

А.А. Демидова, Т.Б. Синанян, Э.В. Курбатова, К.С. Караханян, И.А. Демидов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРДИОИНТЕРВАЛОМЕТРИИ ДЛЯ ПРОГНОЗА ЖИЗНЕОПАСНЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА

Тесный симбиоз симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы и гуморальных и рефлекторных влияний на сердце обеспечивает координирующую функцию и достижение оптимальных результатов в плане адаптации к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды. Отклонения, возникающие в регулирующих системах сердца, как правило, предшествуют гемодинамическим, метаболическим, энергетическим нарушениям и, следовательно, являются наиболее ранними прогностическими признаками неблагополучия обследуемого. Сердечный ритм служит индикатором этих отклонений, а потому исследование variability ритма сердца у больных с такой сложной патологией, как артериальная гипертензия (АГ) на фоне нарушений углеводного обмена имеет важное прогностическое и диагностическое значение.

Целью работы явилось у больных АГ на фоне нарушений толерантности к глюкозе (НТГ) или сахарного диабета (СД) 2 типа дать прогноз заболевания с учетом риска развития жизнеугрожающих нарушений ритма сердца.

Обследовано 64 больных АГ с нарушением толерантности к глюкозе (НТГ) (1 группа) и 70 больных АГ и СД 2 типа (2 группа). Контрольную группу составили практически здоровые люди. Всем больным проведена регистрация ЭКГ на аппаратно-компьютерном комплексе Кармин (г. Таганрог). Путем статистической обработки рассчитывали показатели временного и спектрального анализа variability сердечного ритма (ВСР). Кроме того, определяли среднюю частоту сокращений сердца (ЧСС) в дневное, ночное время суток, циркадный индекс (ЦИ) как отношение среднедневной к среднечасовой ЧСС. Для изучения нелинейных характеристик ВСР использовали показатель фрактальной размерности временного ряда (FrD). Для характеристики гетерогенности желудочковой реполяризации использовали дисперсию QT-, JT-интервалов. После комплексного клинико-инструментального исследования из 1-й группы больных АГ и НТГ была выделена подгруппа пациентов (n=31) с нарушениями ритма сердца или высоким риском развития внезапной сердечной смерти. Среди больных АГ и СД 2 типа аналогичная подгруппа пациентов составила 34 человека. Ключевым при выделении подгруппы больных с высоким риском развития внезапной кардиальной смерти был анализ результатов холтеровского мониторинга ЭКГ, исследования электрической стабильности миокарда, variability ритма.

В результате проведенного исследования было установлено, что у больных 1-й и 2-й групп в отличие от пациентов контрольной группы в дневное время выявлена тахикардия до $97,1 \pm 3,1$ и $103,2 \pm 3,4$ ударов в минуту, соответственно. Среднечасовая ЧСС также превышала значения пациентов контрольной группы ($p < 0,05$) и составила $79,2 \pm 2,5$ и $85 \pm 2,9$ ударов в минуту, соответственно. Наряду с этим у больных обеих групп регистрировалось уменьшение ЦИ относительно соответствующего показателя здоровых людей, равного $1,37 \pm 0,02$ ($p < 0,05$). Причем более значительно ЦИ снижался во 2-й группе: $1,21 \pm 0,03$ против $1,29 \pm 0,01$ в первой. По результатам временного анализа ВСР у больных обеих групп выявлено снижение функции разброса (на основании данных о среднеквадратическом отклонении) и усиление функции концентрации ритма, очевидно, вследствие ослабления тонических влияний парасимпатической нервной системы. Спектральный анализ ВСР свидетельствовал о статистически достоверном уменьшении мощности всех компонентов

спектра у больных АГ и нарушениями углеводного обмена: как медленных (LF) и очень медленных волн (VLF), отражающих степень активации симпатических сегментарных и церебральных центров регуляции, так и быстрых волн (HF), обусловленных парасимпатическими влияниями. Наряду с этим у больных исследуемых групп отмечалось относительное преобладание волн большого периода, свидетельствующих о доминировании симпатических влияний, тогда как у здоровых людей отношение LF/HF приближалось к 1. В результате применения методов нелинейной динамики было установлено, что в спектре мощности кардиоинтервалограммы у больных 1-й и 2-й групп доля неперiodических хаотических компонентов, имеющих фрактальную природу, составляла, соответственно, 67 % и 87 %. У больных 1-й группы показатель FrD сердечного ритма находился в интервале 1,0-1,2, в среднем составив $1,09 \pm 0,003$. У пациентов 2-й группы происходило снижение фрактальной размерности, что свидетельствовало об усилении неперiodичности хаотической компоненты кардиоинтервалограммы. Так, показатель FrD сердечного ритма колебался в диапазоне 0,80-1,0, в среднем составив $0,91 \pm 0,002$. Снижение FrD у больных 2-й группы обратно коррелировало с усилением влияния симпатических нервов на сердце. Кроме того, усиление «хаоса» в структуре ритма сердца находилось в тесной прямой взаимосвязи с количеством экстрасистол и вентрикулярных экстрасистол, появление которых связано с повышенным риском внезапной сердечной смерти. Электрическая нестабильность миокарда, являющаяся еще одним характерным признаком автономной кардионейропатии, была выявлена при проведении суточного мониторирования ЭКГ у 18 больных 1-й группы и у 26 пациентов 2-й группы в виде альтернации зубца Т. Среди пациентов контрольной группы данный феномен не зарегистрирован. Особый интерес, на наш взгляд, представляют данные об увеличении дисперсии (по данным стандартной ЭКГ) и вариабельности (по результатам холтеровского мониторирования) интервала QT у больных АГ и нарушениями углеводного обмена относительно пациентов контрольной группы. У больных АГ и СД 2 типа признаки электрофизиологической неоднородности миокарда были более выражены.

Итак, результаты исследования свидетельствовали об уменьшении ВСР у пациентов с АГ и нарушениями углеводного обмена и однозначно указывали на наличие у них признаков вегетативного дисбаланса. Известно, что наиболее чувствительным показателем ВСР, имеющим прогностическое значение, является среднеквадратическое отклонение, которое характеризует вегетативную регуляцию сердечной деятельности в целом и зависит от воздействия как симпатического, так и парасимпатического отделов нервной системы. Другие показатели частотного анализа также свидетельствовали об уменьшении ВСР у больных обеих групп вследствие ослабления тонуса блуждающего нерва и/или повышения активности центров, отражающих уровень симпато-адреналовой или эрготропной активации. На наш взгляд, эти процессы взаимосвязаны, поскольку активация высших вегетативных центров, отвечающих за метаболизм и энергетический обмен, сопровождается подавлением активности ниже лежащих уровней регуляции, снижением ВСР и уменьшением суммарной мощности спектра в диапазоне дыхательных волн и медленных волн 1-го и 2-го порядка. В связи с этим логичным было бы обнаружение повышения мощности медленных волн за счет симпатикотонии. Однако нам не удалось выявить подобной закономерности, что еще раз подтверждает широко распространенное мнение о трудности однозначной интерпретации данных анализа ВСР и сведения об отсутствии корреляции между показателями частотного и спектрального анализа. Сопоставление полученных данных с результатами оценки вегетативных проб указывало, что в формировании изменений ВСР у больных АГ и нарушениями углеводного обмена заинтересованы оба отдела вегетативной нервной системы.

Известно, что вегетативный дисбаланс способствует развитию аритмогенной ситуа-

ции. Хотя спектр и выраженность сердечных аритмий у больных 1-й группы не отличались от контрольных, косвенным подтверждением наличия у них электрофизиологической неоднородности миокарда служило увеличение дисперсии и variability интервала QT и наличие альтернации зубца T. У пациентов 2-й группы, наряду с миграцией водителя ритма (31,2 %) и синоатриальной блокадой (12,5 %), нами была выявлена желудочковая экстрасистолия (18,8 %) и эпизоды наджелудочкового ускоренного ритма (28,1 %).

В наших исследованиях в результате корреляционного анализа были выявлены достоверные и тесные корреляции, в основном, пространственных показателей гетерогенности реполяризации ЛЖ и нарушений ритма сердца у больных обеих групп. Причем по мере усиления метаболических нарушений у пациентов с АГ увеличивалась как выраженность гетерогенности реполяризации ЛЖ, так и взаимосвязи его показателей с нарушениями ритма сердца. На основании использования метода множественной регрессии для больных АГ с НТГ была получена формула для расчета вероятности нарушения ритма сердца. В эту формулу входили показатели фрактальной мощности, длины скатерграммы, мощности очень низкочастотного компонента спектра ВРС, показатель ваго-симпатического равновесия и дисперсия интервала JT. Полученная математическая модель имела следующий вид

$$P = -1,06 * FrD + 0,198 * ДлСК - 0,01 * VLF + 0,166 * LF/HF + 0,0192 * вJTd + 4,33,$$

где P – вероятность развития желудочковых нарушений ритма сердца или внезапной кардиальной смерти, FrD – фрактальная мощность, ДлСК – длина скатерграммы (с), VLF – мощность очень низкочастотного компонента спектра ВРС ($mc^2/Гц$), LF/HF – показатель вагосимпатического равновесия, вJTd – временной показатель дисперсии интервала JT (мс).

Для больных АГ с СД 2 типа была получена формула для расчета вероятности нарушения ритма сердца с несколько другими показателями, имеющими высокую дискриминантную мощность. В эту формулу входили показатели фрактальной мощности, мощности очень низкочастотного компонента спектра ВРС, показатель ваго-симпатического равновесия, дисперсия интервала QT и общая мощность спектра ВРС. Полученная математическая модель имела следующий вид:

$$P = -0,199 * FrD - 0,004 * VLF + 0,115 * LF/HF + 0,008 * вQTd - 0,007 * TP + 3,29,$$

где P – вероятность развития желудочковых нарушений ритма сердца или внезапной кардиальной смерти, FrD – фрактальная мощность, VLF – мощность очень низкочастотного компонента спектра ВРС ($mc^2/Гц$), LF/HF – показатель вагосимпатического равновесия, вQTd – временной показатель дисперсии интервала QT (мс), TP – общая мощность спектра ($mc^2/Гц$).

Итак, негомогенность желудочковой реполяризации ЛЖ, снижение variability сердечного ритма, относительное превалирование симпатических влияний на сердце, ригидный сердечный ритм с высоким удельным весом неконтролируемых периодических составляющих тесно связаны с развитием нарушений ритма сердца у больных АГ и нарушением углеводного обмена. Изучение variability сердечного ритма и электрической стабильности миокарда для оценки симпатовагального баланса в организме позволит оценить вероятность развития потенциально опасных аритмий и внезапной сердечной смерти у больных при сочетании АГ с нарушением углеводного обмена.