

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Попов В.В.

Московский государственный медико-стоматологический университет

МЗ и СР РФ, кафедра терапии № 1 факультета последипломного образования

Резюме

Понимание и изучение взаимоотношения различных функциональных и структурных факторов, повышающих риск возникновения фатальных желудочковых тахикардий, является важнейшей задачей, решение которой позволит разработать новые направления профилактики и терапии ВСС. В обзоре описана роль неинвазивных ЭКГ методов, использование которых у больных ИБС позволяет получить важную информацию о предрасположенности пациента к развитию жизнеопасных аритмий.

Ключевые слова: внезапная сердечная смерть, факторы риска, прогностическая роль ЭКГ, желудочковые аритмии.

Изучение электрической нестабильности миокарда с целью разработки критериев прогнозирования вероятности развития нарушений ритма сердца и внезапной сердечной смерти (ВСС) является крайне актуальной проблемой [3, 5, 16, 22, 23, 43, 59, 78]. Это обусловлено тем, что в настоящее время сердечно-сосудистые заболевания играют решающую роль в эволюции общей смертности в России. Если в 1939 году в России в общей структуре причин смертности они составляли лишь 11%, то в 1980 — свыше 50%, а в 2002 г. — 56%. Около половины из них приходится на смертность от ИБС.

В 40-е годы С. J. Wiggers была развита электрогенная концепция патогенеза ВСС, в основе которой лежала гипотеза, что фоном для возникновения летальных аритмий являются так называемые доброкачественные нарушения сердечного ритма, которые отражают существование электрической нестабильности миокарда. В дальнейшем эта концепция расширилась представлением о функциональных модулирующих факторах и анатомо-электрофизиологическом субстрате аритмогенеза, который включает структурно измененную ткань миокарда [59]. Установлено, что для возникновения злокачественных тахикардий из структурно — измененных областей миокарда необходимы, кроме повышенной эктопической активности, дополнительные функциональные нарушения в виде преходящей ишемии или реперфузии; метаболического или электролитного дисбаланса; нарушения контрактильных свойств миокарда; нарушения автономной регуляции сердечной деятельности, воздействия эндогенных и экзогенных токсических субстанций на миокард — в том числе, проаритмогенное действие лекарственных препаратов.

Таким образом, аритмии возникают в результате

взаимодействия между структурными изменениями в сердце, преходящими функциональными нарушениями и специфическим электрофизиологическим механизмом аритмогенеза. Так называемый “треугольник Кумела” [43].

Концепция уязвимого миокарда, а также представление об электрофизиологическом ремоделировании создают основу для пересмотра и дополнения существующих моделей оценки факторов риска ИБС, пароксизмальных нарушений ритма сердца с акцентом на необходимость стратификации риска на всех этапах сердечно-сосудистого континуума путем оценки комплекса ключевых механизмов его патогенеза.

Развитие наших представлений о механизмах внезапной сердечной смерти происходит параллельно внедрению в клиническую практику новых диагностических методов, позволяющих изучать различные звенья патогенеза этого синдрома.

Накоплен обширный фактический материал, касающийся стратификации риска ВСС у больных, перенесших инфаркт миокарда. В ныне существующих представлениях немаловажное место занимают возможности инструментальных методов исследований, которые дают важную информацию, позволяющую прогнозировать неблагоприятный исход [5].

Существование большого количества маркеров риска, часто не связанных между собой и обладающих самостоятельной прогностической значимостью, свидетельствует о сложности и многофакторности патогенеза ВСС.

Неоднородна и сама популяция больных ИБС, в связи с тем, что указанные выше прогностические критерии у отдельных лиц могут сочетаться в различной комбинации, что усложняет процесс разделения больных на группы: низкого, умеренного и высокого риска

Таблица

Предикторы внезапной сердечной смерти у больных ИБС

Электрическая нестабильность	Дисфункция левого желудочка	Дисбаланс автономной нервной системы	Резидуальная ишемия миокарда
- ФЖ без связи с острым периодом ОИМ - ЖЭ > 10 в час - частые эпизоды групповых, парных ЖЭ - пароксизмы устойчивой и неустойчивой ЖТ - устойчивая ЖТ, индуцируемая при ЭФИ. - ЖЭ индуцируемая при нагрузочном тесте - ППЖ на ЭКГ ВР - нарушение реполяризации: удлинение интервала QT, увеличение дисперсии QT, JT - TWA (амплитуда Т петли > 1,9 мкВ, ЧСС < 110 в мин)	- ФВ < 40 % - кардиомегалия при рентгеноскопии.	- снижение вариабельности сердечного ритма; SDNN < 50 мс. - сниженная чувствительность барорефлекса. - HRT (TO >0: TS ≤ 2,5 ms/RR)	- депрессия ST при нагрузочном тесте. - ишемия миокарда на удалении от зоны инфаркта. - эпизоды «немой» ишемии миокарда.

возникновения опасных для жизни нарушений сердечного ритма и ВСС.

В настоящее время показано, что широкое использование у больных ИБС бета -адреноблокаторов, статинов и ингибиторов АПФ, тромболитической терапии снижает как общую смертность, так и частоту ВСС. Современные подходы к терапии ИБС привели к снижению прогностической значимости большинства известных неинвазивных ЭКГ методов оценки электрической нестабильности миокарда. Считается, что в настоящее время нельзя экстраполировать результаты, полученные в дотромболитическую эпоху, на современную ситуацию и необходимо проводить исследования, направленные на поиск наиболее значимых маркеров риска [5].

Наиболее важной детерминантой как общей сердечно-сосудистой, так и, в частности, ВСС является функция левого желудочка. По данным Multicenter Postinfarction Research Group, смертность в течение 1-го года после инфаркта миокарда составляет 5 % при значении фракции выброса (ФВ) левого желудочка более 40 % и примерно 50 % — для пациентов с ФВ меньше 20 %. Несмотря на четкую связь дисфункции левого желудочка с сердечно-сосудистой смертностью, положительная предсказательная ценность (ППЦ) этого параметра для предикции механизма смерти достаточно низка. Положительная предсказательная ценность ФВ для внезапной сердечной смерти составляет только 7,5 и 25 % для пациентов с ФВ 20 (40 % и менее 20 % соответственно).

Последние крупные исследования подтвердили, что сниженная ФВ левого желудочка остается единствен-

ным наиболее важным фактором риска общей смертности и ВСС. При мета-анализе исследований EMIAT, CAMIAT, SWORD, TRACE и DIAMOND-MI оценивали риск смерти у пациентов, перенесших инфаркт миокарда. Мета-анализ подтвердил, что ФВ ЛЖ была достоверным предиктором 2-летней летальности по любым причинам. Частота ВСС составила 3,2%, 7,7% и 9,4% для ФВ 31–40%, 21–30% и <20%, соответственно [5].

Желудочковые аритмии, выявляемые при суточном мониторингировании ЭКГ (СМЭКГ), являются важным маркером риска неблагоприятного исхода. Тем не менее, чувствительность и предсказательная ценность их низка. Чувствительность частой желудочковой экстрасистолии (ЖЭ), определяемой как 10 и более экстрасистол в час, как предиктора ВСС, находится в диапазоне 25-54 %. Таким образом, более чем у половины из всех пациентов, перенесших инфаркт миокарда и умерших внезапно, при СМЭКГ выявлялось менее 10 ЖЭ в час. ППЦ желудочковой экстрасистолии для прогноза ВСС колеблется в пределах 9-15 %. Взаимосвязь между ВСС, общей сердечно-сосудистой смертностью и нарушениями сердечного ритма была одинакова для пациентов с аритмиями как «высокого», так и «низкого» риска.

Прогностическое значение желудочковых аритмий для стратификации риска было недавно переоценено в ряде исследований. Исследование GISSI-2 показало, что частые экстрасистолы являются независимым фактором риска ВСС в первые 6 месяцев после ОИМ. После корректировки по другим факторами риска, количество экстрасистол >10/час оставалось достоверным не-

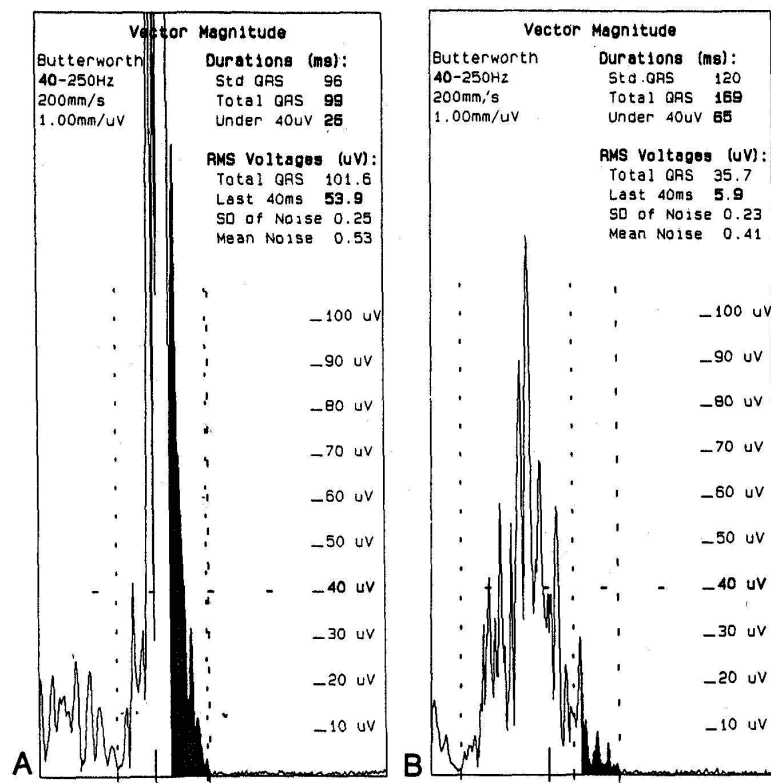


Рис. 1. А — ЭКГ ВР пациента без признаков органического поражения сердца; ППЖ зарегистрированы не были. В — Результаты временного анализа ЭКГ ВР у больного с постинфарктным кардиосклерозом; признаки ППЖ.

зависимым предиктором общей смертности и ВСС: для экстрасистолии >10/час, чувствительность и специфичность были 42–54% и 74–82%, соответственно, для прогноза аритмических событий. Исследования MADIT и MUSTT показали, что сочетание неустойчивой ЖТ с другими показателями, включая сниженную ФВ и электрофизиологическое исследование (ЭФИ), было эффективным при идентификации больных с высоким риском аритмической смерти [5].

Индуктируемость устойчивой желудочковой тахикардии, во время ЭФИ у постинфарктных больных является важным предиктором аритмических осложнений и ВСС. Однако, этот метод не может использоваться как скрининговый в связи с инвазивностью и высокой стоимостью.

Пациенты группы риска — это лица, перенесшие инфаркт миокарда, с ФВ менее 40 % и частой ЖЭ или неустойчивой ЖТ. Индуцируемость устойчивой ЖТ при внутрисердечном ЭФИ у этих больных колеблется в диапазоне от 22 до 40 % . Хотя ЭФИ считается важнейшим методом стратификации риска ВСС, его прогностическая значимость продолжает оставаться предметом дискуссии.

Электрокардиография высокого разрешения (ЭКГ ВР) — относительно простой, дешевый, неинвазивный метод, благодаря которому может быть получена ценная информация о электрофизиологических процес-

сах, протекающих в миокарде, что может иметь важное значение для выявления больных из популяции “бессимптомных пациентов“, которые склонны к развитию жизнеопасных нарушений сердечного ритма. Наличие поздних потенциалов желудочков (ППЖ) является маркером аритмогенного субстрата, который может быть источником ЖТ.

Наиболее изученным и часто используемым в настоящее время является временной анализ ЭКГ ВР, который заключается в идентификации поздних потенциалов желудочков (ППЖ), представляющих собой низкоамплитудные (с поверхности тела — 5-20 мкВ) высокочастотные (20-50Гц) электрические сигналы в конце терминальной части комплекса QRS [5,12,23, 46, 54].

Показано, что ППЖ (рис.1) являются отражением фрагментированной задержанной электрической активности, участвующей в генерации следовой деполяризации одной или нескольких областей миокарда[39]. Их появление при органических поражениях сердечной мышцы обусловлено удлинением пути проведения электрического импульса вследствие разделения кардиомиоцитов соединительной тканью и нарушения параллельной ориентации мышечных волокон [23,33].

Внедрение в клиническую практику ЭКГ ВР расширило возможности оценки риска возникновения злокачественных желудочковых аритмий, ВСС и поз-

волило выделять пациентов, нуждающихся в обязательном проведении внутрисердечного электрофизиологического исследования [16, 17, 21, 22, 24, 30, 71].

У лиц без заболеваний сердца поздние потенциалы желудочков регистрируются в 4-7 % случаев [10,11]. У больных ИБС частота встречаемости ППЖ колеблется в пределах 21 - 42 % [24].

В настоящее время показано, что метод ЭКГ ВР не должен ограничиваться только констатацией наличия признаков поздних потенциалов предсердий и желудочков. Вследствие высокой точности измерения усредненных кардиоциклов (их амплитудных и временных характеристик) представляется возможность анализа параметров, которые значительно дополняют и расширяют стандартное применение метода ЭКГ ВР. Вероятно, анализ параметров QRS позволяет характеризовать качество процесса возбуждения с других позиций, в отличие от стандартных подходов с анализом смещения сегмента ST и инверсии зубца Т [23].

В последнее время большое внимание исследователей привлекает изучение ранее не исследованного параметра общей спектральной плотности фильтрованного комплекса QRS (TotQRSRMS), не относящегося к критериям ППЖ. По данным ряда работ этот показатель с высокой достоверностью позволяет оценивать степень коронарной перфузии [23]. Снижение TotQRSRMS свидетельствует о нарастании ишемии миокарда. Известно, что депрессия сегмента ST сопровождается снижением амплитуды зубца R, что приводит к уменьшению общей площади под комплексом QRS, однако эти изменения не всегда можно увидеть на стандартной ЭКГ вследствие ее низкой разрешающей способности. При этом, в отличие от обычной ЭКГ, ЭКГ ВР позволяет оценивать смещение сегмента ST на уровне микровольт по уменьшению общей спектральной плотности фильтрованного комплекса QRS.

В ряде исследований было подтверждено, что снижение TotQRSRMS на ЭКГ ВР является более чувствительным маркером ишемии миокарда, чем смещение сегмента ST на обычной ЭКГ.

Проведенные проспективные исследования показали, что поздние потенциалы желудочков у больных ИБС могут предсказывать возникновение угрожающих жизни аритмий. Было обследовано 2 110 больных ИБС, и у 12-44% были обнаружены ППЖ. Частота аритмических осложнений у 495 пациентов с ППЖ составила 15 - 29 % сравнительно с 1 - 5 % у 1615 больных, у которых во время ЭКГ ВР поздние потенциалы не были зарегистрированы [39].

Регистрация зубца Р с поверхности тела с использованием ЭКГ ВР расширяет возможности использования метода в клинической практике. В первую очередь это касается пациентов, страдающих пароксизмальной формой фибрилляции и трепетания предсердий (ФП/ТП) [23, 36].

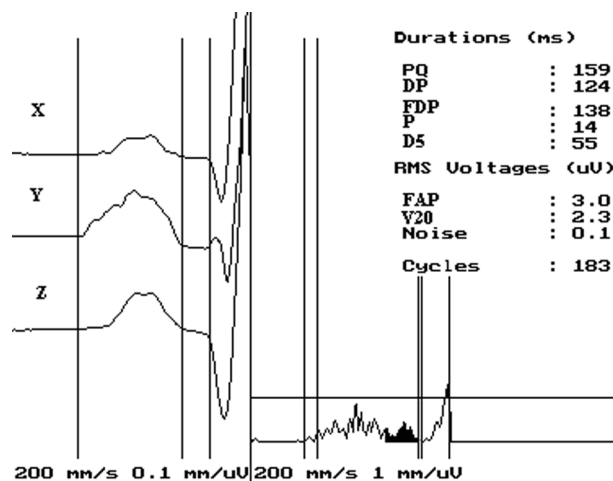


Рис 2. Пример ЭКГ ВР пациента с ПФП (левое предсердие=4,2см.): продолжительность FiP более 130 мс., амплитуда терминальной части зубца Р (V20) ниже 2,5 мкВ.

Установлено, что критериями поздних потенциалов предсердий являются: продолжительность фильтрованной волны Р (FiP) более 125 мс и среднеквадратичная амплитуда последних 20 мс фильтрованной волны Р (RMS20) меньше 3,0 мкВ [23].

По данным ряда авторов, ЭКГ ВР позволяет выявлять больных с высоким риском развития пароксизмальной мерцательной аритмии независимо от размера левого предсердия по данным эхокардиографии, при этом диагностическая ценность метода ЭКГ ВР для выявления больных с пароксизмальной мерцательной аритмией на фоне органических заболеваний сердца выше, чем в случаях с идиопатической формой мерцательной аритмии [23].

При сопоставлении ЭКГ ВР с результатами других методов (суточное мониторирование ЭКГ, эхокардиография) при различных формах ИБС получены противоречивые данные. Показано, что, несмотря на достаточно высокую чувствительность и специфичность, положительная предсказывающая ценность метода остается небольшой (10-29 %). Гораздо выше (96-99 %) предсказывающая ценность отрицательного результата, что позволяет выделять группу больных невысокого риска развития злокачественных желудочковых тахикардий [23, 39].

В настоящее время вариабельность сердечного ритма является одним из наиболее многообещающих маркеров стратификации риска и оценки прогноза у больных ИБС [2,4, 5,8, 9,15, 19, 20].

Наивысшие показатели ВСР регистрируются у здоровых лиц молодого возраста, промежуточные — у больных с различными органическими заболеваниями сердца, в том числе с желудочковыми нарушениями ритма, самые низкие — у пациентов с ХСН и лиц, перенесших эпизоды фибрилляции желудочков [75].

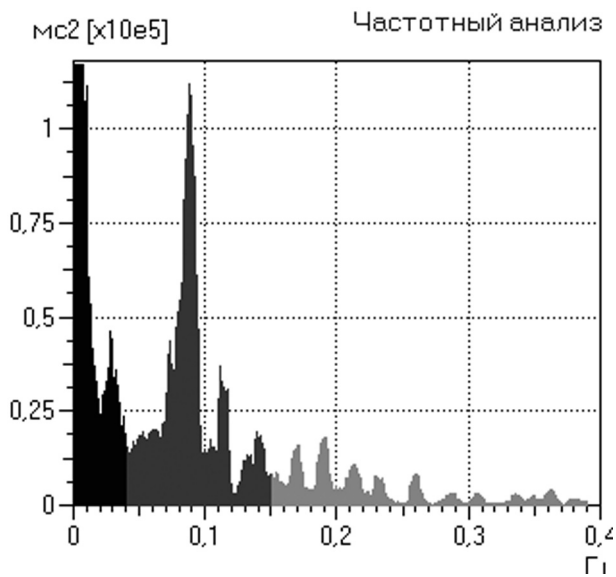


Рис. 3. Пример графика спектра ВСП.

Органические изменения миокарда и, в особенности, инфаркт миокарда вносят значительные изменения в регуляторные процессы автономной нервной системы [59, 75,78]:

- ишемия и инфаркт приводят к возникновению областей как с симпатической, так и парасимпатической денервацией миокарда, при этом возникает локальная гиперчувствительность к катехоламинам ;
- деструкция локальных желудочковых хеморецепторов, механорецепторов, как афферентных, так и эфферентных нервных волокон, нарушает процессы взаимодействия с высшими нервными центрами. Это ведет к рассогласованности автономной регуляции и гиперактивности симпатических эфферентных влияний с одновременным уменьшением протективных вагусных рефлексов ;
- изменения в геометрии сердца в результате процессов ремоделирования ведут к афферентной гиперстимуляции чувствительных нервных окончаний ;
- существуют экспериментальные данные о снижении эфферентной парасимпатической иннервации сердца после инфаркта миокарда .

Из вышеописанных механизмов следует, что при ИБС происходит существенная перестройка автономной нервной системы сердца, что связано как с анатомическими, так и функциональными сдвигами. Это ведет к нарушению как симпатических, так и парасимпатических регуляторных влияний. Особого внимания заслуживает активация симпато-адреналовой системы и снижение активности парасимпатического отдела ВНС, связанные как с развитием общего адаптационного синдрома, так и со значительной структурной перестройкой миокарда, что обуславливает увеличение электрической нестабильности и склонность к возникновению фатальных нарушений сердечного ритма.

Проведенные клинические исследования показали значительную депрессию парасимпатической активности в первые недели после перенесенного инфаркта миокарда, что совпадает с периодом, когда риск возникновения злокачественных нарушений сердечного ритма наивысший [75].

Kleiger et al. в рамках Multicenter Post-Infarction Program оценивали SDNN на основании суточного мониторингирования по Холтеру на 11-й день после инфаркта миокарда у 808 пациентов. Полученные данные показали, что у пациентов с SDNN<50 мс вероятность риска внезапной смерти была в 5,3 раза больше, чем у пациентов с SDNN>100 мс[46].

Позднее Cripps et al. подтвердил, что показатель ВСП для прогнозирования риска сердечной смерти и желудочковой тахикардии в группе 177 пациентов с постинфарктным кардиосклерозом, равнялся 7, в то время как другие параметры (низкая фракция выброса левого желудочка, поздние потенциалы желудочков) имели показатель вероятности риска 2,2 – 4,3 [29].

Анализ ВСП в частотной области (рис.3) применяется, в первую очередь, для выявления и оценки периодических составляющих сердечного ритма. При коротких записях (5 минут) выделяют три главных спектральных компонента, которые соответствуют диапазонам дыхательных волн и медленных волн 1-го и 2-го порядка. В западной литературе соответствующие компоненты получили названия высокочастотных (HF- high frequency), низкочастотных (LF- low frequency) и ниже низкочастотных (VLF- very low frequency). При анализе длительных записей выделяют также ультранизкочастотный компонент (ULF- ultra low frequency) [41, 75].

Снижение доли HF до 8-10 % на коротких записях указывает на смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела. Если же величина HF падает ниже 2-3%, то можно говорить о резком преобладании симпатической активности. В этом случае существенно уменьшаются также показатели RMSSD и pNN50 [75].

Доказана связь снижения ВСП с наличием и степенью тяжести ХСН. Saul et al., изучая ВСП у 25 пациентов с ХСН III-IV функционального класса, показали снижение мощности спектра всех частот, особенно высоких, что можно связать с уменьшением вагусной активности и относительной сохранностью симпатических модуляций[60, 65, 75].

Рабочей группой по изучению ВСП при Европейском обществе кардиологов и Северо-Американском обществе электрофизиологов были сделаны следующие основные выводы о клиническом значении анализа вариабельности ритма у больных ИБС [75].

1. Сниженная ВСП является самостоятельным прогностическим фактором повышенного риска возникновения угрожающих жизни желудочковых арит-

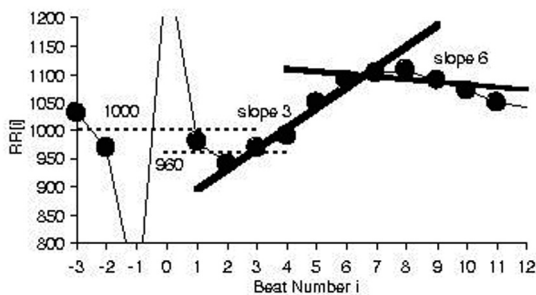


Рис. 4. Пример измерения турбулентности сердечного ритма: TO и TS.

мий и внезапной смерти у больных, перенесших инфаркт миокарда.

2. Для оценки прогноза ВСР целесообразно определять не ранее, чем через 1 неделю после инфаркта миокарда или перед выпиской больного из стационара.

3. Прогностическая значимость ВСР возрастает при увеличении продолжительности записи ЭКГ, поэтому, с целью стратификации больных по группам риска, рекомендуется 24-часовая регистрация ЭКГ; анализ 5-минутной записи ЭКГ может быть использован в качестве скрининг-метода для выявления пациентов, нуждающихся в более детальном обследовании.

4. Величина стандартного отклонения средней всех синусовых интервалов R-R за 24 часа (SDNN) менее 50 мс или «индекс вариабельности» менее 15 свидетельствуют о высоком риске возникновения устойчивой желудочковой тахикардии и внезапной смерти.

5. Прогностическая значимость ВСР возрастает в сочетании с показателями сократимости левого желудочка, данными мониторингирования ЭКГ и сигнал-усредненной ЭКГ.

Тем не менее, до сих пор не определено оптимальное время после острого инфаркта миокарда, когда необходимо проводить исследование ВСР для получения диагностически значимой информации. Наличие желудочковой экстрасистолии может существенно затруднять интерпретацию полученных данных, особенно при спектральном анализе ВСР. Некоторые авторы указывают также на относительно низкую потенциальную прогностическую ценность метода. Использование диагностических устройств, которые одновременно с ВСР могут измерить еще и частоту, и характер желудочковых аритмий, поздние желудочковые и предсердные потенциалы, вариабельность сегмента ST, дисперсию реполяризации, может заметно улучшить стратификацию пациентов с высоким риском возникновения внезапной сердечной смерти.

Пока также не существует ответа на вопрос: относится ли снижение ВСР к патогенетическим механизмам ВСС или оно является только показателем дисбаланса между симпатической и парасимпатической

нервной системой и отражает тяжесть течения ишемической болезни сердца.

«Турбулентность сердечного ритма (HRT)» — физиологический двухфазный ответ синусового узла на желудочковую экстрасистолу, состоящий из короткого периода увеличения ЧСС с последующим урежением синусового ритма [53, 54].

Используют два числовых выражения турбулентности: начальная (TO) и наклонная (TS). Начальная турбулентность определяется как отношение разности между первыми двумя синусовыми интервалами, следующими после компенсаторной паузы ($RR_1 + RR_2$) и двумя интервалами, предшествующими экстрасистоле ($RR_2 + RR_1$) к сумме двух предэкстрасистических синусовых интервалов.

Наклонная турбулентность — это максимальный позитивный наклон оцениваемой линии регресса, определяемый по любой последовательности пяти синусовых интервалов в пределах двадцати постэкстрасистических интервалов (рис. 4).

В ходе клинических исследований было наглядно продемонстрировано, что у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом, имеющих высокий риск развития аритмических осложнений, турбулентность сердечного ритма значительно снижена или отсутствует. Исследования позволили также определить оптимальные критерии для TO и TS [53, 54, 68]. В частности, значения начальной турбулентности в норме должны быть меньше, либо равны 0 ($TO < 0$), а TS — больше 2,5 мс/RR. Помимо этого, была выявлена корреляция между турбулентностью и внезапной смертью [54, 68].

Продолжительность и дисперсия интервала QT используется для оценки электрической нестабильности миокарда у больных ИБС. Общеизвестным становится мнение, что выявленные различия в длительности интервала QT могут быть мерой неомогенности процессов реполяризации, что является электрофизиологическим субстратом для возникновения фатальных желудочковых тахикардий [6, 8, 13, 21, 26, 40, 50, 57, 58, 70, 77, 78].

Значительное преобладание дисперсии интервала QT в группе пациентов со стенокардией напряжения II-IV ФК подтвердило концепцию о прогностической ценности данного показателя [52]. Термин «дисперсия интервала QT» (QTd) был сформулирован как разность между максимальным и минимальным значениями интервала QT в 12 стандартных отведениях.

У здоровых людей значения дисперсии интервала QT составляют 20-50 мс, в то время, как у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом дисперсия QT равна 60-80 мс [41, 45], а при синдроме удлиненного QT — 150-200 мс [14, 41].

Кроме того, в исследовании M. Malik показано, что имеют место возрастные изменения интервала QT и дисперсии [55].

Продолжительность самого интервала QT находится в зависимости от многих факторов - например, частоты сердечных сокращений (чем чаще ритм, тем короче QT), пола (у женщин длительность интервала QT больше, чем у мужчин), в связи с чем при расчетах используется скорректированная величина QT (QTc).

European Agency for the Evaluation of Medical Product предлагает следующую трактовку продолжительности скорректированного интервала QT:

- нормальная — менее 430 мс для мужчин или 450 для женщин
- пограничная — 430-450 мс для мужчин или 450-470 мс для женщин
- удлинённая — более 450 мс для мужчин или 470 мс для женщин.

Показано, что если у пациента при приеме лекарственного препарата появилось удлинение QTc на 30-60 мс, то это должно вызывать определенную настороженность относительно действия препарата. Абсолютное удлинение QTc свыше 500 мс и относительное увеличение - более, чем на 60 мс, следует рассматривать как угрозу развития желудочковых тахикардий.

По мнению некоторых авторов Tpeak-Tend-интервал обеспечивает надежную оценку реполяризации, так как практически не зависит от модулирующих факторов. Дополнительно было предложено рассчитывать величину QTpeak (расстояние между началом комплекса QRS и максимальной точкой на вершине зубца T), так как она характеризует наиболее значимую часть реполяризации желудочков [66].

А.Э. Радзевич с соавт. показал, что увеличение QTd > 90 мс в раннем периоде инфаркта миокарда является прогностическим признаком фатального исхода в госпитальном периоде [18].

Несмотря на повышенный интерес к дисперсии QT, она до сих пор изучалась на небольшой группе пациентов, перенесших инфаркт миокарда. До настоящего времени недостаточно определена роль дисперсии интервала QT в патофизиологических механизмах аритмогенеза; дискуссионным остается вопрос о том, является ли дисперсия реполяризации отражением существования в миокарде зон с замедленным проведением сердечного импульса, по аналогии с ППЖ, или связана с нарушением автономной регуляцией сердечной деятельности. Существуют противоречивые данные о диагностической значимости метода. Отсутствуют общепринятые критерии нормы и патологии, которые могли бы быть использованы для идентификации пациентов высокого риска. Большинство исследований до настоящего времени проводится вручную, что может вносить определенную долю субъективизма в интерпретацию результатов. Часть авторов приводят результаты автоматического анализа дисперсии интервала QT, с использованием кардиорегистраторов и прикладных компьютерных программ. В то же время пока-

зано, что использование таких подходов пока технически несовершенно и может вносить ошибки в измерения, приводя к ложным выводам.

В настоящее время электрическая альтернация зубца T (TWA) рассматривается как многообещающий предиктор развития злокачественных нарушений ритма сердца у больных ИБС.

Понятие «электрическая альтернация» характеризуется наличием морфологической разнородности электрокардиографических комплексов — изменение формы, полярности или амплитуды зубца T в нескольких, следующих друг за другом, кардиоциклах [69,72]..

Показано, что вероятность внезапной смерти резко увеличивается при наличии признаков изменения T — волны [72,74].

В зависимости от возможности визуализации изменений зубца T альтернацию условно подразделяют на макро- и микроальтернацию.

Прогностическая значимость макроальтернации, как возможного предиктора риска возникновения аритмических осложнений у больных ИБС, до конца не ясна в связи со сложностью интерпретации данных обычной ЭКГ. Для оценки микроальтернации используется спектральный метод компьютерного анализа ЭКГ, который позволяет выявлять изменения T-волны, незаметные на стандартной электрокардиограмме. Метод основан на измерении уровня отклонения от изолинии точек, составляющих зубец T в 128 последовательных сердечных сокращениях, и переводе их, при помощи быстрого преобразования Фурье, в спектр мощности колебаний [62, 63, 64].

Тест на микроальтернацию считается положительным, если:

- 1) амплитуда T-петли > 1,9 мкВ (при отношении сигнал / шум > 3,0) в течение времени большего, чем 1 минута;
- 2) частота сердечных сокращений меньше, чем 110 ударов в минуту.

По данным D. Rosenbaum et al. [64], чувствительность метода как предиктора возникновения опасных аритмий составляет 81 %, а специфичность — 84 %. Сходные данные получены и другими авторами [34, 38, 42, 44].

Заключение

Существующую в клинической кардиологии ситуацию можно охарактеризовать следующим образом: последние два десятилетия во всем мире отмечается значительный рост интереса к вопросам профилактики синдрома ВСС больных, перенесших острый инфаркт миокарда. Это привело к внедрению в клинические исследования новых неинвазивных методов, позволяющих на основании оценки различных патогенетических механизмов аритмогенеза проводить стратификацию риска ВСС. За последние годы накоплен значи-

тельный материал по использованию в клинической практике индивидуальных методов (ЭКГВР, математические методы анализа ритма сердца, эхокардиография, СМЭКГ, оценка дисперсии интервала QT). Становится ясно, что различные параметры, используемые в целях прогнозирования фатальных желудочковых тахикардий, должны использоваться только совместно. Это логически вытекает из гипотезы о многофакторности риска ВСС, что определяет необходимость строить подходы к оценке этого риска с учетом многих звеньев патогенеза синдрома последней. Такая стратегия позволит значительно увеличить положительную предсказательную ценность и уменьшить недостатки каждого из используемых методов.

Показано, что сочетание различных тестов улучшает их прогностическую ценность, хотя положительная предсказывающая ценность редко достигает величины более 40% [5? 43].

Однако пока неизвестно, какие факторы полезны и доступны для объединения с параметрами, характери-

зующими ВСР, рефрактерность и ППЖ для стратификации риска злокачественных желудочковых тахикардий. Не определена приоритетность используемых маркеров, их прогностическая значимость при комплексном использовании.

Следует также установить: останутся ли прежними градации отдельных факторов риска, известные при индивидуальном их использовании, при многофакторном анализе? Предстоит также дать ответ на вопрос: какое сочетание параметров может обладать наибольшей диагностической и прогностической значимостью в настоящее время, когда широко используется тромболизис и интервенционные методы лечения ИБС.

Использование уже существующих и создание новых интегральных показателей индивидуальных маркеров риска может способствовать дальнейшему развитию комплексного подхода в оценке электрической нестабильности миокарда и стратификации риска возникновения ВСС у больных ИБС.

Литература

1. Аронов Д.М. Функциональные пробы в кардиологии. /Под ред. Д.М. Аронова, В.П. Лупанова. - М.: МЕДпресс-информ, 2002. - 296 с.
2. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2001. - № 3. - С.108-126.
3. Бобров В.О., Жаринов О.Й., Сичов О.С. та ін. Стратифікація ризику і профілактика раптової смерті. Методичні рекомендації. К., 2002, 39 с.
4. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. Рекомендации Европейского Кардиологического общества // Вестник аритмологии. - 1999. - № 11. - С.53-78.
5. Внезапная сердечная смерть. Рекомендации Европейского Кардиологического Общества / Под ред. проф. Н.А. Мазура. - М.: Медпрактика- М., -2003. -148 с.
6. Врожденный и приобретенный синдром удлиненного интервала QT. Учебно — методическое пособие. - С-Пб: ИНКАРТ, 2002. — 48 с.
7. Дабровски А. Суточное мониторирование ЭКГ — М.: Медпрактика, 2000. -208 с.
8. Дзизинский А.А. Оценка вегетативной нервной системы при приступе ишемии миокарда с помощью вариабельности сердечного ритма // Кардиология. -1999. - № 1. -С. 34-37.
9. Жук В.С. Вариабельность сердечного ритма при вегетативных пробах у больных инфарктом миокарда и ее прогностическое значение для внезапной сердечной смерти // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2002. - № 4. - С. 102 — 107.
10. Иванов Г.Г. Поздние потенциалы желудочков у больных с различными формами ишемической болезни сердца: значение для отдаленного прогноза и оценки проводимой терапии // Кардиология. -1998. -№ 11. -С.28-33.
11. Иванов Г.Г. Спектрально-временное картирование комплекса QRS у больных с угрожающими жизни аритмиями // Кардиология. -1996. - № 7. - С. 20-26.
12. Мазур Н.А. Внезапная смерть больных ишемической болезнью сердца - Медицина, 1986. - 190 с.
13. Миллер О.Н. Предикторы электрической нестабильности миокарда у больных с алкогольным поражением сердца // Кардиология. - 2001. - № 1. -С. 63-66.
14. Никитин Ю.П. Дисперсия интервала QT // Кардиология. — 1998. -№ 5. — С. 58 — 63.
15. Попов В.В., Копица Н.П., Опарин А.Л. Вариабельность сердечного ритма у больных, перенесших инфаркт миокарда: клиническое значение, проблемы и перспективы // Клиническая медицина. 1998. Т. 76, № 2. С. 15- 19.
16. Попов В.В., Копица Н.П. Раннее распознавание угрожающих жизни аритмий у больных острым инфарктом миокарда с помощью электрокардиографии высокого разрешения // Украинський кардіологічний журнал. 1998. № 2. С. 29 - 32.
17. Попов В.В. Электрокардиография высокого разрешения ? современный подход к оценке электрической нестабильности сердца у больных, перенесших острый инфаркт миокарда // Український медичний часопис. 1998. № 1 (3). С. 6 -13.

С остальными источниками (18-78) можно ознакомиться в редакции.

Abstract

Understanding and further investigation of interacting various functional and structural factors, increasing fatal ventricular tachyarrhythmia risk, is an important task. By solving it, we could develop new approaches in prevention and treatment of sudden cardiac death. The review describes the role of non-invasive ECG methods role in coronary heart disease patients, as these methods can provide valuable information on individual predisposition for life-threatening arrhythmias.

Keywords: Sudden cardiac death, risk factors, ECG prognostic role, ventricular arrhythmias.

Поступила 12/03-2006