

На правах рукописи

Ахмед Эльгаили Ахмед

**Оценка распространенности сердечно-сосудистой и  
общей патологии при скрининговом  
обследовании населения Судана  
по данным дисперсионного картирования**

14.01.05- КАРДИОЛОГИЯ

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва

2013

**Работа выполнена на кафедре госпитальной терапии медицинского факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования “Российский университет дружбы народов”**

**Научный руководитель:**

Доктор медицинских наук, профессор **Иванов Геннадий Георгиевич**

**Официальные оппоненты:**

**Бритов Анатолий Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ “Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины”, ведущий научный сотрудник отдела вторичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний.

**Радзевич Александр Эдуардович**, доктор медицинских наук, профессор, Заведующий кафедрой терапии N1 факультета последиplomного образования Московского Государственного Медицинского Стоматологического Университета имени А.И.Евдокимова

**Ведущая организация:** ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства России

**Защита диссертации** состоится « 31 » января 2013г. в 13.00. на заседании диссертационного совета Д 212.203.18 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования “Российский университет дружбы народов” (117292, г.Москва, ул.Вавилова, д.61, ГКБ N64)

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале УНИБЦ (Научной библиотеке) Российского университета дружбы народов (117198, г.Москва, ул.Миклухо-Маклая, д.6)

Автореферат размещен на сайте [www.rudn.ru](http://www.rudn.ru)

Автореферат разослан «   » ..... 2012 г.

Ученый секретарь совета Д 212.203.18

доктор мед. наук, профессор

**Г.К.Киякбаев**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Демографическая ситуация в Судане в настоящее время по-прежнему остается достаточно тяжелой. Средняя продолжительность жизни составляет 57 лет. Среди основных причин смертности в арабском мире называют сердечно-сосудистые и кишечные заболевания, а также всевозможные инфекции. Сейчас они составляют около половины всех причин смертности в Судане. На высокий уровень внезапной смерти сказывается и сохраняющийся не высокий уровень развития медицины и здравоохранения.

В целом по региону показатели продолжительности жизни ниже на 5-10 лет. И все же в начале XXI века у жителей Арабского Востока появилось больше шансов дожить до 70-летнего возраста, чем это было три десятилетия назад, когда средняя продолжительность жизни едва превышала 50 лет. В настоящее время средняя продолжительность жизни составляет: в Ливии – 76,3 лет, в Алжире – 73,7, в Омане – 73,1, в Ливане – 71,8, в Иордании – 71,5, в Судане – 57,7, в Йемене – 56,0 и в Мавритании всего лишь 50 лет. Причем число пожилых людей старше 65 лет невелико. В частности, в Ливане их 6,8% от общей численности населения, в Иордании – 3,4%, в Сирии и Йемене – по 3%, в Иордании – 3,4%, в Кувейте и Омане – по 2,5%, в Саудовской Аравии – 2,4%, в Судане – 2,2%.

Гипертония, ревматизм и кардиомиопатия - главные причины недостаточности кровообращения в Западной Африке [Anastasiou-Nana M.I. et al, 2000; Alfakih K. et al., 2004; Kenchaiah S. et al., 2004, Pellicia A. et al., 2008 ] Различные факторы риска для НК были также описаны [McDowell S.E., et al, 2006]. Клинические факторы, которые настоятельно и последовательно связаны с НК, включают: возраст, кардиограмму с признаками ГЛЖ, избыточный вес или тучность и сахарный диабет [McDowell S.E., et al, 2006, Owusu I.K. et al, 2007]. Кроме того, достаточно часты сонная болезнь, диарея, респираторные инфекции, малярия, вспышки менингита и гепатита. В этой связи оправдана стратегия в организации здравоохранения, направленная на выявление заболеваний и поражения миокарда в том числе у клинически бессимптомных лиц в популяции (скрининга), что позволяет обеспечить раннее начало лечения в расчёте на облегчение состояния пациентов и снижение смертности. В целом массовые скрининговые обследования обеспечивают повышение уровня здоровья населения.

Одной из общепризнанных проблем профилактики ИБС является задача повышения эффективности скрининговых методов оценки состояния сердца. [Рывик С., 1989; Бритов А.Н., 1985], ранней диагностики с применением современных технологий. Существенную помощь в решении этих вопросов, могут оказать новые диагностические компьютерные ЭКГ-системы. Развитие компьютерных технологий, современных методов цифровой обработки данных привели к появлению новых диагностических компьютерных электрокардиографических систем. Среди них в первую очередь необходимо выделить метод дисперсионного картирования электрокардиограммы (ДК-ЭКГ) и прибор "КардиоВизор-Обс", реализующий новую технологию анализа ЭКГ-сигнала. К настоящему времени с помощью метода ДК-ЭКГ изучено функциональное состояние миокарда у больных инфарктом миокарда, артериальной гипертонией, сахарным диабетом. [Федорова С.И. с соавт. 2005, 2006; Иванов Г.Г. с соавт. 2005]. Проведены также первые скрининговые исследования жителей Ростова-на-Дону. [Глова С.Е. с соавт. 2006], Волгограда, Пензы, Уфы, Ямало-Ненецкого автономного округа. Исследования показали высокую диагностическую ценность метода по разграничению "нормы" и "патологии" (чувствительность 78-84% и специфичность 70-75%).

Поэтому актуальной представляется задача использования метода ДК для решения одной из значимых задач для здравоохранения в Судане - повышения эффективности

скрининговых методов оценки состояния сердца для ранней диагностики первичных и вторичных поражений миокарда.

**Целью** настоящего исследования явилось определение возможностей метода дисперсионного картирования ЭКГ для оценки распространенности сердечно-сосудистой патологии и вторичного поражения миокарда при общей патологии при скрининговом обследовании населения в Судане.

### **Задачи исследования**

1. Провести скрининговое обследование населения Судана с использованием метода дисперсионного картирования и определить диапазон значений “нормы” и “патологии” изучаемых показателей микроальтернации ЭКГ-сигнала (индекс “Миокард”, альтернации Т зубца и анализируемых групп показателей G1-G9).
2. Изучить воспроизводимость получаемых результатов обследования и диагностическую ценность метода ДК по выделению групп “норма”, “возможна патология” и “патология” с учетом возможных особенностей ЭКГ-12 у населения Судана. Оценить связь индекса «Миокард» с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний.
3. Провести анализ пороговых значений показателей электрофизиологического статуса миокарда по данным дисперсионного картирования, при выявлении которых обследованные лица могут быть отнесены в группу риска и “возможной патологии”, с целью формирования группы для дальнейшего специального клинико-инструментального обследования и динамического наблюдения.
4. Изучить целесообразность использования простых нагрузочных тестов для выявления электрофизиологических изменений миокарда у лиц с нормальными или пограничными значениями индекса микроальтернаций «Миокард» при скрининговом обследовании.

**Тема диссертации** является фрагментом комплексной темы кафедры госпитальной терапии “Новые методы диагностики в клинике внутренних болезней” (ГР N 01.200.2-07461). Выполненная работа является клинико-инструментальным исследованием

### **Научная новизна**

Исследование имело своей целью проведение скринингового кардиологического обследования населения для выявления на ранних стадиях заболеваний сердца, в первую очередь изменений миокарда на фоне АГ и ИБС, являющихся одной из основных причин высокого уровня смертности и инвалидизации в Судане. Кроме того, исследовалась целесообразность коррекции пороговых значений используемых показателей дисперсионного картирования с учетом имеющихся ЭКГ-особенностей африканского населения

Впервые показано, что показатель «Миокард», отражающий интегральное состояние дисперсионных отклонений ЭКГ, не имеет тесных корреляционных связей с такими факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний как возраст, пол, уровень холестерина крови, систолическое и диастолическое АД, ЧСС. Показана возможность использования прибора “КардиоВизор-06С” как первичного индикатора состояния миокарда и напряжения регуляторных механизмов организма при проведении скрининговых исследований

На репрезентативной выборке, состоящей из 362 обследованных методом ДК лиц, определена граница разделения “нормы” и “патологии”, которая по показателю «Миокард» составила 17%. Установлена пограничная, зона “возможной патологии”, со значением показателя «Миокард» от 18% до 21%, что указывает на необходимость их специального клинико-инструментального обследования и дальнейшего динамического наблюдения. Для увеличения чувствительности метода по выявлению патологии применены простые нагрузочные тесты (20 приседаний или тензорная проба), для определения

электрофизиологических изменений миокарда у лиц с нормальными или пограничными значениями показателя «Миокард». Показаны различия отдельных показателей ДК-ЭКГ у жителей Судана в сходных возрастных группах в сравнении с РФ, которые надо учитывать при использовании данной технологии.

### **Практическая значимость**

Обоснована целесообразность использования метода ДК как дополнительного метода обследования при проведении диспансерных, профилактических и других массовых осмотров населения. Разработан алгоритм скринингового обследования населения методом ДК, который заключается в регистрации ЭКГ для анализа показателей ДК в покое и после нагрузки. Регистрация может осуществляться средним медицинским персоналом. При наличии отклонений показателя «Миокард» более 17% и до 21% врач осуществляет опрос пациента, при необходимости проводит нагрузочный тест. При ухудшении показателя «Миокард» после нагрузки на 4% и более решается вопрос о дальнейшей тактике обследования пациента. Внедрение метода дисперсионного картирования в практическую деятельность позволяет использовать дополнительные диагностические возможности (к стандартной ЭКГ) при обследовании населения данного региона востока Африки.

Результаты диссертационной работы демонстрируют полезность метода ДК-ЭКГ для определения группы пациентов, которым необходимо проведение комплексного клинико-инструментального обследования с целью уточняющей диагностики.

### **Положения, выносимые на защиту.**

- Метод дисперсионного картирования ЭКГ, использующий анализ микроальтернаций ЭКГ-сигнала всего кардиоцикла позволяет выявить лиц с подозрением на ранние стадии поражения миокарда как первичного, так и вторичного и позволяют формировать группы для последующего углубленного обследования.
- При скрининговом обследовании населения Судана метод дисперсионного картирования ЭКГ обладает достаточно высокой диагностической ценностью в выявлении поражения миокарда. При значении индекса “Миокард” 17% группы “норма” и “патология” разделялись с чувствительностью 82.5% и специфичностью 58.1%.
- Показатели микроальтернации Т зубца имели максимальные значения в точке Тмакс в возрастной группе старше 40 лет. В группе 20-40 лет у жителей Судана значения микроальтернации в точках Тнач, Тмакс и Токончание были выше в группе лиц РФ. При мониторинговании в течении 10-15 минут значения индекса “Миокард” в группе суданцев были также выше.
- При проведении нагрузочной пробы отклонения показателей “Миокард”, “Ритм” и микрофлуктуаций Т зубца были более выражены в возрастной группе 40-60 лет. К окончанию пробы сохранялись более высокие значения, что, не являясь прямым признаком ишемии миокарда, отражает сдвиги его электрофизиологических свойств.

**Внедрение результатов исследования в практику** Полученные результаты внедрены в научную и клиническую практику Центральной районной больницы в Судане.

**Апробация диссертации** состоялась 21 июня 2012г. на совместной конференции кафедры госпитальной терапии РУДН, больницы N 53 и отдела кардиологии НИЦ ММА им И.М.Сеченова. Диссертация рекомендована к защите.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ. Материалы диссертации были представлены на 14-ой Международной фармацевтической выставке 2007г. Москва, 9-й Конгресс российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ) и 2-й Российский конгресс «Клиническая

## Объем и структура работы

Диссертация изложена на 113 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 33 публикации отечественных и 121 иностранных авторов. Работа содержит 33 таблиц и 13 рисунков.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материал и методы исследования

За период с 2008 по 2011г. в режиме скрининга методом дисперсионного картирования ЭКГ с помощью аппарата «Кардиовизор-Обс» было обследовано 362 человека, жителей города Хартум и различных районов Судана (м/ж: 177/185) в возрасте от 19 до 62 лет (средний возраст 47+/-5,8 лет). По возрасту и полу были выделены следующие группы: 82 человека в возрасте 20-30 лет (из них женщин 42, мужчин 40); 106 человек в возрасте 31-40 лет (женщин 60, мужчин 46.); 92 человека в возрасте 41-50 лет (женщин 39 и мужчин 53) и 82 человека в возрасте старше 50 лет (44 женщины и 38 мужчин) (табл. 1).

Таблица 1 Распределение обследованных лиц при скрининге в зависимости от пола и возраста во всей группе (Судан)

Группы	Возраст, годы (n = 362)			
	20-30	31-40	41-50	Свыше 50
Мужчин (n=177)	n = 40 (11 %)	n = 46 (13 %)	n = 53 (15%)	n = 38 (10%)
Женщин (n=185)	n = 42 (12 %)	n = 60 (16 %)	n = 39 (10%)	n = 44 (13%)
Итого (n=362)	n = 82 (23%)	n=106 (29%)	n = 92 (25%)	n = 82 (23%)

Первичное обследование наряду с регистрацией ДЖ включало сбор анамнеза, физикальный осмотр, измерение ЧСС и АД, аускультации брахицефальных артерий. При измерении АД за норму выбирали высокий порог нормального АД: систолического АД- 130-139 мм.рт.ст., диастолического АД- 85-89 мм.рт.ст. При обследовании учитывали также результаты предшествующих лабораторно-инструментальных исследований, если таковые имелись (общие анализы крови и мочи, биохимические показатели крови, ЭКГ, Рн-графии органов грудной клетки, а также консультации окулиста, эндокринолога, невролога, хирурга, гинеколога, уролога (если таковые имелись)).

На основании анализа данных, полученных в ходе обследования из 362 человек выделены 3 группы обследованных: 147 человек - («условной нормы»), 109 человек - сердечно-сосудистой патологии и 106 человек - общей патологии (табл 2)

Таблица 2. Обследованные группы лиц в Судане

Группа	Количество	Средний возраст	М : Ж
1. Группа условно здоровых	n = 147	41,3 ± 5,5	79 : 68
2. Группа б-ных с сердечно-сосудистой патологией	n = 109	56.2 ± 3,7	60 : 49
3 Группа общей патологии	n = 106	46.2 ± 4,4	38 : 68
Итого	n = 362	47 ± 5,8	177 : 185

Группа «условной нормь» состояла из 147 человек, у которых отсутствовали в анамнезе указания на какие-либо перенесенные заболевания, они не предъявляли жалоб. Имеющиеся данные клинико-инструментальных методов патологии не выявляли. Распределение по полу и возрасту в обследованной группе здоровых представлено в таблице 3

Таблица 3. Распределение по полу и возрасту в группе здоровых (n=147)

Показатель	Возраст, годы			
	20-30	31-40	41-50	>51
Мужчины n= 79	n = 23	n = 18	n = 20	n = 18
Женщины n= 68	n = 21	n = 16	n = 16	n = 15
Итого 147	44 (30%)	34 (23%)	36 (24%)	33 (23%)

Группа сердечно-сосудистой патологии состояла из 109 человек. Среди них были 34 больных артериальной гипертонией (2а), 31 больной артериальной гипертонией и сахарным диабетом (2б) и 44 человека АГ с перенесенным ранее инфарктом миокарда (2в). Необходимо подчеркнуть, что все больные с сердечно-сосудистой патологией (выделенные в данную группу при скрининге) имели указания в анамнезе на данную патологию или были обследованы ранее в условиях стационара, и диагностика проводилась с помощью имеющихся в условиях стационара методов, в том числе холтеровского мониторирования ЭКГ, велоэргометрии и эхокардиографии (табл 4).

Таблица 4. Характеристика группы с сердечно-сосудистой патологией при скрининге у обследованных пациентов (Судан)

Клиническая характеристика группы с сердечно-сосудистой патологией	Абсолютные цифры	Проценты
2а. Артериальная гипертония	34	31%
2б. АГ и сахарный диабет	31	28%
2в. АГ и перенесенный ИМ	44	41%
Итого	109	100%

Группа общей патологии включала 106 человек, у которых ранее диагностирована в клинических условиях и подтверждена в ходе настоящего обследования, “общая патология” (хронический миелолейкоз, лихорадка неясного генеза, цирроз печени и др.)

**Критерии исключения больных.** В исследование не включались больные: с выраженной сердечной недостаточностью (III-IV ФК по классификации NYHA), терминальной почечной и печеночной недостаточностью, онкологическими заболеваниями, поражения центральной нервной системы и др.

**Протокол проб с нагрузкой.** Изометрическая проба. В положении лежа в исходном состоянии проводили запись дисперсионного картирования ЭКГ (2-хкратно по 30 секунд), затем выполнялась проба с изометрическим сокращением (испытуемый сжимает

динамометр с усилием 30% от максимального на протяжении 30 секунд, при этом регистрируется ДК-ЭКГ). После нагрузки проводится запись дисперсионного картирования ЭКГ на 30 секунде и 1, 3 минуте отдыха. Проба с приседанием. Вторым вариантом нагрузки являлась проба с 20 приседаниями: при наложенных электродах пациенту регистрировалась исходная запись и сразу после пробы трижды регистрировалась ДК. Помимо этого до и после нагрузки оценивалось общее состояние пациента, измерялось артериальное давление и пульс. Лицам старше 65 лет проба не делалась.

### Методы обследования больных.

**Метод дисперсионного картирования.** Прибор «Кардиовизор» работает от 4-х обычных по конструкции электродов, накладываемых по классической схеме регистрации 3-х стандартных отведений от конечностей. Основное время одной измерительной процедуры составляет 30 сек. Для регистрации низкоамплитудных дисперсий электрокардиосигнала от цикла к циклу, которые являются предметом анализа в методе ДК-ЭКГ, в течение 30 сек. регистрируется ЭКГ-сигнал шести стандартных отведений от конечностей: I, II, III, aVL, aVF, aVR. Основным назначением прибора «Кардиовизор» является анализ случайных низкоамплитудных колебаний электрокардиосигнала от цикла к циклу – дисперсионное картирование ЭКГ (ДК ЭКГ) с последующим расчетом и трехмерной визуализацией электромагнитного излучения миокарда по параметрам этой амплитудной дисперсии стандартного ЭКГ-сигнала от конечностей (4 электрода). Таким образом, метод основан на информационно-топологической модели малых колебаний ЭКГ. Амплитуды этих колебаний (дисперсия колебаний) составляет всего 3-5% от амплитуды зубца R. Термин дисперсия соответствует общепринятому в кардиологии определению разности между наибольшим и наименьшим значениями варьирующей величины. Примеры таких низкоамплитудных колебаний комплекса QRST в одном отведении представлены на рисунке 1, где слева изображены низкоамплитудные колебания ЭКГ здорового человека, справа - в случае подострой стадии ИМ. Видны характерные амплитудные и частотные особенности изменений колебаний в приведенных случаях. Дисперсионные характеристики, при возникновении патологии миокарда, начинают изменяться раньше, чем зубцы ЭКГ. Поэтому, при их контроле можно получить информацию о патологическом процессе уже на ранних стадиях его развития

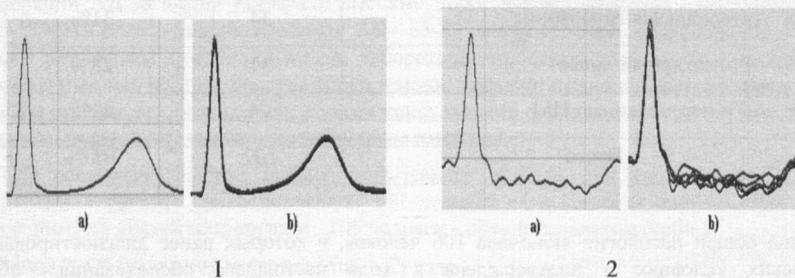


Рисунок 1. 1) Низкоамплитудные колебания ЭКГ в последовательных QRST-комплексах здорового сердца. 2) Низкоамплитудные колебания ЭКГ в последовательных QRST-комплексах при ИМ а) отдельный комплекс; б) 7 последовательных синхронизированных комплексов

Амплитуда анализируемых колебаний очень мала и для их количественного анализа невозможно использование общепринятой (дипольной) модели возникновения поверхностных потенциалов, поэтому применяется качественно новая модель -

электродинамическая. Дисперсионные характеристики в программе «КардиоВизор» рассчитываются по 9 группам отклонений (рис. 2). В группах G1-G9 анализируются дисперсии, отражающие степень выраженности и локализацию электрофизиологических нарушений в миокарде предсердий и желудочков в фазы де- и реполяризации. Используются ранговые (интервальные) критерии изменений флюктуаций показателей PQRSТ, которые представлены следующими параметрами (рис. 2)

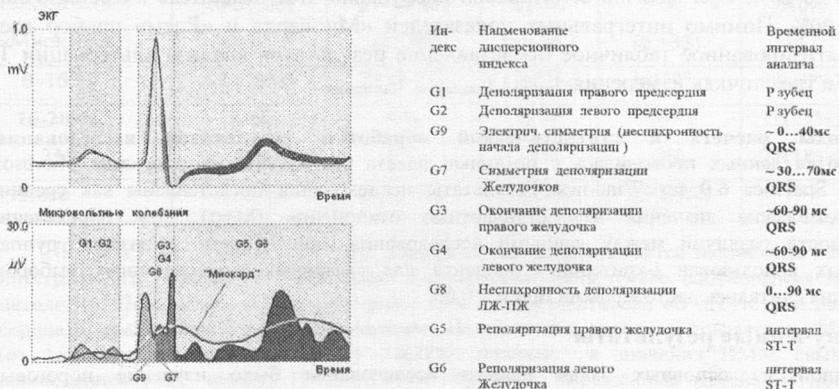


Рис 2.. Исходная ЭКГ и соответствующие ей интервалы расчета амплитуд микроколебаний ЭКГ-сигнала по группам G1-G9.

Суммарная величина этой площади (мкВ x мс) по всем группам дисперсионных отклонений, т.е. фактически выраженность этих отклонений, оценивается интегральным индикатором, который получил наименование индекс микроальтернаций «Миокард» (ИММ в %). Показатель «Миокард» изменяется в относительном диапазоне от 0% до 100% и выводится на экран дисплея, как относительный показатель величины отклонения от нормы. Показатель «Миокард» = 0% соответствует полному отсутствию каких либо значимых отклонений, т.е. положению всех дисперсионных линий внутри границ нормы. По данным в РФ, при отсутствии клинически значимых изменений показатель «Миокард» имеет величину 0-15% и чем больше значение индикатора, тем больше отклонение от нормы. По его значениям формируется и цветовая гамма «квализипкарда» Примеры портретов сердца здорового человека и при инфаркте миокарда представлены на рисунке 3

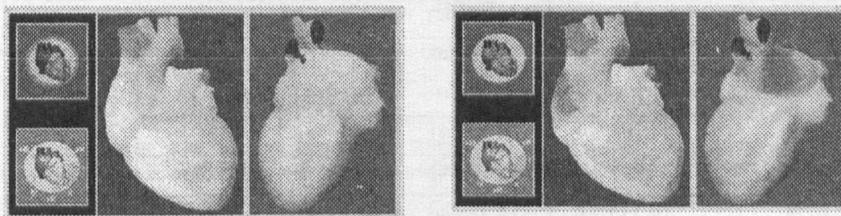


Рис. 3. Пример дисперсионной карты здорового (А) и больного человека (В).

Кроме того, анализировали показатели variability ритма сердца «Ритм», который в данном приборе характеризует упрощенная динамическая интегральная составляющая variability сердечного ритма, методологически основанная на расчете общей активности регуляторных систем сердечного ритма по Баевскому Р.М. Оценивали

индикаторный показатель «Ритм», Мо (Мода), отношение длительность RRmax/RRcp, и длительность RRmin/RRcp). Для индикаторного индекса «Ритм» (в %) в РФ выработаны следующие градации: значения <15% - норма, 15-50% - небольшое отклонение, 51-80% пограничное состояние или отклонение средней величины, > 80% - выраженное отклонение от нормы. То есть, если пациент здоров и симпатические и парасимпатические влияния на ритм оптимально сбалансированы, то показатель "Ритм" устойчиво находится в диапазоне от 0% до 20%. При наличии вегетативной дисфункции этот показатель имеет величину более 20%. Помимо интегральных показателей «Миокард» и «Ритм» прибор дает автоматизированное табличное представление результатов анализа альтернации Т-зубца в трех точках измерения:  $t_{начало}$ ,  $t_{максимум}$ ,  $t_{окончание}$ .

**Методы расчета и статистической обработки результатов исследования.** Обработка данных проводилась с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel, Statistica 6.0 for Windows. Результаты исследования представлены как средние арифметические значения « $\pm$ » стандартные отклонения ( $M \pm \sigma$ ). Для определения значимости различий между данными исследования, полученными в разных группах больных использован t-критерий Стьюдента для связанных и несвязанных выборок. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### Полученные результаты

Одной из основных задач нашего исследования было изучение пороговых характеристик нормы интегрального показателя «Миокард» при обследовании в выбранных группах в Судане, т.к. даже в РФ существуют различные мнения о величине этого порога, а также имеются определенные особенности, свойственные афроамериканцам даже по ЭКГ-12. Согласно данным большей части исследователей, в РФ нормальными считаются значения ИММ, не превышающие 15%, а к пограничным значениям относят диапазон от 16 до 20%. Однако ряд авторов за границу разделения нормы и патологии принимают диапазон до 24-27%. В табл. 5 приведены данные показателей ДК в разных возрастных группах, согласно выбранных диапазонов значений индекса «Миокард» у населения Судана. Наибольшую частоту составляли лица в возрасте 31-40 лет.

Таблица 5 Частота регистрации выделяемых диапазонов индекса «Миокард» в выбранных диапазонах значений ИММ во всей обследованной группе в Судане (n=362).

Показатель	Возраст, годы (n = 362 )				Итого
	20-30 лет (n=82)	31-40 лет (n=106)	41-50 (n=92)	> 51 (n=82)	
«Миокард», %					362
0-15 %	56 (68%)	67 (63%)	50(55%)	43(53%)	216 (60%)
16-20 %	16 (18%)	21 (20%)	21(22%)	9(18%)	67 (19%)
> 21%	10 (14%)	18 (17%)	21(23%)	24(29%)	73 (21%)
Итого	82 (23%)	106 (29%)	92 (25%)	82 (23%)	362

Таблица 6. Частота регистрации выделяемых диапазонов индекса «Миокард» в группе здоровых лиц в Судане (n=147)

Показатель	Возраст, годы (n = 147 )				Итого
	20-30 лет (n= 44 )	31-40 лет (n=34)	41-50 (n= 36 )	> 51 (n=33)	
«Миокард», %					147
0-15 %	32 (73%)	25 (74%)	17(47%)	14(42%)	88(60%)
16-20 %	8 %	6 %	8 %	10 %	32(22%)
> 21%	4%	3%	11%	9%	27(18%)
Итого	44(30%)	34(23%)	36(24%)	33(22%)	147

На представленных в табл 5 и 6 данных четко прослеживается возрастные изменения интегрального показателя «Миокард»: уменьшение процентного соотношения нормы и патологии. Показатель «Миокард» менее 15% свидетельствовал об отсутствии патологии сердца и был отмечен у 88(60%) человек. Пограничные значения показателя «Миокард» (от 15% до 20%) наблюдались у 32(22%) человек и значения ИММ свыше 21% наблюдались у 27 человек (18%). Таким образом, выраженные изменения показателя «Миокард», отражающего интегральную характеристику нарушения электрофизиологических свойств миокарда, выявлены почти у каждого 5-го обследованного в группе условно здоровых лиц.

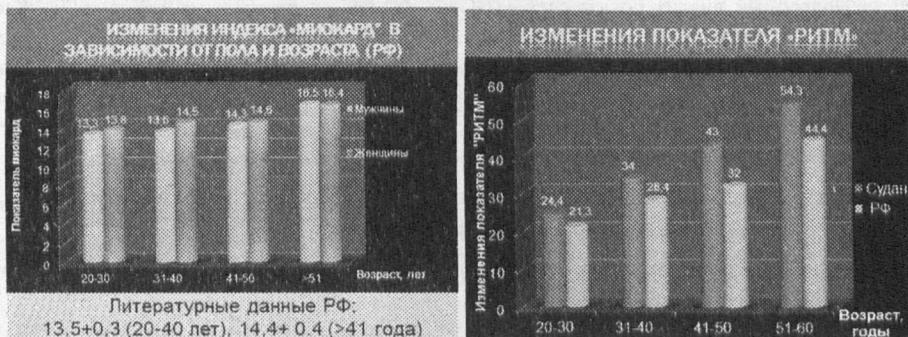


Рисунок 4. Изменения индекса «Миокард» (а) и «Ритм» (б) в зависимости от возраста и пола в группе условно здоровых лиц в Судане

Зависимость изменений показателя «Миокард» в группе условно здоровых лиц (n=147) в Судане в сравнении с уровнем в РФ по 4 возрастным группам представлена на рис 4 (а). Можно отметить недостоверные тенденции: у молодых (до 40 лет) чаще выявляется нормальный показатель «Миокард» (n=78, 53%), в возрасте 41-50 лет (n=36) чаще всего наблюдаются пограничные значения ИММ (24%), а у пожилых чаще выявляются патологические показатели (22%). Анализ динамики изменений индекса «Миокард» в представленной выборке здоровых лиц выявил увеличение средних значений с возрастом. Индекс «Миокард» в группе суданцев достоверно увеличивался с возрастом и был максимальным (16,4±1,0%) в группе свыше 51 года. Однако средние

значения ИММ в группе условно здоровых лиц в возрасте старше 41 года в Судане составили  $15,5 \pm 0,5\%$ , в группе РФ -  $14,4 \pm 0,4\%$  ( $p < 0,05$ )

При оценке полученных результатов скрининга суданцев обращает на себя внимание увеличение средних значений показателя «Ритм» по сравнению с таковыми в группе пациентов РФ во всех возрастных группах (рис 4 (б)).

Достоверное повышение показателей дисперсии G4 и G5 отмечено в возрастной группе 40-60 лет ( $36,3 \pm 5,4$  и  $30,6 \pm 7,7$  мкВ х мс соответственно). Выявлен высокий процент показателей, указывающих на нарушение деполяризация левого (21% для мужчин и 33,4% для женщин) и правого (35% и 38% соответственно) предсердий (G1, G2), а также для показателя, указывающего на несинхронность начала деполяризации (G9) (35% для мужчин и 38% для женщин) (табл 7)

Таблица 7. Показатели дисперсионных характеристик по анализируемым группам отклонений G1-G2 и G7-G9 (мкВ х мс) в группах здоровых лиц.

Группа		Показатели (мкВ х мс)			
		G1	G2	G7	G9
20-40 лет	РФ (n = 48)	14,3±3,6	11,5±3,8	27,5±5,5	54,4±8,1
	Судан (n = 78)	17,7±4,4	20,5±4,9*	29,5±6,0	57,4±8,8
40-60 лет	РФ (n = 46)	24,2±5,2	20,3±4,4	32,6±8,3	62,3±9,5
	Судан (n = 69)	27,5±3,5	24,7±3,8	27,5±5,5	64,4±7,7

\* ( $p < 0,05$ ) - достоверность различий сравнению с группой РФ

Подробный анализ показателей G1-G2 и G7-G9 представлен в таблице 7. Как следует из приведенных данных, высокие показатели по всем группам дисперсионных характеристик наблюдаются в группах старше 40 лет, по сравнению с более молодыми возрастными выборками как у представителей РФ, так и Судана. Достоверное повышение показателей дисперсии G2 у пациентов Судана отмечено в возрастной группе 20-40 лет ( $20,5 \pm 4,9$  и  $11,5 \pm 3,8$  мкВ х мс соответственно).

Показатели альтернации Т-зубца в группах условно здоровых лиц в трех точках:  $t_{\text{начало}}$ ,  $t_{\text{максимум}}$ ,  $t_{\text{окончание}}$  - представлены в таблице 8

Таблица 8. Показатели альтернации Т-зубца в группах условно здоровых лиц в трех точках:  $t_{\text{начало}}$ ,  $t_{\text{максимум}}$ ,  $t_{\text{окончание}}$ . (РФ и Судан)

Группа		Тнач (мкВ)	Тмакс (мкВ)	Ткон (мкВ)
20-40 лет	РФ (n = 48)	4,2±0,8	6,4±2,1	5,0±1,8
	Судан (n=78)	6,3±0,5*	10,0±1,5*	7,0±1,4
41-60 лет	РФ (n = 46)	7,1±2,4	9,8±2,4	8,5±2,7
	Судан (n = 69)	8,7±2,0	13,9±1,8*	10,1±2,4

\* ( $p < 0,05$ ) - достоверность различий сравнению с группой 20-40 лет,

При анализе данных показателей данных Судана отмечено достоверное нарастание альтернации Т зубца в начале и в точке максимума ( $8,7 \pm 2,0$  и  $13,9 \pm 1,8$  мкВ) и тенденция к нарастанию в точке  $T_{\text{окончание}}$  ( $10,1 \pm 2,4$  мкВ) в возрастной группе старше 40 лет. В группе 20-40 лет данные показатели составили  $6,3 \pm 0,5$ ;  $10,0 \pm 1,5$  и  $7,0 \pm 1,4$  мкВ соответственно.

## Ближайшая воспроизводимость результатов и повторяемость результатов при работе с программным обеспечением «КардиоВизор» при скринге в Судане

Нами проведен анализ воспроизводимости при обследовании 55 здоровых лиц (28 мужчин и 27 женщин) в возрасте от 20 до 60 лет (средний возраст  $44,3 \pm 0,6$  лет) без каких либо анамнестических, физикальных, электрокардиографических указаний на заболевания сердца и других органов. При анализе данных не выявлено достоверных различий между полученными цифровыми данными в трех последовательных измерениях, что свидетельствует о хорошей ближайшей воспроизводимости результатов. Значение индекса «Миокард» при первом измерении несколько выше у мужчин ( $14,0 \pm 1,2\%$ ), по сравнению с женщинами ( $13,9 \pm 0,9\%$ ) при первом и последующих измерениях. Кроме того, при анализе данных обращает на себя внимание, что из обследованных 53 здоровых лиц у 7 (12%) выявлены случаи, когда при первом или втором из 3-х последовательных измерений индексе «Миокард» превышал значение 15%. У 5 человек (5%) значения данного показателя превышали нормальные при всех трех последовательных регистрациях. Проведенный сравнительный анализ средних значений показателей, полученных при первичном посещении и через трое суток у 45 здоровых лиц, также показал хорошие результаты повторяемости показателей ДК. В этой связи нами тестирован режим мониторинга, который может быть использован для уточнения выявленных изменений. Однако он требует большего времени (до 10-15 минут) (рис 5)

### Использование режима мониторинрования при проведении функциональных проб.

Важно отметить, что динамика колебаний индекса «Миокард» при непрерывном мониторинровании в течение 5 минут (длительность каждого измерения – 40 сек) в восстановительном периоде после нагрузки выявила 3 варианта колебаний. В большинстве случаев (75%) колебания абсолютных значений индекса «Миокард» были в пределах 7-9 единиц (%) и не превышали диапазон средних значений в 15% для здоровых лиц. В 22% случаев колебания от измерения к измерению (через 40 сек) были большими – от 10 до 17 единиц. И в 2 случаях (3%) – колебания абсолютных значений превышали 20%. (рис 5 табл 9)

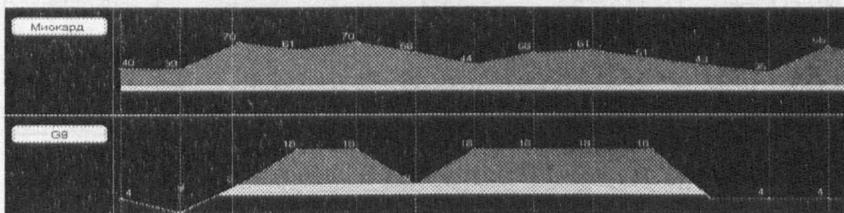


Рис 5. Пример мониторинга изменений показателя «Миокард» (в %) и G9 (отн. ед.) с индикацией вычисляемых показателей

Полученные данные динамики средних значений дисперсионного картирования на фоне тестирования с использованием нагрузки, свидетельствуют о том, что метод может применяться для мониторинга начальных нарушений электрофизиологических свойств миокарда. Оценка показателей этих диагностических тестов может рассматриваться в качестве нового методологического подхода для раннего выявления указанных нарушений, разработки показаний для последующего динамического наблюдения и контроля эффективности терапии.

Таблица 9. Анализ минимальных и максимальных значений показателя ИММ в обследованных группах при использовании мониторингового режима, (n=33).

ПОКАЗАТЕЛИ	Минимум	Максимум	Дельта Δ
МИОКАРД, % РФ	13,0 ± 1,9	18,5 ± 1,6	4,5
МИОКАРД, % Судан	12,6 ± 1,3	<b>23,0 ± 1,5*</b>	10,4

Нами была проведена оценка динамических изменений показателей ДК при проведении нагрузочных проб. Проба считалась положительной, если показатель «миокард» увеличивался выше 15% и при этом превышал исходные значения на 10% в 2-х из 3 последующих измерениях. Результаты пробы с приседанием у лиц с нормальным значением «миокард» - менее 15% (n=88) представлены в таблице 12. Мониторировали и далее ретроспективно анализировали значения ИММ, а также групп анализируемых дисперсий (G1-9), которые, в соответствии с технологией регистрации электрических микроальтернаций, регистрировались и рассчитывались в 30 секундных отрезках последовательно на протяжении времени мониторинга. Максимальные значения индекса микроальтернаций «Миокард» выявлены в группах с циррозом печени (35,5±3,1%) и артериальной гипертензией в комбинации с постинфарктным кардиосклерозом (28,7±0,4%).

Таблица 10. Индекс «Миокард» и показатель «Ритм» в обследованной контрольной группе в исходе и в динамике после нагрузочной пробы ( Судан n=147 и РФ n=94)

Группа	Показатели			
	Исход	нагрузка	после нагрузки	
			1-я мин	5-я мин
	ИММ, % (РФ) n=94			
20–40 лет (n=48)	13,6±3,3	20,7±2,3 <sup>#</sup>	15,8±3,0 <sup>c</sup>	12,7±3,3
40 – 60 лет (n=46)	14,6±3,6 <sup>l</sup>	26,4±3,2 <sup>l#</sup>	17,2±4,5 <sup>l#</sup>	16,2±5,4 <sup>l</sup>
	ИММ, % ( Судан) n=147			
20–40 лет (n=78)	13,4±3,7	23,7±4,3 <sup>#</sup>	18,8±3,0 <sup>#</sup>	13,8±3,3
40 – 60 лет (n=69)	13,8±3,6	25,4± 4,0 <sup>l#</sup>	19,2±4,5 <sup>#</sup>	17,2±5,4
	Показатель РИТМ, % (РФ)			
20 – 40 лет (n=48)	21,0±6,6	58,9±6,3 <sup>#</sup>	29,4±7,7	20,3±5,7
40 – 60 лет (n=46)	30,3±5,7 <sup>l</sup>	59,3±4,5 <sup>l#</sup>	28,4±9,4	32,6±8,3
	Показатель РИТМ, % (Судан)			
20 – 40 лет (n=78)	36,2±4,5	55,9±6,3 <sup>#</sup>	77,9±10,7	39,1±10,2
40 – 60 лет (n=69)	49,3±5,4	59,3±4,5	<b>81,0± 9,2<sup>#</sup></b>	44,5±8,3

1-(p<0,05) – достоверные отличия по сравнению с группой 20-40-лет, # - (p<0,05) – достоверные отличия по сравнению с исходом ,

**Дисперсионные характеристики в группах условно здоровых лиц в РФ и Судане при проведении нагрузочной пробы.**

При анализе показателей ИММ и «Ритм» обращает на себя внимание достоверно более высокие значения в возрастной группе 40-60 лет в исходе (14,6±3,6%) и на нагрузку (ИММ

26,4±3,2% и Ритм 59,2±6,3%,  $p<0,05$ ) с сохраняющейся тенденцией к повышению показателя «Миокард» после прекращения пробы к 5-й мин. (табл 10)

Анализ результатов динамики изменений индекса «Миокард» в контрольной группе (Судан) показал, что в возрастном диапазоне от 20 до 40 лет исходные значения индекса были меньше и достоверного увеличения в ближайшем восстановительном периоде не выявлено. В тоже время в более старшей возрастной группе (40-60 лет) сразу после нагрузки (60 сек) отмечено достоверное ( $p<0,05$ ) увеличение индекса ИММ до 25,4±8,0% и сохраняющиеся достаточно высокие его значения к 4-5 минуте. Далее в таблицах 3.4.3\_ и 3.4.4. приведена динамика показателей дисперсионных характеристик предсердий и желудочков при проведении нагрузочного теста. (табл 11)

Таблица 11. Динамика показателей дисперсионных характеристик предсердий и желудочков при проведении нагрузочного теста.

Группа	Период обследования			
	Исход	нагрузка	После нагрузки	
			1-я мин	5-я мин
G1 (мкВ x мс) РФ				
20-40 лет (n=48)	37,1±4,2	106,6±15,9	49,3±8,1	11,0±1,0
40 - 60 лет (n=46)	48,8±4,8*	337,7±19,9 <sup>c</sup>	101,8±19,1 <sup>1c</sup>	40,2±6,5 <sup>1</sup>
G1 (мкВ x мс) Судан				
20-40 лет (n=78)	31,2±3,3	101,1±12,4 <sup>c</sup>	47,4±4,4	10,4±1,2
40 - 60 лет (n=69)	45,4±4,0*	301,7±12,3 <sup>c</sup>	111,3±15,6 <sup>c</sup>	43,0±5,0
G2 (мкВ x мс) РФ				
20-40 лет (n=48)	24,6±2,2	65,8±10,2	35,2±7,3	12,4±1,5
40 - 60 лет (n=46)	19,2±3,2	213,0±31,6 <sup>1c</sup>	34,3±6,5	15,2±2,8
G2 (мкВ x мс) Судан				
20-40 лет (n=78)	22,2±2,4	68,9±8,2	31,1±3,7	12,7±1,8
40 - 60 лет (n=69)	21,2±3,4	223,0±20,3 <sup>c</sup>	35,5±3,9	14,4±2,0

1-( $p<0,05$ ) – достоверные отличия по сравнению с группой 20-40-лет РФ # - ( $p<0,05$ ) – достоверные отличия по сравнению с исходом < - тоже по сравнению с исходом.

В старшей возрастной группе (40-60 лет) наблюдаются значительно более высокие значения деполаризационных показателей правого и левого желудочков, соответственно дисперсионные характеристики G3-G4, и сохраняющиеся их высокие показатели к концу нагрузочного тестирования. Что касается показателей, отражающих дисперсионные характеристики предсердий (G1-G2), то как видно из таблицы, максимальное увеличение их значений на нагрузку и сохраняющиеся высокие показатели в 2-3 точках после прекращения нагрузки также отмечены в группе 40-60 лет.

Анализ полученных данных показал, что в группе 40-60 лет показатели дисперсии R-зубца и QRS-зубца в исходе достоверно выше по сравнению с младшей возрастной группой. Также отмечена достоверная динамика анализируемых показателей на нагрузку с последующим снижением к 5-й мин пробы.

В таблице 12 представлена динамика показателей альтернации T-зубца у здоровых лиц в трех точках. Согласно полученным данным наибольшая реакция альтернации зубца T на нагрузку наблюдается в старшей возрастной группе, и после прекращения пробы показатели возвращались к исходным значениям. В этой же группе так же отмечены исходно высокие показатели  $T_{нач.}$ ,  $T_{макс.}$ ,  $T_{кон.}$  (5,2±5,3мкВ, 10,0±6,1мкВ, 10,0±6,1мкВ соответственно).

Таблица 12. Показатели альтернации Т-зубца при проведении нагрузочного теста в группе здоровых лиц в трех точках: t<sub>начало</sub>, t<sub>максимум</sub>, t<sub>окончание</sub>.

Группа	Период обследования			
	Исход	нагрузка	После нагрузки	
			1-я мин	5-я мин
Начало Т зубца (t <sub>начало</sub> , мКВ) РФ				
20–40 лет (n=48)	3,4±1,2	5,3±1,3	20,3±2,7	3,1±0,7
40 – 60 лет (n=46)	6,3±1,1*	8,2±2,3 <sup>1</sup>	17,8±1,2* <sup>c</sup>	7,5±6,7 <sup>1</sup>
Начало Т зубца (t <sub>начало</sub> , мКВ) Судан				
20–40 лет (n=78)	5,5±1,2	11,3±2,0* <sup>c</sup>	20,3±3,3* <sup>c</sup>	4,1±1,7
40 – 60 лет (n=69)	7,3±2,2 <sup>1</sup>	12,2±2,2*, <sup>1</sup>	17,8±3,2* <sup>c</sup>	7,2±1,4 <sup>1</sup>
Альтернация Т зубца (максимум) (t <sub>максимум</sub> , мКВ) РФ				
20–40 лет (n=48)	6,7±2,3	16,3±2,6* <sup>c</sup>	6,9±2,6	6,4±2,0
40 – 60 лет (n=46)	9,2±2,5	20,4±3,6* <sup>c</sup>	12,7±2,2 <sup>1</sup>	10,4±2,9
Альтернация Т зубца (t <sub>максимум</sub> , мКВ) Судан				
20–40 лет (n=78)	8,8±2,2	17,3±3,3* <sup>c</sup>	8,0±2,0	6,3±5,0
40 – 60 лет (n=69)	12,2±2,5 <sup>1</sup>	21,4±3,6* <sup>c</sup>	13,3±3,2 <sup>1</sup>	12,4±2,3 <sup>1</sup>
Окончание Т зубца (окончание) (t <sub>окончание</sub> , мКВ) РФ				
20–40 лет (n=48)	6,7±4,5	15,4±2,7	6,9±2,6	6,3±5,0
40 – 60 лет (n=46)	7,7±6,0	19,1±2,1 <sup>1*</sup> * <sup>c</sup>	11,5±2,1 <sup>1*</sup>	8,8±6,2
Окончание Т зубца (t <sub>окончание</sub> , мКВ) Судан				
20–40 лет (n=78)	7,5±1,5	13,4±1,7	8,4±2,6	7,7±2,1
40 – 60 лет (n=69)	8,7±1,1	16,1±2,1 <sup>1*</sup> * <sup>c</sup>	14,5±2,1 <sup>1</sup>	10,8±1,2

1-(p<0,05) – достоверные отличия по сравнению с группой 20-40-лет РФ # - (p<0,05) – достоверные отличия по сравнению с исходом < - тоже по сравнению с исходом \* - то же по сравнению с группой 20-40 лет

Согласно полученным данным, показатели альтернации Т-зубца (начало, максимум, окончание) достоверно выше в возрастной группе 40-60 лет в трех точках зубца Т. В обеих группах показатели альтернации Т-зубца достоверно увеличивались на нагрузку и были максимальными у пациентов старшей возрастной группы. В тоже время в группе 20-40 лет по окончании пробы значения возвращались к исходному уровню, в отличие от группы 40-60 лет, где тенденция к росту показателей сохранялась к 5-й минуте после прекращения нагрузки.

При анализе показателей альтернации Т зубца у жителей Судана обращает внимание достоверное увеличение в возрастной группе 40-60 лет в 2 точках – Т-макс и Т-начало. При этом в группе 20-40 лет не выявлено достоверного увеличения альтернации при данной пробе, в то время как в старшей возрастной группе увеличение было значительным и сохранялось к 4-5 минуте после нагрузки.

Как следует из приведенных данных таблиц, можно отметить достоверные отличия ДК показателей между разными возрастными группами условно здоровых лиц. С увеличением возраста наблюдался достоверный рост средних значений показателя ИММ и «Ритм». Наиболее высокие значения индекса микроальтернаций «Миокард» и показателя «Ритм» в покое наблюдались в старшей возрастной группе (40-60лет Судан) и составляли 14,6±3,6% и 49,3±5,4% соответственно. Достоверная динамика дисперсионных показателей при нагрузочном тестировании наблюдалась в старшей возрастной группе 40-60 лет и

заклучалась в более высоких значениях показателей ДК при нагрузке (тензорная проба) с последующем сохранением достаточно высоких значений к 5-мин после прекращения пробы. Также в этой группе зафиксированы более высокие показатели микроальтернаций Т-зубца ( $T_{начало}$ ,  $T_{максимум}$ ,  $T_{окончание}$ , мкВ) как в исходе, так и на фоне тензорной нагрузки и тредмил-теста. Ухудшение показателей ДК после нагрузки не является прямым признаком ишемии, а отражает сдвиги электрофизиологических свойств миокарда, что может быть следствием как его функциональных, так и органических изменений.

### Диагностическая ценность ДК при разделении группы “НОРМА” и “ПАТОЛОГИЯ” при обследовании в Судане

Полученные данные корреляционного анализа указывают на то, что микрофлуктуации, регистрируемые методом ДК, имеют определенные различия в группах здоровых лиц при обследовании в Судане по сравнению с аналогичными группами в РФ. Это необходимо, вероятно, учитывать в оценке электрофизиологических свойств миокарда в норме и при различной патологии. Возможно, это самостоятельный фактор разнообразных причин, влияющих на клеточный метаболизм

Необходимо подчеркнуть, что все больные с сердечно-сосудистой патологией (выделенные в данную группу при скрининге) имели указания в анамнезе на данную патологию или были обследованы ранее или позже в условиях стационара, и диагностика ССП проводилась с помощью имеющихся в условиях стационара методов, в том числе холтеровского мониторирования ЭКГ, велоэргометрии и эхокардиографии.

Используя построение ROC-кривых, были выявлены пороговые значения показателей ИММ, определяющие разграничение групп “НОРМЫ” и патологии. Наибольшей чувствительностью и специфичностью и диагностической ценностью обладали показатели ИММ при оценке показателя «Миокард» между группой норма и двумя группами: “Сердечно-сосудистая” и “Общая патология”

Таблица 13. Процентное распределение показателя «Миокард» в трех обследованных группах: “норма”, “сердечно-сосудистая патология” и “общая патология”

Обследуемая группа		Показатель «Миокард», %			
		До 15%	16-20	> 21	Итого
Норма	РФ лит. данные*	69%	15%	16%	
	Судан (n=147)	88 (60%)	32 (22%)	27 (18%)	147 (41%)
Сердечно-сосудистая патология (n=109)		25 (23 %)	30 (27%)	54 (50%)	109 (30%)
Общая патология (n=106)		16 (15%)	14 (13%)	76 (72%)	106 (29%)
Итого		129 (36%)	76 (21%)	157(43%)	362

В таблице 13. представлено процентное распределение показателя «Миокард» в трех группах сравнения: ‘норма’, ‘общая’ и ‘сердечно-сосудистая патология’. Наибольший процент обследуемых (69%) из группы условной нормы (РФ) имеет значения показателя «Миокард» в пределах до 15%. В группе условной нормы обследованных лиц в Судане этот процент составлял 60% . При этом в зоне 16-20%

находится примерно равный процент «норма», общей и сердечно-сосудистой патологии (пограничная зона). Случаи, попавшие, в эту зону требуют, особого внимания.

По показателю «миокард» группы «норма» и «патология» разделялась с чувствительностью и специфичностью, соответственно 75,6% и 80,3%. При пороге нормы 15% группы «условная норма» и «патология» разделяются с чувствительностью 81,5,6 и специфичностью 60,1%. (табл 14).

Для показателя “Миокард” с пороговым значением 20%. Также определена чувствительность, которая составила 82,6% и специфичность 60,5%

Полученные данные корреляционного анализа указывают на то, что микрофлуктуации, регистрируемые методом ДК, имеют самостоятельное значение в оценке электрофизиологических свойств миокарда в норме и при различной патологии. Возможно, это самостоятельный фактор риска поражения миокарда вследствие разнообразных причин, влияющих на клеточный метаболизм

Таблица 14. Диагностическая ценность показателя индекса микроальтернаций “Миокард” в обследованной выборке при его пороге >15% и >20% при разграничении групп “норма” и “общая патология”, “норма” и “сердечно-сосудистая патология” и “норма” и “общая патология”

Показатель	Для всей группы (n=362)		Группы с СС патологией (n=109)		Группы с общей патологией (n = 106)	
	“Миокард” > 15%	“Миокард” > 20%	“Миокард” > 15%	“Миокард” > 20%	“Миокард” > 15%	“Миокард” > 20%
Чувствительность, %	81,5	81,6	77,1	82,0	84,9	78,6
Специфичность, %	60,1	60,5	59,9	49,5	60,9	61,7
<b>Предсказывающая ценность</b>						
Положительного результата, %	53,1	82,8	59,2	66,7	60,4	73,8
Отрицательного результата, %	65,3	58,5	78,3	68,6	84,6	80,0
Общая редсказ. ценность, %	66,2	69,1	67,1	68,0	70,4	77,5

Впервые в данном исследовании изучены возможности клинического применения метода дисперсионного картирования в скрининговом исследовании населения Судана для выявления и регистрации нарушений электрофизиологических свойств миокарда и выделения группы риска. Проведен сравнительный анализ показателей дисперсионного картирования в группах различных возрастных характеристик и возможных факторов риска. Внедрение метода дисперсионного картирования в практическую деятельность, помимо выявления нарушений электрофизиологических свойств миокарда, позволяет использовать дополнительные диагностические (в дополнение к стандартной электрокардиографии) возможности метода в популяции региона востока Африки.

Показана эффективность кардиоскрининга с применением инновационных российских разработок для первичного звена здравоохранения направленного на раннюю диагностику сердечно-сосудистых заболеваний в Судане с учетом вероятных этнических особенностей ЭКГ, присущих жителям Африки. Даже с учетом имеющихся особенностей

ЭКГ-сигнала, зависящих от пола и расы, дальнейшее распространения метода в условиях Африки целесообразно. При этом, возможно, по мере дальнейшего накопления фактического материала, будет необходима адаптация данной технологии к имеющимся ЭКГ особенностям у жителей Африки.

## Выводы.

- 1) Скрининговые обследования с применением метода дисперсионного картирования позволяют выявлять лиц с подозрением на сердечно-сосудистую патологию и неспецифическое поражение миокарда, позволяют формировать целевую группу для последующего углубленного обследования. Применение портативных и простых в использовании российских технологий позволяет более рационально применять скрининг в первичном звене здравоохранения, расширять диагностические возможности при обследовании вне медицинских учреждений
- 2) Метод дисперсионного картирования ЭКГ обладает высокой воспроизводимостью и повторяемостью у лиц разного пола и возраста, что позволяет оценивать показатели электрофизиологического ремоделирования миокарда в динамике состояния. В представленной выборке жителей Судана найденной границей "нормы" и "патологии" являлись значения ИММ 17%. По мере дальнейшего накопления данных, будет целесообразна адаптация данной технологии к имеющимся ЭКГ особенностям у жителей Африки.
- 3) Выявлены вероятные расовые особенности показателей ДК, присущие жителям Африки. Средние значения ИММ в группе условно здоровых лиц в возрасте старше 41 года в Судане составили  $15,5 \pm 0,5\%$ , в группе РФ -  $14,4 \pm 0,4\%$  ( $p < 0,05$ ). Индекс «Миокард» в группе Судана достоверно увеличивался с возрастом и был максимальным ( $16,4 \pm 1,0\%$ ) у лиц свыше 51 года, а также значения показателя «Ритм» по сравнению с таковыми в группе пациентов РФ во всех возрастных группах.
- 4) У жителей Судана в группе 20-40 лет показатели  $t_{\text{начало}}$ ,  $t_{\text{максимум}}$ ,  $t_{\text{окончание}}$  в группе условно здоровых лиц составили  $6,3 \pm 0,5$  мсВ;  $10,0 \pm 1,5$  мсВ и  $7,0 \pm 1,4$  мсВ соответственно и были выше таковых в группе лиц РФ. Показатели альтернации Т зубца достоверно нарастали в точке  $t_{\text{максимум}}$  ( $13,9 \pm 1,8$  мсВ) и умеренно увеличивались в конце Т зубца ( $10,1 \pm 2,4$  мсВ) в возрастной группе старше 40 лет. При мониторинговом режиме в группе африканцев значения ИММ были выше таковых в по сравнению с гражданами РФ и составляли  $23,0 \pm 1,5\%$  и  $18,5 \pm 1,6\%$  соответственно.
- 5) В обеих группах (РФ и Судан) показатели альтернации Т-зубца ( $t_{\text{максимум}}$ ,  $t_{\text{окончание}}$ ) достоверно увеличивались на нагрузку и были максимальными у пациентов старшей возрастной группы. В группе 20-40 лет по окончании пробы значения возвращались к исходному уровню, в отличие от группы 40-60 лет, где тенденция к росту показателей сохранялась к 5-й минуте после прекращения нагрузки.
- 6) В группе условно здоровых суданцев отмечено достоверное повышение показателей микроальтернации окончания деполяризации левого желудочка (G4) и реполяризации правого желудочка (G5) в возрастной группе 40-60 лет -  $36,3 \pm 5,4$  и  $30,6 \pm 7,7$  мсВ x мс соответственно. Выявлен высокий процент показателей, указывающих на нарушение деполяризация левого и правого предсердий (G1, G2), а также для показателя, указывающего на несинхронность начала деполяризации желудочков (G9).
- 7) Метод ДК позволяет выявить ранние отклонения микрофлуктуаций, которые часто отражают начальные стадии поражения миокарда (как первичного так и вторичного). При индексе «Миокард» 15% группы «норма» и «патология»

разделялась с чувствительностью 75,6% и специфичностью 80,3%, при значении 20% - соответственно 60,5% и 81,6%

### **Практические рекомендации**

1. Полученные результаты внедрены в научную и клиническую практику Центральной районной больницы в Судане.
2. Метод дисперсионного картирования ЭКГ в настоящее время рекомендуется применять для скрининга и оценки поражения миокарда.
3. Для наблюдения больных в частных клиниках рекомендуется использование метода дисперсионного картирования для оценки прогноза и тактики проводимой терапии.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

- 1) Показатели альтернации Т зубца по данным приборов "HeartVue™ 6S" (КардиоВизор) и "Cambridge Heart"(CH-2000) //Функциональная диагностика 2009; 3...стр 6 – 15 (Г.Г. Иванов, А.С.Сула, Ю.Н.Стрельникова, Н.А.Зенова, А.Эльгаили, М. Ахмед)
- 2) Некоторые особенности стандартной ЭКГ(этнические, расовые и половозрастные)// Функциональная диагностика 2010 N2 стр 64-68 (Г.Г.Иванов, А.Эльгаили, М.Ахмед)
- 3) Мониторинг микроальтернаций ЭКГ-сигнала и анализ характеристики фликкер-шума // Вестник РУДН 2010 N3 стр 15-23 (Г.Г.Иванов, В.Е.Дворников, А.С.Сула, Д.А.Прилуцкий, А.Эльгаили, М.Ахмед)
- 4) Новые методы электрокардиографической диагностики: состояние проблемы и перспективы развития // Методы нелинейного анализа в кардиологии и онкологии: физические подходы и клиническая практика. Вып. 2 / Под ред. Р. Р. Назирова. — М. : КДУ, 2010.—206 с.(стр. 21-24) (Г. Г. Иванов, А. Эльгаили, М. Ахмед, А. М. Каждан, М. Ю. Орквасов)
- 5) Оценка тяжести течения и отдаленного прогноза острого коронарного синдрома при использовании методов ЭКГ высокого разрешения, дисперсионного картирования // Методы нелинейного анализа в кардиологии и онкологии: физические подходы и клиническая практика. Вып. 2 / Под ред. Р. Р. Назирова. — М. : КДУ, 2010.—206 с. стр. 36-42 (А. Эльгаили, М. Ахмед, А. М. Каждан, Т. В. Павлюк, М. Ю. Орквасов, Г. Г. Иванов)
- 6) Показатели дисперсионного картирования ЭКГ при проведении нагрузочных тестов // Методы нелинейного анализа в кардиологии и онкологии: физические подходы и клиническая практика. Вып. 2 / Под ред. Р. Р. Назирова. — М. : КДУ, 2010.—206 с. стр 42-55 (А. Эльгаили, М. Ахмед, Т. В. Павлюк, Ю. Н. Стрельникова, Н. А. Зенова, М. Ю. Орквасов, Г. Г. Иванов)
- 7) Г.Г. Иванов, В.Е.Дворников, А.Эльгаили, М. Ахмед, М.Ю.Орквасов, А.М.Каждан Длительный мониторинг микроальтернации ЭКГ у больных с острым инфарктом миокарда // Вестник аритмологии 2010 Б 11-й Конгресс РОХМиНЭ и 4-й Конгресс "Клиническая электрокардиология" Материалы конгресса стр. 23
- 8) Г.Г. Иванов, В.Е.Дворников, А.Эльгаили, М. Ахмед, М.Ю.Орквасов, А.М.Каждан Медленноволновые процессы микрофлюктуационных показателей ЭКГ у больных с

острым инфарктом миокарда // Вестник аритмологии 2010 Б 11-й Конгресс РОХМиНЭ и 4-й Конгресс "Клиническая электрокардиология" Материалы конгресса стр. 24

9) Г.Г. Иванов, В.Е.Дворников, А.Эльгаили, М. Ахмед, М.Ю.Орквасов, А.М.Каждан Показатели индекса микроальтернатий миокарда при длительном мониторинге // Вестник аритмологии 2010 Б 11-й Конгресс РОХМиНЭ и 4-й Конгресс "Клиническая электрокардиология" Материалы конгресса стр. 24

10) Г.Г. Иванов, В.Е.Дворников, А.Эльгаили, М. Ахмед, М.Ю.Орквасов, А.М.Каждан Медленноволновые колебания амплитуды микроальтернатий ЭКГ у больных с ишемической болезнью сердца при длительном мониторинге (по данным дисперсионного картирования)// Двенадцатая научно-практическая конференция "Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы" Москва 24 марта 2010 года Госпиталь МВД стр 190-205

10) Г.Г.Иванов, В.Е.Дворников, А.Эльгаили, М.Ахмед А.М.Каждан Медленноволновые колебания микроальтернатий ЭКГ-сигнала и характеристика фликкер-шума при мониторинге больных острым инфарктом миокарда //Всероссийская конференция "Неотложная кардиология - 2010" 23-24 ноября 2010 Москва стр.....

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	артериальное давление
АГ	артериальная гипертония
ДК	дисперсионное картирование
ИБС	ишемическая болезнь сердца
ОП	общая патология
ПИКС	постинфарктный кардиосклероз
САД	систолическое артериальное давление
ССП	сердечно - сосудистая патология
УЗИ	ультразвуковое исследование
ХОБЛ	хроническая обструктивная болезнь легких
ЧСС	частота сердечных сокращений
ЭКГ	электрокардиография
Эхо-КГ	эхокардиография
G1	дисперсия деполяризации правого предсердия
G2	дисперсия деполяризации левого предсердия
G3	дисперсия деполяризации правого желудочка
G4	дисперсия деполяризации левого желудочка
G5	дисперсия реполяризации правого желудочка.
G6	дисперсия реполяризации левого желудочка.
G7	дисперсия конца деполяризации левого желудочка
G8	внутрижелудочковые блокады
G9	дисперсия начала деполяризации левого желудочка

Ахмед Эльгаили Ахмед (Судан)

**Оценка распространенности сердечно-сосудистой и общей патологии при скрининговом обследовании населения Судана по данным дисперсионного картирования**

Выполнено исследование, в котором изучено состояние микрофлуктуационных характеристик ЭКГ-сигнала при проведении скринингового обследования в Судане. На репрезентативной выборке, состоящей из 362 обследованных методом ДК, определена граница разделения "нормы" и "патологии", которая по показателю «Миокард» составила 17%. Установлена пограничная, зона "возможной патологии", со значением показателя «Миокард» от 18% до 21%, что указывает на необходимость специального клинико-инструментального обследования и дальнейшего динамического наблюдения. Для увеличения чувствительности метода по выявлению патологии применены простые нагрузочные тесты для определения электрофизиологических изменений миокарда у лиц с нормальными или пограничными значениями показателя «Миокард». Показаны различия отдельных показателей ДК-ЭКГ у жителей Судана в сходных возрастных группах в сравнении с РФ, что надо учитывать при использовании данной технологии. Применение портативных и простых в использовании российских технологий позволяет более рационально применять скрининг в первичном звене здравоохранения, расширять диагностические возможности при обследовании вне медицинских учреждений.

Ahmed El gaili Ahmed (Sudan)

**Assessing the prevalence of Cardiovascular and General Pathology by screening the population of Sudan based on Dispersive Mapping Method (DM).**

A study was completed that examined the characteristics of micro fluctuation state of ECG signal during the screening process in Sudan. On a representative sample of 362 individuals surveyed by DM, a boundary separating the "norm" and "pathology" was defined as "Myocardium" 17%. A borderline zone with "possible pathology," was established as "Myocardium" from 18% to 21%, which indicates the need for special clinical and instrumental examinations and further follow-ups. To increase the sensitivity of the method in detecting any existing pathology, simple stress tests were performed to determine the electrophysiological changes of the myocardium in patients with normal or borderline changes in "Myocardium". The study was also able to show the differences of DM-ECG individual indicators among Sudanese in comparison with Russians in similar age groups, which should be strongly considered when using this technology. Thus, the use of portable and easy-to-use Russian technology, allows more efficient screening implementation in primary health care, and help expand diagnostic capabilities outside the medical and health facilities.

13 - 2164



2012341672

Подписано в печать 28 декабря 2012 г.  
Формат 60х90/16  
Объём 1,25 п.л.  
Тираж 120 экз.  
Заказ № 281212455

---

Оттиражировано на ризографе в ООО «УниверПринт»  
ИНН/КПП 7728572912\772801001  
Адрес: г. Москва, улица Ивана Бабушкина, д. 19/1.  
Тел. 740-76-47, 989-15-83.  
<http://www.univerprint.ru>