

- cytes is not related to insulin resistance / J. Janke, S. Engeli, K. Gorzelniak // *Obes. Res.* – 2002. – Vol. 10. – P. 1–5.
10. Shojima, N. Humoral Regulation of Resistin Expression in 3T3-L1 Mouse Adipose / N. Shojima, H. Sakoda, T. Ogihara et al. // *Diabetes.* – 2002. – Vol. 51. – P. 1737–1744.
11. Silswal, N. Human resistin stimulates the pro-inflammatory cytokines TNF-alpha and IL-12 in macrophages by NF-kappaB-dependent pathway / N. Silswal, A.K. Singh, B. Aruna et al. // *Biochem.*

- Biophys. Res. Commun.* – 2005. – Vol. 9. – P. 1092–1101.
12. Way, J.M. Adipose tissue resistin expression is severely suppressed in obesity and stimulated by peroxisome proliferator-activated receptor gamma agonists / J.M. Way, C.Z. Gorgun, Q. Tong // *J. Biol. Chem.* – 2001. – Vol. 276. – P. 25651–25653.
13. Weisberg, S.P. Obesity is associated with macrophage accumulation in adipose tissue / S.P. Weisberg, D. McCann, M. Desai // *J. Clin. Invest.* – 2003. – Vol. 112. – P. 1796–1808.

**КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ  
ЗНАЧЕНИЕ РЕЗИСТИНА СЫВОРОТКИ КРОВИ  
ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ**

Д. А. ПОПОВ, Б. В. ЗАВОДОВСКИЙ,  
Л. Е. СИВОРДОВА, В. И. КРАВЦОВ,  
Н. А. ФОФАНОВА, И. А. ЗБОРОВСКАЯ

В представленном исследовании продемонстрирована роль резистина в патогенезе остеоартроза. Высокая концентрация резистина была выявлена у пациентов с агрессивными формами заболевания. Уровень резистина в сыворотке крови достоверно коррелировал с маркерами системного воспаления и функциональной недостаточностью суставов. Таким образом, определение сывороточного резистина может служить дополнительным маркером прогрессирования остеоартроза.

**Ключевые слова:** остеоартроз, метаболический синдром, ожирение, адипокины, резистин

**CLINICAL AND PATHOGENETIC  
SIGNIFICANCE OF SERUM RESISTIN TESTING  
IN OSTEOARTHRITIS PATIENTS**

POPOV D. A., ZAVODOVSKY B. V.,  
SIVORDOVA L. E., KRAVTSOV V. I.,  
FOFANOVA N. A., ZBOROVSKAYA I. A.

The present study shows: resistin may have important significance in pathogenesis of osteoarthritis (OA). Osteoarthritis patients with high serum resistin level have more aggressive clinical course of the disease. In this study serum resistin was clearly elevated and strongly correlated with systemic inflammation and functional joints insufficiency in OA. Thus, serum resistin could be used as a marker of OA progression.

**Key words:** osteoarthritis, metabolic syndrome, obesity, adipokines, resistin

© В. М. Яковлев, Е. С. Фетисова, 2012  
УДК 616.12-008.313.127-073.97

**ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА  
ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭКСТРАСИСТОЛИИ  
ПРИ ПОСТИНФАРКТНОМ КАРДИОСКЛЕРОЗЕ МЕТОДАМИ  
КОМПЬЮТЕРНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

В. М. Яковлев<sup>1</sup>, Е. С. Фетисова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ставропольская государственная медицинская академия

<sup>2</sup>Ставропольский краевой клинический консультативно-диагностический центр

**Д**о сих пор остается сложным и спорным вопрос о топической электрокардиографической диагностике желудочковой экстрасистолии. В литературе по электрокардиографии представлены различные электрофизиологические критерии по топической диагностике желу-

дочковой экстрасистолии [2, 3, 5, 6, 7]. Однако пока еще не сложилось единого мнения о доказательных критериях топической электрокардиографической диагностики желудочковой экстрасистолии. К настоящему времени разработано довольно много предложений по визуально-биофизической дифференцированной оценке локализации очага гетеротопии желудочковых экстрасистол, но они не отвечают в полной мере требованиям медицины, основанной на доказательствах. Увеличение неинвазивного диагностического пространства за счет компьютерной электрокардиографической системы позволяет, используя принципы методологии векторного анализа, дифференцированно верифицировать локализацию желудочковой экстрасистолии и, как следствие, визуально-электрофизиологические изменения рефрактерности проведения, аберрантность комплекса QRS, качественные и количественные характеристики которой соответствуют блокаде правой или ле-

Яковлев Виктор Максимович, доктор медицинских наук, профессор кафедры клинической физиологии, кардиологии, с курсом интроскопии института последипломного и дополнительного образования Ставропольской государственной медицинской академии, заместитель главного врача по науке Ставропольского краевого клинического консультативно-диагностического центра; тел.: (8652)429121, (8652)356149.

Фетисова Елена Сергеевна, врач функциональной диагностики отделения функциональных методов исследования Ставропольского краевого клинического консультативно-диагностического центра; тел.: 89187602433; e-mail: fetisova..elena@mail.ru

**вой ножки пучка Гиса. В доступной отечественной литературе исследований, посвященных диагностике локализации очага желудочковой экстрасистолии методами компьютерной электрокардиографической системы, нами не обнаружено.**

Цель исследования: разработать методологию дифференцированной визуально-электрофизиологической диагностики локализации желудочковой экстрасистолии, электромеханической диссинхронии и дисфункции миокарда при постинфарктном кардиосклерозе.

**Материал и методы.** В открытое рандомизированное неконтролируемое исследование было включено 35 больных постинфарктным кардиосклерозом с желудочковой экстрасистолией. Среди них: мужчин – 18, женщин – 17, в возрасте от 49 до 73 лет (средний возраст  $54 \pm 7$  лет). Основой рандомизации пациентов по группам явилась максимальная однородность по клиническим, лабораторным и инструментальным критериям проявления постинфарктного кардиосклероза. Для решения дифференцированной оценки аберрации желудочкового комплекса QRS при желудочковой экстрасистолии в привязке к локализации очага гетеротопии при постинфарктном кардиосклерозе использовалась электрокардиографическая компьютерная система, включающая общую ЭКГ – 12 отведений, скалярную ортогональную ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао, дипольную электрокардиотопографию – ДЭКАРТО.

Все значения исследований представлены в виде средней  $\pm$  стандартной ошибки средней. Полученные результаты были статистически обработаны с помощью компьютерных программ «Microsoft Excel» и «Biostat». Для выявления межгрупповых и внутригрупповых различий использован однофакторный дис-

персионный анализ с вычислением: двухвыборочного t-критерия Стьюдента с поправкой Бонферони (при сравнении изменений между несколькими группами). Для оценки связи между показателями вычисляли парный коэффициент корреляции. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Пациенты с постинфарктным кардиосклерозом были разделены на две группы: первую составили 12 человек с экстрасистолией, аберрация комплекса QRS у которых соответствовала полной блокаде правой ножки пучка Гиса (левожелудочковый вариант), а вторую – 23 человека с правожелудочковой локализацией экстрасистолии – аберрация комплекса QRS была таковой, как при полной блокаде левой ножки пучка Гиса. Известно, что при желудочковой экстрасистолии вначале происходит активация одного желудочка, в котором локализуется очаг гетеротопии, и с выраженным опозданием деполаризация второго желудочка, поэтому комплекс QRS расширяется (превышает 0,12 с) и возникает внутрижелудочковая дискордантность – смещение интервала ST и изменение полярности зубца T в зависимости от положительной или отрицательной направленности основного зубца R или S комплекса QRS. Наряду с изменениями электродинамического процесса биоэлектрического поля сердца, желудочковая экстрасистолия проявляется электромеханической внутри- и межжелудочковой диссинхронией и дисфункцией, нарушением внутри- и внесердечной гемодинамики.

Рассмотрим на конкретном примере возможности дифференцированной верификации локализации очага желудочковой экстрасистолии, электромеханической диссинхронии и дисфункции миокарда при постинфарктном кардиосклерозе методами компьютерной электрокардиографической системы (рис. 1А, Б, В).

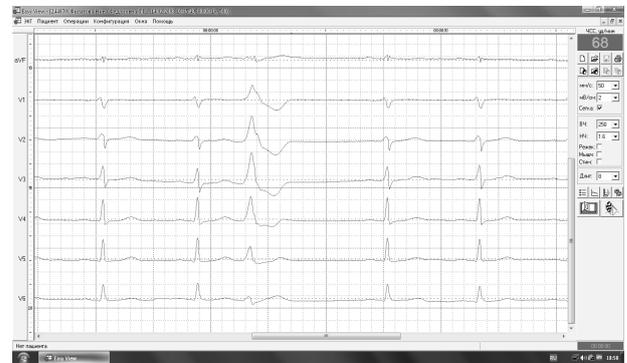


Рис. 1А. ЭКГ – 12 отведений б-ной Ф., 59 лет. Диагноз: Вегето-сосудистая дистония по кардиальному, гипертоническому типу. ХСН 1. Желудочковая экстрасистолия I класса по Лауну и Вольфу

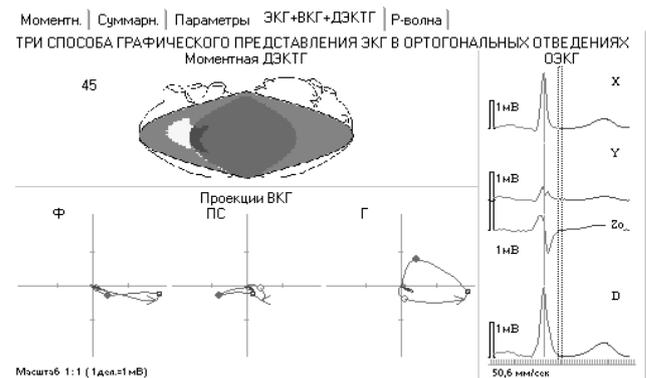
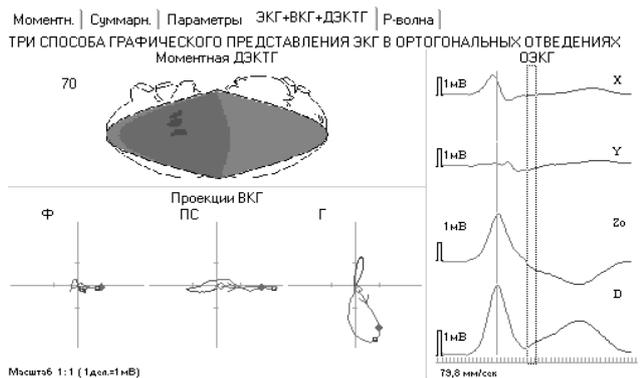


Рис. 1Б. Ортогональная ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао и моментная ДЭКАРТО б-ной Ф., 59 лет

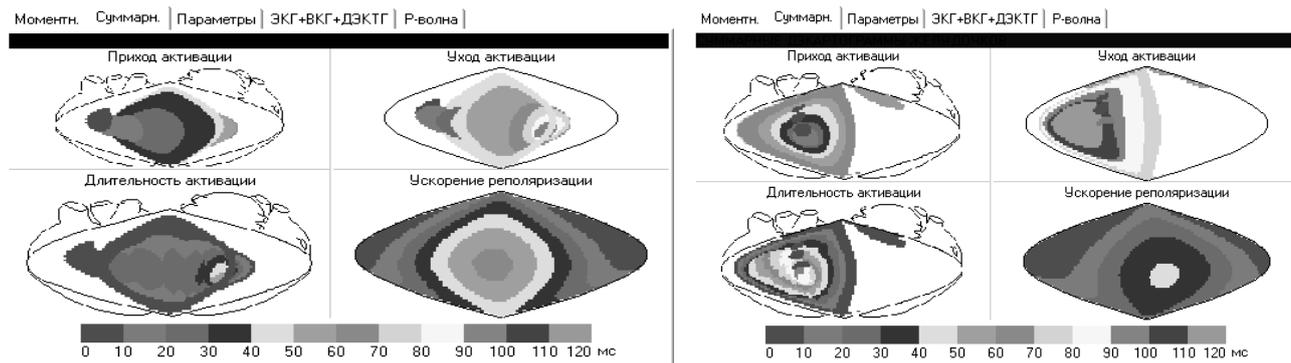


Рис. 1В. Суммарные ДЭКАРТО: а) дэкартограммы синусового кардиоцикла б-ной Ф., 59 лет; б) суммарная дэкартограмма экстрасистолического кардиоцикла

На ЭКГ – 12 отведений (рис. 1А) на фоне синусового ритма регистрируются монофокусные и мономорфные желудочковые экстрасистолы; абберация комплекса QRS напоминает блокаду правой ножки пучка Гиса (V1), что нашло отражение на ортогональной ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао. В Z-отведении комплекс QRS типичный для полной блокады правой ножки пучка Гиса; на ВКГ (рис. 1Б) – фронтальной плоскости в конечной части центростремительной трассы петли QRS сформировалось «ушко петли», которое является достоверным критерием полной блокады правой ножки пучка Гиса. Форма петель QRS, их ориентация в системе координат и площадь имеют полное соответствие с таковыми показателями полной блокады правой ножки пучка Гиса. В итоге данные ЭКГ – 12 отведений, ортогональной ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао свидетельствуют, что у данного пациента экстрасистолический очаг расположен внутри или около основного ствола левой ножки пучка Гиса.

На суммарных дэкартограммах синусового кардиоцикла (рис. 1В) изменений формирования электродинамического процесса биоэлектрического поля сердца не выявлено. При дифференцированной оценке суммарных дэкартограмм экстрасистолического кардиоцикла установлено, что процесс формирования первичной активации и деполяризации свидетельствует о нарушении образно-графической структуры дэкартограмм, которая обусловлена пространственно-временными и электрофизиологическими изменениями электродинамического процесса биоэлектрического поля сердца. Это обусловлено локализацией экстрасистолического очага внутри или около передней ветви левой ножки пучка Гиса. При этом на суммарных дэкартограммах абберация экстрасистолического желудочкового комплекса QRS соответствует таковой при синдроме WPW типа А. Это подтверждает то, что образно-содержательные характеристики активации и деполяризации и изменения формы электрического поля формируются патологической электродинамической системой, причинным фактором которой является гетерогенный очаг преждевременного возбуждения и нарушение проведения импульса, обусловленное приходом импульса в систему Гиса – Пуркинью в период незавершенной реполяризации, предшествующий экстрасистоле синусового комплекса. В результате потенциал преждевременного возбуждения, сформированный желудочковой экстрасистолой, и задержанный потенциал правого желудочка определяют направленность вектора суммарного потенциала. Изохронные линии, формирующие суммарную

площадь на картах прихода, ухода и длительности активации, смещены к переднему полюсу дэкартограмм в овальном формате, что аналогично таковым при синдроме WPW типа А. Если гетеротопный очаг находится внутри или около ствола правой ножки, то комплекс QRS на ЭКГ имитирует блокаду левой ножки пучка Гиса (в V1 комплекс QRS типа rS, а в отведении V6 абберантные комплексы QRS>0,12 с с внутривентрикулярной дискордантностью). Другая разновидность желудочковых экстрасистол, которые возникают в правом желудочке, по своим количественным и качественным параметрам может быть типа синдрома WPW. Ниже приведено собственное наблюдение.

Большая Г., 52 лет. Диагноз: Гипертоническая болезнь 1 стадии. Степень АГ 2. Категория риска ССО 1. ХСН 0. Желудочковая экстрасистолия (монофокусная).

ЭКГ – 12 отведений (рис. 2А): на фоне синусового ритма регистрируются единичные монофокусные желудочковые экстрасистолы, структура которых сходна с полной блокадой левой ножки пучка Гиса и синдромом WPW: в отведениях II, III, aVF и V1–2 комплекс QRS соответствует очаговым изменениям в миокарде, в отведении V1–2 определяется редуцированная дельта-волна. На моментных и суммарных дэкартограммах синусового кардиоцикла контуры карт характерны для блокады передневерхней ветви левой ножки пучка Гиса, которая трансформировалась в результате внеочередной деполяризации миокарда (экстрасистолии) в полную блокаду левой ножки пучка Гиса.

На ортогональной ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао (рис. 2Б) типичные признаки блокады передневерхней ветви левой ножки пучка Гиса. Контуры на суммарных дэкартограммах прихода, ухода и длительности активации по образно-содержательным визуально-биофизическим характеристикам соответствуют передневерхней блокаде левой ножки пучка Гиса.

Ортогональная ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао больной Г., 52 лет (рис. 2В), по структуре, визуально-биофизическим параметрам отвечает синдрому WPW типа Б. В отведении X четко определяется положительная дельта-волна, а в отведении Z – отрицательная дельта-волна, типичная для синдрома WPW типа Б. Образно-содержательные характеристики суммарных дэкартограмм свидетельствуют о нахождении очага желудочковой гетеротопии в миокарде правого желудочка. Это визуально-электрофизиологически подтверждается на картах прихода, ухода и длительности активации,

контуры которых, как и данные ортогональных ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао, полностью соответствуют пространственно-временным и биофизическим па-

раметрам полной блокады левой ножки пучка Гиса и визуальному образно-содержательному проявлению синдрома WPW типа В.

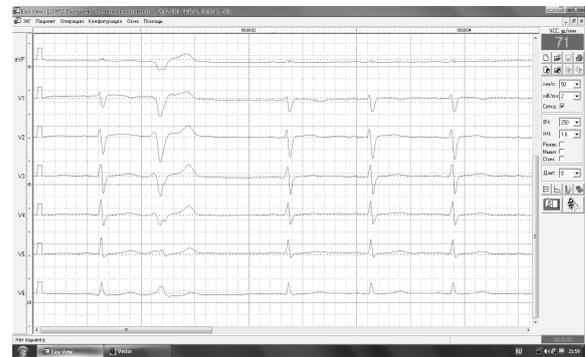
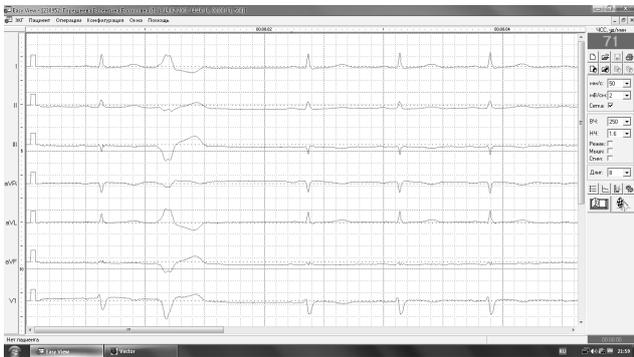


Рис. 2А. Общая ЭКГ – 12 отведений б-ной Г., 52 лет. Диагноз: Гипертоническая болезнь 1 ст. Степень АГ 2. Категория риска ССО 1. ХСН 0. Желудочковая экстрасистолия (монофокусная)

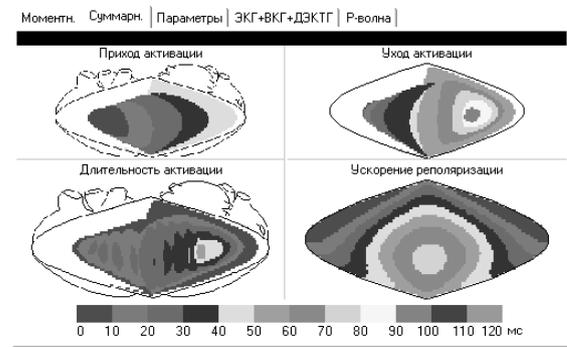
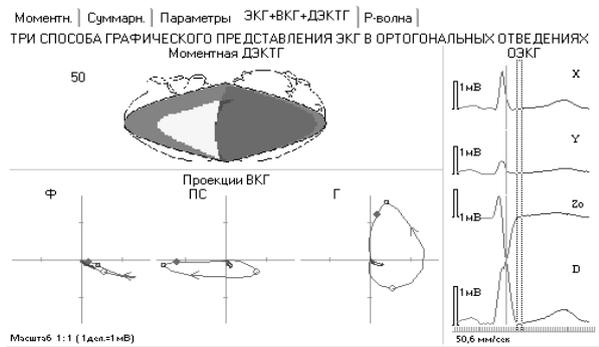


Рис. 2Б. Ортогональная ЭКГ, ВКГ по МакФи – Парунгао и суммарная ДЭКАРТО б-ной Г., 52 лет. Диагноз: Гипертоническая болезнь 1 ст. Степень АГ 2. Категория риска ССО 1. ХСН 0. Желудочковая экстрасистолия (монофокусная)

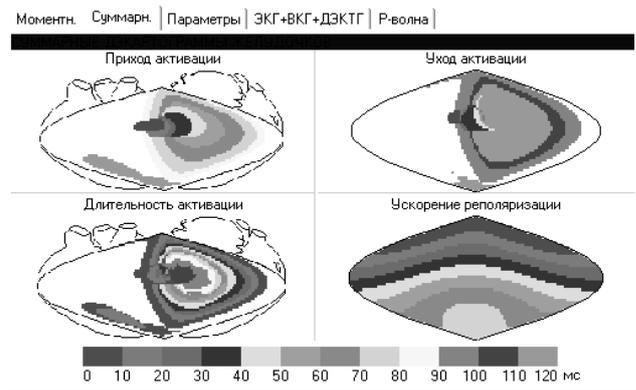
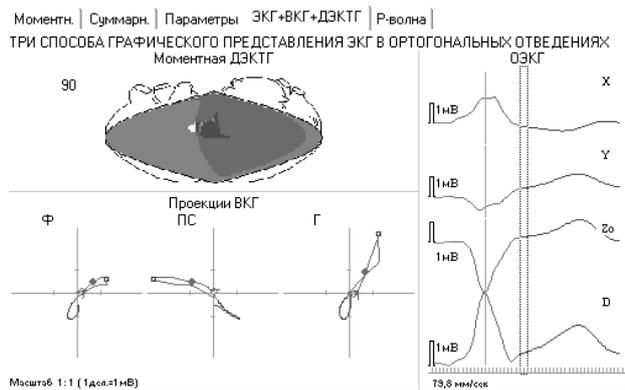


Рис. 2В. Ортогональная ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао и суммарная ДЭКАРТО экстрасистолического кардиоцикла больной Г., 52 лет. Диагноз: Гипертоническая болезнь 1 ст. Степень АГ 2. Категория риска ССО 1. ХСН 0. Желудочковая экстрасистолия (монофокусная)

**Заключение.** Компьютерная электрокардиографическая система (ЭКГ – 12 отведений, ортогональная ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао, векторное картирование – ДЭКАРТО) и методология дифференцированной визуально-электрофизиологической диагностики дает возможность оценить вероятностную суть электрогенеза и топографию желудочковой экстрасистолии, электромеханической диссинхронии и дисфункции миокарда при постинфарктном кардиосклерозе. В результате структурно-функционального

очагового поражения миокарда (постинфарктного кардиосклероза) возникновение внеочередного (экстрасистолического) возбуждения миокарда желудочка, как правило, застаёт предшествующий синусовый сердечный цикл в стадии незавершенной реполяризации желудочков, что является основным электрогенетическим механизмом формирования экстрасистолической аберрации комплекса QRS и проведения в системе Гиса – Пуркинью, электромеханической внутри- и межжелудочковой диссинхронии и дисфункции

миокарда. Если экстрасистолический очаг находится внутри или около ствола правой ножки, то комплекс QRS на ЭКГ имитирует блокаду левой ножки пучка Гиса (в V1 комплекс QRS типа rS, а в отведении V6 абберрантные комплексы QRS > 0,12 с с внутрижелудочковой дискордантностью). При этом на ортогональной ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао и суммарных дэкартограммах определяются визуально-биофизические признаки блокады левой ножки пучка Гиса. Другая разновидность желудочковых экстрасистол, которые возникают в правом желудочке, по количественным и качественным параметрам может быть типа синдрома WPW. В отличие от суправентрикулярной (предсердной) абберрации комплекса QRS, которая чаще всего проявляется в виде блокады правой ножки пучка Гиса и менее выраженным изменением формы биоэлектрического поля сердца, при желудочковой экстрасистолии абберрация комплекса QRS характеризуется образно-графическим разнообразием, что связано с моно- или полифокусностью, мономорфностью или полиморфностью желудочковой экстрасистолии. Нередко монофокусный очаг гетеротопии формирует абберрацию комплекса QRS, которая на дэкартограммах имеет различную образно-графическую структуру, что связано с пространственно-временными изменениями процесса активации, деполяризации и ускоренной реполяризации. Если экстрасистолический очаг располагается внутри или около задней или передней ветви левой ножки пучка Гиса, то комплекс QRS приобретает форму, характерную для блокады правой ножки пучка Гиса. Возможны сочетания блокады правой ножки пучка Гиса с блокадой передневерхней ветви или блокадой задней ветви левой ножки пучка Гиса. При этом, если экстрасистолический очаг расположен внутри или около основного ствола левой ножки пучка Гиса, то комплекс QRS приобретает форму блокады правой ножки пучка Гиса (преобладание зубца R в отведении V1 и Rs в отведении V6) и на ЭКГ регистрируется или изолированно, или в сочетании с передневерхней или задневерхней блокадой левой ножки пучка Гиса. Если очаг экстрасистолии находится внутри или около ствола правой ножки, то комплекс QRS на ЭКГ имитирует блокаду левой ножки пучка Гиса (в V1 комплекс QRS типа rS, в отведении V6 абберрантные комплексы QRS с внутрижелудочко-

вой дискордантностью). На ВКГ по МакФи – Парунгао и суммарных дэкартограммах визуализируются типичные пространственно-временные и образно-содержательные биофизические критерии полной блокады левой ножки пучка Гиса. В тех случаях, когда расширенные комплексы QRS не соответствуют блокаде ножки или ее ветви, то они, вероятнее всего, имеют миокардиальное (желудочковое) происхождение [1, 3, 4]. Нахождение экстрасистолического очага в дистальной части системы волокон Пуркинье, вдали от места вхождения ветвей пучка Гиса в рабочий миокард, обуславливает возникновение комплекса QRS, который по форме не соответствует ни одной из описанных выше. Однако локализация экстрасистолии в миокарде левого желудочка ведет к формированию уплощенных комплексов QRS с поздними, направленными вправо зубцами, а если очаг гетеротопии находится в правом желудочке, то вызывает появление уплощенных зубцов, направленных влево [1, 4, 7].

#### Литература

1. Де Луна, А.Б. Руководство по клинической электрокардиографии / А.Б. Де Луна. – М. : Медицина, 1993. – 704 с.
2. Кушаковский, М.С. Аритмии сердца / М.С. Кушаковский // Руководство для врачей. – СПб. : Фолиант, 1998. – 637 с.
3. Мандела, В.Дж. Аритмии сердца. В 3 т. Т. 2 : пер. с англ. / под ред. В.Дж. Мандела. – М. : Медицина, 1996. – 480 с.
4. Титомир, Л.И. Комплексный анализ электрокардиограммы в ортогональных отведениях / Л.И. Титомир, И. Рутткэй-Недецкий, Л. Бахарова. – М. : Наука, 2001. – 238 с.
5. Титомир, Л.И. Биофизические основы электрофизиологических методов / Л.И. Титомир, П. Кнеппо, В.Г. Трунов и др. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 224 с.
6. Яковлев, В.М. Клиническая электрокардиография / В.М. Яковлев, Р.С. Карпов. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2006. – 298 с.
7. Янушкевичус, З.И. Нарушения ритма и проводимости сердца / З.И. Янушкевичус, Ю.Ю. Бредикис, А.Й. Лукошявичюте и др. – М. : Медицина, 1984. – 287 с.

#### ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭКСТРАСИСТОЛИИ ПРИ ПОСТИНФАРКТНОМ КАРДИОСКЛЕРОЗЕ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В. М. ЯКОВЛЕВ, Е. С. ФЕТИСОВА

В отечественной кардиологии не проводилось исследований, посвященных топической диагностике желудочковой экстрасистолии методами компьютерной электрокардиографической системы (ЭКГ – 12 отведений, ортогональной ЭКГ и ВКГ по МакФи – Парунгао и векторного сканирования сердца). Разработана модель методологии дифференцированной визуально-биофизической топической диагностики желудочковой экстрасистолии, электромеханической диссинхронии и дисфункции миокарда при постинфарктном кардиосклерозе. Результаты исследования расширили диагностическое пространство топической верификации желудочковой экстрасистолии при постинфарктном кардиосклерозе.

**Ключевые слова:** желудочковая экстрасистолия, компьютерная ЭКГ система, топическая диагностика

#### DIAGNOSTICS OF VENTRICULAR EXTRASYSTOLE AT POSTINFARCTION CARDIOSCLEROSIS BY COMPUTER ELECTROCARDIOGRAPHICAL SYSTEM YAKOVLEV V. M., FETISOVA E. S.

Topical diagnostics of ventricular extrasystole by computer electrocardiographical system (EKG-12 leads, orthogonal EKG and VKG by MakFy-Parungao and vector cardio scanning) was not investigated in home cardiology. The model of differential visual-biophysical topical diagnostics of ventricular extrasystole, electromechanical disynchronization and myocardial dysfunction in postinfarction cardiosclerosis was developed. The results obtained extended diagnostic possibilities of ventricular extrasystole topical verification in patients with postinfarction cardiosclerosis.

**Key words:** ventricular extrasystole, computer ECG system, topical diagnostics