

МЕТОД ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ЭКГ В ОЦЕНКЕ ПОРАЖЕНИЯ МИОКАРДА

**Г.Г. Иванов, В.Е. Дворников, С.Б. Ткаченко,
Р.М. Баевский, И.А. Кудашова, Е.Ю. Булгакова, М.С. Озерова**

Отдел кардиологии
Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова
Б. Пироговская ул., 2/6, 119874 Москва, Россия

Кафедра госпитальной терапии
Российский университет дружбы народов
Ул. Миклухо-Маклая, 8, 117198 Москва, Россия

Гетерогенность реполяризации может отражаться не только в увеличении показателей дисперсии временных областей, но и дисперсии амплитудных реполяризационных показателей, в частности, волны Т. Однако несмотря на широкий интерес к этим исследованиям за рубежом в нашей стране к сожалению практически отсутствуют работы, анализирующие дисперсию амплитудных и интегральных де- и реполяризационных показателей. Данное сообщение ставит своей целью представление первых результатов использования отдельных показателей метода дисперсионного анализа ЭКГ с отображением результатов на квазиэпикарде у здоровых лиц. Как нам представляется, пока трудно корректно интерпретировать полученные данные, можно лишь констатировать различия между группой условно здоровых лиц и группой сотрудников МЧС, а также наличие некоторой динамики в группе МЧС до и после суточного дежурства. Предстоит провести более подробный анализ диапазона выявляемых изменений для оценки их клинической значимости.

Диагностика нарушений электрофизиологических свойств миокарда является основной предпосылкой создания всех новых ЭКГ-систем. Среди методов, которые в настоящее время все шире используются в повседневной клинической практике и научных исследованиях, можно отметить ЭКГ высокого разрешения и дипольную электрокардиотопографию (ДЭКАРТО). Прибор "КардиоВизор-06с" реализует еще одну новую технологию анализа ЭКГ-сигнала, базирующуюся на оценке существующих в норме и патологии низкоамплитудных (10-30 мкВ) колебаний (дисперсий) сигнала (от цикла к циклу), которые можно выявить на всем протяжении кардиоцикла (P-QRS-T). Полученные результаты анализа дисперсий колебаний амплитуд де- и реполяризации предсердий и желудочков отображаются на поверхности квазиэпикарда с использованием предложенной авторами новой электродинамической модели миокарда.

Подтверждением обоснованности использования анализа низкоамплитудных колебаний являются многочисленные исследования дисперсии длительности и амплитуд Р-зубца, QRS-комплекса, зубца Т, интервала QT по данным стандартной ЭКГ и ортогональных отведений. Близкие подходы применяются при анализе альтернации Т-зубца с использованием принципа "beat-to-beat". Это обусловлено

большой ролью данного феномена в оценке реполяризационных нарушений и использовании в качестве прогностического маркера ЖТ при изучении аритмогенеза желудочков. Феномен альтернации Т зубца характеризуется наличием изменений "beat-to-beat" параметров — его морфологии, амплитуды или полярности. Исследования показали, что в основе данных изменений лежат различные электрофизиологические изменения миокарда: удлинение потенциала действия, снижение уровня плато и замедление реполяризации фазы 3-го потенциала действия. Гетерогенность реполяризации может отражаться не только в увеличении показателей дисперсии временных областей, но и дисперсии амплитудных реполяризационных показателей, в частности, волны Т. Однако, несмотря на широкий интерес к этим исследованиям за рубежом в нашей стране, к сожалению, практически отсутствуют работы, анализирующие дисперсию амплитудных и интегральных де- и реполяризационных показателей.

Очевидно, что существующая патология миокарда сложна и многогранна, а "ишемия миокарда" далеко не однородна по своим морфологическим и электрофизиологическим проявлениям (например, острый коронарный синдром, "оглушенный", "спящий" миокард и т.д.).

С другой стороны, хотелось бы отметить имеющиеся место проблемы анализа "beat-to-beat" вариабельности в реполяризации сердца. Метод может иметь как концептуальные, так и технические ограничения (во всяком случае вопросы): а) методические проблемы — где и как характеризуется активность межжелудочковой перегородки?; б) неоднородность электрофизиологического механизма дисперсии реполяризации — ишемия и альтернация длительности ПД; в) альтернация трансмембранного или внутриклеточной концентрации кальция (большую но не эксклюзивную роль); г) гетерогенность АПД; отсутствие единой точки зрения на ЭКГ параметры описывающие дисперсию реполяризации (оптимальное число отведений для анализа альтернации Т); д) фактор влияний вегетативной НС на альтернацию Т и др.

Данное сообщение ставит своей целью представление первых результатов использования отдельных показателей метода дисперсионного анализа ЭКГ с отображением результатов на квазиэпикарде у здоровых лиц.

Материал и методы.

В анализ сообщения включены 25 условно здоровых лиц в возрасте от 25 до 55 лет. Во 2-ю группу вошли 20 здоровых лиц (мужчин) сотрудников МЧС в возрасте от 24 до 55 лет. Обследование сотрудников. проводили: этап I — до дежурства, этап II — через 1 сутки после работы. Исключались лица с какими-либо заболеваниями сердца. Для регистрации ЭКГ использовали программные средства «КардиоВизор-6сИ». Анализировали величину средних значений "вектора флуктуаций 2" (дисперсионные интегральные отклонения модуля — G1-G9) регистрируемых параметров ЭКГ (де- и реполяризация правого и левого предсердий и желудочков — G1-G6), G7 — симметрия деполяризации желудочков, G8 — внутриж. бл., G9 — гипертрофия желудочков. Оценивали флуктуацию в отдельных выделяемых областях в периоды де- и реполяризации, распределение на картах квазиэпикарда.

Полученные результаты.

Анализ показателей "вектора флуктуаций 2" (отклонения дисперсий). Как видно из представленных в табл. 1 данных, достоверных различий показателей "вектора флуктуаций 2" между группой здоровых лиц и сотрудников МЧС на I этапе не выявлено, за исключением средних значений показателей: симметрии деполяризации желудочков (G7) и гипертрофии желудочков (G9). Обращает на себя внимание нарастание более чем в 2 раза на II этапе в группе МЧС показателя деполяризации ЛЖ (G4).

Т а б л и ц а 1

Средние значения вычисляемых параметров дисперсии
 (“вектор флуктуаций 2”) ЭКГ–зубцов Р, Т и комплекса QRS (G1-G6),
 а также симметрии деполяризации (G7), в/ж блокады (G8) и
 гипертрофии желудочков (G9)

Параметры дисперсии (“вектор флуктуаций 2”)	Здоровые (n=25)	Сотрудники МЧС	
		I этап	II этап
Деполяриз. ПП (G1)	9,6 ± 1,9	9,1 ± 1,6	13,6 ± 1,8
Деполяриз. ЛП (G2)	9,5 ± 2,0	5,5 ± 1,8	6,5 ± 1,4
Деполяриз. ПЖ (G3)	57,7 ± 7,8	35,7 ± 11,8	70,7 ± 14,5
Деполяриз. ЛЖ (G4)	16,0 ± 2,7	31,0 ± 2,7	73,0 ± 12,7*, ^
ПЖ репол (G5)	10,1 ± 1,9	16,1 ± 3,3	25,1 ± 3,4*
ЛЖ репол (G6)	13,5 ± 1,8	25,5 ± 3,8*	21,5 ± 3,7*
Симметрия деполяр. желудочков (G7)	18,1 ± 2,5	36,1 ± 2,5*	37,1 ± 2,5*
Внутрижелудочковые блокады (G8)	60,0 ± 7,8	40,0 ± 6,8*	71,0 ± 7,8^
Гипертрофия желудочков (G9)	9,9 ± 1,6	25,9 ± 4,1*	29,9 ± 5,4*

Примечание: * — достоверность различий с контрольной группой (P<0,05);

^ — то же по сравнению с I этапом

Т а б л и ц а 2

Максимальные и минимальные значения дисперсии де- и реполяризаций
 предсердий и желудочков в группе здоровых лиц и сотрудников МЧС

Показатель		Здоровые (n=25)	Сотрудники МЧС	
			I этап	II этап
Дисп QRS (завершение деполяр ПЖ)	Max	-3,4 ± 1,1	+10,0 ± 3,1*	+6,1 ± 2,0
	Min	-32,1 ± 3,4	-17,1 ± 3,3*	-25,6 ± 4,7
Дисп. QRS (завершение деполяр ЛЖ)	Max	+8,6 ± 3,6	+26,0 ± 3,2*	+27,1 ± 4,4*
	Min	-22,1 ± 4,5	-4,1 ± 1,9*	-3,6 ± 2,0*
Дисп Т (завершение деполяр ПЖ)	Max	+31,1 ± 4,4	+62,3 ± 7,7*	+45,0 ± 5,5
	1000Min	-7,2 ± 4,4	+11,0 ± 2,0*	+1,9 ± 1,0*, ^
Дисп Т (завершение деполяр ЛЖ)	Max	+22,1 ± 4,4	+34,3 ± 7,7	+21,0 ± 3,5
	Min	-8,2 ± 4,4	-12,0 ± 2,0	-15,0 ± 3,0
Симметрия QRS ПЖ - ЛЖ	Max	-40,1 ± 4,1	-35,3 ± 5,7	-33,0 ± 5,5
	Min	-62,2 ± 4,3	-58,0 ± 2,0	-54,9 ± 5,6

Примечание: * — достоверность различий с контрольной группой (P<0,05);

^ — то же по сравнению с I этапом

В табл. 2 представлены максимальные и минимальные значения величин дисперсии де- и реполяризаций предсердий и желудочков в группе здоровых лиц и сотрудников МЧС. Как нам представляется, пока трудно корректно интерпретировать полученные данные, можно лишь констатировать различия между группой условно здоровых лиц и группой сотрудников МЧС, а также наличие некоторой динамики в группе МЧС до и после суточного дежурства.

Т а б л и ц а 3

Встречаемость значений дисперсий (+) и (-) на квазиэпикарде поверхности левого желудочка в обследованных группах лиц (в %)

	Здоровые					МЧС I этап					МЧС II этап				
	Широта					Широта					Широта				
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	
Мередиан	Экстремумы максимальные(+)														
1				15					36					35	
2				22					28					20	
3	26		5	37		-	5		20			-	-	35	
Экстремумы минимальные(-)															
1	69					39					58				
2	12					22						12			
3						22						12			

Примечание. Сетка координат выделяемых экстремумов:
 A, B, C, D — обозначения выделяемых значений долготы;
 1, 2, 3 — долготы (всего 6)

Как следует из представленных в табл. 3 данных, встречаемость (в %) максимальных значений дисперсий (+) и (-) на квазиэпикарде поверхности желудочков в проведенных группах лиц также различается как в исходе, так и группе МЧС в динамике наблюдения. Предстоит провести более подробный анализ диапазона выявляемых изменений для оценки их клинической значимости.

По нашему мнению, необходим тщательный поэтапный анализ получаемых данных, чтобы избежать дискредитации нового и перспективного метода. Важна раздельная оценка всех получаемых дисперсионных характеристик де- и реполяризации с выработкой нормативных значений по полу, возрасту, диапазонам их изменений при функциональных пробах, анализом ближайшей и отдаленной воспроизводимости и т.д. Только на основе надежных базовых положений и анализе первичных данных реальных измерений со статистической обработкой возможен переход к исследованиям тщательно отобранных "узких" клинических патологий.

Более понятна, например, ситуация с анализом различных вариантов QT дисперсии. В отличие от дисперсии QT-интервала (QTD), которая теоретически должна равняться нулю, а в реальных измерениях с порогом зависит от многих субъективных факторов, разброс по отведениям значений длительности интервала QTa, tQTa(l), и QTaD имеет четкий физический смысл, является объективным параметром измерений и в рамках векторкардиографической модели трактуется в терминах положения на петле Т точек, в которых касаются петли нормали к осям отведений. Кроме вычисления QTdisp в качестве параметров, характеризующих пространственную негомогенность процесса реполяризации желудочков, используются и другие, менее изученные индексы, среди которых следует отметить дисперсию (QTend, QTарех, JTend, JTарех, Тарех-Tend). Распределение tQTa и характеристика его неоднородности — QTaD являются, в принципе, потенциально информативными параметрами по отношению к нарушениям процесса реполяризации и корректными с

позиций физико-физиологической содержательности как показатель негомогенности реполяризации.

В целом можно заключить, что анализ дисперсий низкоамплитудных осцилляций на протяжении различных фрагментов кардиоцикла несомненно представляет значительный клинический интерес поэтому необходимы дальнейшие исследования для выяснения возможностей метода.

METHOD OF THE DISPERSIVE ANALYSIS OF ELECTROCARDIOGRAM IN ESTIMATION OF MYOCARDIUM LESIONS

**G.G. Ivanov, V.E. Dvornikov, S.B. Tkachenko,
R.M. Baevskiy, I.A. Kudashova, E.J. Bulgakova, M.S. Ozerova**

Department of cardiology
I.M. Sechenov Medical Academy of Moscow
B. Pirogovskaja st., 2/6, 119874 Moscow, Russia

Department of Hospital Therapy
People's Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya st., 8, 117198 Moscow,

Heterogeneity of repolarisation can be reflected not only in increase in parameters of a dispersion of time areas, but also a dispersion peak repolarisation parameters, in particular, T-waves. Despite of wide interest to these researches abroad in our country, unfortunately, the works analyzing a dispersion peak and integrated parameters of de- and repolarisation are absent practically.

The given message sets as the purpose representation of the first results of use of separate parameters of a method of the dispersive analysis of an electrocardiogram with display of results on kvasiaepicardium at healthy persons. From our point of view, while it is difficult to interpret the received data correctly, it is possible to assert only distinctions between group of conditionally healthy persons and group of employees of the Ministry of Emergency Measures, and also presence of some changes in group of the Ministry of Emergency Measures before daily watch. It is necessary to carry out more detailed analysis of a range of revealed changes for an estimation of their clinical importance.