

УДК 616.12-008.46-056.48-616.127-078

А.К. ЕШМАНОВА<sup>1</sup>, А.Д. СОКОЛОВ<sup>1</sup>, Ш.О. РЫСПЕКОВА<sup>1</sup>, А.И. НУФТИЕВА<sup>1</sup>,  
 Б.А. ДЖУСИПБЕКОВА<sup>1</sup>, Д.Д. ЖУНИСТАЕВ<sup>1</sup>, У.С. АРТЫКБАЕВА<sup>1</sup>,  
 К.К. АЛПЫСБАЕВА<sup>1</sup>, Д.А. ИЛЬЯСОВА<sup>1</sup>, Г.Б. УМУТБАЕВА<sup>1</sup>,  
 Ж.Ш. ЖАРИМБЕТОВА<sup>1</sup>, А.Ж. ЕРНАЗАРОВА<sup>1</sup>, Д.А. ХАЙРУШЕВА<sup>1</sup>,  
 Б. ИСАМАТОВ<sup>1</sup>, Н. ХИСАМУТДИНОВ<sup>1</sup>, А.А. САГИМБАЕВА<sup>1</sup>,  
 А.Т. МАНШАРИПОВА<sup>1</sup>, Д.Ж. ТОЛЕУОВА<sup>1</sup>, Г.К. АБИКУЛОВА<sup>1</sup>, А.Г. МОЛДАБЕК<sup>1</sup>,  
 Г.Р. АДИЛЬЖАН<sup>1</sup>, Л.А. АЛМАГАМБЕТОВА<sup>1</sup>, А.Г. БЕЛТЕНОВА<sup>1</sup>,  
 З.К. ОРЫНБАСАРОВА<sup>2</sup>, Л.А. ХОДЖАЕВА<sup>2</sup>, К.М. МАДИБРАИМОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы,<sup>2</sup>Назарбаев Интеллектуальные Школы ФМН, г. Алматы,<sup>3</sup>ГКП на ПВХ «Поликлиника ВОВ», г. Алматы

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИОКАРДА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ РАННЕГО РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ



Ешманова А.К.

Проблема выявления раннего риска развития социально значимых заболеваний сердечно-сосудистой системы в настоящее время имеет практическую значимость и актуальность во всем мире. Поэтому поиск адекватных инструментов при определении сердечно-сосудистых нарушений для оценки состояния здоровья человека является важным. Предлагаемые в исследовании современные технологии отличаются методической простотой, высокой информативностью и возможностью за короткое время провести обследование и автоматически обработать информацию, что может обеспечить оптимальную пропускную способность для медицинского контроля состояния здоровья в условиях производственной среды.

**Цель исследования.** Исследование электрофизиологических свойств миокарда у преподавателей и научных сотрудников медицинского вуза.

**Материал и методы.** Использовали метод регистрации Дисперсионного Картирования Электрокардиографии (новое, 4-е поколение ЭКГ) для выявления ранних нарушений электрофизиологических свойств миокарда сердца, которые не выявляются на обычной ЭКГ. «Объектами» исследования являлись преподаватели неклинических кафедр (основная группа) и научные сотрудники (контрольная группа) КазНМУ.

**Результаты и обсуждение.** Результаты проведенных исследований показали у обследованных групп изменения интегрального показателя «миокард» нормальную компенсаторную функцию миокарда. В группе преподавателей в покое Стресс-индекс значительно выше нормальных показателей (норма до 24%), а в группе научных сотрудников Стресс-индекс повышен до пограничных и через 5 минут после нагрузки (после восстановления) не имеет тенденции к возвращению до исходных в покое. Данные изменения Стресс-индекса могут свидетельствовать о напряжении регуляторных систем (симпатическая активация) сердечно-сосудистой системы. В таких случаях необходимо более детальное исследование представителей этих групп с использованием других методов, которые помогут определить признаки влияния стойкого или хронического стресса, например, обследование на наличие синдрома эмоционального выгорания.

**Вывод.** Результаты исследований с применением новых технологий и методологии, в сочетании с оценкой функционального состояния сердечно-сосудистой системы, показали возможность эффективного наблюдения за состоянием здоровья в условиях производственной деятельности для своевременного и раннего выявления сердечно-сосудистых нарушений и пограничных (между нормой и патологией) состояний.

**Ключевые слова:** дисперсионное картирование ЭКГ, электрофизиологические свойства миокарда, индекс «миокард», стресс-индекс.

Общеизвестно, что заболевания сердечно-сосудистой системы сохраняют лидирующее положение по частоте госпитализации и общей смертности. В связи с этим проблема прогнозирования раннего риска развития сердечно-сосудистой патологии в настоящее время имеет практическую значимость и актуальность во всем мире.

Проблема выявления раннего риска развития социально значимых заболеваний сердечно-сосудистой системы в настоящее время имеет практическую значимость и актуальность во всем мире, ведь достаточно часто встречаются ситуации, когда неожиданно проявляется заболевание сердца у людей, до этого эпизода считавших себя совершенно здоровыми. Считается, что одними из наиболее

**Контакты:** Ешманова Айнура Кайркеновна, канд. мед. наук, доцент, руководитель модуля «Геронтология и гериатрия» КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы. Тел.: + 7 708 727 4928, e-mail: yeshmanova@yandex.kz

**Contacts:** Ainur Kayrkenovna Eshmanova, MD, PhD, Head module "Gerontology and Geriatrics" KazNMU n.a. S.D. Asfendiyarov, Almaty c. Ph.: + 7 708 727 4928, e-mail: yeshmanova@yandex.kz

эффективных мер для решения этой проблемы являются скрининговые обследования населения. Однако, для скрининговых обследований основными проблемами являются доступность методов и достаточный уровень качества выявления сердечно-сосудистых нарушений, с минимальной временной затратой при массовых обследованиях. В связи с этим возникает необходимость во внедрении в практику современных скрининговых технологий, которые позволяют своевременно определить лиц, имеющих высокий риск развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, в том числе при массовых профилактических осмотрах.

Своевременное выявление ранних, скрытых сердечно-сосудистых нарушений включает анкетирование, осмотр кардиолога и регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ), в настоящее время скрининг включает дополнительные лабораторные и инструментальные исследования. Среди последних важную роль в скрининговых обследованиях играет метод дисперсионного картирования ЭКГ (ДКЭКГ). Имеющийся опыт нескольких лет испытаний свидетельствует о бесспорном факте: среди неинвазивных, простых в эксплуатации и доступных для широкой клинической практики методов контроля, по чувствительности к метаболическим изменениям в миокарде любого генеза, метод дисперсионного картирования ЭКГ имеет наилучшие показатели (позволяет выявлять на ранней стадии заболевания сердца с вероятностью 95%). Более того, в отношении преходящих функциональных нарушений, являющихся предвестниками патологии, указанная технология во многих случаях дает уникальную информацию, которую другими методами в реальном времени получить невозможно [6].

Предлагаемые современные технологии отличаются методической простотой и высокой информативностью. Главное их преимущество заключается в том, что они позволяют за короткое время автоматически обработать информацию для оперативного контроля состояния здоровья, а при динамическом углубленном обследовании позволяют прогнозировать вероятное ухудшение состояния здоровья.

Относительно объекта исследований – по классификации медицинская профессия относится к профессии высшего типа по критерию трудности и вредности из-за необходимости постоянной работы над собой и предметом. Особую актуальность проблема приобретает в медицинской образовательной сфере КазНМУ. Поскольку в реальных условиях профессиональной деятельности преподаватели медицинского вуза испытывают трудности вдвойне, во-первых, это профессия системы «человек-человек» по критерию трудности и вредности высшего типа, когда на эффективность работы существенно влияет социальное окружение, а во-вторых, характер организации труда из-за постоянных процессов реформирования образовательной среды медицинского вуза. Все эти обстоятельства подвергают преподавателей медицинского вуза постоянной мобилизации.

Напряжённые условия современной университетской работы, с одной стороны, могут быть одними из ведущих факторов развития сердечно-сосудистых нарушений. Поэтому поиск адекватных инструментов при определении сердечно-сосудистых нарушений для оценки состояния здоровья человека является актуальным.

Цель – исследование электрофизиологических свойств миокарда у преподавателей и научных сотрудников медицинского вуза.

#### МАТЕРИАЛ

Исследования проводились в условиях производственной среды медицинского вуза с применением прибора «КардиоВизор-06С».

«Объектами» исследования являлись: преподаватели неклинических кафедр (основная группа) и научные сотрудники (контрольная группа) КазНМУ, всего 165 человек (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика профессиональных групп

	Профессиональные группы, N=165	Характеристика	Значение	
1	Научные сотрудники НИИ КазНМУ (контрольная группа)	Количество	47	
		Пол	муж.	6
			жен.	41
		Возраст	38,43±1,89	
Стаж в сфере	8,89±1,15			
2	Преподаватели неклинических кафедр КазНМУ (основная группа)	Количество	118	
		Пол	муж.	17
			жен.	101
		Возраст	46,90±1,28	
Стаж в сфере	16,12±1,22			

#### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Использовали метод регистрации Дисперсионного Картирования Электрокардиографии (новое, 4-е поколение ЭКГ) для выявления ранних нарушений электрофизиологических свойств миокарда сердца, которые не выявляются на обычной ЭКГ, по интегральному показателю «миокард». Метод основан на информационно-топологической модели микроколебаний ЭКГ и позволяет оценить характер и степень нарушений электрофизиологических свойств миокарда, которые не выявляются на обычной ЭКГ [5, 7].

Для оценки способности к восстановлению после физической нагрузки использовали Тест с физической нагрузкой (20 приседаний за 30 секунд). Предварительно регистрировали исходный ЧСС. После окончания приседаний обследуемый переходил в положение «сидя» (период 5-минутного восстановления), и одновременно продолжалась регистрация ЭКГ для оценки «цены адаптации». Эти данные сравнивались с исходными значениями, измеренными в начале исследования, и оценивали по величине разности. Возбудимость центров симпатической иннервации определяли по степени учащения пульса, а полноценность вегетативной регуляции по времени стабилизации пульса в ответ на смену положения тела (согласно рекомендациям Объединенного комитета Американского Автономного Общества и Американской Академии Неврологии).

С целью статической обработки полученных результатов использовали компьютерную программу SPSS.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показатель «Миокард» интегрально отражает суммарную величину дисперсионных отклонений от нормы

и интерпретируется как степень обменно-энергетических и ишемических изменений в сердечной мышце, которые не проявляются на электрокардиограмме, но несут в себе риск развития заболеваний сердца.

Функциональные пробы являются важной частью использования метода дисперсионного картирования, представляющей существенную дополнительную информацию при оценке функционального состояния сердца и позволяющей оценить как значение отклонений исходных данных, так и по их динамике, характеристику компенсаторных реакций миокарда. Это выяснение реакции изменения электрофизиологических характеристик миокарда вследствие изменения кровоснабжения и метаболизма.

При анализе интегрального показателя «Миокард» (в норме до 15%), было определено статистическое значимое увеличение значения до пограничных (15-17%) после физической нагрузки по сравнению с покоем ( $p < 0,01$ ). Это отражает изменение обменных процессов в миокарде как реакцию на физическую нагрузку вследствие преходящих метаболических отклонений, а возвращение этого показателя до исходных в покое после 5-минутного отдыха (восстановление) показывает нормальную компенсаторную функцию миокарда (табл. 2).

При анализе изменений пульса (табл. 3) на физическую нагрузку обращает внимание статистически значимые различия ( $p > 0,05$ ) по сравнению с исходным в покое, это отражает достаточную возбудимость центров симпатической иннервации. После 5-минутного отдыха (восстановление) отмечается стабилизация пульса. Это в свою очередь отражает полноценность вегетативной регуляции (согласно рекомендациям Объединенного комитета Американского Автономного Общества и Американской Академии Неврологии, 1996).

Большой интерес представляет динамика стресс-индекса в обследуемых группах (табл. 4). При анализе данных Стресс-индекс определено статистическое значимое увеличение показателя после физической нагрузки по сравнению с исходным в покое ( $p < 0,01$ ). Обращает внимание, что в группе преподавателей в покое Стресс-индекс значительно выше нормальных показателей (норма до 24%). В группе научных сотрудников этот показатель тоже повышен до пограничных и через 5 минут после нагрузки (после восстановления) не имеет тенденции к возвращению до исходных в покое. Это может свидетельствовать о напряжении регуляторных систем (симпатическая активация) сердечно-сосудистой системы. В таких случаях необходимо более детальное исследование представителей этих групп с использованием других методик, которые помогут определить признаки влияния стойкого

**Таблица 2 – Данные по показателю «Миокард» в профессиональных группах**

Профессиональные группы	«Миокард» в покое	«Миокард» после физ. нагрузки	«Миокард» после 5 мин восстановления
Научные сотрудники	15,68±0,55	18,28±0,82	14,72±0,66
Преподаватели неклинических кафедр	15,20±0,35	18,67±0,56	15,87±0,44

**Таблица 3 – Данные по показателю «пульс» в возрастных группах**

Профессиональные группы	«Пульс» в покое	«Пульс» после физ. нагрузки	«Пульс» через 5 мин восстановления
Научные сотрудники	76,89±1,70	100,45±2,35*	75,04±1,75#
Преподаватели неклинических кафедр	77,29±1,02	99,29±1,39*	77,72±1,03#

Примечание: 1 \* – достоверные отличия по сравнению с «в покое»; 2 # – достоверные отличия по сравнению с «после физ.нагрузки»

**Таблица 4 – Данные по показателю «Стресс-индекс» в возрастных группах**

Профессиональные группы	«Стресс-индекс» в покое	«Стресс-индекс» после физ. нагрузки	«Стресс-индекс» после 5 мин восстановления
Научные сотрудники	26,15±2,82	45,00±3,49	28,49±3,17
Преподаватели неклинических кафедр	35,39±1,94	39,02±1,96	33,79±2,01

или хронического стресса, например, обследование на наличие синдрома эмоционального выгорания.

**ВЫВОДЫ**

Таким образом, результаты проведенных исследований показали у обследованных групп изменения интегрального показателя «миокард» нормальную компенсаторную функцию миокарда.

В группе преподавателей в покое Стресс-индекс значительно выше нормальных показателей (норма до 24%), а в группе научных сотрудников Стресс-индекс повышен до пограничных и через 5 минут после нагрузки (после восстановления) не имеет тенденции к возвращению до исходных в покое.

Данные изменения Стресс-индекса могут свидетельствовать о напряжении регуляторных систем (симпатическая активация) сердечно-сосудистой системы. В таких случаях необходимо более детальное исследование представителей этих групп с использованием других методик, которые помогут определить признаки влияния стойкого или хронического стресса, например, обследование на наличие синдрома эмоционального выгорания.

Результаты исследований с применением новых технологий и методологии, в сочетании с оценкой функционального состояния сердечно-сосудистой системы, показали возможность эффективного наблюдения за состоянием здоровья в условиях производственной деятельности для своевременного и раннего выявления сердечно-сосудистых нарушений и пограничных (между нормой и патологией) состояний.

Работа выполнена в рамках научного гранта «Разработка и внедрение научно обоснованных предложений по совершенствованию системы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний у ППС и студентов КазНМУ для сохранения активного долголетия», 2016, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова.

#### Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

#### Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Использование прибора «КардиоВизор-06С» для скрининговых обследований. Руководство для врачей. – М., 2004. – 238 с.
- 2 Ешманова А., Белтенова А., Маншарипова А., Сатыбалдина Г., Мусаев А. Внедрение новых технологий кардиологического скрининга в систему медицинского контроля метрополитена г. Алматы // Медицина. – 2013. – №12. – С. 53-55
- 4 Баевский Р.М., Берсенева А.П. Взаимосвязь показателей вариабельности сердечного ритма с показателями дисперсионного картирования ЭКГ при различных функциональных состояниях организма. Материалы IX Конгресса Российского общества Холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии. – Суздаль, 2008. – 31 с.
- 5 Сула А.С., Рябыкина Г.В., Гришин В.Г. ЭКГ-анализатор КардиоВизор-06С: новые возможности выявления ишемии миокарда при скрининговых обследованиях и перспективы использования в функциональной диагностике // Функциональная диагностика. – 2003. – №2. – С. 93-100
- 6 Рябыкина Г.В., Сула А.С., Щедрина Е.В. Опыт использования прибора КардиоВизор в кардиологической практике // Кардиологический вестник. – 2006. – Т. I (XIII), №1
- 7 Иванов Г.Г., Сула А.С. Метод дисперсионного картирования ЭКГ в клинической практике. – М., 2008. – С. 7-41
- 8 Наговицын А.П., Годило-Годлевский В., Пономаренко К. Опыт использования метода дисперсионного картирования ЭКГ для оценки состояния здоровья летного состава // Функциональная диагностика. – 2007. – №1. – С. 47-51

### REFERENCES

- 1 *Ispolzovanie pribora "KardioVizor-06S" dlya skrininovykh obsledovaniy. Rukovodstvo dlya vrachei* [Using the appliance "CardioVisor 06c" for screening. Guidelines for doctors]. Moscow; 2004. P. 238
- 2 Eshmanova A., Beltenova A., Mansharipova A., Satybalдина G., Musaev A. The introduction of new technologies in cardiology screening medical monitoring system of underground. *Medicina = Medicine*. 2013;12:53-5 (In Russ.)
- 4 Baevsky RM, Berseneva AP. *Vzaimosvyaz pokazatelei variabelnosti serdechnogo ritma s pokazatelyami dispersionnogo*

*kartirovaniya JeKG pri razlichnykh funkcionalnykh sostoyaniyakh organizma. Materialy IX Kongressa Rossiiskogo obshhestva Holterovskogo monitorirovaniya i neinvazivnoi elektrofiziologii* [Interconnection variability in heart rate with ECG dispersion charting indicators in different functional states of an organism. Proceedings of the IX Congress of the Russian Society for Holter monitoring and non-invasive electrophysiology]. Suzdal; 2008. P. 31

5 Sula AS, Ryabykina GV, Grishin VG. ECG – Analyzer CardioVisor-06c: new opportunities to identify myocardial ischemia by screening and the prospects for use in functional diagnostics. *Funkcionalnaya diagnostika = Functional diagnostics*. 2003;2:93-100 (In Russ.)

6 Ryabykina GV, Sula AS, Shchedrina EV. The experience of using the device CardioVisor in cardiology practice. *Kardiologicheskii vestnik = Heart Gazette*. 2006;I(XIII);1 (In Russ.)

7 Ivanov GG, Sula AS. *Metod dispersionnogo kartirovaniya JeKG v klinicheskoi praktike* [The method of dispersion mapping ECG in clinical practice]. Moscow; 2008. P. 7-41

8 Nagovicyn AP, Godilo-Godlewski V, Ponomarenko K. Experience in the use of ECG dispersion mapping method for assessing the state of health of flight crews. *Funkcionalnaya diagnostika = Functional diagnostics*. 2007;1:47-51 (In Russ.)

#### Т Ұ Ж Ы Р Ы М

А.К. ЕШМАНОВА<sup>1</sup>, А.Д. СОКОЛОВ<sup>1</sup>,  
Ш.О. РЫСПЕКОВА<sup>1</sup>, А.И. НУФТИЕВА<sup>1</sup>,  
Б.А. ЖҮСІПБЕКОВА<sup>1</sup>, Д.Д. ЖҮНИСТАЕВ<sup>1</sup>,  
У.С. АРТЫҚБАЕВА<sup>1</sup>, К.К. АЛПЫСБАЕВА<sup>1</sup>,  
Д.А. ИЛЬЯСОВА<sup>1</sup>, Г.Б. ҰМУТБАЕВА<sup>1</sup>,  
Ж.Ш. ЖАРЫМБЕТОВА<sup>1</sup>, А.Ж. ЕРНАЗАРОВА<sup>1</sup>,  
Д.А. ХАЙРУШЕВАЗ, Б. ИСАМАТОВ<sup>1</sup>,  
Н. ХИСАМУТДИНОВ<sup>1</sup>, А.А. САҒЫМБАЕВА<sup>1</sup>,  
А.Т. МАНШАРИПОВА<sup>1</sup>, Д.Ж. ТӨЛЕУОВА<sup>1</sup>,  
Г.К. ӘБІҚҰЛОВА<sup>1</sup>, А.Г. МОЛДАБЕК<sup>1</sup>, Г.Р. ӘДІЛЖАН<sup>1</sup>,  
Л.А. ӘЛМАҒАМБЕТОВА<sup>1</sup>, А.Г. БЕЛТЕНОВА<sup>1</sup>,  
З.К. ОРЫНБАСАРОВА<sup>2</sup>, Л.А. ХОДЖАЕВА<sup>2</sup>,  
К.М. МАДИБРАИМОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы қ.

<sup>2</sup>Назарбаев Интеллектуальды Мектептері ФМБ, Алматы қ.

<sup>3</sup>Шаруашылық жүргізу құқығындағы «ҰОС емханасы» Мемлекеттік коммуналдық кәсіпорны, Алматы қ.

#### ЖҮРЕК-ҚАН-ТАМЫРЖҮЙЕСІНІҢ БҰЗЫЛЫСТАРЫНА АЛЫП КЕЛУШІ ҚАУІП-ҚАТЕРДІ АНЫҚТАУ МАҚСАТЫНДА МИОКАРДТЫҢ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ

Жүрек қан-тамыржүйесінің әлеуметтік маңызды ауруларының дамуына алып келуші ерте қауіп қатерін анықтаудағы мәселе қазіргі таңда дүние жүзі бойынша тәжірибелік маңызды және өзекті мәселе болып отыр. Сондықтан, жүрек қан-тамыр бұзылыстарын анықтауда қолданатын әдістерді іздестіру адам денсаулығын бағалауда маңызды болып келеді. Жасалынып отырған заманауи технологиялардың зерттеу әдістемесінің қарапайымдылығы, жоғары ақпараттылығы және қысқа уақыт аралығында зерттеу жүргізіп және автоматты түрде ақпаратты өңдеуге мүмкіндік беретіндігімен ерекшеленеді, яғни өндірістік қорында денсаулық жағдайын медициналық бақылауды оңтайлы етіп қабілетін қамтамасыз етеді.

**Зерттеудің мақсаты.** Медициналық жоғарғы оқу орнының оқытушылары мен ғылыми қызметкерлерінде миокардтың электрофизиологиялық қасиетін зерттеу жүргізу.

**Материал және әдістері.** Қалыпты электрокардио-

графия мәлімет бермейтін жүрек миокардының электрофизиологиялық қасиетінің ерте бұзылыстарын анықтау үшін Электрокардиографиялық Дисперсионды Картирлеу әдісі қолданылды. Зерттеу объектісі ретінде клиникалық емес кафедралардың оқытушылары (негізгі топ) мен ҚазҰМУ-ның ғылыми қызметкерлері (бақылау топ) алынды.

**Нәтижелері және талқылауы.** Жүргізілген зерттеу бойынша зерттелген топтардағы «миокард» интегралды көрсеткішінің ауытқулары миокардтың қалыпты компенсаторлы функциясын көрсетті. Тыныштық жағдайда оқытушылар тобында Стресс-индекс қалыпты көрсеткіштен (қалыптыда 24%дейін) айтарлықтай жоғарылаған, ал ғылыми қызметкерлерде Стресс-индекс шекаралық көрсеткішке дейін жоғарылаған жәнede жүктемеден соң 5 минуттан кейін (қалыпқа келгеннен соң) бастапқы тыныштықтағы көрсеткішке қайту үдерісі байқалмады. Стресс-индексіне згерістері жүрек-қан-тамыр жүйесінің реттеуші жүйесінің (симпатикалық белсендірілу) күшейуі деп саналады. Мұндай жағдайларда бұл топтардағы адамдарда тұрақты немесе созылмалы стресс белгілерін нақтылы анықтауға мүмкіндік беретін басқа да әдістермен тексеру жүргізу қажет, мысалға эмоционалды күйінсиндромының бар-жоқтығын тексеру.

**Қорытынды.** Жаңа технологиялар мен әдістерді қолданып және жүрек қан-тамыржүйесінің функционалды жағдайын бағалап жүргізілген зерттеудің нәтижелері жүрек қан-тамыр бұзылыстарымен шекаралық (қалыпты мен патология) жағдайлардың уақытылы және ерте анықтау үшін денсаулық жағдайын өндірістік шартында бақылаудың тиімділігін көрсетті.

**Негізгі сөздер:** ЭКГ дисперсті картирлеу, миокардтың электрофизиологиялық қасиеттері, «миокард» индексі, стресс-индекс.

#### SUMMARY

A.K. YESHMANOVA<sup>1</sup>, A.D. SOKOLOV<sup>1</sup>,  
Sh.O. RYSPEKOVA<sup>1</sup>, A.I. NUFTIYEVA<sup>1</sup>,  
B.A. DZHUSIPBEKOVA<sup>1</sup>, D.D. ZHUNISTAYEV<sup>1</sup>,  
U.S. ARTYKBAYEVA<sup>1</sup>, K.K. ALPYSBAYEVA<sup>1</sup>,  
D.A. ILYASOVA<sup>1</sup>, G.B. UMUTBAYEVA<sup>1</sup>,  
Zh.Sh. ZHARIMBETOVA<sup>1</sup>, A.Zh. YERNAZAROVA<sup>1</sup>,  
D.A. KHAYRUSHEVA<sup>1</sup>, B. ISAMATOV<sup>1</sup>,  
N. KHISAMUTDINOV<sup>1</sup>, A.A. SAGIMBAYEVA<sup>1</sup>,  
A.T. MANSHARIPOVA<sup>1</sup>, D.Zh. TOLEUOVA<sup>1</sup>,  
G.K. ABIKULOVA<sup>1</sup>, A.G. MOLDABEK<sup>1</sup>,  
G.R. ADIL'ZHAN<sup>1</sup>, L.A. ALMAGAMBETOVA<sup>1</sup>,  
A.G. BELTENOVA<sup>1</sup>, Z.K. ORYNBASAROVA<sup>2</sup>,  
L.A. KHODZHAYEVA<sup>2</sup>, K.M. MADIBRAIMOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Afendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty c.,

<sup>2</sup>Nazarbayev Intellectual School, Almaty c.

<sup>3</sup>State-owned enterprise operating on the basis of economic control rights "Polyclinic of Great Patriotic War", Almaty c.

#### STUDY OF THE ELECTROPHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF MYOCARDIUM TO IDENTIFY EARLY RISK OF CARDIOVASCULAR DISORDERS

The strains of the plague microbe in Kazakhstan have a fairly wide range of variations of the biochemical characteristics. Most of them belong to biovar *Mediaevalis* (desert and steppe foci), but there are also strains belonging to biovars *Antiqua* and *Microtus* (mountain centers). Biochemical analysis has drawbacks despite the fact that it is a standard method for typing of bacteria. Conducting molecular genetic studies is relevant to obtain a more accurate picture of the phylogenetic relatedness of Kazakhstani strains of plague microbe.

**Objective.** Conducting genetic analysis of *Y.pestis* strains (isolates) of the two foci of plague with different ecological conditions: Central Asian desert and Tien Shan High Mountain foci.

**Material and Methods.** 42 isolates of *Yersinia pestis* from Central Asian desert (North Priaral, Priaral Karakum and Arysium-Daryalyktakyr autonomous foci) and Tien Shan High Mountain plague foci (Sarydzhas autonomous focus); strains of *Y.pseudotuberculosis* 2841 and 433 and the vaccine strain *Y.pestis* EV-76. The study was conducted on 25 of the most variable VNTR loci (MLVA method). Phylogenetic analysis was performed by using PAUP 4.0 program by UPGMA algorithm.

**Results and discussion.** Data on the size of all 24 targeted VNTR loci of studied isolates was obtained, it was made a binary matrix and performed phylogenetic analysis. According to the phylogenetic tree the studied *Y.pestis* isolates have been shown to belong to three biovars: *Antiqua*, *Mediaevalis* and *Microtus*. All isolates from Central Asian desert focus of plague as well as two isolates from Sarydzhas autonomous focus were classified as *Mediaevalis* biovar. 19 out of 22 isolates from the territory of Sarydzhas autonomous plague focus were related to *Antiqua*. SZ-4 isolate which due to the structure of its VNTR loci was close to strains of the ancient plague microbe and belong to *Microtus* biovar (or *Pestoides* group): *Y. pestis* Angola, *Y. pestis* 3771 and *Y. pestis* *Pestoides* F.

**Conclusion.** By using VNTR analysis it was revealed that under the conditions of the mountain climate of Sarydzhas focus, in the populations of marmots and rodents, the strains of plague microbe of the ancient branches circulate: biovars *Antiqua* and *Microtus*. In the desert climate of Central Asian natural focus, in the populations of different species of gerbils, mainly *Mediaevalis* related strains circulate.

**Key words:** plague, *Yersinia pestis*, natural plague foci, genotyping, multilocus VNTR analysis, phylogenetic tree.

Для ссылки: Ешманова А.К., Соколов А.Д., Рыспекова Ш.О., Нуфтиева А.И., Джусипбекова Б.А., Жунистаев Д.Д., Артыкбаева У.С., Алпысбаева К.К., Ильясова Д.А., Умутбаева Г.Б., Жаримбетова Ж.Ш., Ерназарова А.Ж., Хайрушева Д.А., Исаматов Б., Хисамутдинов Н., Сагимбаева А.А., Маншарипова А.Т., Толеуова Д.Ж., Абикулова Г.К., Молдабек А.Г., Адильжан Г.Р., Алмаганбетова Л.А., Белтенова А.Г., Орынбасарова З.К., Ходжаева Л.А., Мадибраимов К.М. Исследование электрофизиологических свойств миокарда для выявления раннего риска развития сердечно-сосудистых нарушений // *Medicine (Almaty)*. – 2016. – No 12 (174). – P. 46-50

Статья поступила в редакцию 17.11.2016 г.

Статья принята в печать 12.12.2016 г.