

Management (AFFIRM) Investigators. A Comparison of Rate Control and Rhythm Control in Patients with Atrial Fibrillation. // New England Journal of Medicine 2002; 347 (23): 1825-1833.

10. Sweeney MO, Hellkamp AS, Ellenbogen KA et al. Circulation 2003; 107 (23): 2932-2937.

11. Anosov O, Berdyshev S, Khassanov I. et al. Wave prop-

agation in the atrial myocardium: Dispersion properties in the normal state and before fibrillation. IEEE Transactions on Biomedical Engineering 2002; 49 (12): 1642-1645.

12. Khassanov I, Anosov O, Hensel B, Petersen S. Equivalent dispersion dependence - a new diagnostic algorithm concept for pacemakers. Progress in Biomedical Research 2004; 9 (1): 11-15.

Д.С.Лебедев

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА СТИМУЛЯЦИЮ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА: ОПЫТ БИВЕНТРИКУЛЯРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова, ГМПБ №2, Санкт-Петербург

Рассматриваются недостатки электрокардиостимуляции верхушки правого желудочка и способы их преодоления: увеличение атриовентрикулярной задержки, применение специальных режимов программирования приборов, стимуляция межжелудочковой перегородки и бивентрикулярная электрокардиостимуляция.

Ключевые слова: электрокардиостимуляция, правый желудочек, атриовентрикулярное проведение, хроническая сердечная недостаточность, фибрилляция предсердий, бивентрикулярная стимуляция

The disadvantages of pacing of the right ventricular apex are considered. The following ways of their overcoming are discussed: increased atrioventricular delay, use of specific regimen of the device programming, pacing of the interventricular septum, and biventricular pacing.

Cardiac pacing, right ventricle, atrioventricular conduction, heart failure, atrial fibrillation, biventricular pacing

Кардиостимуляция уже многие годы позволяет проводить электротерапию нарушений автоматизма и проводимости. Однако формальная нормализация частоты сердечных сокращений и устранение риска смерти от «остановки сердца» уже давно перестали быть главной задачей, решаемой с помощью имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС). Сегодняшний день ставит задачи улучшения качества жизни, социальной, бытовой и трудовой реабилитации [1]. Каковы пути улучшения результатов постоянной электрокардиостимуляции?

Из исследований проведенных еще в 90-х годах нам известно, что DDD/R режим стимуляции превосходит режим VVI/R в долгосрочной перспективе за счет снижения риска развития фибрилляции предсердий (ФП) и/или прогрессирования хронической сердечной недостаточности (ХСН). Одно из этих исследований - Danish Pacemaker Study. Исследовались группы AAI и VVI режимов стимуляции у больных с синдромом слабости синусового узла (СССУ). В группе AAI была лучше выживаемость и более низкая частота развития сердечной недостаточности. Так было показано, что нативное проведение лучше (Andersen HR, et al., 1997). Не режим ли стимуляции является ключевым?

Начало XXI века принесло нам результаты новых клинических исследований режимов стимуляции. Среди них:

- DAVID Trial. Исследование проводилось у больных со сниженной фракцией выброса, которые были кандидатами на имплантацию кардиовертера-дефибриллятора (ИКД) и им имплантировались одно- и двухкамерные устройства. Результаты исследования оказались неожиданными. DDDR режим с частотой 70 в минуту, который

считался наиболее физиологичным, был хуже, чем VVI с частотой 40 в минуту. В группе DDDR процент стимуляции правого желудочка был 80%. Исследование показало, что стимуляция правого желудочка была менее выгодна, чем собственный ритм у больных с выраженной дисфункцией правого желудочка [2].

- MOST Trial - исследование по выбору режима стимуляции у больных с дисфункцией синусового узла. Частота госпитализаций в исследовании не зависела от режима стимуляции, но была связана с преобладанием правожелудочковой стимуляции, когда процент стимуляции был более 40% [3].

- DANISH II Study - проводило сравнение групп AAI, DDD (с короткой атриовентрикулярной (AB) задержкой) и DDD (с длинной AB задержкой) у больных с дисфункцией синусового узла. Количество эпизодов фибрилляции предсердий в отдаленные сроки было достоверно меньше в группе AAI (Nielsen J. et al., 2003). «Функционально» AAI/R режим превосходил DDD/R, когда процент стимуляции правого желудочка превышал 40%.

Таким образом, стало понятно что, стимулируя правый желудочек, мы повышаем риск развития фибрилляции предсердий, прогрессирования сердечной недостаточности, увеличиваем количество госпитализаций, снижаем качество жизни наших больных.

В тоже время выявлены значительные изменения внутрисердечной гемодинамики, значительно более плохой прогноз, низкое качество жизни у больных с нарушениями внутрижелудочковой проводимости (в первую очередь с блокадой левой ножки пучка Гиса). Активно начала внедряться бивентрикулярная стимуляция как метод лечения сердечной недостаточности у больных с

нарушениями внутрижелудочковой проводимости и, связанного с этим, асинхронизмом сокращения левого желудочка.

Что происходит при стимуляции из верхушки правого желудочка? Больной приобретает полную блокаду левой ножки! У всех практикующих кардиохирургов-аритмологов наверное есть наблюдения, когда после операции имплантации ЭКС не только не отмечается ожидаемого положительного эффекта, но и ухудшается качество жизни пациента, прогрессирует сердечная недостаточность. Тщательно анализируя все подобные случаи, мы имеем большое количество таких наблюдений. На наш взгляд ухудшение у этих больных связано с асинхронизмом сокращения левого желудочка на фоне стимуляции из верхушки правого. Вот некоторые примеры.

Больная Л., 54 года. Диагноз: Кардиомиопатия. Бинодальная болезнь. CCCУ. Транзиторная АВ блокада. В 2004 г. выполнена имплантация ЭКС в режиме DDDR (Карра 700DR, Medtronic). После операции у больной появились жалобы на одышку при физической нагрузке. При наблюдении отмечено прогрессирование сердечной недостаточности до III функционального класса (ф.к.) по NYHA при сохранной систолической функции левого желудочка (фракция выброса, ФВ - 54%). Тест с 6-ти минутной ходьбой - 250 м. При эхокардиографии (ЭхоКГ) выявлен выраженный асинхронизм сокращения ЛЖ.

Больная К., 63 года. Диагноз: ИБС. Постинфарктный кардиосклероз. Постоянная форма фибрилляции предсердий (брадисистолическая форма). В 1999 г. - имплантация ЭКС в режиме VVI (ЭКС-500). Отмечено прогрессирование НК до III ф. к. по NYHA. Систолическая функция левого желудочка умеренно снижена, ФВ - 42%. Тест с 6-и минутной ходьбой - 220 м. При ЭхоКГ выявлен выраженный асинхронизм сокращения ЛЖ.

Больная Г., 58. Диагноз: Ревматизм (неактивная фаза). Комбинированный порок сердца. Состояние после митрального, аортального протезирования, пластики трехстворчатого клапана. Постоянная форма фибрилляции предсердий (брадисистолическая форма). Постоянная ЭКС в режиме VVIR (Sigma 200SR, Medtronic). Недостаточность кровообращения III-IV ф.к. по NYHA. Выраженная систолическая дисфункция ЛЖ, ФВ - 28%. Тест с 6-и минутной ходьбой - 160 м. Выраженный асинхронизм по ЭхоКГ.

Каковы критерии асинхронизма сокращения ЛЖ у этих больных? Скрининговой методикой остается измерение длительности комплекса QRS при электрокардиографии (рис. 1), хотя «нормальная» (на фоне стимуляции правого желудочка) длительность желудочкового комплекса не гарантирует отсутствие асинхронизма. Существует большое количество способов выявления региональных нарушений сократимости. Это и радиоизотопные методы, позитронно-эмиссионная и магнитно-резонансная томография.

Однако достаточно точным простым и доступным методом остается ЭхоКГ. Ряд доступных тестов, которые давно необходимо включить в схему рутинного обследования больных при стимуляции правого желудочка и больных с сердечной недостаточностью, позволяет выявить и оценить степень асинхронизма сокращения лево-

го желудочка (рис. 2 и 3). Следует отметить, что в случаях выраженного асинхронизма сканирование в В-режиме в стандартной четырехкамерной проекции позволяет обнаружить асинхронизм «на глаз».

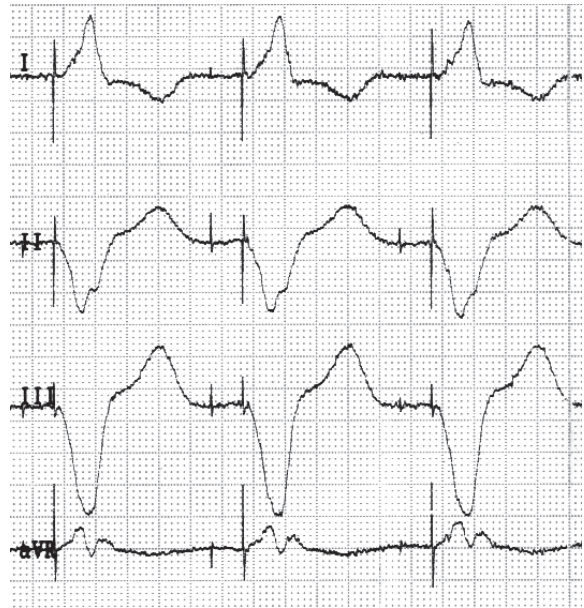


Рис. 1. ЭКГ больной Л. на фоне стимуляции в режиме DDD. Полная блокада левой ножки пучка Гиса. Длительность комплекса QRS 180 мс.

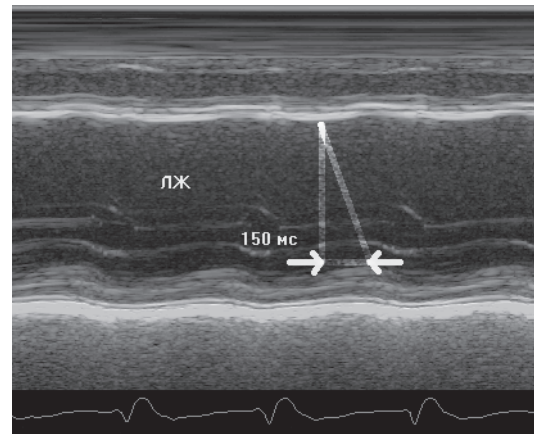


Рис. 2. Эхокардиография в М-режиме. Межжелудочковая механическая задержка 150 мс - выраженный асинхронизм.

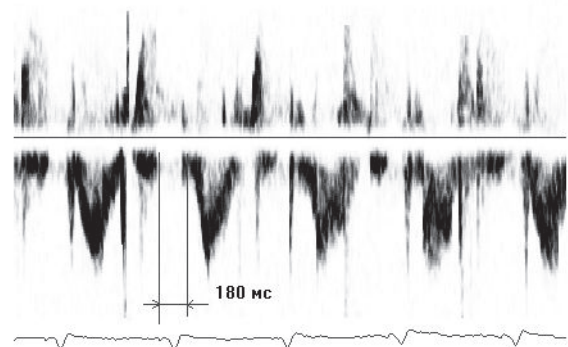


Рис. 3. Импульсно-волновая доплерография. Пресистолическая аортальная задержка 180 мс. Критерий выраженного асинхронизма более 140 мс.

Верхушка правого желудочка пока остается стандартной позицией электрода для желудочковой стимуляции как в режиме VVI(R), так и в режиме DDD(R). Как часто встречаются нарушения синхронности сокращения левого желудочка и связанные с этим нарушения гемодинамики? Мы провели собственное исследование. В первой группе были обследованы 26 больных с постоянной ЭКС в режимах VVI(R) и DDD(R). Длительность стимулированного комплекса на ЭКГ QRS составила 182 ± 56 мс. У 14 (55%) больных при ЭхоКГ выявлены признаки асинхронизма на фоне ЭКС правого желудочка. Семи больным (группа 2) выполнен переход от ЭКС правого желудочка к бивентрикулярной. Для чего был имплантирован дополнительный электрод для стимуляции левого желудочка. Показаниями явились высокий класс ХСН, асинхронизм по ЭхоКГ: пресистолическая аортальная задержка более 140 мс, интервентрикулярная задержка более 40 мс, парадоксальное движение межжелудочковой перегородки (МЖП) на фоне ЭКС правого желудочка.

Для стимуляции левого желудочка использовали электроды Attain (Medtronic) - 6 случаев, ПЭЭД (СКБ МЭТ) - 1 случай. Острый порог стимуляции левого желудочка составил $0,64 \pm 0,12$ В. В 6 случаях использованы электродные системы с Y-образным коннектором и подключен прежний ЭКС, в одном случае имплантирован 3-х камерный ЭКС InSync III (Medtronic). У всех больных отмечена положительная динамика класса ХСН по NYHA, обратное ремоделирование левого желудочка с увеличением фракции выброса и с уменьшением его размеров.

Таким образом, как мы видим, ЭКС правого желудочка вызывает асинхронизм сокращения левого желудочка и у больных с систолической дисфункцией может вызвать усугубление ХСН, снижение качества жизни даже у больных с сохранной функцией левого желудочка. Бивентрикулярная стимуляция позволяет корректировать эти нарушения и должна шире использоваться для постоянной стимуляции у больных с систолической дисфункцией левого желудочка, в том числе и на фоне стимуляции правого желудочка.

Определение физиологической кардиостимуляции сегодня требует пересмотра. Если в 1990 году задачей физиологической стимуляции была атриовентрикулярная синхронизированная стимуляция (DDD), то сегодня физиологическая стимуляция - это стимуляция нормальной сердечной функции.

Современный подход предполагает минимизацию апикальной желудочковой стимуляции. Какие возможны решения? Чтобы этого достичь, возможно программирование увеличенной АВ задержки до 300 мс и более. В моделях сти-

муляторов с предсердным таймингом при двухкамерном режиме стимуляции возможно осуществление более физиологического режима AAI/R стимуляции с мониторингом желудочковой активности и осуществлением страховочной DDD/R стимуляции при эпизодах атриовентрикулярного блока. В тоже время уже существуют модели кардиостимуляторов и алгоритмы для физиологической кардиостимуляции. Примером может являться алгоритм Search AV+, реализованный в модели EnPulseE2 DR (Medtronic). Режим в номинальных установках потенциально позволяет снизить количество правожелудочковой стимуляции у всех пациентов с сохраненным или относительно сохраненным атриовентрикулярным проведением. Тем самым достигаются поставленные нами задачи:

- снижение количества ненужной стимуляции правого желудочка доказано снижает частоту развития сердечной недостаточности, ФП;
- снижение процента стимуляции правого желудочка в долгосрочной перспективе может привести к улучшению гемодинамики;
- снижение количества ненужной стимуляции правого желудочка может увеличить срок службы батареи.

Разработка новых алгоритмов продолжается и в ближайшем будущем появится ЭКС с отдельным предсердным и желудочковым таймингом с алгоритмом MVP (Managing Ventricular Pacing). Алгоритм позволит проводить стимуляцию желудочков только при необходимости, сохранить атриовентрикулярную синхронизацию при предсердной стимуляции.

Памятуя о негативных последствиях апикальной правожелудочковой стимуляции, встает вопрос: «Где стимулировать?». Селективный подход к выбору места правожелудочковой стимуляции у пациентов с полной атриовентрикулярной блокадой и потребностью в долговременной стимуляции может сохранить межжелудочковую синхронность и отсрочить развитие ХСН (Thambo et. al, 2004). Стимуляция в области МЖП дает значитель-

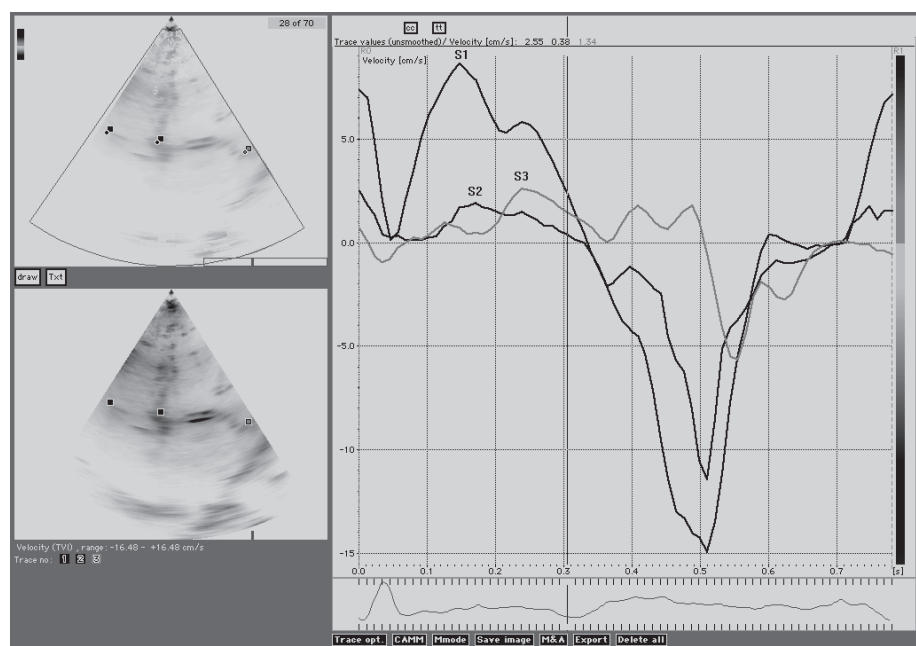


Рис. 4. Тканевая доплерография. Интервентрикулярная задержка 80 мс. Критерий выраженного асинхронизма - задержка более 40 мс.

ные преимущества у пациентов с ФП, полной поперечной блокадой и ФВ $\leq 45\%$ (Victor, et al., 2004). Стимуляция в области МЖП оказывает значительное влияние на сохранение функции левого желудочка и предпочтительнее, чем апикальная стимуляция (Peschar, et al., 2004).

Таким образом, стимуляция области межжелудочковой перегородки имеет большие преимущества для пациентов с сохраненным синусовым ритмом без предшествующей дисфункции левого желудочка, для пациентов с атриовентрикулярной блокадой на фоне синусового ритма или ФП с сохраненной функцией левого желудочка. Меньшие преимущества стимуляция МЖП имеет для пациентов с гипертрофической кардиомиопатией и обструкцией выводного тракта, с дилатационной кардиомиопатией и симптоматической ХСН.

Становится понятным, что выбор режима и точки стимуляции основывается в первую очередь на атриовентрикулярной проводимости. Если у больного сохранено проведение по атриовентрикулярному узлу, оптимальным является режим предсердной стимуляции. Если есть транзиторные нарушения или блокада I степени возможно достижение хороших результатов с помощью современных устройств с алгоритмами поиска собственного проведения. Критерием эффективности может быть процент желудочковой стимуляции (не более 40%). Если собственное проведение отсутствует и имеются стойкие нарушения проведения, если у больного просматривается перспектива аблации атриовентрикулярного соединения, то при выборе техники имплантации целесообразно планировать имплантацию желудочкового электрода в области перегородки.

Как же помочь больным с нарушением систолической функции левого желудочка и нарушениями внутрижелудочкового проведения с наличием и отсутствием нарушений атриовентрикулярной проводимости? На этот вопрос сегодня есть четкий ответ. Это бивентрикулярная

стимуляция. Причем поиск больных, которым ресинхронизация работы сердца может оказать помощь, нужно вести и у больных с нормальным комплексом QRS. Эффективности метода посвящено большое количество публикаций [4-6 и многие другие]. Наш собственный опыт также показывает высокую эффективность в лечении больных с хронической сердечной недостаточностью [7, 8].

Что делать в случаях, если больному уже имплантирована система ритмовождения, как это было с нашими пациентами, описанными ранее? При определении показаний к переходу на бивентрикулярную систему больному необходимо имплантировать дополнительный электрод для стимуляции левого желудочка. Конечно, современные трехкамерные аппараты более предпочтительны в силу возможности программирования, в том числе и межжелудочковой задержки стимуляции. Имплантированный электрод может быть подключен к прежнему аппарату с помощью Y-образного коннектора. Это позволяет, и достичь клинического эффекта при правильном выборе точки стимуляции, и оставить прежний кардиостимулятор, сохранивший ресурс батареи, тем самым снизив материальные затраты. Такая тактика была предложена и реализована у наших больных.

Таким образом, современный арсенал возможностей электротерапии нарушений велик и продолжает расширяться. Их использование требует тщательного выбора прибора и электродной системы, точной настройки и контроля. Технологическое совершенствование позволяет клиницистам все шире использовать эти возможности. Современные представления об электростимуляции заставляют нас пересмотреть определение физиологической стимуляции и изменить тактику в различных группах пациентов. Выбор оптимального метода электротерапии должен производиться в специализированных центрах, в которых пациенты с имплантированными устройствами должны наблюдаться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А. Современное общество и сердечно-сосудистая хирургия. // Анналы хирургии. - 1999. - №6. - С. 8-14.
2. Wilkoff BL, Cook JR, Epstein AE et al. Dual-chamber pacing or ventricular backup pacing in patients with an implantable defibrillator (DAVID) trial. // JAMA. - 2002. - V. 288. - P. 3115-3123.
3. Sweeney MO, Hellkamp AS, Ellenbogen KA, et al. Adverse effect of ventricular pacing on heart failure and atrial fibrillation among patients with normal QRS duration in a clinical trial of pacemaker therapy for sinus node dysfunction. // Circulation. - 2003. - V. 107. - P. 2932-2937.
4. Abraham W.T., Hayes D.L. Cardiac resynchronization therapy for heart failure. // Circulation. - 2003. - V. 108. - p. 2596-2603.
5. Gras D, Leclercq C, Tang AS, et al. Cardiac resynchronization therapy in advanced heart failure - the multicenter InSync clinical study. // Eur J Heart Fail. - 2002. - V. 4. - p. 311-320.
6. Linde C, Leclercq C, Rex S, et al. Long-term benefits of biventricular pacing in congestive heart failure: results from the Multisite Stimulation in Cardiomyopathy (MUSTIC) study. // J Am Coll Cardiol. - 2002. - V. 40. - p. 111-118.
7. Лебедев Д.С., Орлов М.В., Немков А.С. Современные имплантируемые устройства в лечении нарушений ритма сердца // Вестник аритмологии. - 2005. - №38. - с. 75 - 80.
8. Лебедев Д.С., Немков А.С., Маринин В.А. и др. Кардиоресинхронизационная терапия в лечении сердечной недостаточности. Первый опыт и перспективы. // Сердечная недостаточность. - 2005. - Т. 6, №4. - С.172-175.