИКД в значительной мере зависит от частоты электрических разрядов, производимых ИКД. Причем влияние данного фактора распространяется на пациентов любого возраста. Частые электрические разряды могут привести к снижению физической и социальной активности, иногда к развитию тревожно-депрессивных реакций. Очевидно, что после имплантации ИКД все усилия должны быть направлены на предупреждение обоснованных и необоснованных срабатываний устройства. Назначение антиаритмических лекарственных препаратов, интервенционное и хирургическое лечение аритмий не теряют свою актуальность и после имплантации ИКД. Кроме того, важную роль играет правильное и терпеливое наставление родителей и пациента о необходимости соблюдения определенных правил поведения и изменения образа жизни в соответствии с течением заболевания и возможными воздействиями со стороны имплантированного устройства. Как показывает зарубежный опыт, во многих случаях следует прибегать к помощи психолога или психотерапевта, включая медикаментозную терапию [4, 30]. Для пациентов с имплантированными ЭКС/ИКД должна быть обеспечена возможность экстренной госпитализации в отделение интенсивной терапии, круглосуточная экстренная телефонная консультативная помощь.

#### **Заключение**

Лечение, наблюдение и реабилитация пациентов с НРС является мультидисциплинарной проблемой, успех решения которой зависит от наличия единых медицинских стандартов и чёткости взаимодействия специалистов различного профиля с использованием имеющейся законодательной базы [31].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Школьников М.А., Абдулатипова И.В., Никитина С.Ю., Осокина Г.Г. Основные тенденции заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний детей и подростков в Российской Федерации. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2008; 53 (4): 4–14.
- Здравоохранение в России. 2013. Статистический сборник. М., Росстат, 2013, 380 с.
- Medi C, Kalman JM, Haqqani H, Vohra JK, Morton JB, Sparks PB, Kistler PM. Tachycardia-Mediated Cardiomyopathy Secondary to Focal Atrial Tachycardia. Long-Term Outcome After Catheter Ablation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009; 53 (19): 1791–1797.
- Josep Brugada, Nico Blom, Georgia Sarquella-Brugada, Carina Blomstrom-Lundqvist, John Deanfield, Jan Janousek, Dominic Abrams, Urs Bauersfeld, Ramon Brugada, Fabrizio Drago, Natasja de Groot, Juha-Matti Happonen, Joachim Hebe, Siew Yen Ho, Eloi Marijon, Thomas Paul, Jean-Pierre Pfammatter, and Eric Rosenthal. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPSC-Arrhythmia Working Group joint consensus statement. *Europace*. 2013; 15 (9): 1337–1382.
- Cain N, Irving C, Webber S, Beerman L, Arora G. Natural history of Wolff-Parkinson-White syndrome diagnosed in childhood. *Am J Cardiol*. 2013 Oct 1; 112 (7): 961–965.
- Ильдарова Р.А., Школьников М.А. Врожденный синдром удлиненного интервала QT как проявление первичной электрической патологии сердца. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2010; 55 (2): 42–50.
- Sacchetti A, Moyer V, Baricella R, Cameron J, Moakes ME. Primary cardiac arrhythmias in children. *Pediatric Emergency Care*. 1999; 15(2): 95–98.
- Zeigler V.L., Gillette P.G. Practical management of pediatric cardiac arrhythmias. NY: Futura Publishing Company, Inc. Armonk; 2001. 422 p.
- Школьников М.А., Березницкая В.В. Суправентрикулярные аритмии. «В кн.: Школьников М.А., Алексеева Е.А. (ред.). Клинические рекомендации по детской кардиологии и ревматологии. Москва; ООО М-Арт: 2011. – С. 108–132.»
- Van Hare GF, Javitz H, Carmelli D, Saul JP, Tanel RE, Fischbach PS, Kanter RJ, Schaffer M, Dunnigan A, Colan S, Serwer G; Pediatric Electrophysiology Society. Prospective assessment after pediatric cardiac ablation: demographics, medical profiles, and initial outcomes. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004; 15: 759–770.
- O'Donnell D, Cox D, Bourke J, Mitchell L, Furniss S. Clinical and electrophysiological differences between patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia and right ventricular outflow tract tachycardia. *European Heart J*. 2003; 24: 801–810.
- Morwood JG, Triedman JK, Berul CI, Khairy P, Alexander ME, Cecchin F, Walsh EP. Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in children and young adults with congenital heart disease. *Heart Rhythm*. 2004; 1: 301–308.
- Svintsova Liliya I., Popov Sergey V., Kovalev Igor A. Radiofrequency ablation of drug-refractory arrhythmias in small children younger than 1 year of the age: single –center experience. *Pediatric Cardiology*. 2013; 34 (6): 1321–1329.
- Schneider HE, Kriebel T, Gravenhorst VD, Paul T. Incidence of coronary artery injury immediately after catheter ablation for supraventricular tachycardias in infants and children. *Heart Rhythm*. 2009; 6: 461–467.
- Aiyagari R, Saarel EV, Etheridge SP, Bradley DJ, Dick M 2nd, Fischbach PS. Radiofrequency ablation for supraventricular tachycardia in children ≤15 kg is safe and effective. *Pediatr Cardiol*. 2005; 26: 622–626.
- Benson DW, Wang DW, Dyment M, Knillans TK, Fish FA, Strieper MJ, Rhodes TH, George AL Jr. Congenital sick sinus syndrome caused by recessive mutations in the cardiac sodium channel gene (SCN5A). *J Clin Invest*. 2003 Oct; 112(7): 1019–1028.
- Sanjeev S, Karpawich PP. Developmental changes in sinus node function in growing children: an updated analysis. *Pediatr Cardiol*. 2005 Sep-Oct; 26(5): 585–588.
- Lasa JJ, Glatz AC, Daga A, Shah M. Prevalence of arrhythmias late after the Fontan operation. *Am J Cardiol*. 2014 Apr 1; 113(7): 1184–1188.
- Pattanshetty DJ, Bhat PK, Chamberlain WA, Lyons MR. Isolated cardiac involvement in primary amyloidosis: presenting as sick sinus syndrome and heart failure. *Tex Heart Inst J*. 2013; 40 (5): 615–618
- Белозеров Ю.М., Ковалёв И.А., Динов Б.А., Абдулатипова И.В. Атриовентрикулярная блокада. «В кн.: Школьников М.А., Алексеева Е.А. (ред.). Клинические рекомендации по детской кардиологии и ревматологии. Москва; ООО М-Арт: 2011. – С. 160–179.»
- Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquinas G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, Cleland J, Deharo JC, Delgado V, Elliott PM, Gorenek B, Israel CW, Leclercq C, Linde C, Mont L, Padeletti L, Sutton R, Vardas PE; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Sirnes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S; Document Reviewers, Kirchhof P, Blomstrom-Lundqvist C, Badano LP, Aiyev F, Bånsch D, Baumgartner H, Bsata W, Buser P, Charron P, Daubert JC, Dobreanu D, Faerestrund S, Hasdai D, Hoes AW, Le Heuzey JY, Mavrakis H, McDonagh T, Merino JL, Nawar MM, Nielsen JC, Pieske B, Poposka L, Ruschitzka F, Tendera M, Van Gelder IC, Wilson CM. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J*. 2013 Aug; 34 (29): 2281–2329.
- Schwartz PJ, Stramba-Badiale M, Crotti L, Pedrazzini M, Besana A, Bosi G, Gabbarini F, Goulene K, Insolia R, Mannarino S, Mosca F, Nespole L, Rimini A, Rosati E, Salice P, Spazzolini C. Prevalence of the Congenital Long QT Syndrome. *Circulation*. 2009; 120 (18): 1761–1767.
- Priori S. G., Antzelevitch C.: Inherited arrhythmogenic diseases / S.G. Priori, D.P. Zipes // S.G. Priori, D.P. Zipes (ed) *Sudden Cardiac Death*. Blackwell publishink; 2006.
- Schwartz PJ, Spazzolini C, Crotti L, Bathen J, Amlie JP, Timothy K, Shkolnikova M, Berul CI, Bitner-Glindzic M, Toivonen L, Horie M, Schulze-Bahr E, Denjoy I. The Jervell and Lange-Nielsen Syndrome. Natural history, molecular basis, and clinical outcome. *Circulation*. 2006; 113: 783–790.
- Zipes DP, Camm AJ, Borggreff M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, Gregoratos G, Klein G, Moss AJ, Myerburg RJ, Priori SG, Quinones MA, Roden DM, Silka MJ, Tracy C, Priori SG, Blanc JJ, Budaj A, Camm AJ, Dean V, Deckers JW, Despres C, Dickstein K, Lekakis J, McGregor K, Metra M, Morais J, Osterspey A, Tamargo JL, Zamorano JL, Smith SC Jr, Jacobs AK, Adams CD, Antman EM, Anderson EM, Anderson JL, Hunt SA, Halperin JL, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines; European Heart Rhythm Association; Heart Rhythm Society. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death) developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Europace*. 2006 ; 8: 746–837.
- Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA 3rd, Freedman RA, Gettes LS, Gillinov AM, Gregoratos G, Hammill SC, Hayes DL, Hlatky MA, Newby LK, Page RL, Schoenfeld MH, Silka MJ, Stevenson LW, Sweeney MO, Smith SC Jr, Jacobs AK, Adams CD, Anderson JL, Buller CE, Creager MA, Ettinger SM, Faxon DP, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Krumholz HM, Kushner FG, Lytle BW, Nishimura RA, Ornato JP, Page RL, Riegel B, Tarkington LG, Yancy CW; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices); American Association for Thoracic Surgery; Society of Thoracic Surgeons. ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices) developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51: 1–62.
- Гордеев О.Л., Васичкина Е.С., Кручина Т.К., Адрианов А.В., Анцупова Е.С., Егоров Д.Ф., Савельев П.Е., Красноперов П.В., Гинзбург И.Н., Поздняков Ю.Н. Динамическое наблюдение детей и подростков с имплантированными электрокардиостимуляторами. «В кн.: Ковалёв И.А., Попов С.В., Ревишвили А.Ш. (ред.). Диагностика и лечение состояний, ассоциированных с высоким риском внезапной сердечной смерти у детей и подростков. Томск: STT; 2009. - С. 55–132.»
- Korte T, Köditz H, Niehaus M, Paul T, Tebbenjohanns J. High incidence of appropriate and inappropriate ICD therapies in children and adolescents with implantable cardioverter defibrillator. *Pacing Clin. Electrophysiol*. 2004; 27: 924–932.
- Ten Harkel AD, Blom NA, Reimer AG, Tukkie R, Sreeram N, Bink-Boelkens MT. Implantable cardioverter defibrillator implantation in children in The Netherlands // *Eur. J. Pediatr*. 2005; 164: 436–441.
- Blom N.A. Implantable Cardioverter-Defibrillators in Children Pacing. *Clin Electrophysiol*. 2008 Feb; 31 Suppl 1: 32–34.
- Иванова Г.Е., Стаховская Л.В., Репьев А.П. Правовые основы оказания помощи по медицинской реабилитации. *Вестник восстановительной медицины*. 2014; 1: 2–5.

## REFERENCES:

- Shkolnikova M.A., Abdulatipova I.V., Nikitina S.Yu., Osokina G.G. [Major trends in morbidity and mortality due to cardiovascular diseases in children and adolescents in the Russian Federation.] *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2008; 53 (4): 4–14.
- [Healthcare in Russia.] 2013. Statistical Compilation. M., Rosstat, 2013, 380 p.
- Medi C, Kalman JM, Haqqani H, Vohra JK, Morton JB, Sparks PB, Kistler PM. Tachycardia-Mediated Cardiomyopathy Secondary to Focal Atrial Tachycardia. Long-Term Outcome After Catheter Ablation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009; 53 (19): 1791–1797.
- Josep Brugada, Nico Blom, Georgia Sarquella-Brugada, Carina Blomstrom-Lundqvist, John Deanfield, Jan Janousek, Dominic Abrams, Urs Bauersfeld, Ramon Brugada, Fabrizio Drago, Natasja de Groot, Juha-Matti Happonen, Joachim Hebe, SiewYen Ho, Eloi Marijon, Thomas Paul, Jean-Pierre Pfammatter, and Eric Rosenthal. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEP-Cardiac Arrhythmia Working Group joint consensus statement. *Europace*. 2013; 15 (9): 1337–1382.
- Cain N, Irving C, Webber S, Beerman L, Arora G. Natural history of Wolff-Parkinson-White syndrome diagnosed in childhood. *Am J Cardiol*. 2013 Oct 1; 112(7): 961–965.
- Ildarova R.A., Shkolnikova M.A. [Congenital long QT syndrome as an appearance of a primary electrical heart disease.] *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2010; 55 (2): 42–50.
- Sacchetti A, Moyer V, Baricella R, Cameron J, Moakes ME. Primary cardiac arrhythmias in children. *Pediatric Emergency Care*. 1999; 15(2): 95–98.
- Zeigler V.L., Gillette P.G. Practical management of pediatric cardiac arrhythmias. NY: Futura Publishing Company, Inc. Armonk; 2001. 422 p.
- Shkolnikova M.A., Berezniatskaya V.V. [Supraventricular arrhythmia.] *Clinical practice guidelines in pediatric cardiology and rheumatology*. Ed. by Shkolnikova M.A., Alekseeva E.A. Moscow; OOO M-Art: 2011. – p. 108–132.
- Van Hare GF, Javitz H, Carmelli D, Saul JP, Tanel RE, Fischbach PS, Kanter RJ, Schaffer M, Dunnigan A, Colan S, Serwer G; Pediatric Electrophysiology Society. Prospective assessment after pediatric cardiac ablation: demographics, medical profiles, and initial outcomes. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004; 15: 759–770.
- O'Donnell D, Cox D, Bourke J, Mitchell L, Furniss S. Clinical and electrophysiological differences between patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia and right ventricular outflow tract tachycardia. *European Heart J*. 2003; 24: 801–810.
- Morwood JG, Triedman JK, Berul CI, Khairy P, Alexander ME, Cecchin F, Walsh EP. Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in children and young adults with congenital heart disease. *Heart Rhythm*. 2004; 1: 301–308.
- Svintsova Liliya I., Popov Sergey V., Kovalev Igor A. Radiofrequency ablation of drug-refractory arrhythmias in small children younger than 1 year of the age: single-center experience. *Pediatric Cardiology*. 2013; 34 (6): 1321–1329.
- Schneider HE, Kriebel T, Gravenhorst VD, Paul T. Incidence of coronary artery injury immediately after catheter ablation for supraventricular tachycardias in infants and children. *Heart Rhythm*. 2009; 6: 461–467.
- Aiyagari R, Saarel EV, Etheridge SP, Bradley DJ, Dick M 2nd, Fischbach PS. Radiofrequency ablation for supraventricular tachycardia in children ≤15 kg is safe and effective. *Pediatr Cardiol*. 2005; 26: 622–626.
- Benson DW, Wang DW, Dymant M, Nilans TK, Fish FA, Strieper MJ, Rhodes TH, George AL Jr. Congenital sick sinus syndrome caused by recessive mutations in the cardiac sodium channel gene (SCN5A). *J Clin Invest*. 2003 Oct; 112(7): 1019–1028.
- Sanjeev S, Karpawich PP. Developmental changes in sinus node function in growing children: an updated analysis. *Pediatr Cardiol*. 2005 Sep-Oct; 26 (5): 585–588.
- Lasa JJ, Glatz AC, Daga A, Shah M. Prevalence of arrhythmias late after the Fontan operation. *Am J Cardiol*. 2014 Apr 1; 113(7): 1184–1188.
- Pattanshetty DJ, Bhat PK, Chamberlain WA, Lyons MR. Isolated cardiac involvement in primary amyloidosis: presenting as sick sinus syndrome and heart failure. *Tex Heart Inst J*. 2013; 40 (5): 615–618
- Belozherov Yu.M., Kovalev I.A., Dinov B.A., Abdulatipova I.V. [Atrioventricular block.] *Clinical practice guidelines in pediatric cardiology and rheumatology*. Ed. by Shkolnikova M.A., Alekseeva E.A. Moscow; OOO M-Art: 2011. – p. 160–179.
- Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, Cleland J, Deharo JC, Delgado V, Elliott PM, Gorenek B, Israel CW, Leclercq C, Linde C, Mont L, Padeletti L, Sutton R, Vardas PE; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Sirnes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S; Document Reviewers, Kirchhof P, Blomstrom-Lundqvist C, Badano LP, Aiyev F, Bänsch D, Baumgartner H, Bsata W, Buser P, Charron P, Daubert JC, Dobreanu D, Faerstrand S, Hasdai D, Hoes AW, Le Heuzey JY, Mavrakis H, McDonagh T, Merino JL, Nawar MM, Nielsen JC, Pieske B, Poposka L, Ruschitzka F, Tendera M, Van Gelder IC, Wilson CM. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J*. 2013 Aug; 34(29): 2281–2329.
- Schwartz PJ, Stramba-Badiale M, Crotti L, Pedrazzini M, Besana A, Bosi G, Gabbarini F, Goulene K, Insolia R, Mannarino S, Mosca F, Napolitano L, Rimini A, Rosati E, Salice P, Spazzolini C. Prevalence of the Congenital Long QT Syndrome. *Circulation*. 2009; 120 (18): 1761–1767.
- Priori S. G., Antzelevitch C.: *Inherited arrhythmogenic diseases / S.G. Priori, D.P. Zipes // S.G. Priori, D.P. Zipes (ed) Sudden Cardiac Death*. Blackwell publishink; 2006.
- Schwartz PJ, Spazzolini C, Crotti L, Bathen J, Amlie JP, Timothy K, Shkolnikova M, Berul CI, Bitner-Glindzic M, Toivonen L, Horie M, Schulze-Bahr E, Denjoy I. The Jervell and Lange-Nielsen Syndrome. Natural history, molecular basis, and clinical outcome. *Circulation*. 2006; 113: 783–790.
- Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, Gregoratos G, Klein G, Moss AJ, Myerburg RJ, Priori SG, Quinones MA, Roden DM, Silka MJ, Tracy C, Priori SG, Blanc JJ, Budaj A, Camm AJ, Dean V, Deckers JW, Despres C, Dickstein K, Lekakis J, McGregor K, Metra M, Morais J, Osterspey A, Tamargo JL, Zamorano JL, Smith SC Jr, Jacobs AK, Adams CD, Antman EM, Anderson EM, Anderson JL, Hunt SA, Halperin JL, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines; European Heart Rhythm Association; Heart Rhythm Society. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death) developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Europace*. 2006; 8: 746–837.
- Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA 3rd, Freedman RA, Gettes LS, Gillinov AM, Gregoratos G, Hammill SC, Hayes DL, Hlatky MA, Newby LK, Page RL, Schoenfeld MH, Silka MJ, Stevenson LW, Sweeney MO, Smith SC Jr, Jacobs AK, Adams CD, Anderson JL, Buller CE, Creager MA, Ettinger SM, Faxon DP, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Krumholz HM, Kushner FG, Lytle BW, Nishimura RA, Ornato JP, Page RL, Riegel B, Tarkenton LG, Yancy CW; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices); American Association for Thoracic Surgery; Society of Thoracic Surgeons. ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices) developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 51: 1–62.
- gordeev O.L., Vasichkina E.S., Kruchina T.K., Adrianov A.V., Antsupova E.S., Egorov D.F., Savel'ev P.E., Krasnoperov P.V., Ginzburg I.N., Pozdnyakov Yu.N. [Dynamic supervision of children and adolescents with implantable pacemakers.] *Diagnosis and treatment of conditions associated with a high risk of sudden cardiac death in children and adolescents*. Ed. by Kovalev I.A., Popov S.V., A.S. Revishvili. Tomsk: STT; 2009. – p. 55–132.
- Korte T, Köditz H, Niehaus M, Paul T, Tebbenjohanns J. High incidence of appropriate and inappropriate ICD therapies in children and adolescents with implantable cardioverter defibrillator. *Pacing Clin. Electrophysiol*. 2004; 27: 924–932.
- Ten Harkel AD, Blom NA, Reimer AG, Tukkie R, Sreeram N, Bink-Boelkens MT. Implantable cardioverter defibrillator implantation in children in The Netherlands // *Eur. J. Pediatr*. 2005; 164: 436–441.
- Blom N.A. Implantable Cardioverter-Defibrillators in Children Pacing. *Clin Electrophysiol*. 2008 Feb; 31 Suppl 1: 32–34.
- Ivanova G.E., Stakhovskaya L.V., Rep'ev A.P. [Legal basis for assisting in medical rehabilitation.] *Journal «Vestnik vosstanovitel'noy meditsini»*. 2014; 1: 2–5.

**РЕЗЮМЕ**

Клинически значимые нарушения сердечного ритма занимают одно из первых мест в структуре сердечно-сосудистой патологии детского возраста. Наиболее распространенными нарушениями ритма во всех возрастных группах являются тахикардии, которые часто приводят к выраженному нарушению общего состояния ребенка, нередко сопровождаются развитием сердечной недостаточности. На сегодняшний день подход к лечению тахикардий у детей включает два основных метода – терапевтический и интервенционный (проведение радиочастотной катетерной абляции). Критериями принятия решения в пользу интервенционного лечения при аритмиях у детей являются: высокая эффективность, низкий процент рецидивов, низкий риск осложнений.

Брадикардии у детей представлены двумя основными нозологическими формами – синдромом слабости синусового узла и атриовентрикулярными блокадами. Основным методом лечения брадикардий является имплантация электрокардиостимулятора. Показания к имплантации определяются степенью выраженности брадикардии, наличием клинических проявлений, прогнозом основного заболевания. С имплантацией антиаритмических устройств – кардиовертеров-дефибрилляторов, связано и лечение первичных электрических заболеваний сердца, сопряженных с высоким риском внезапной сердечной смерти. Комбинированная терапия использованием ИКД, антиаритмических препаратов, в ряде случаев дополняемое выполнением левосторонней симпатэктомии, позволяет кардинально снизить риск внезапной сердечной смерти, по сравнению с пациентами, не получающими адекватную терапию.

Пациенты с нарушениями ритма сердца после выполнения инвазивных вмешательств нуждаются в наблюдении кардиолога с целью своевременно диагностики осложнений от проводимой терапии и их коррекции. Многие пациентам, учитывая связь аритмии с высоким риском внезапной сердечной смерти, требуется помощь психолога/психотерапевта, коррекция повседневного режима.

**Ключевые слова:** дети, суправентрикулярная тахикардия, желудочковая тахикардия, атриовентрикулярная блокада, интервенционное лечение, радиочастотная абляция, электрокардиостимулятор, кардиовертер-дефибриллятор, наблюдение.

**ABSTRACT**

Clinically significant cardiac arrhythmias are among the most common cardiovascular pathologies in children. In all age groups, tachyarrhythmias are the most prevalent heart rhythm disorders often leading to severe health problems and development of heart failure in children. So far, treatment of tachyarrhythmias is based on therapeutic and interventional (catheter radiofrequency ablation) modalities. Criteria for positive decision regarding interventional treatments in children with arrhythmias include high efficacy, low recurrences rate, and low complications rate.

Bradyarrhythmias in children comprise two main nosological entities: sick sinus syndrome and atrioventricular blocks. Main method of treatment of bradyarrhythmias is implantation of an electric cardiac pacemaker. Indications for implantation depend on bradycardia severity, clinical manifestations, and prognosis of underlying disease. Treatment of primary electric heart diseases, associated with the high risk of sudden cardiac death, is also based on implantation of antiarrhythmic cardioverter-defibrillators. Combination therapy implies the use of implantable cardioverter defibrillators and antiarrhythmics, sometimes accompanied by the left side sympathectomy, which dramatically reduces the risk of sudden cardiac death compared with patients who do not receive adequate therapy.

After invasive interventions, patients with cardiac arrhythmias require follow up by a cardiologist aimed at timely diagnosis of complications caused by therapy and their correction. Taking into account the association of arrhythmia with high risk of sudden cardiac death, many patients need help from psychologist/psychotherapist and correction of daily regime.

**Keywords:** children, supraventricular tachycardia, ventricular tachycardia, atrioventricular block interventional treatment, radiofrequency ablation, pacemaker, cardioverter defibrillator, follow-up.

**Контакты:**

**Ковалёв Игорь Александрович.** E-mail: igor.kovalev64@mail.ru