

на правах рукописи

**Хамнагадаев Игорь Алексеевич**

**ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ  
У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛЬНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ  
ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА**

14. 01. 26 – сердечно-сосудистая хирургия

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук**

**Москва 2011 г.**

Работа выполнена в ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации и ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

**Научные руководители:**

Доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАМН  
**Коков Леонид Сергеевич**

Доктор медицинских наук, профессор  
**Школьникова Мария Александровна**

**Официальные оппоненты:**

Доктор медицинских наук, профессор **Коростелев Александр Николаевич**

Кандидат медицинских наук **Харлап Мария Сергеевна**

**Ведущая организация:** Учреждение Российской академии медицинских наук «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского РАМН»

Защита состоится " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г. в \_\_\_\_\_ часов  
на заседании Диссертационного совета Д 208.124.01 при ФГУ «Институт  
хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения и  
социального развития Российской Федерации  
(117997, Москва ул. Б. Серпуховская, д. 27)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства  
здравоохранения и социального развития Российской Федерации

Автореферат разослан " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук

Шаробаро В.И.

## **Введение**

Значимость проблемы сердечной недостаточности (СН) определяется ее распространенностью и неблагоприятным прогностическим течением (Schocken D. et al., 2008). По результатам эпидемиологического исследования ЭПОХА-ХСН (2002), проведенного в России, признаки хронической сердечной недостаточности были выявлены у 8,1 миллионов человек, из которых у 3,4 миллионов диагностирован 3 – 4 функциональный класс заболевания. Поскольку у 55% больных с клиническими проявлениями СН сократимость миокарда близка к нормативным данным и фракция выброса левого желудочка составляет более 50% (Owan T. et al., 2006), следовательно, в России не менее 4-х миллионов людей страдают диастолической сердечной недостаточностью. Поскольку, ее клинической манифестации предшествует диастолическая дисфункция (ДД), последнюю следует считать не менее распространенным явлением.

Причинами развития ДД могут служить нарушения сердечного ритма, основные клинические проявления которых обусловлены нарушениями функции сердца, формирующихся, в том числе, как результат механического ответа на аномальное электрофизиологическое возбуждение миокарда (Верченко Е.Г. и соавт., 2003). Примером является синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (ВПУ) (Ковалев И. А. и соавт., 2004). Функционирование дополнительных проводящих путей у таких пациентов приводит к нарушению нормальной последовательности активации миокарда и может послужить причиной несинхронной работы сердца, выходящей за пределы колебаний значений, регистрируемых у здоровых лиц (Марцинкевич Г.И. и соавт., 2007). В отсутствие приступов тахикардии несинхронное сокращение желудочков сердца может иметь самостоятельное клиническое значение и стать причиной ухудшения показателей глобальной и сегментарной систолической функции сердца (Fazio G. et al., 2008; Tomaske M., 2008; Afonso L. et al., 2009). Несмотря на проведенные ранее исследования, остается открытым вопрос о возможности восстановления диастолической функции сердца после уменьшения выраженности несинхронной работы его желудочков в результате успешной радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения. Не решена проблема интраоперационной оценки эффективности интервенционного лечения нарушений диастолической функции сердца. В связи с этим, разработка способа интраоперационной диагностики диастолической дисфункции и оценки эффективности ее лечения методом радиочастотной

абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных с манифестным синдромом и феноменом ВПУ представляется актуальной проблемой.

**Цель исследования:** оптимизировать методы дифференцированной коррекции нарушений диастолической функции сердца у больных с различными электрофизиологическими вариантами манифестного синдрома и феномена Вольфа-Паркинсона-Уайта на основе ранней диагностики диастолической дисфункции.

**Задачи исследования:**

1. Изучить диастолическую функцию сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта по данным ультразвукового исследования;
2. Определить критерии интраоперационной оценки диастолической функции сердца по данным его внутрисердечного исследования у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
3. Исследовать механизмы нарушения диастолической функции сердца при различных вариантах аномального электрофизиологического возбуждения миокарда у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
4. Сравнить влияние аномального электрофизиологического возбуждения желудочков сердца на его диастолическую функцию у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
5. Оценить влияние радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения на диастолическую функцию сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
6. Разработать способ ранней диагностики диастолической дисфункции и определения показаний к ее лечению методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

## **Научная новизна**

Впервые на основе внутрисердечного исследования изучена диастолическая функция сердца у пациентов с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

Впервые выявлено, что аномальная активация миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению может приводить к нарушению диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

Впервые доказано, что аномальное электрофизиологическое возбуждение желудочков сердца по дополнительному предсердно-желудочковому соединению при правосторонней или парасептальной его локализациях приводит к диастолической дисфункции правого желудочка. У пациентов с левосторонней локализацией дополнительного предсердно-желудочкового соединения аномальный электрофизиологический механизм возбуждения миокарда не приводит к нарушению диастолической функции желудочков сердца.

Впервые доказано, что устранение аномальной активации миокарда методом радиочастотной абляции правостороннего и парасептального дополнительного предсердно-желудочкового соединения позволяет нормализовать диастолическую функцию правого желудочка, которая была нарушена вследствие аномального электрофизиологического возбуждения миокарда у пациентов с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

Впервые разработан способ ранней диагностики диастолической дисфункции и определения показаний к ее лечению методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

## **Практическая значимость**

1. Разработаны критерии интраоперационной оценки диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта по данным внутрисердечного исследования;
2. Предложенный способ прогнозирования нарушений диастолической функции сердца, позволяет принять решение о необходимости хирургической коррекции диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта и интраоперационно оценить эффективность проведенного лечения.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Аномальное электрофизиологическое возбуждение миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению может приводить к диастолической дисфункции правого желудочка, как у больных с манифестным синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта, так и у пациентов с феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
2. Оценка скорости расслабления миокарда по данным внутрисердечного исследования позволяет интраоперационно диагностировать нарушение диастолической функции правого желудочка и оценить эффективность ее коррекции методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
3. Диастолическая дисфункция, развившаяся вследствие аномального электрофизиологического возбуждения миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению, может быть устранена методом его радиочастотной абляции у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

### **Внедрение в практику**

Результаты работы внедрены в практику отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения и отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, а также в отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации.

### **Апробация работы**

Материалы диссертации доложены и обсуждены на: XXXII Итоговой конференции молодых ученых Московского государственного медико-стоматологического университета (Москва, 2010); Всероссийском конгрессе «Детская кардиология» (Москва, 2010); Заседании секции интервенционной радиологии московского общества медицинских радиологов (Москва, 2010); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы долголетия» (Красноярск, 2010); Всероссийском съезде сердечно-сосудистых

хирургов (Москва, 2010); Совместном заседании проблемной комиссии по сердечно-сосудистой хирургии ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» и методического совета ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» (Москва, 2011).

### **Публикации результатов исследования**

По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ в центральной печати и сборниках научных конференций, из них 3 – в журналах, входящих в перечень научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикаций результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 136 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций, и списка литературы. Работа иллюстрирована 10 таблицами, 27 рисунками. Список литературы включает 174 источника, из них 53 отечественных авторов и 121 – иностранных.

### **Материалы и методы**

Обследовано 70 пациентов в возрасте 6 – 29 лет с нарушением сердечного ритма. Медиана возраста составила 14 лет, нижний квартиль (НК) – 11 лет, верхний квартиль (ВК) – 16 лет. Пациентов мужского пола было 35 человек (50%), женского – 35 человек (50%). Основную группу составили 47 больных с аномальным возбуждением желудочков сердца по дополнительному предсердно-желудочковому соединению во время синусового ритма. Среди которых, у 26 пациентов диагностирован манифестный синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (ВПУ), у 21 пациента – феномен ВПУ, что составило 55,3% и 44,7% соответственно. Группу сравнения составили 23 пациента с нормальным электрофизиологическим возбуждением миокарда желудочков во время синусового ритма, у которых по данным эхокардиографии не было диагностировано нарушение диастолической функции сердца. У всех пациентов, включенных в группу сравнения, диагностирована пароксизмальная атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия.

Всем пациентам выполнялась электрокардиография на аппарате MAC 1200ST (GE HealthCare, ФРГ), и 24-часовое мониторирование электрокардиограммы по Холтеру при помощи комплекса Кардиотехника-04 (Инкарт, Россия) для диагностики аномальной активации миокарда и документального подтверждения пароксизма тахикардии. Эхокардиография выполнена всем пациентам, включенным в исследование. У пациентов в возрасте 6 – 17 лет исследование выполнялось на аппарате PHILIPS iE 33 (Philips Healthcare, Нидерланды), а у больных в возрасте 18 – 29 лет – на аппарате VIVID 7 (GE Vingmed Ultrasound AS, Норвегия). Оценка диастолической функции сердца проводилась в соответствии с рекомендациями Всероссийского научного общества кардиологов и общества специалистов по сердечной недостаточности, а также с учетом рекомендаций Европейского и Американского эхокардиографического общества (2010). Заключение о диастолической функции сердца, сформулированное в результате эхокардиографического исследования, оценивалось как качественный признак.

Пациенты в возрасте 6 – 17 лет были оперированы в ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии», а пациенты в возрасте 18 – 29 лет в ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского». Антиаритмические препараты отменялись за три периода их полувыведения перед хирургическим лечением. Локализация дополнительного предсердно-желудочкового соединения определялась в соответствии с классификацией Cosio F. et al. (1999). Расчет электрофизиологических параметров у больных в возрасте 6 – 17 лет выполнялся на комплексе для электрофизиологических исследований сердца «Prucka Cardiolab» (GE Medical systems, США), а у больных в возрасте 18 – 29 лет на комплексе для электрофизиологических исследований Биоток 1000 (Биоток, Россия).

Нарушение сердечного ритма устраняли методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных в основной группе и модуляции атриовентрикулярного соединения у пациентов в группе сравнения.

Внутрисердечное исследование диастолической функции сердца включало: катетеризацию исследуемых камер сердца с регистрацией инвазивного давления. Исследование проводилось перед и через 40 минут после устранения аномального электрофизиологического возбуждения миокарда методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных в основной группе или

радиочастотной модуляции атриовентрикулярного соединения у пациентов в группе сравнения. Вмешательство выполнялось в условиях рентгеноперационной на цифровом ангиографическом комплексе ОЕС 9800 C-Arm (GE OEC Medical Systems, Inc., США) у пациентов в возрасте 6 – 17 лет и на цифровом ангиографическом комплексе Infinix (Toshiba Medical Systems, Япония) у больных в возрасте 18 – 29 лет. Катетеризация правых полостей сердца выполнена каждому второму пациенту (35 человек) включенному в исследование. Ретроградная катетеризация аорты и левого желудочка выполнена только у пациентов с аномальным возбуждением желудочков сердца по дополнительному предсердно-желудочковому соединению при левосторонней его локализации (16 человек). Регистрация внутрисердечного давления проводилась на выдохе. Для последующего анализа определялось значение давления в исследуемых камерах сердца на протяжении сердечного цикла с дискретностью 2 мс.

Статистические расчеты проводились на персональном компьютере с помощью лицензионной программы «Statistica» 6.0 (серийный номер AXXR505B376731FAN3). Поскольку распределение всех исследуемых количественных признаков отличалось от нормального, при статистических расчетах использовались непараметрические критерии. При корреляционном анализе применялся метод Спирмена. Расчет статистической значимости различий непрерывных признаков проводился по методу Манна – Уитни. При проверке статистических гипотез принимался 5% уровень значимости. Нулевая гипотезе об отсутствии различий отвергалась, если вероятность ошибочно ее отвергнуть не превышала 5% ( $p < 0,05$ ). При проведении математического моделирования применялся метод логистической регрессии.

## **Результаты собственных исследований и их обсуждение**

### **Диастолическая функция сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта по данным ультразвукового исследования**

Изучение диастолической функции сердца, по данным ультразвукового исследования, выполненное при помощи эхокардиографии у пациентов в основной группе (47 человек), позволило выявить, что у 23 больных (48,9%) диастолическая функция правого желудочка нарушена.

Анализ полученных данных показал, что в основной группе у 20 больных выявлена диастолическая дисфункция правого желудочка по I типу,

у 3 больных – диастолическая дисфункция правого желудочка по II типу, что составило 42,6% и 6,4% соответственно от общего количества пациентов в основной группе. Диастолическая дисфункция правого желудочка по III типу не была выявлена ни в одном случае.

Изучена диастолическая функция сердца у больных в основной группе при различных локализациях дополнительного предсердно-желудочного соединения (ДПЖС):

1. При левосторонней локализации ДПЖС (16 человек) диастолическая дисфункция правого желудочка не выявлена ни в одном случае;
2. Из 13 больных с правосторонней локализацией ДПЖС диастолическая дисфункция правого желудочка выявлена у 12 пациентов (92,3%);
3. Среди 18 больных с парасептальной локализацией ДПЖС диастолическая дисфункция правого желудочка выявлена у 11 человек (61,1%).

Всем больным, включенным в исследование, на третий день после оперативного вмешательства выполнена эхокардиография, по данным которой диастолическая дисфункция правого желудочка не выявлена ни в одном случае. Что может свидетельствовать о восстановлении процессов расслабления миокарда после устранения аномального электрофизиологического возбуждения желудочков сердца.

Поскольку, после радиочастотной абляции ДПЖС диастолическая дисфункция правого желудочка по данным эхокардиографии не выявлена ни в одном случае у пациентов в основной группе, следовательно, у 49% больных в основной группе ДД правого желудочка – следствие аномальной активации миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению.

Несмотря на нарушенную диастолическую функцию правого желудочка у 49% больных в основной группе, диастолическая дисфункция левого желудочка не выявлена ни в одном случае как до, так и после радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения.

### **Критерии интраоперационной оценки диастолической функции сердца у пациентов с электрокардиографическим феноменом и манифестным синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта**

У 26 больных (55,3%) в основной группе и у 9 пациентов (39,1%) в группе сравнения расслабление миокарда желудочков оценено по данным эхокардиографии и по данным внутрисердечного исследования. Среди пациентов в основной группе, которым выполнено внутрисердечное

исследование диастолической функции сердца, выявлено, что по данным эхокардиографии у больных:

1. С левосторонней локализацией ДПЖС диастолическая дисфункция не выявлена ни у одного из 9 пациентов;
2. С парасептальной локализацией ДПЖС диастолическая дисфункция выявлена у 6 человек (60%) из 10 больных;
3. С правосторонней локализацией ДПЖС диастолическая дисфункция выявлена у 7 пациентов (100%).

Среди пациентов в группе сравнения, которым выполнено внутрисердечное исследование диастолической функции сердца (9 человек) диастолическая дисфункция не выявлена ни в одном случае.

При разработке критериев интраоперационной оценки диастолической функции по данным внутрисердечного исследования были изучены параметры, описывающие диастолу. Отбор критериев проводился с учетом следующих условий. Критерии интраоперационной оценки расслабления миокарда желудочков должны:

1. Статистически значимо отличаться у больных в основной группе, от таковых у пациентов в группе сравнения;
2. Статистически значимо изменяться после радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных в основной группе и статистически не значимо после радиочастотной модуляции атриовентрикулярного соединения у пациентов в группе сравнения.

В соответствие вышеперечисленными условиями, изучены показатели, полученные при внутрисердечном исследовании: максимальная скорость снижения давления в правом желудочке ( $-dp/dt_{\max}$  ПЖ), постоянная времени изоволюмического расслабления правого желудочка ( $\tau$  ПЖ), конечное диастолическое давление правого желудочка (КДД ПЖ), волна  $a$  и  $v$  кривой давления правого предсердия (ПП). При оценки вышеперечисленных параметров выявлено, что:

1. Максимальная скорость снижения давления в правом желудочке у больных в основной группе выше, чем у пациентов в группе сравнения ( $p=0,02$ );
2. Конечное диастолическое давление в правом желудочке у больных в основной группе выше, чем у пациентов в группе сравнения ( $p=0,006$ );
3. Постоянная времени изоволюмического расслабления у больных в основной группе больше, чем у пациентов в группе сравнения ( $p=0,0002$ );

4. Волна а и v кривой давления в правом предсердии у больных в основной группе выше, чем у пациентов в группе сравнения ( $p=0,005$  и  $p=0,0009$  соответственно).

Выявлено, что у больных в основной группе до и после радиочастотной абляции (РЧА) ДПЖС конечное диастолическое давление, волна а и v правого предсердия статистически значимо не изменились ( $p>0,05$ ). В то время как постоянная времени изоволюмического расслабления и максимальная скорость снижения давления в правом желудочке сердца (параметры, характеризующие скорость расслабления миокарда) после РЧА ДПЖС изменились статистически значимо ( $p=0,00009$  и  $p=0,04$  соответственно).

Следовательно, параметры, характеризующие скорость расслабления миокарда (постоянная времени изоволюмического расслабления и максимальная скорость снижения внутрижелудочкового давления) могут быть использованы как критерии интраоперационной оценки диастолической функции сердца.

Для разработки статистической модели, позволяющей прогнозировать развитие диастолической дисфункции у больных с манифестным синдромом и феноменом ВПУ по данным внутрисердечного исследования, проведен регрессионный анализ.

Результаты регрессионного анализа позволяют прогнозировать вероятность развития диастолической дисфункции по данным внутрисердечного исследования диастолической функции сердца. На рисунке 1 отображено, что при увеличении постоянной времени изоволюмического расслабления возрастает вероятность нарушения диастолической функции правого желудочка у пациентов в основной группе. На рисунке 2 отображено, что при уменьшении максимальной скорости снижения давления в правом желудочке возрастает вероятность нарушения его диастолической функции.

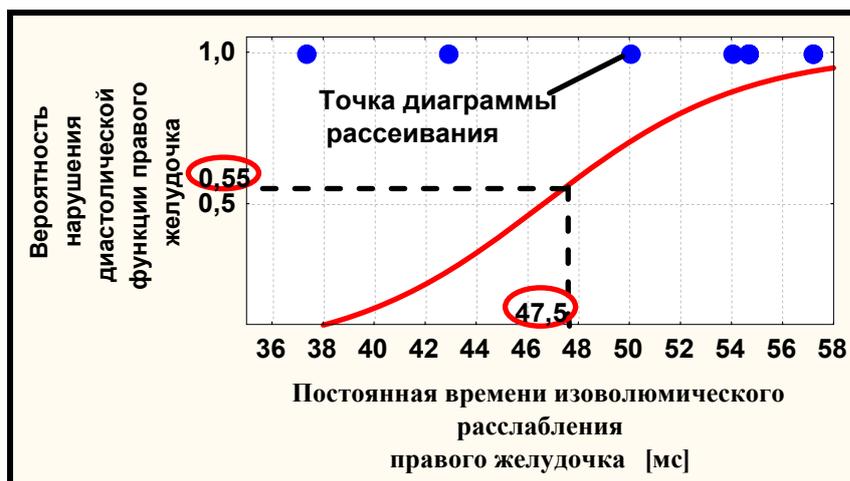


Рисунок 1 Прогнозирование нарушения диастолической функции правого желудочка на основе расчета постоянной времени изоволюмического расслабления

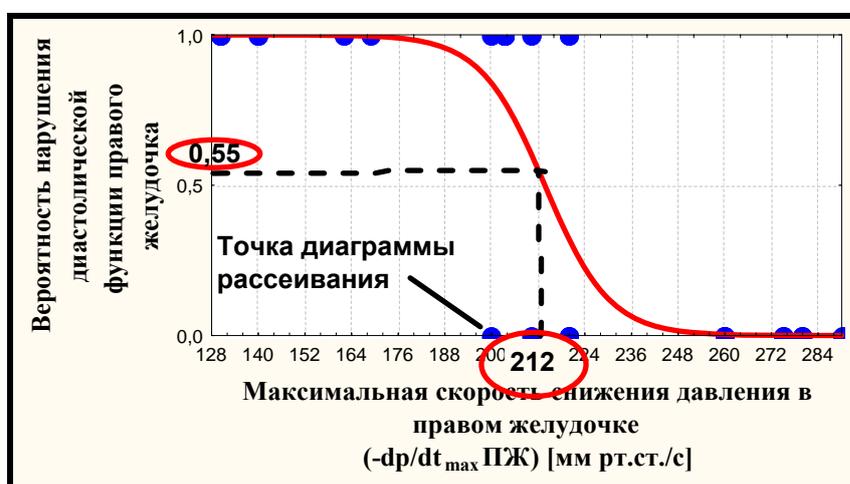


Рисунок 2 Прогнозирование нарушения диастолической функции правого желудочка на основе расчета максимальной скорости снижения правожелудочкового давления

### Механизмы нарушения диастолической функции правого желудочка у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта

Для изучения механизмов нарушения диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом ВПУ при различных локализациях ДПЖС проведен сравнительный анализ предикторов развития диастолической дисфункции, полученных при внутрисердечном исследовании. Рассчитана вероятность развития диастолической дисфункции правого желудочка при уменьшении скорости расслабления миокарда. Выявлено, что:

1. У больных с аномальным электрофизиологическим возбуждением миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению,

при правосторонней или парасептальной его локализациях расслабление миокарда замедлено;

2. Замедление скорости расслабления миокарда правого желудочка приводит к нарушению его диастолической функции;
3. Аномальное электрофизиологическое возбуждение миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению при левосторонней его локализации не приводит к нарушению расслабления миокарда правого желудочка и, следовательно, не оказывает влияние на диастолическую функцию правого желудочка (таблица 1).

Таблица 1 Прогнозирование нарушения диастолической функции правого желудочка у пациентов с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта до радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения по данным внутрисердечного исследования

| Локализация ДПЖС | Критерий оценки ДФ               | Медиана критерия оценки (НК; ВК) | Вероятность развития диастолической дисфункции ПЖ | ДФ ПЖ                     |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------|
| Левосторонняя    | $-dp/dt_{max}$ ПЖ [мм рт. ст./с] | 275 (260; 280)                   | 0   | Не нарушена               |
|                  | $\tau$ ПЖ                        | 36,2 (34,6; 39,7)                | 0,1   |                           |
| Парасептальная   | $-dp/dt_{max}$ ПЖ [мм рт. ст./с] | 206 (200; 220)                   | 0,7   | Диастолическая дисфункция |
|                  | $\tau$ ПЖ                        | 50 мс (42,9; 54,0)               | 0,7   |                           |
| Правосторонняя   | $-dp/dt_{max}$ ПЖ [мм рт. ст./с] | 140 (130; 203)                   | 1   | Диастолическая дисфункция |
|                  | $\tau$ ПЖ                        | 57,1 мс (54,6; 76,9)             | 0,9   |                           |

#### Примечания

1.  $-dp/dt_{max}$  ПЖ – максимальная скорость снижения давления в правом желудочке;
2.  $\tau$  ПЖ – постоянная времени изоволюмического расслабления правого желудочка;
3. ДПЖС – дополнительное предсердно-желудочковое соединение;
4. ДФ – диастолическая функция;
5. ПЖ – правый желудочек.

### Сравнительный анализ диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта

Сравнительный анализ диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом ВПУ был проведен на основе изучения данных внутрисердечного исследования диастолической функции сердца. Выявлено, что постоянная времени изоволюмического расслабления и максимальная скорость снижения давления в правом желудочке у больных

с манифестным синдромом и феноменом ВПУ статистически значимо не отличались ( $p > 0,05$ ). На рисунке 3 отображено, что различия постоянной времени изоволюмического расслабления правого желудочка у пациентов с манифестным синдромом и феноменом ВПУ статистически не значимы ( $p > 0,05$ ).

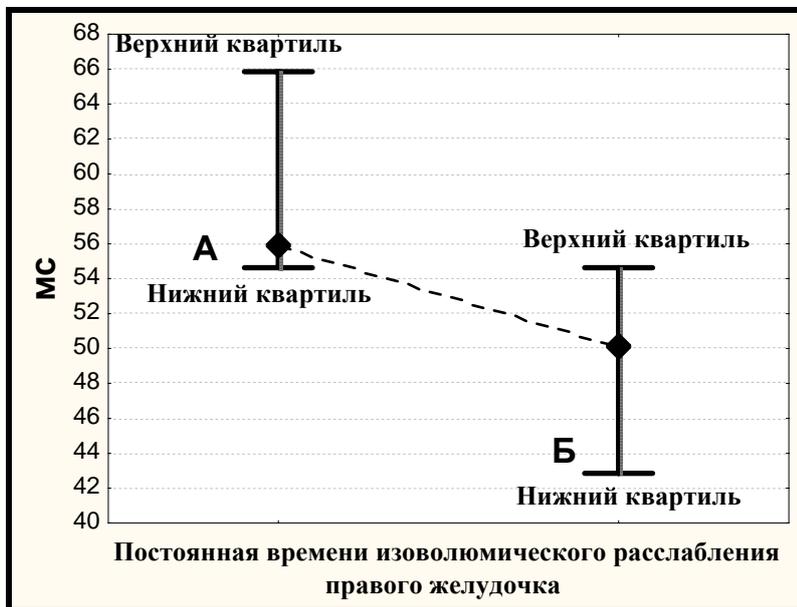


Рисунок 3 Различие медианы постоянной времени изоволюмического расслабления правого желудочка у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта до радиочастотной абляции (n=26)

Примечания

1. А – манифестный синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта;
2. Б – феномен Вольфа-Паркинсона-Уайта;
3.  $p_{A-B} > 0,05$
4. ◆ – медиана

При анализе скорости снижения давления в правом желудочке у больных в основной группе выявлено, что этот показатель у больных с манифестным синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта (ВПУ) статистически значимо не отличался от такового у больных с электрокардиографическим феноменом ВПУ ( $p > 0,05$ ) (рисунок 4).

Был оценен вклад в развитие диастолической дисфункции преждевременного электрофизиологического возбуждения миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению (правосторонней, парасептальной и левосторонней локализации) и наличия пароксизмов суправентрикулярной тахикардии на основе регрессионного анализа. В ходе регрессионного анализа выявлено, что, если у больного диагностирован манифестный синдром ВПУ, то вероятность развития диастолической дисфункции правого желудочка составляет 0,8. Если у больного диагностирован феномен ВПУ, то, вероятность нарушения диастолической функции правого желудочка равна 0,7. Следовательно, у больных в основной

группе вероятность нарушения диастолической функции сердца высока в независимости от наличия или отсутствия пароксизмов тахикардии, присутствие которых и отличает манифестный синдром от феномена ВПУ.

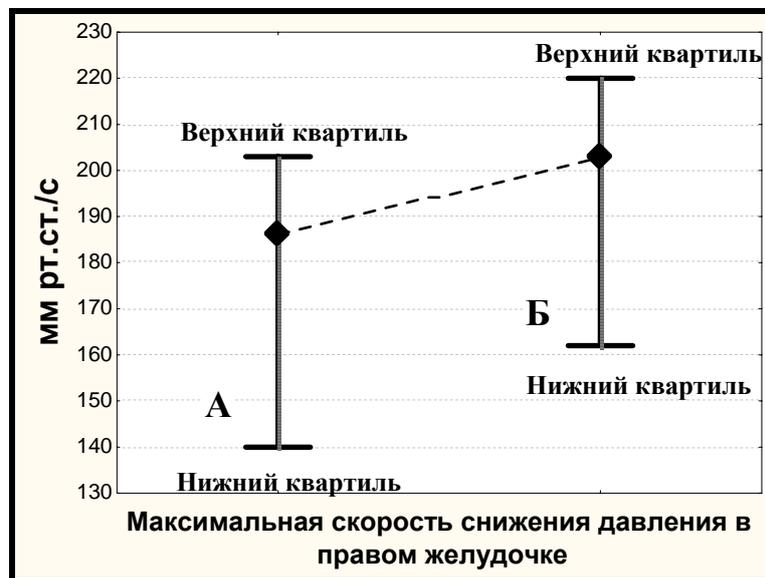


Рисунок 4 Различие медианы максимальной скорости снижения давления в правом желудочке у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта (n=26)

Примечания

1. А – манифестный синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта;
2. Б – феномен Вольфа-Паркинсона-Уайта;
3.  $p_{A-B} > 0,05$
4. ◆ – медиана.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что аномальное электрофизиологическое возбуждение правого желудочка по дополнительному предсердно-желудочковому соединению оказывает равноценное влияние на диастолическую функцию сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

### **Влияние радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения на диастолическую функцию правого желудочка у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта**

При внутрисердечном исследовании диастолической функции сердца у больных в основной группе с правосторонней локализацией дополнительного предсердно-желудочкового соединения, выявлено, что после его радиочастотной абляции медиана постоянной времени изоволюмического расслабления правого желудочка статистически значимо ( $p=0,002$ ) снизилась, составив 40,7 мс (НК – 40 мс; ВК – 44,4 мс), вернувшись в пределы колебаний нормативных значений (рисунок 5).

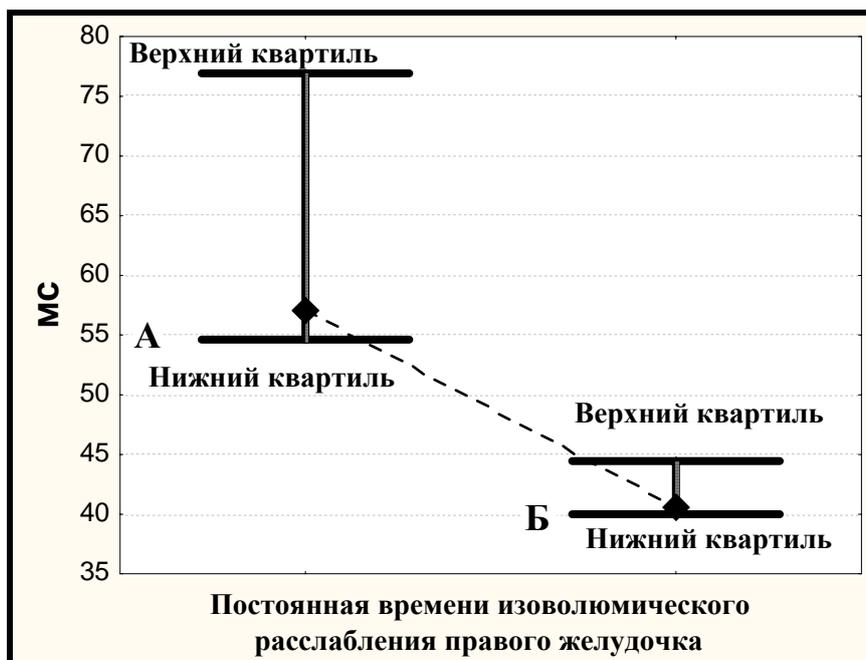


Рисунок 5 Влияние радиочастотной абляции правостороннего дополнительного предсердно-желудочкового соединения на постоянную времени изоволюмического расслабления правого желудочка (n=7 человек)

Примечания

1. А – до радиочастотной абляции;
2. Б – после радиочастотной абляции;
3.  $p_{A-B}=0,002$
4.  $\blacklozenge$  – медиана.

На рисунке 6 отображено, что у этой же совокупности пациентов после радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения выявлена тенденция: максимальная скорость снижения давления в правом желудочке возросла, медиана которой составила 180 мм рт. ст./с (НК – 166 мм рт. ст./с; ВК – 200 мм рт. ст./с). ( $p>0,05$ ), вернувшись в пределы колебаний стандартных значений.

У больных с парасептальной локализацией дополнительного предсердно-желудочкового соединения после его радиочастотной абляции отмечено, что медиана постоянной времени изоволюмического расслабления правого желудочка статистически значимо уменьшилась ( $p=0,01$ ), и составила 40,7 мс (НК – 37,2 мс; ВК – 42,4 мс), вернувшись в пределы колебаний нормативных значений (рисунок 7). У этих же больных выявлена тенденция ( $p>0,05$ ) к уменьшению максимальной скорости снижения давления в правом желудочке после устранения его аномального электрофизиологического возбуждения. На рисунке 8 отображено, что медиана этого показателя после радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения составила 190 мм рт. ст./с (НК – 166 мм рт. ст./с; ВК – 215 мм рт. ст./с) и не выходила за пределы колебаний стандартных значений.

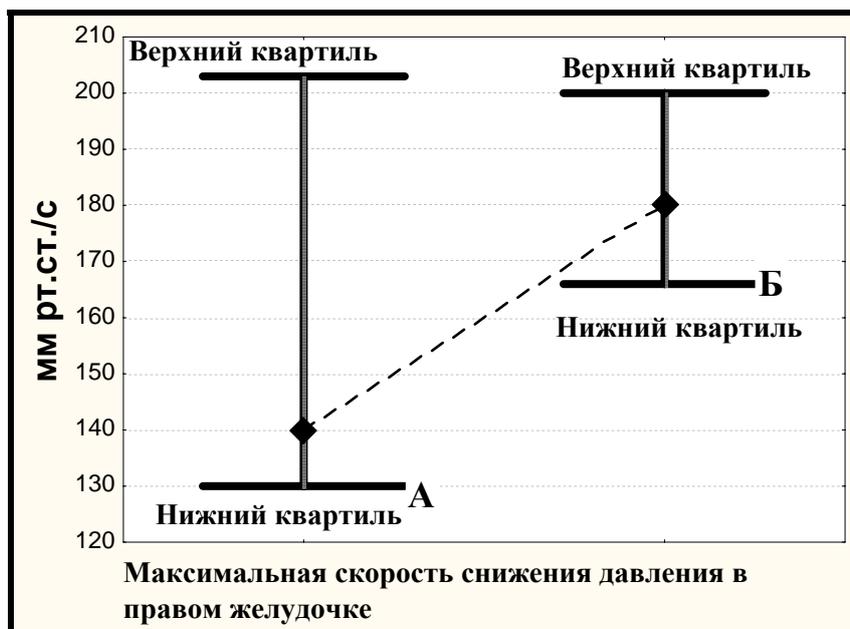


Рисунок 6 Влияние радиочастотной абляции правостороннего дополнительного предсердно-желудочкового соединения на скорость снижения давления в правом желудочке (n=7 человек)

Примечания

1. А – до радиочастотной абляции;
2. Б – после радиочастотной абляции;
3.  $p_{1-2} > 0,05$ ;
4. ◆ – медиана.

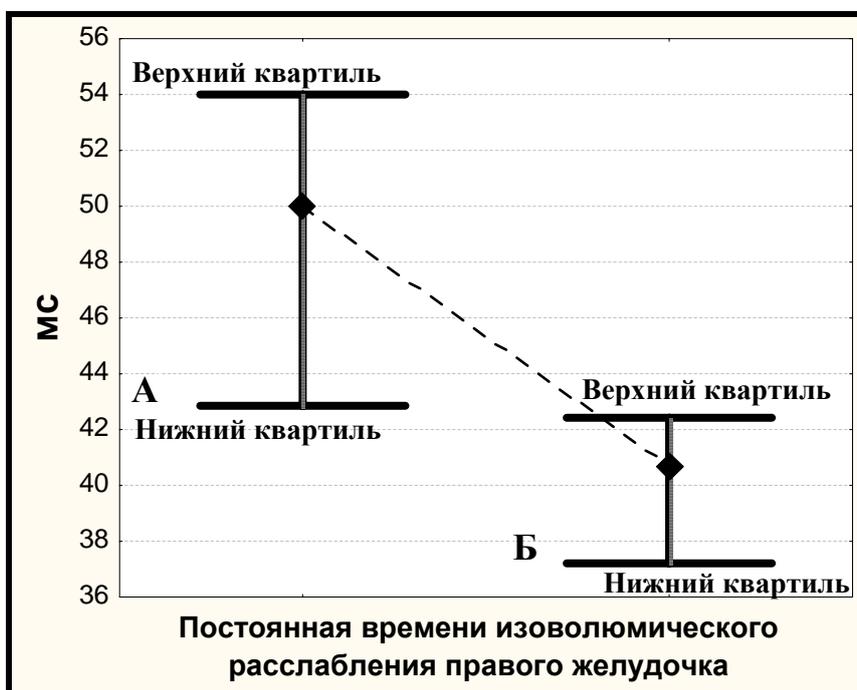


Рисунок 7 Влияние радиочастотной абляции парасептального дополнительного предсердно-желудочкового соединения на постоянную времени изоволюмического расслабления правого желудочка (n=10 человек)

Примечания

1. А – до радиочастотной абляции;
2. Б – после радиочастотной абляции;
3.  $p_{A-B} = 0,01$ ;
4. ◆ – медиана.

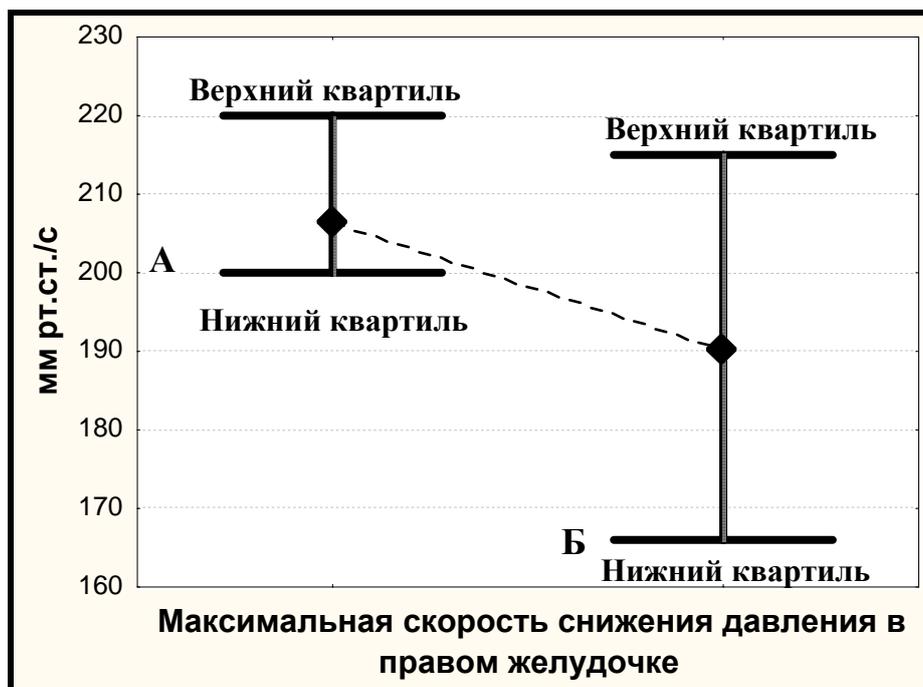


Рисунок 8 Влияние радиочастотной абляции парасептального дополнительного предсердно-желудочкового соединения на скорость снижения давления в правом желудочке (n=10 человек)

Примечания

1. А – до радиочастотной абляции;
2. Б – после радиочастотной абляции;
3.  $p_{A-B} > 0,05$
4. ◆ – медиана.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что у больных с аномальным возбуждением миокарда по правостороннему и парасептальному дополнительному предсердно-желудочковому соединению после его радиочастотной абляции показатели диастолической функции правого желудочка возвращаются к нормативным значениям.

### **Влияние радиочастотной модуляции атриовентрикулярного соединения на диастолическую функцию сердца у пациентов в группе сравнения**

При внутрисердечном исследовании диастолической функции сердца у пациентов в группе сравнения выявлено, что постоянная времени изоволюмического расслабления правого желудочка и максимальная скорость снижения давления в правом желудочке статистически значимо не изменились. Медиана постоянной времени изоволюмического расслабления правого желудочка после радиочастотной модуляции атриовентрикулярного соединения статистически значимо не изменилась и составила 35 мс (НК – 35 мс; ВК – 42,4 мс) ( $p > 0,05$ ). Медиана максимальной скорости снижения давления в правом желудочке также статистически значимо не изменилась и составила 200 мм рт. ст./с (НК – 165 мм рт. ст./с; ВК – 200 мм рт. ст./с).

Поскольку, критерии оценки диастолической функции сердца у пациентов в группе сравнения до и после радиочастотной модуляции атриовентрикулярного соединения статистически значимо не изменились, следовательно, у данной совокупности пациентов радиочастотная модуляция атриовентрикулярного соединения не оказала влияния на диастолическую функцию правого желудочка, которая до и после воздействия соответствовала нормативным значениям.

## **Выводы**

1. Аномальная активация миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению может приводить к нарушению диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
2. Оценка скорости расслабления правого желудочка по данным внутрисердечного исследования позволяет интраоперационно диагностировать диастолическую дисфункцию у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
3. Преждевременная активация миокарда по правостороннему или парасептальному дополнительному предсердно-желудочковому соединению является причиной аномального расслабления желудочков сердца, которое приводит к нарушению его диастолической функции у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.
4. Аномальное электрофизиологическое возбуждение миокарда по дополнительному предсердно-желудочковому соединению оказывает влияние на диастолическую функцию правого желудочка, изменения которой у больных с манифестным синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта не отличается от таковой у пациентов с феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;
5. Радиочастотная абляция дополнительного предсердно-желудочкового соединения приводит к нормализации диастолической функции сердца, которая была нарушена вследствие аномальной активации миокарда у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта;

6. Сочетание ультразвукового и внутрисердечного методов исследования диастолической функции сердца позволяет провести раннюю диагностику диастолической дисфункции и определить показания к ее лечению методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

### **Практические рекомендации**

1. Для интраоперационной оценки диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта по данным интраоперационного внутрисердечного исследования необходимо рассчитать постоянную времени изоволюмического расслабления правого желудочка. Если постоянная времени изоволюмического расслабления правого желудочка превышает 49 мс, то с вероятностью не менее 70% можно прогнозировать нарушение диастолической функции правого желудочка;
2. Для оценки эффективности коррекции диастолической функции сердца у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения следует через 40 минут после воздействия провести внутрисердечное исследование диастолической функции сердца и рассчитать постоянную времени изоволюмического расслабления правого желудочка. Если постоянная времени изоволюмического расслабления правого желудочка меньше либо равна 49 мс, то с вероятностью не менее 70% можно прогнозировать нормализацию диастолической функции сердца. Если постоянная времени изоволюмического расслабления правого желудочка превышает 49 мс, то коррекцию диастолической дисфункции методом радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения следует считать не эффективной;
3. Для ранней диагностики диастолической дисфункции и определения показаний к ее лечению методом радиочастотной

абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения у больных с манифестным синдромом и феноменом Вольфа-Паркинсона-Уайта следует пользоваться способом, включающим в себя ультразвуковые и внутрисердечные методы исследования, позволяющие прогнозировать вероятность нормализации диастолической функции сердца.

### **Список опубликованных работ по теме диссертации**

1. Коков Л.С., Цыганков В.Н., Хамнагадаев И.А., Термосесов С.А., Дроздов И.В., Ильич И.Л., Зеленев М.А. Оценка параметров внутрисердечной гемодинамики у пациентов с нарушениями сердечного ритма // Медицинская визуализация. (Материалы III Всероссийского Национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология» – 2009. Москва, 2009. – С. 205-206.
2. Хамнагадаев И.А. Коков Л.С., Школьникова М.А., Цыганков В.Н., Термосесов С.А., Миклашевич И.М., Ильина М.В., Верченко Е.Г., Кадырова М.В. Интраоперационная оценка внутрисердечной гемодинамики у пациентов с длительно существующими нарушениями сердечного ритма // Медицина Сибири: новые технологии диагностики, лечения и профилактики, этические аспекты (Материалы III Сибирского Конгресса «Человек и лекарство» (лекции, статьи, тезисы докладов), Том №2). – 2009. – С. 281-282.
3. Коков Л.С. Школьникова М.А., Хамнагадаев И.А., Цыганков В.Н., Термосесов С.А., Верченко Е.Г., Ильина М.В., Миклашевич И.М., Кадырова М.В. Изменения внутрисердечной гемодинамики у пациентов с нарушением сердечного ритма // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2009. – № 19. – С. 39-40.
4. Коков Л.С., Школьникова М.А., Хамнагадаев И.А., Цыганков В.Н., Термосесов С.А., Миклашевич И.М., Ильина М.В., Верченко Е.Г., Кадырова М.В. Особенности внутрисердечной гемодинамики у пациентов с нарушением сердечного ритма // Бюллетень НЦСХХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2009. – Т. 9, № 6 – С. 101.

5. Хамнагадаев И.А. Интраоперационная оценка центральной гемодинамики у пациентов с нарушением сердечного ритма // Труды конференции (XXXII Итоговая конференция молодых ученых). – М.: МГМСУ, 2010. – 418 с.
6. Хамнагадаев И.А., Волкова Я.Ю., Гарипов Р.Ш. Диагностика и лечение диастолической дисфункции у пациентов с аномальным возбуждением желудочков сердца // Тезисы VI всероссийского конгресса «Детская кардиология 2010». – М.: «Издательство Икар», 2010. – С. 94-96.
7. Хамнагадаев И.А. Диагностика и лечение ранних проявлений диастолической сердечной недостаточности у пациентов с аномальным возбуждением желудочков сердца // Медицинская визуализация. – 2010. – № 3. – С. 45-49.
8. Хамнагадаев И. А., Коков Л. С., Цыганков В. Н., Школьников М. А., Термосесов С. А., Ильич И. Л., Дроздов И. В., Зеленев М. А. Интраоперационная диагностика и хирургическая коррекция диастолической дисфункции у пациентов с аномальным возбуждением желудочков сердца // Диагностическая и интервенционная радиология. – 2010. Т. 4, № 2. –С. 52-53.
9. Хамнагадаев И. А., Коков Л. С., Школьников М. А., Цыганков В. Н., Термосесов С. А., Миклашевич И. М., Ильич И. Л., Кадырова М. В., Дроздов И. В. Ранние проявления диастолической сердечной недостаточности у больных с аномальным возбуждением желудочков сердца // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы долголетия». – Красноярск, 2010. – С. 146-147.
10. Коков Л. С., Школьников М. А., Хамнагадаев И. А., Термосесов С. А., Цыганков В. Н., Дроздов И. В., Ильич И. Л., Миклашевич И. М., Ильина М. В., Кадырова М. В., Верченко Е. Г., Гарипов Р. Ш., Волкова Я. Ю. Возможности интраоперационной оценки диастолической функции сердца у больных с нарушением сердечного ритма // Диагностическая и интервенционная радиология. – 2011. Т. 5, № 1. С. 49-54.
11. Хамнагадаев И. А., Коков Л. С., Школьников М. А., Кадырова М. В., Цыганков В. Н., Термосесов С. А., Миклашевич И. М.,

Ильич И. Л., Дроздов И. В., Петрушин К. В. Состояние диастолической функции сердца у больных с аномальным возбуждением миокарда желудочков и ее изменения после радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения. Невский радиологический форум 2011. Сборник научных работ. – СПб, 2011. – С. 251.

12. Волынский Ю.Д., Хамнагадаев И.А. // Исследование внутрисердечной гемодинамики. Лучевая диагностика болезней сердца и сосудов / под ред. Л.С. Кокова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 688 с.

### Список сокращений

ВК – верхний квартиль

ВПУ – Вольфа-Паркинсона-Уайта

ДПЖС – дополнительное предсердно-желудочковое соединение

НК – нижний квартиль

РЧА – радиочастотная абляция

СН – сердечная недостаточность

n – объем выборки

$\tau$  – постоянная времени изоволюмического расслабления

ПЖ – правый желудочек

$-dp/dt_{\max}$  – максимальная скорость снижения давления в желудочке сердца в фазу изоволюмического расслабления

p – вероятность ошибочно отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии различий

ДФ – диастолическая функция

ДД – диастолическая дисфункция

КДД – конечное диастолическое давление

ПП – правое предсердие