

© Е. З. ГОЛУХОВА, М. А. ДАДАШЕВА, 2006

УДК 616.12-008.311-07+616.12-008.311-089

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ТАХИАРИТМИЙ

Е. З. Голухова, М. А. Дадашева

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (дир. — академик РАМН Л. А. Бокерия)
РАМН, Москва

История хирургического лечения нарушений ритма (НР) насчитывает более трех десятилетий. За это время выполнены тысячи операций, разработаны и внедрены в клиническую практику различные методы диагностики и хирургической коррекции тахикардий (ТА).

Наиболее признанным в кардиологии и ведущим в диагностике различных видов НР методом является изучение электрической активности сердца. Однако анализ общепринятых 12 отведений ЭКГ обладает низкой информативностью для диагностики аритмий. Широкое внедрение в клиническую практику современных компьютерных приборов и устройств, возможности компьютерного анализа легли в основу создания новых и модификации известных ЭКГ-методов: холтеровского мониторирования ЭКГ, ЭКГ высокого разрешения, оценки вариабельности сердечного ритма.

В 1961 г. N. Holter предложил метод непрерывной записи ЭКГ на магнитную ленту в течение 8 часов. Усовершенствование метода удлинило регистрацию ЭКГ до 24–48 часов и сделало его более информативным. В настоящее время существуют многочисленные модификации схемы Холтера [15, 18].

Для локализации аритмогенной зоны наибольшей диагностической значимостью обладают изопотенциальные карты, полученные при поверхностном картировании (ПК). В 1963 г. Таккарди, записывая ЭКГ на всей поверхности грудной клетки с использованием 400 отведений, обнаружил неоднородность распределения поверхностных потенциалов. Это открытие вызвало интерес многих исследователей. В 1976 г. De Ambroggi и соавт. впервые сообщили об использовании метода многоканального картирования сердца для локализации дополнительного предсердно-желудочкового соединения (ДПЖС) у пациентов с синдромом Вольфа–Паркинсона–Уайта (ВПУ). В дальнейшем было разработано несколько типов поверхностных карт и количественных критериев их оценки [10, 15, 21, 53, 55].

Изучая распределение позитивных и негативных потенциалов на изопотенциальных картах начальной части *QRS* (первые 40 мс) и сегмента *ST*, снятых с поверхности грудной клетки, можно определить локализацию ДПЖС [15]. Последовательность *QRS*–*T*-изопотенциальных карт специфична для различных локализаций ДПЖС, несмотря на различия по возрасту, росту и сопутствующей врожденной сердечной патологии [21].

Традиционная ЭКГ позволяет локализовать манифестирующее ДПЖС не точнее, чем в 1/8 периметра предсердно-желудочковой борозды с чувствительностью не более 65–70% [4]. Метод ПК позволяет предположить наличие септальных ДПЖС и атриофасцикулярного тракта, а также точно локализовать до 95% случаев иного расположения ДПЖС [17]. Таким образом, поверхностное ЭКГ-картирование занимает особое место в неинвазивной диагностике ДПЖС и является наиболее перспективным.

При скрытом синдроме ВПУ или множественных ДПЖС различных локализаций поверхностное картирование для диагностики не информативно, поэтому самым информативным и достоверным методом диагностики является электрофизиологическое исследование (ЭФИ) [4]. Суть метода состоит в изучении процессов распространения возбуждения по миокарду путем временного сопоставления двух и более электрограмм, одна из которых является постоянной, то есть референтной. Источник аритмии определяется по зоне наиболее ранней активности по сравнению с референтным отведением [53].

ЭФИ позволяет охарактеризовать физиологические свойства нормальной проводящей системы сердца и всех ее структур (оценить функцию синусового узла, время синоатриального проведения, провести анализ атриовентрикулярной и вентрикулоатриальной ретроградной проводимости), вызвать аритмию и изучить ее механизм, определить вид и локализацию дополнительных проводящих путей или аритмогенного очага, определить показания к хирургическому лечению тахикардий

(ТА) и имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС), провести подбор эффективных антиаритмических препаратов и т. д. [4, 7, 8, 23, 25, 53].

Первую электрограмму правых предсердия и желудочка записали у человека J. Lenegre и P. Maurice (1945). ЭГ коронарного синуса зарегистрировали в 1950 г. H. Levine и W. Goodale, а затем D. Soddi-Pallares записал и электрограмму левых отделов сердца. В 1969 г. B. Scherlag и соавт. разработали метод регистрации электрограммы пучка Гиса, что позволило судить о скорости движения импульса по проводящей системе. Сначала эта методика получила название «исследование пучка Гиса», однако уже в 1970 г. был введен термин «электрофизиологическое исследование» [53]. С этих пор отмечается активная разработка и внедрение ЭФИ в клиническую практику. Завершающим этапом в формировании методического комплекса ЭФИ было создание метода программируемой диагностической эндокардиальной стимуляции [4].

J. Gallagher и соавт. (1976) предложили для картирования правой атриовентрикулярной борозды использовать модифицированные многополюсные электроды [7]. Так, при проведении ЭФИ выявление множественных сигналов о составе ДПЖС-спайка свидетельствует о множественных дополнительных путях [54].

Анатомические изменения в сердце при ВПС осложняют внутрисердечное исследование. За счет смещения анатомических ориентиров в ряде случаев отмечается атипичное расположение атриовентрикулярного узла и проводящих путей. Метод электроанатомического картирования сердца (система CARTO) позволяет записать внутрисердечную электрическую активность с более точным определением места зарождения импульса и направление его распределения, уменьшить время флюороскопии и количество процедур [46].

В 1967 г. впервые был использован метод эпикардиального картирования на операционном столе для определения локализации ДПЖС. Эпикардиальное картирование (мэппинг) — это метод, с помощью которого потенциалы, записанные непосредственно с поверхности сердца, рассматриваются как функция времени в интегрированной форме [4]. Мэппинг позволяет точно локализовать очаг аритмии, дифференцировать антеградные и ретроградные пути проведения. Сама методика интраоперационного мэппинга была разработана J. Gallagher и соавт. [38]. В последующем она совершенствовалась за счет внедрения новых электродов, вычислительной техники, метода криодиагностики.

На этапе становления эпикардиального мэппинга использовался картирующий биполярный электрод в виде палочки. Но в дальнейшем стали

создаваться новые виды электродов, упрощающие проведение процедуры: игольчатый — для «трансмурального» картирования; одно- или многоканальные присасывающиеся электроды, напальчиковые — для подхода к труднодоступным областям сердца; мультиполярный в виде полоски, надеваемой на область предсердно-желудочковой борозды, или «мешотчатый» электрод с 50 двухполюсными электродами [7, 39]. Последний был разработан в Дьюкском медицинском центре и позволил регистрировать распространение возбуждения со всей поверхности желудочков за одно сокращение сердца, с моментальным построением изохронных или изопотенциальных карт [7].

В 1978 г. J. Gallagher и соавт. описали метод временного устранения очага аритмии воздействием холода с диагностической целью и назвали его криотермическим картированием. Аналогичную методику затем использовали в диагностике желудочковых тахикардий. Для мэппинга желудочков в 1978 г. J. Gallagher предложил использовать карту-схему, где желудочки условно разделены на 53 зоны [38]. В дальнейшем были также предложены карты-схемы для эндо- и эпикардиального картирования предсердий, области АВ-соединения, атриовентрикулярной борозды и т. д. Однако применение этого метода возможно лишь при устойчивой тахикардии [4].

Ю. Ю. Бредикис и соавт. (1985), проанализировав результаты дооперационного ЭФИ и интраоперационного картирования, получил совпадение данных в 85,7% случаев [7].

Самой последней разработкой ученых является метод неконтактного многоканального картирования сердца, в котором соединены метод компьютерного картирования с использованием многоэлектродных поверхностей. Электрод-катетер не контактирует с поверхностью эндокарда (поэтому возникновение «катетерных» аритмий исключено), способствует быстрому картированию, а математическое реконструирование позволяет получить до 3500 внутрисердечных электрограмм. С помощью компьютерной системы «Ensite-3000» получают виртуальные эндокардиальные ЭГ. Ошибка неконтактных измерений менее 1 мм. Но существуют и недостатки метода: точность системы снижается при наличии низкоамплитудных и фрагментированных электрограмм, которые часто являются мишенью для аблации.

Ряд проблем в хирургическом лечении аритмий были решены с экспериментальной разработкой и последующим клиническим применением различных методов деструкции аритмогенного субстрата. И если на начальных этапах хирургии аритмий проводились паллиативные операции с созданием атриовентрикулярной блокады и по-

следующей имплантацией ЭКС, то в дальнейшем появились более радикальные и физиологичные методики устранения непосредственно очага аритмии или дополнительного аномального пути проведения, а именно: электро- и криодеструкция, химическая денатурация, хирургическое рассечение [2, 4, 6, 12, 17, 19, 27, 28, 53].

Самый большой опыт хирургического лечения нарушений ритма накоплен в медицинском центре Дьюкского университета. Первые операции по коррекции ТА носили паллиативный характер, то есть были направлены на создание полной поперечной блокады с последующей имплантацией ЭКС. С этой целью еще в 1967 г. S. Gianelli предложил использовать «острый» путь — пересечение, а P. Slama — лигирование области предсердно-желудочкового соединения в условиях ИК. В последующем были предложены и другие способы прерывания АВ-проведения, такие как коагуляция предсердно-желудочкового соединения и пучка Гиса, эксцизия АВ-узла в условиях искусственного кровообращения, криодеструкция пучка Гиса после предварительной детекции его спайки на работающем сердце и перевязки артерии АВ-узла [40, 44]. Учитывая, что операции по созданию полной поперечной блокады не устраняют субстрат аритмии и носят паллиативный характер, делая пациента зависимым от электрокардиостимуляции, продолжался активный поиск более радикальных методов коррекции тахикардий.

Первая успешная операция по пересечению ДПЖС (пучка Кента) была выполнена в медицинском центре Дьюкского университета в 1968 г. Профессор W. C. Sealy эпикардиальным доступом устранил в условиях ИК правостороннее ДПЖС. После восстановления сердечной деятельности дельта-волна на ЭКГ исчезла, однако приступы тахикардии возобновились, что было обусловлено, как выяснилось, наличием ранее недиагностированного второго (септального) «пучка Кента» [25].

T. Iwa и соавт. (1969) предложили эндокардиальный доступ для устранения правосторонних ДПЖС в условиях ИК, а W. Sealy и соавт. в 1974 г. разработали эндокардиальную методику для устранения пучков Кента [7, 50].

В дальнейшем были предложены различные модификации операции по устранению ДПЖС, как в условиях ИК, так и без него [4, 7, 27, 29, 37, 49]. В настоящее время операцию по методу Сили продолжают широко использовать в клинической практике с хорошим эффектом, в большинстве случаев у пациентов с сочетанной патологией, требующей одномоментной коррекции.

В 1977 г. J. J. Gallagher и W. C. Sealy описали удачное применение криодеструкции с помощью эндокардиального доступа для устранения ДПЖС

у двух пациентов с манифестирующим синдромом ВПУ. При проведении ЭФИ пучки имели левую заднюю локализацию, что было подтверждено при эпикардиальном картировании. После одного воздействия криодеструктора температурой -60° и длительностью 90 с преэкситация на ЭКГ исчезла и приступ тахикардии не индуцировался [39].

В 1984 г. G. Guiraudon предложил устранять пучок Кента криодеструкцией эпикардиальным доступом без проведения искусственного кровообращения. Но, по мнению G. Lawrie и соавт. (1987), эпикардиальная криодеструкция эктопического очага недостаточно эффективна, так как постоянное согревание теплой кровью эндокардиальной поверхности не позволяет полностью заморозить область воздействия. Однако G. M. Guiraudon и соавт. отмечают одинаковую эффективность криодеструкции в устранении очага аритмии и при эпикардиальном, и при эндокардиальном доступе, но для устранения ДПЖС заднесептальной локализации рекомендуют эндокардиальное воздействие [43].

В г. Каунасе разработали оригинальную методику криодеструкции септальных и правосторонних ДПЖС без подключения ИК: криодеструктор через кисетный шов на стенке правого предсердия вводили в его полость и осуществляли деструкцию дополнительного пути [7]. В. И. Шумаков и соавт. (1983–1985), а в последующем Ю. Ю. Бредикис (1985) использовали ультразвуковой скальпель для препаровки тканей в области правой атриовентрикулярной борозды при устранении ДПЖС [7, 19].

В 1986 г. в НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН Л. А. Бокерия и А. Ш. Ревитшвили и соавт. разработали и внедрили в клиническую практику метод эпикардиальной электроимпульсной деструкции ДПЖС с нанесением серии электрических разрядов с предсердной и желудочковой сторон. Проведя анализ результатов использования эпикардиальной электроимпульсной деструкции, установили, что при септальной локализации ДПЖС в 42% случаев методика была неэффективна, а в 18,5% случаев послеоперационный период осложнялся развитием полной поперечной блокады. Учитывая большое число осложнений в различные сроки после операции, с 1992 г. данная методика почти не применяется в клинической практике [1].

В 1979 г. E. L. Pritchett и соавт. описали случай устранения АВ узловой тахикардии после неудачной попытки создания полной поперечной блокады: во время диссекции в области перехода АВ-узла в пучок Гиса тахикардия внезапно прекратилась [61]. Этот случай дал толчок бурному развитию экспериментальных и клинических исследований

в этом направлении [34]. W. Holman и соавт. (1982) в эксперименте, а затем и в клинической практике предложили операцию изоляции области предсердно-желудочкового соединения многократной дискретной криодеструкцией перинодальных структур, с целью снижения «пропускной способности» ПЖС и устранения одного из двойных путей проведения без создания полной поперечной блокады. После серии экспериментов J. L. Cox и соавт. с 1983 г. стали использовать данный метод в клинической практике [9, 12, 30].

Частичную хирургическую изоляцию предсердно-желудочкового узла, дополненную криодеструкцией, впервые в России успешно выполнил в 1982 г. Л. А. Бокерия у 6-летнего ребенка по поводу наджелудочковой тахикардии с проведением по нодовентрикулярному тракту. В 1984–1985 гг. D. S. Johnson и D. L. Ross предложили операцию по радикальному устранению узловой риентри тахикардии. В НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН Л. А. Бокерия и соавт. разработали и успешно применили операцию хирургической изоляции предсердно-желудочкового узла «единым блоком» [9]. Преимуществом хирургической изоляции АВ-узла является более глубокое разделение тканей, тогда как эпикардальная криодеструкция может вызвать лишь временное угнетение перинодальных структур.

G. M. Guiraudon, G. J. Klein и соавт. (1990) у 46 больных применили комбинированную хирургическую технику для устранения АВ узловой тахикардии. Была выполнена модификация перинодальных структур, так называемая «скелетизация» АВ-узла, с последующей эпикардальной и эндокардиальной диссекцией в передне- и заднесепталных зонах. Таким образом, в условиях нормотермического искусственного кровообращения выполнялась мобилизация правопредсердной части перегородки, а АВ-узел отделялся спереди от сухожилия Тодаро [42].

В тех случаях, когда не удастся локализовать очаг эктопии или зону образования риентри, рекомендуется использовать изолирующие методики: изоляцию правого предсердия, изоляцию левого предсердия или изоляцию обоих предсердий, операции типа «коридор» или «лабиринт» [9, 20, 40, 44, 53]. Первая операция по электрической изоляции левого предсердия при наличии очагов патологического автоматизма и макро- и микро-риентри была разработана J. M. Williams и соавт. в 1980 г. [64]. В России операцию по изоляции левого предсердия при эктопической левопредсердной тахикардии впервые разработал в эксперименте А. Ш. Ревитшвили в 1981 г. А в 1986 г. С. И. Михайлин в эксперименте разработал операцию изоляции пограничного гребня и предсерд-

но-межузловую изоляцию проведения возбуждения и доказал их высокую эффективность и небольшую травматичность [14].

В начале 80-х годов ряд исследователей занимались изучением лазерного воздействия на миокард и стенку сосуда в эксперименте. С 1985 г. началось активное применение лазерного воздействия в хирургическом лечении тахиаритмий [6, 28, 60, 62]. По мнению J. G. Selle (1988), фотокоагуляция в аритмогенной зоне миокарда имеет ряд преимуществ: эффективна в условиях нормотермии, не требует много времени, вокруг воздействия отсутствует зона временного повреждения миокарда [62].

Лазерное излучение нашло широкое применение для устранения желудочковых аритмий, для пересечения перинодальных структур и изменения АВ узловой проводимости [6, 60, 62]. В 1989 г. в НЦССХ им. А. Н. Бакулева разработана и внедрена в клиническую практику методика лазерной изоляции АВ-узла при узловой риентри тахикардии [6].

Для коррекции желудочковых нарушений ритма были предложены различные методики: эндокардиальная вентрикулотомия, криодеструкция и сочетание резекции с криокоагуляцией аритмогенных зон [4, 34, 39, 40, 42, 49, 59]. При желудочковых аритмиях J. L. Cox и соавт. (1985) выполняли простую вентрикулотомию или ограниченную резекцию очага аритмии, а G. Guiraudon и соавт. (1983) разработали технику полной изоляции желудочка при правожелудочковых тахикардиях [9, 12]. Однако данный метод, устраняя желудочковые тахиаритмии, способствовал прогрессивной дилатации и снижению сократительной способности миокарда правого желудочка, поэтому эта методика не нашла широкого применения.

Последние десятилетия для лечения тахиаритмий активно используются катетерные методы деструкции морфологического субстрата. Первое клиническое сообщение об электродеструкции было представлено J. Vedel и соавт. (1978), в котором описывалось, что при проведении наружной дефибрилляции энергией 350 Дж у пациента с пароксизмальной формой желудочковой тахикардии и тахисистолической формой мерцания предсердий возникла полная поперечная блокада. Авторы объясняли это осложнение воздействием электрического тока на область пучка Гиса через дистальный кончик электрода-катетера, который хотя и был отключен, но касался тела пациента во время нанесения разряда. Именно этот случай открыл путь для клинического применения катетерной фульгурации [5, 16].

Первой структурой, подвергшейся этой процедуре вначале в эксперименте, а затем и в клинике,

был пучок Гиса, с созданием полной поперечной блокады и имплантацией ЭКС [31, 45]. В качестве физического фактора воздействия был использован электрический разряд, подаваемый через внутрисердечный электрод. При фульгурации вокруг электрода образуется шар газа, с его поверхности испаряется металл, формируя большую волну разности давления. Таким образом, действующими факторами электродеструкции являются термальная, электрическая и баротравма, вызывающие образование трансмурального рубца [1, 16].

Метод фульгурации имеет ряд недостатков и дает большой процент осложнений. При электродеструкции в зоне повреждения остаются островки живой ткани, которые в последующем могут стать причиной аритмии. После электродеструкции АВ-узла происходит склерозирование и жировое перерождение всей проводящей системы сердца, а трансвенозное воздействие электроразрядом в 100 Дж у области коронарного синуса может привести к его разрыву [1, 6, 35]. При изучении результатов электродеструкции ДПЖС рядом авторов были выявлены частые осложнения в виде рецидивов или отсутствия эффекта (20%), развития полной поперечной блокады (до 30%), а также образования в последующем зоны гипокинеза в области воздействия. Таким образом, метод электродеструкции аритмогенного субстрата оказался высокотравматичным, поэтому проблема катетерного устранения нарушений ритма оставалась нерешенной [1, 4, 16, 31, 51].

Значительным техническим усовершенствованием стала разработка в эксперименте S. Huang и соавт. (1985) нового метода катетерной деструкции — радиочастотной абляции (РЧА). Фактором деструкции при РЧА является синусоидальной формы немодулированный высокочастотный ток, который вызывает дозированное термическое повреждение миокарда с развитием некроза тканей [47, 48, 51].

В 1987 г. M. Borggreffe сообщил о первом клиническом опыте использования метода радиочастотной абляции для устранения ДПЖС и создания полной поперечной блокады. В НЦССХ им. А. Н. Бакулева процедура катетерного устранения тахикардий внедрена с 1983 г. [3]. С 1987 г. у взрослых и с 1990 г. у детей началось активное использование метода РЧА для устранения наджелудочковых нарушений ритма [16, 63]. Метод РЧА нашел применение и для коррекции желудочковых нарушений ритма, хотя и с меньшей эффективностью [33, 36, 56].

Учитывая, что результаты РЧА во многом зависят от импеданса тканей, который определяется контактом между тканью и катетером, работы многих ученых были направлены на оптимизацию

абляционного катетера [11, 51]. Усовершенствованием метода РЧА явилась разработка и внедрение в практику пористого катетера с инфузией охлажденного раствора, что ведет к уменьшению изменений импеданса и повышает эффективность процедуры [11, 48].

В литературе описаны такие осложнения при проведении РЧА, как диссекция и эмболия левой коронарной артерии при устранении левого бокового ДПЖС, окклюзия ствола левой коронарной артерии при абляции левожелудочковой тахикардии, тромботическая окклюзия краевой ветви огибающей артерии и т. д. [1, 33]. Основными факторами развития осложнений при РЧА Н. Calkins и соавт. (1999) считают наличие сердечной патологии и множественных очагов тахикардии [24]. Накопление опыта в применении «закрытых» процедур позволило уменьшить общее количество осложнений до 1,7–3% случаев и уровень летальности до 0,2% [5, 23, 33, 47, 57, 63].

При сравнении метода РЧА и воздействия постоянным током (фульгурации) выявлены очевидные преимущества первого: менее выражена дисфункция миокарда, реже возникают желудочковые нарушения ритма, меньше зона повреждения миокарда и снижена вероятность повреждения электродом, отсутствуют баротравма и болевые ощущения, электрограммы можно регистрировать непрерывно во время всей процедуры [11, 16, 48]. А. С. Marchese и соавт. провели сравнительный анализ эффективности криодеструкции АВ-узла в условиях искусственного кровообращения и катетерной абляции в создании полной поперечной блокады [58]. Оба метода одинаково эффективны, но катетерная абляция связана с меньшим числом осложнений и позволяет создать полную поперечную блокаду без подключения ИК, что делает ее более предпочтительной.

Таким образом, усовершенствование и активное внедрение в клиническую практику различных методов диагностики и хирургического лечения нарушений ритма способствуют развитию самого сложного раздела кардиологии — аритмологии и достижению оптимальных результатов в лечении больных с тахикардиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батуркин Л. Ю., Купатадзе Н. И., Михайлин С. И. и др. Оценка результатов операции эпикардальной электроимпульсной деструкции пучка Кента: ближайшие и отдаленные результаты // Кардиология. — 1990. — № 11. — С. 49–51.
2. Бокерия Л. А. Современные подходы к использованию электро-, криовоздействия и лазера при аритмиях сердца // Там же. — 1986. — № 11. — С. 120–125.
3. Бокерия Л. А. Хирургическое лечение тахикардий: опыт и перспективы // Там же. — 1990. — № 11. — С. 35–41.
4. Бокерия Л. А. Тахикардии. — М.: Медицина, 1989.

5. Бокерия Л. А., Ревивили А. Ш. Катетерная абляция аритмий у пациентов детского и юношеского возраста. — М.: Изд-во НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 1999.
6. Борисов К. В. Хирургическое лечение наджелудочковых тахикардий с использованием лазерного воздействия: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 1990.
7. Бредикис Ю. Ю. Хирургическое лечение наджелудочковой тахикардии. — Вильнюс: Мокслас, 1985.
8. Бредикис Ю. Ю., Путьлис Р. А., Салаускас Ю. и др. Хирургическое лечение синдрома ВПУ: анализ методов и результатов // Кардиология. — 1990. — № 11. — С. 43–45.
9. Бураковский В. И., Бокерия Л. А. (ред.) Сердечно-сосудистая хирургия. — М.: Медицина, 1996.
10. Голухова Е. З. Диагностика и лечение некоронарогенных желудочковых аритмий: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1995.
11. Давтян К. В. ЭФИ-диагностика и результаты радиочастотной абляции синдромов предвозбуждения желудочков обусловленных правосторонними предсердно-желудочковыми соединениями: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2002.
12. Какс Д. Ж. Хирургическое лечение сердечных аритмий // Кардиология. — 1990. — № 11. — С. 42–43.
13. Кушаковский М. С. Аритмии сердца. Нарушения сердечного ритма и проводимости: Руководство для врачей. — СПб., 1998.
14. Михайлин С. И. Варианты операции предсердно-желудочковой изоляции проведения возбуждения при хирургическом лечении первичных предсердных ТА: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 1986.
15. Полякова И. П. Исследование электрофизиологических свойств миокарда и диагностика нарушений ритма сердца методом поверхностного картирования: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1999.
16. Ревивили А. Ш. Методика и результаты катетерной электродеструкции при лечении тахикардий // Кардиология. — 1987. — № 5. — С. 9–15.
17. Ревивили А. Ш., Авалиани Ю. Г., Ермоленко М. Л. и др. Электрофизиологическая диагностика и хирургическое лечение наджелудочковых тахикардий // Там же. — 1990. — № 11. — С. 56–60.
18. Чазов Е. И., Боголюбов В. М. Нарушения ритма сердца. — М.: Медицина, 1972.
19. Шумаков В. И., Колпаков А. В. Методы устранения тахикардий у детей // Кардиология. — 1990. — № 11. — С. 92–93.
20. Anderson K. Surgical excision of focal paroxysmal tachycardia // Amer. J. Card. — 1984. — Vol. 49. — P. 869–874.
21. Becker A. E., Anderson R. H., Durrer D., Wellens H. J. The anatomical substrates of Wolff-Parkinson-White syndrome. A clinicopathologic correlation in seven patients // Circulation. — 1978. — Vol. 57. — P. 870–879.
22. Bourne D., Peters N. Catheter ablation for cardiac arrhythmias // Brit. Med. J. — 2000. — Vol. 321. — P. 716–717.
23. Brugada J., Valls V., Freixa R. et al. Radiofrequency ablation of a posteroseptal atrioventricular accessory pathway in a patient with congenitally corrected transposition of the great arteries // Pacing Clin. Electrophysiol. — 2000. — Vol. 23, № 1. — P. 133–136.
24. Calkins H., Yong P., Miller J. M. et al. Catheter ablation of accessory pathways, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, and the atrioventricular junction: final results of a prospective, multicenter clinical trial // Circulation. — 1999. — Vol. 99. — P. 262–270.
25. Cobb F. R., Blumenschein S. D., Sealy W. C., Hattler B. Successful surgical interruption of the bundle of Kent in a patient with WPW syndrome // Ibid. — 1968. — Vol. 38. — P. 1018–1029.
26. Cosio F. G., Anderson R., Kuck K. et al. Living anatomy of the atrioventricular junctions. A guide to electrophysiologic mapping // Ibid. — 1999. — Vol. 100. — P. e31–e37.
27. Coumel P., Wayneberger M., Fabiato A. et al. Wolff-Parkinson-White syndrome. Problems in evaluation of multiple accessory pathways and surgical therapy // Ibid. — 1972. — Vol. 45. — P. 1216–1230.
28. Cox J. Laser photoablation for treatment of refractory ventricular tachycardia and endocardial fibroelastosis // Ann. Thorac. Surg. — 1985. — Vol. 39, № 3. — P. 199–200.
29. Cox J. L., Ferguson T. B., Lindsey B. D. et al. Perinodal cryosurgery for atrioventricular node reentry tachycardia in 23 patients // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1990. — Vol. 99. — P. 440–449.
30. Cox J. L., Gallagher J. J., Cain M. E. Experience with 118 consecutive patients undergoing operation for the Wolff-Parkinson-White syndrome // Ibid. — 1985. — Vol. 90. — P. 490–501.
31. Davis J., Scheinman M. M., Ruder M. A. et al. Ablation of cardiac tissues by an electrode catheter technique for treatment of ectopic supraventricular tachycardia in adults // Circulation. — 1986. — Vol. 74. — P. 1044–1053.
32. Denes P., Wu D., Dhinra R. C. et al. Demonstration of dual A-V nodal pathways in patients with paroxysmal supraventricular tachycardia // Circulation. — 1973. — Vol. 48. — P. 549–555.
33. Dubin A. M., Van Hare G. F. Radiofrequency catheter ablation: Indications and Complications // Pediatr. Cardiol. — 2000. — Vol. 21, № 6. — P. 551–557.
34. Epstein L., Scheinman M. Modification of the atrioventricular node. A new approach to the treatment of supraventricular tachycardias // Cardiol. Clin. — 1990. — Vol. 8, № 3. — P. 567–574.
35. Evans G. T., Scheinman M. M., Bardy G. et al. Predictors of in-hospital mortality after DC catheter ablation of atrioventricular junction. Results of a prospective, international, multicenter study // Circulation. — 1991. — Vol. 84. — P. 1924–1937.
36. Fitzgerald D. M., Friday K. J., Wah J. A. et al. Electrogram patterns predicting successful catheter ablation of ventricular tachycardia // Ibid. — 1988. — Vol. 77. — P. 806–814.
37. Gallagher J. J., Gilbert M., Svenson R. H. et al. WPW syndrome — the problem, evaluation and surgical correction // Ibid. — 1975. — Vol. 51. — P. 767–785.
38. Gallagher J. J., Kassel J. H., Sealy W. C. et al. Epicardial mapping in the WPW syndrome // Ibid. — 1978. — Vol. 57. — P. 864–866.
39. Gallagher J. J., Sealy W. C., Anderson R. W. et al. Cryosurgical ablation of accessory atrioventricular connections: a method for correction of the pre-excitation syndrome // Ibid. — 1977. — Vol. 55. — P. 471–479.
40. Gallagher J. J., Selle J. G., Svenson R. H. et al. Surgical treatment of arrhythmias // Amer. J. Cardiol. — 1988. — Vol. 61. — P. 27–44.
41. Guiraudon G. M., G. J. Klein, A. D. Sharma et al. Surgical approach to anterior septal accessory pathways in 20 patients with the Wolff-Parkinson-White syndrome // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 1988. — Vol. 2. — P. 201–206.
42. Guiraudon G. M., Klein G. J., van Hemel N. et al. Anatomically guided surgery to the AV node. AV nodal skeletonization: experience in 46 patients with AV nodal reentrant tachycardia // Ibid. — 1990. — Vol. 4. — P. 461–464.
43. Guiraudon G. M., Klein G. J., Sharma A. D. et al. Surgery for WPW syndrome: further experience with an epicardial approach // Circulation. — 1986. — Vol. 74. — P. 525.
44. Harada A., Agostino S., Schuessler R. B. Atrial isolation with preservation of normal sinus node function with sinovenotric conduction: a surgical treatment for supraventricular tachycardia // J. Amer. Coll. Cardiol. — 1987. — Vol. 9. — P. 100A–109A.
45. Harrison L., Gallagher J. J., Anderson R. et al. Cryosurgical ablation of the A-V node — His bundle: a new method for producing A-V block // Circulation. — 1977. — Vol. 55. — P. 463–470.
46. Hebe J., Hansen P., Ouyang F., Kuck K. Radiofrequency catheter ablation of tachycardia in patients with congenital heart disease // Pediatr. Cardiol. — 2000. — Vol. 21, № 6. — P. 557–575.
47. Hein J. J., Wellens M. D. Catheter ablation of cardiac arrhythmias // Circulation. — 1999. — Vol. 99. — P. 195–197.
48. Huang S. K., Graham A. R., Bharati S. et al. Short- and long-term effects of transcatheter ablation of the coronary sinus by radiofrequency energy // Ibid. — 1988. — Vol. 78. — P. 416–427.
49. Iwa T. Surgery of supraventricular tachycardia // Ibid. — 1978. — Vol. 42. — P. 287–293.

50. Iwa T., Mitsui T., Misaki T. et al. Radical surgical cure of Wolff-Parkinson-White syndrome: the Kanazawa experience // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1986. — Vol. 91. — P. 225–233.
51. Jackman W. M., Friday K. J., Yeung-Lai-Wah J. A. et al. New catheter technique for recording left free-wall accessory atrioventricular pathway activation. Identification of pathway fiber orientation // Circulation. — 1988. — Vol. 78. — P. 598–611.
52. Janeira L. F. Coronary artery dissection complicating radiofrequency catheter ablation via the retrograde approach // Pacing Clin. Electrophysiol. — 1998. — Vol. 21. — P. 1327–1328.
53. Josephson M. E., Hein J. J., Wellens H. J. et al. Tachycardias: mechanisms, diagnoses and treatment. — Philadelphia: Lea & Febiger, 1984.
54. Josephson M. E. Clinical cardiac electrophysiology: Techniques and interpretations. — 1993.
55. Kamakura S., Shimomura K., Ohe T. et al. The role of initial minimum potentials on body surface maps in predicting the site of accessory pathways in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome // Circulation. — 1986. — Vol. 74. — P. 89–96.
56. Krafchek J., Lawrie G. M., Roberts R. et al. Surgical ablation of ventricular tachycardia: improved results with a map-directed regional approach // Ibid. — 1986. — Vol. 73. — P. 1239–1247.
57. Kugler J. B., Danford D. A., Houston K. et al. Radiofrequency catheter ablation for paroxysmal supraventricular tachycardia in children and adolescents without structural heart disease // Amer. J. Cardiol. — 1997. — Vol. 80. — P. 1438–1443.
58. Marchese A. C., Pressley J. C., Sintetos A. L. et al. Cryosurgical versus catheter ablation of the atrioventricular junction [PubMed — indexed for MEDLINE] 1999.
59. Miller J. M., Kienzle M. G., Harken A. H., Josephson M. E. Subendocardial resection for ventricular tachycardia: predictors of surgical success // Circulation. — 1984. — Vol. 70. — P. 624–631.
60. Narula O. S. Laser catheter technique for induction of AV nodal delays // Ablation in Cardiac Arrhythmias / Ed. G. Fontain. — N. Y., 1987. — P. 405–417.
61. Pritchett E. L., Smith M. S., McCarthy E. A., Lee K. L. The spontaneous occurrence of paroxysmal supraventricular tachycardia // Circulation. — 1984. — Vol. 70. — P. 1–6.
62. Selle J. G., Svenson R. H., Gallagher J. J. et al. Laser ablation of ventricular tachycardia // Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1988. — Vol. 36 (Suppl. 2). — P. 155–158.
63. Van Hare G. F. Indications for radiofrequency ablation in the pediatric populations // J. Cardiovasc. Electrophysiol. — 1997. — Vol. 8. — P. 952–962.
64. Williams J. M. et al. Left atrial isolation. A new technique for the treatment of SV arrhythmias // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1980. — Vol. 80. — P. 373–384.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

© С. Г. ХУГАЕВ, 2006

УДК 616.125-005:616-02+616-089.168

ЭТИОЛОГИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА СЛАБОСТИ СИНУСНОГО УЗЛА. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ

С. Г. Хугаев

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (дир. — академик РАМН Л. А. Бокерия)
РАМН, Москва

На основании обследования и лечения в 1991–2004 гг. в НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН 418 пациентов с синдромом слабости синусового узла установлено, что наиболее часто встречается врожденный СССУ и коронарогенный (при ИБС). Эффективное лечение синдрома слабости синусового узла на современном этапе осуществляется путем имплантации физиологического искусственного водителя ритма и эндоваскулярного устранения аритмогенных очагов. В качестве дополнения к основным методам лечения может быть использована медикаментозная терапия.

Ключевые слова: синдром слабости синусового узла, синусовая брадикардия, синдром тахикардии-брадикардии, фибрилляция предсердий, остановка синусового узла, синоатриальная блокада, физиологическая стимуляция, желудочковая стимуляция.

From 1991–2004 418 patients underwent treatment for sick sinus syndrome at Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery. In majority of cases sick sinus syndrome was of congenital origin, or caused by coronary artery disease. Current treatment strategy of this arrhythmological pathology includes