

Показатели высокочастотной электрокардиограммы как дополнительные критерии ишемии миокарда, вызванной стенозами правой коронарной артерии

Авторы:

Колосова Ксения Сергеевна
ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России,
кафедра факультетской и поликлинической терапии, очный аспирант
Нижний Новгород

Научный руководитель:

Григорьева Наталья Юрьевна
Д.м.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой клинической медицины
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Цели и задачи исследования

Изучение возможностей высокочастотной (ВЧ) электрокардиографии в отведениях V1, V3R - V6R как дополнительных критериев для определения наличия стенозов правой коронарной артерии (ПКА).

Материалы и методы

Электрокардиография, несмотря на более чем столетнюю историю метода, является важнейшим клиническим тестом первой линии для диагностики ишемии миокарда по изменению ST сегмента на электрокардиограмме (ЭКГ). Но этот критерий при высокой специфичности имеет низкую чувствительность. Селективная коронарография является неоспоримым «золотым стандартом» диагностики ишемической болезни сердца (ИБС). Однако это инвазивный метод исследования, который требует определённых экономических затрат, имеет ряд ограничений. В связи с этим, в мире активно проводятся исследования по разработке новых методов выявления ишемии миокарда у больных ИБС.

В 1986 г. группа доктора Abboud при исследовании ВЧ ЭКГ обнаружила провалы амплитуды ЭКГ-сигнала в области QRS комплекса - феномен RAZ (reduced amplitude zone). Чувствительность феномена RAZ по отношению к ишемии миокарда для 12-ти стандартных отведений ЭКГ составляет около 80%, что для неинвазивного метода диагностики является хорошим результатом.

Известно, что в миокарде имеются зоны, электрическая активность которых не отражается в 12-ти стандартных отведениях, что требует использования дополнительных отведений. Это область правого желудочка сердца (V3R - V6R).

Исходя из этих данных, у нас возникло предположение, что анализ ВЧ компонентов ЭКГ - сигнала способен выявлять ишемию миокарда, связанную со стенозами ПКА, если дополнительно снимать ВЧ ЭКГ в соответствующих отведениях, а именно V3R, V4R, V5R, V6R (Рис. 1 и 2).

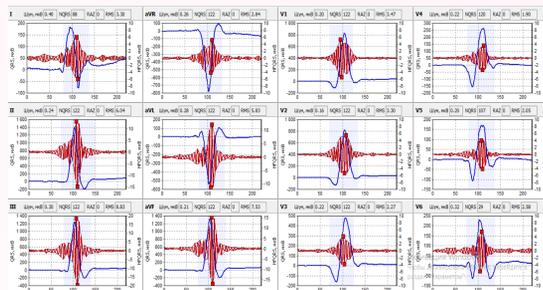


Рис. 1. Пример высокочастотной ЭКГ у здорового человека. Зоны RAZ не определяются.

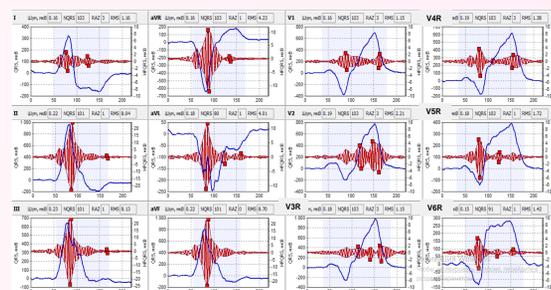


Рис. 2. Пример высокочастотной ЭКГ у пациента с ИБС. Определяются зоны RAZ NASA в отведениях I, V1, V2, V3R, V4R. По данным селективной коронарографии: стеноз правой коронарной артерии (80%).

В исследование включено 47 пациентов с диагнозом ИБС, поступившие в стационар ГБУЗ НО ГКБ №5 и направленные на селективную коронарографию (СКГ) (основная группа). По результатам СКГ пациенты основной группы были разделены на две группы: 1 группа - пациенты с гемодинамически значимыми стенозами правой коронарной артерии ($\geq 70\%$) - 28 человек; 59,6%, 2 группа - пациенты с гемодинамически незначимыми стенозами ($< 70\%$) - 19 человек; 40,4%. В качестве группы контроля в исследование были включены 15 пациентов без кардиологического анамнеза и симптомов ИБС (3 группа), сопоставимые по полу и возрасту с основной группой.

До выполнения СКГ с помощью ВЧ электрокардиографа, были записаны электрокардиограммы в 12-и стандартных отведениях, а так же в отведениях V3R-V6R. Все полученные ЭКГ были автоматически обработаны в компьютерной программе ArMaSoft12Cardio. ВЧ компоненты ЭКГ (RAZ - зоны сниженной амплитуды, RMS - квадратный корень из среднеквадратического значения ВЧ потенциалов напряжения QRS-комплекса, Kurtosis - распределение отклонений от среднего значения ВЧ-потенциалов QRS-комплекса) были выделены и проанализированы с помощью специально созданного программного модуля. Анализ ВЧ компонентов QRS-комплекса проводился в частотном диапазоне 150-250 Гц.

Результаты

Из таблицы 1 видно, что пациенты во всех группах по представленным показателям имеют статистически значимые различия.

HF (150-250Hz)	Группа 1 (n = 28)	Группа 2 (n = 19)	Группа 3 (n = 15)	p
RAZ	6 [5; 10,5]	3 [2; 6]	2 [0; 3]	0,00001
RMS	2,61 [2,01; 2,95]	3,02[2,55; 3,75]	3,48 [2,75; 4,37]	0,008
Kurtosis	0,95[0,74; 1,16]	0,7 [0,6; 0,92]	0,64 [0,55; 0,71]	0,0003

Таблица 1. Различия RAZ, RMS и Kurtosis между пациентами с гемодинамически значимыми, незначимыми стенозами ПКА и пациентами без ИБС в отведениях V1, V3R - V6R (Me [25p;75p])

Следующим этапом был проведен анализ корреляционной связи. Полученные данные показали, что сумма баллов RAZ в указанных отведениях имеет прямую связь средней силы со степенью стеноза ПКА ($r=0,66$; $p=0,0001$). Параметр Kurtosis в этих отведениях имеет прямую связь средней силы относительно степени стеноза ПКА ($r=0,37$; $p=0,01$). У параметра RMS отмечена статистически не значимая обратная слабая корреляция со степенью стеноза ПКА ($r = - 0,29$; $p=0,053$). Значения параметра RAZ коррелируют со степенью стеноза сильнее других показателей, что может говорить о его прямой связи с сужением просвета ПКА.

Бинарный логистический анализ многофакторной модели (RAZ, RMS, Kurtosis) показал, что отношение шансов для параметра RAZ — 1,638 (95% ДИ — 1,15–2,3; $p=0,007$), для параметра RMS — 0,514 (95% ДИ — 0,27–0,98; $p=0,043$), для параметра Kurtosis — 8,6 (95% ДИ — 0,31–239,31; $p=0,205$). Данная диагностическая модель в целом верно интерпретирует 78,7% наблюдений, в том числе было предсказано верно 84,2% из общего числа наблюдений гемодинамически не значимых стенозов и 75,0% – гемодинамически значимых стенозов. Значение хи-квадрат – 22,44, при $p = 0,0001$. Следовательно, настоящая модель обладает достаточно высокими диагностическими свойствами.

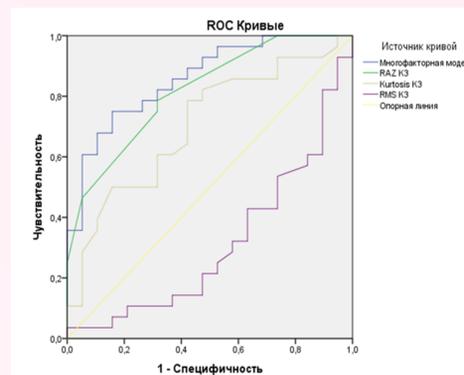


Рис. 3.2.4. ROC – кривые для переменных RAZ, RMS и Kurtosis и многофакторной модели.

Согласно ROC-анализу, значение площади под кривой (AUC) для параметра RAZ составило 0,82 (95%-ный ДИ – 0,7–0,94; $p = 0,0001$) с уровнем отсека – 4. Значение AUC для параметра RMS составило 0,311 (95%-ный ДИ – 0,16 –0,47; $p = 0,029$). Значение AUC для параметра Kurtosis составило 0,70 (95%-ный ДИ – 0,55–0,86; $p = 0,019$) с уровнем отсека – 0,73. Значение AUC для модели из трех факторов составило 0,86 (95%-ный ДИ – 0,754–0,964; $p = 0,0001$) с уровнем отсека – 0,58. По результатам ROC-анализа параметр RAZ в отдельности продемонстрировал меньшую диагностическую ценность, чем в совокупности с тремя показателями. Данные ROC-анализа представлены на рисунке 3.

В ходе исследования рассчитаны чувствительность, специфичность и положительное прогностическое значение для всех трех показателей высокочастотной ЭКГ. Для значения RAZ чувствительность составила 75 % (95%-ный ДИ – 0,62–0,85), специфичность – 68,4 % (95%-ный ДИ –0,49–0,84), положительное прогностическое значение (PPV) – 77,8 % (95%-ный ДИ – 0,64–0,89). Для значения RMS чувствительность составила 89,3 % (95%-ный ДИ –0,8–0,97), специфичность – 21,1 % (95%-ный ДИ –0,08–0,32), PPV – 62,5 % (95%-ный ДИ – 0,56–0,68). Для значения Kurtosis чувствительность составила 78,6 % (95%-ный ДИ –0,66–0,89), специфичность – 52,6 % (95%-ный ДИ – 0,34–0,68), PPV – 71 % (95%-ный ДИ – 0,59–0,81). Для полученной многофакторной модели чувствительность составила 75 % (95%-ный ДИ – 0,62–0,83), специфичность – 84,2 % (95%-ный ДИ – 0,65–0,95), положительное прогностическое значение (PPV) – 87,5 % (95%-ный ДИ – 0,72–0,96).

Выводы

Полученные данные показали, что с помощью метода ВЧ ЭКГ в отведениях V1, V3R - V6R можно выявлять зоны ишемии, обусловленные стенозами ПКА. Параметр RAZ среди ВЧ компонентов ЭКГ оказался наиболее информативным, но в совокупности представленные показатели имеют лучшую предикторную способность. Следовательно, ВЧ ЭКГ в отведениях V1 V3R - V6R может служить дополнительным диагностическим критерием для выявления зон ишемии миокарда, связанных со стенозами правой коронарной артерии у больных ИБС.