

Оригинальная статья

## Оценка эффективности технологии дистанционного мониторинга артериального давления у больных артериальной гипертензией на основе показателей выполнения клинических рекомендаций

Посненкова О.М., Коротин А.С., Киселев А.Р., Гриднев В.И.

Научно-исследовательский институт кардиологии, ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, Саратов, Россия

### Резюме

**Цель исследования** – оценить эффективность технологии дистанционного мониторинга артериального давления (АД) с помощью системы показателей выполнения клинических рекомендаций по артериальной гипертензии (АГ).

**Материал и методы** — Дистанционный мониторинг АД организован на основе компьютерной системы, которая автоматически отправляет пациентам запросы об уровне АД в виде текстовых сообщений мобильной телефонной связи. Полученные от пациентов данные сохранялись в системе, автоматически обрабатывались и врач на основании полученной информации при необходимости производил коррекцию терапии. Для оценки эффективности новой технологии было организовано наблюдение 97 пациентов с АГ (54,6% мужчин, средний возраст  $49 \pm 11$  лет) в течение 12 месяцев. Эффективность оценивалась с помощью показателей выполнения клинических рекомендаций по АГ: 1) доля больных с четырьмя и более результатами измерения АД в течение года; 2) доля больных, кому назначены два и более антигипертензивных препарата; 3) доля больных, кому не назначено два антигипертензивных препарата при АД 140/90 мм рт.ст. и более; доля больных с целевым АД (менее 140/90 мм рт.ст.). Выполнение показателей до начала мониторинга оценивалось по данным амбулаторных карт.

**Результаты** — Исследование по протоколу завершили 62 пациента. С 21% до 100% увеличилась доля лиц, у кого имелось 4 и более результата измерения АД в течение последних 12 месяцев ( $p < 0,001$ ). С 70% до 82% увеличилась доля лиц, кому назначены 2 и более антигипертензивных препарата ( $p = 0,091$ ). С 31% до 15% сократилась доля лиц, у кого не достигнуто целевое АД и не назначены 2 или более гипотензивных препарата ( $p = 0,044$ ). Целевое АД было достигнуто у 77% пациентов против 13% на старте исследования ( $p < 0,001$ ).

**Заключение** — Показатели выполнения клинических рекомендаций по АГ позволили количественно оценить положительное влияние системы дистанционного мониторинга АД на выполнение ключевых мероприятий медицинской помощи у больных АГ.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, дистанционный мониторинг, показатели выполнения, клинические рекомендации

**Библиографическая ссылка:** Посненкова О.М., Коротин А.С., Киселев А.Р., Гриднев В.И. Оценка эффективности технологии дистанционного мониторинга артериального давления у больных артериальной гипертензией на основе показателей выполнения клинических рекомендаций. Кардио-ИТ 2015; 2(2): е0203.

Поступила в редакцию 25 апреля 2015. Принята в печать 26 мая 2015.

© 2015, Посненкова О.М., Коротин А.С., Киселев А.Р., Гриднев В.И.

**Ответственный автор:** Посненкова Ольга Михайловна. Адрес для переписки: НИИ кардиологии, 141, ул. Чернышевского, г. Саратов, 410028, Россия. Тел.: +7 (8452) 201 899. E-mail: posnenkova@cardio-it.ru

Original article

## Evaluation the effectiveness of remote blood pressure monitoring technology in patients with hypertension on the basis of clinical recommendations performance measures

Posnenkova O.M., Korotin A.S., Kiselev A.R., Gridnev V.I.

Research Institute of Cardiology, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

### Abstract

**The purpose of research** was evaluation the effectiveness of remote blood pressure (BP) monitoring technology with the help of a system of hypertension (Htn) guidelines performance measures.

**Material and Methods** — Remote BP monitoring was organized on the basis of computer system which automatically in text messages send requests about BP level to Htn patients. Obtained BP results were stored in the system and automatically worked. A doctor corrected a patient's therapy if necessary based on this information. To evaluate the effectiveness of a new technology one year observation of 97 Htn patients was organized (54.6% – male) aged  $49 \pm 11$  years. Patients regularly responded to automated SMS requests the computer system about the level of blood pressure. The effectiveness was evaluated with the help of the following hypertension guidelines performance measures: 1) a part of patients with four or more BP results during the previous 12 months; 2) a part of patients with BP above the goal level who prescribed two or more antihypertensive drugs on the last visit during the previous 12 months; 3) a part of patients with BP above the goal level 140/90 mm Hg who prescribed two or more antihypertensive drugs on the last visit during the previous 12 months; 4) a part of patients with goal blood pressure (less than 140/90 mmHg) on the last visit during the previous 12 months. To evaluate a performance of these measures before BP monitoring the data extracted from patients' ambulatory cards were used.

**Results** — 62 patients completed one-year BP monitoring. A part of patients with four or more BP results during the previous 12 months increased from 21% to 100% ( $p < 0.001$ ). From 70% to 82% increased the part of patients who were prescribed two or more antihypertensive drugs ( $p = 0.091$ ). From 31% to 15% reduced the part of hypertensives with uncontrolled BP who were prescribed less than

two antihypertensive drugs on the last visit ( $p=0.044$ ). After one-year monitoring a goal BP was registered in 77% of Htn patients versus 13% at the start of the observation ( $p<0.001$ ).

**Conclusion** — Htn guidelines performance measures allowed evaluate quantitatively the positive influence of remote BP monitoring on key points of medical care in patients with Htn.

**Keywords:** hypertension, remote monitoring, performance measures, clinical recommendations

Cite as Posnenkova OM, Korotin AS, Kiselev AR, Gridnev VI. Evaluation the effectiveness of remote blood pressure monitoring technology in patients with hypertension on the basis of clinical recommendations performance measures. *Cardio-IT* 2015; 2(2): e0203.

Received 25 April 2015. Accepted 26 May 2015

© 2015, Posnenkova O.M., Korotin A.S., Kiselev A.R., Gridnev V.I.

**Corresponding author:** Olga M. Posnenkova. Address: Research Institute of Cardiology, 141, Chernyshevsky str., Saratov, 410028, Russia.

Phone: +7 (8452) 201 899. E-mail: posnenkova@cardio-it.ru

## Введение

Неадекватное выполнение мероприятий с доказанной эффективностью – одна из причин недостаточного контроля артериального давления (АД) у больных с артериальной гипертензией (АГ) [1]. Несмотря на более чем десятилетнюю историю существования клинических рекомендаций по АГ до сих пор не решена проблема их внедрения в клиническую практику. Чтобы обеспечить реализацию рекомендаций, необходимы показатели их исполнения. Для этого целесообразно среди всех мероприятий с доказанной эффективностью выделить наиболее значимые для достижения результата и регулярно оценивать именно их. Следуя обозначенной логике на основании современных отечественных и международных рекомендаций по АГ специалистами Саратовского НИИ кардиологии была разработана система показателей выполнения клинических рекомендаций по АГ [2]. При разработке показателей учитывались предикторы достижения целевого АД в клинической практике, выявленные по данным федерального регистра АГ [1].

Представляет интерес использование разработанной системы показателей для оценки эффективности новых технологий медицинской помощи больным АГ. При этом критерием эффективности будет повышение доли больных, у кого наиболее значимые мероприятия медицинской помощи выполнены в соответствии с рекомендациями и у кого достигнут рекомендованный клинический результат лечения.

Ранее в Саратовском НИИ кардиологии была разработана технология дистанционного мониторинга АД на основе текстовых сообщений мобильной телефонной связи [3]. В основе технологии лежит система автоматизированных смс-запросов компьютерной системы об уровне АД. В зависимости от клинического статуса пациентам частота запросов варьирует от 2 раз в день до 1 раза в месяц. Полученные результаты АД сохраняются и автоматически обрабатываются, формируя списки больных с контролируемым и неконтролируемым АД. Врач ежедневно просматривает списки, и если у пациента наблюдается стабильное повышение АД, связывается с ним для коррекции терапии.

**Цель исследования** – оценить эффективность технологии дистанционного мониторинга артериального давления (АД) с помощью системы показателей выполнения клинических рекомендаций по артериальной гипертензии (АГ).

## Материал и методы

Для оценки эффективности разработанной системы дистанционного мониторинга АД были отобраны 97 больных

АГ. Включались пациенты в возрасте старше 18 лет с диагнозом АГ в амбулаторной карте. У пациента или члена его семьи, совместно проживающего с ним, необходимо наличие мобильного телефона. Не включались больные с тяжелым психическим заболеванием. Пациентам было предложено в течение 12 месяцев отвечать на запросы об уровне АД, посылаемые компьютерной системой через сервис текстовых сообщений (sms) мобильной связи.

Клиническая характеристика включенных в исследование больных АГ представлена в *таблице 1*. Средний возраст больных составил  $49\pm 11$  лет. Доля лиц мужского пола составила 54,6%. Избыток массы тела или ожирение имели почти 75% пациентов, гиперхолестеринемия выявлена у четверти больных. Около половины имели гипертрофию миокарда левого желудочка по данным эхокардиографии. Стенокардией страдали 13% больных.

Средний уровень систолического АД до начала наблюдения составил  $153,4\pm 9,6$  мм рт.ст., средний уровень диастолического АД –  $97,6\pm 10,6$  мм рт.ст. Целевые значения АД (уровень АД  $<140/90$  мм рт.ст.) зарегистрированы у 13% больных.

По истечении 12 месяцев наблюдения сравнилось выполнение клинических рекомендаций по АГ и частота достижения целевого АД в группе. Вычисление показателей до начала мониторинга проводилось по данным амбулаторных карт пациентов.

Анализировались следующие показатели: 1) доля больных с четырьмя и более результатами измерения АД в течение года; 2) доля больных, кому назначены два и более антигипертензивных препарата; 3) доля больных, кому не назначено два антигипертензивных препарата при АД, превышающем целевой уровень  $140/90$  мм рт.ст.; 4) доля больных с целевым АД. Более подробная характеристика показателей исполнения рекомендаций представлена в *таблице 2*.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программного пакета Statistica 6.1. С целью выбора методики статистического анализа произведена проверка соответствия изучаемых количественных показателей закону нормального распределения на основе критерия Шапиро–Уилка. Сравнения переменных выполнялись при помощи критерия Вилкоксона. Данные представлены в виде ( $M\pm\sigma$ ), при условии нормального распределения и  $Me$  (25%; 75%) при распределении показателя, отличным от нормального. Надежность используемых статистических оценок принималась не менее 95%.

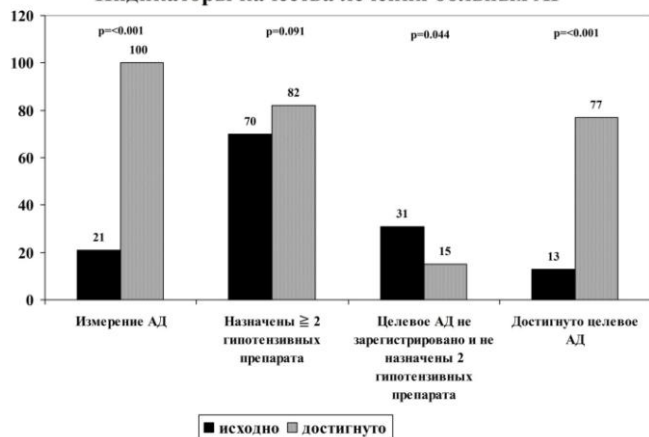
**Таблица 1. Клинико-демографические характеристики пациентов группы дистанционного мониторинга АД (n=97)**

Показатель	Значение
Возраст, лет, М±σ	49±11,3
Мужской пол, n (%)	53 (54,6%)
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> , Ме (25%; 75%)	28,9 (26,4; 32,3)
Курение, n (%)	29 (30%)
САД исходное, мм рт. ст.	153,4±9,6
ДАД исходное, мм рт. ст.	97,6±10,6
Доля больных с целевым уровнем АД, %	13 (13%)
Уровень глюкозы, ммоль/л Ме (25%;75%)	4,6 (4,4; 5,3)
Триглицериды, мг/дл, Ме (25%; 75%)	103 (80; 127)
Общий холестерин, мг/дл, Ме (25%; 75%)	186 (163; 222)
Уровень креатинина, мг/дл, Ме (25%; 75%)	0,8 (0,77; 0,88)
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup> , Ме (25%; 75%)	102 (90; 122)
Стенокардия, n (%)	13 (13%)
ЧКВ в анамнезе, n (%)	1 (1%)
ХСН, n (%)	5 (5%)
Сахарный диабет, n (%)	2 (2%)
Поражения почек (протеинурия), n (%)	2 (2%)
Цереброваскулярные заболевания (геморрагический инсульт, ишемический инсульт, транзиторная ишемическая атака), n (%)	1 (1%)
Атеросклеротическое поражение периферических артерий, n (%)	2 (2%)
Комбинированная терапия, n (%)	68 (70%)
Монотерапия, n (%)	29 (30%)

*Примечание:* САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

**Таблица 2. Характеристика показателей исполнения клинических рекомендаций по артериальной гипертензии**

Показатель	Описание
I. Измерение АД	<i>Значение:</i> доля больных АГ, у которых имеется четыре и более результата измерения АД в течение последнего календарного года. <i>Числитель</i> – больные, у кого имеется четыре и более результата измерения АД в течение последнего календарного года. <i>Знаменатель</i> – общее число больных с диагнозом АГ в амбулаторной карте в возрасте ≥18 лет.
II. Назначены два гипотензивных препарата	<i>Значение:</i> доля больных АГ, которым при последнем визите в течение последнего календарного года назначено минимум 2 гипотензивных препарата. <i>Числитель</i> – количество больных, которым в течение последнего календарного года при последнем визите, где имеется результат измерения АД, назначено ≥2 гипотензивных препаратов из рекомендованных групп. <i>Знаменатель</i> – общее число больных с диагнозом АГ в амбулаторной карте в возрасте ≥ 18 лет.
III. Зарегистрировано целевое АД	<i>Значение:</i> доля больных с диагнозом АГ, у которых при последнем визите в течение последнего календарного года зарегистрировано АД <140/90 мм рт. ст. <i>Числитель</i> – количество больных, у которых в течение последнего календарного года при последнем визите, где имеется результат измерения АД, зарегистрировано АД < 140/90 мм рт. ст. <i>Знаменатель</i> – общее число больных с диагнозом АГ в амбулаторной карте в возрасте ≥18 лет.
IV. Целевое АД не зарегистрировано и не назначены два гипотензивных препарата	<i>Значение:</i> доля больных с диагнозом АГ, у которых при последнем визите в течение последнего календарного года АД ≥140/90 мм рт. ст. и назначено <2 гипотензивных препаратов из рекомендованных групп. <i>Числитель</i> – количество больных, у которых в течение последнего календарного года при последнем визите, где имеется результат измерения АД, зарегистрировано АД ≥140/90 мм рт. ст. и назначено <2 гипотензивных препаратов из рекомендованных групп. <i>Знаменатель</i> – общее число больных с диагнозом АГ в амбулаторной карте в возрасте ≥18 лет.

**Индикаторы качества лечения больных АГ**

**Рис. 1. Результаты оценки выполнения рекомендованных мероприятий медицинской помощи до начала мониторинга АД и через 12 месяцев наблюдения**

### Результаты

Исследование по протоколу завершили 62 пациента. 35 пациентов прекратили отвечать на sms-запросы. Достигнутый по завершении наблюдения уровень систолического и диастолического АД составил 130,5±10,4 и 81,8±7,3 мм рт. ст., соответственно.

Результаты оценки выполнения рекомендованных мероприятий медицинской помощи до начала мониторинга АД и через 12 месяцев наблюдения представлены на рисунке 1. По завершении программы телепатронажа с 21% до 100% увеличилась доля лиц, у кого имелось 4 и более результата измерения АД (p<0,001). С 70% до 82% увеличилась доля лиц, кому назначены два и более антигипертензивных препарата (p=0,091). Целевое АД было зарегистрировано по завершении наблюдения у 77% пациентов против 13% на старте (p<0,001). Вдвое (с 31% до 15%) сократилась доля лиц, у кого не достигнуто целевое АД и не назначены хотя бы 2 гипотензивных препарата (p=0,044). Таким образом, выполнение ключевых рекомендованных мероприятий медицинской помощи больным АГ улучшилось после 12 месяцев дистанционного мониторинга АД.

## Обсуждение

Стремительное развитие доказательной медицины и появление клинических рекомендаций по АГ значительно расширило возможности контроля АД в клинической практике. Однако, положения рекомендаций во многом не исполняются и цели терапии достигаются нечасто [1]. Новые технологии лечения больных АГ, которые могут улучшить выполнение клинических рекомендаций должны широко внедряться. Чтобы оценить эффективность новых технологий лечения, необходимы количественные показатели исполнения рекомендаций. Выделение рекомендованных мероприятий медицинской помощи, наиболее значимых для достижения целевого АД у больных АГ – чрезвычайно сложная задача. В настоящее время нет единства взглядов, какой должна быть система показателей исполнения клинических рекомендаций по АГ. Так, эксперты Американского колледжа кардиологов и Американской ассоциации сердца отказались от оценки отдельных мероприятий. Для измерения качества лечения больных АГ предложен единственный показатель: доля больных АГ, у кого достигнуто целевое АД или при АД выше целевого назначено два или более антигипертензивных препарата [4]. Эксперты Национального института клинического совершенствования Великобритании (NICE), напротив, предлагают пошагово контролировать алгоритм подбора препаратов, изложенный в клинических рекомендациях [5].

Система показателей выполнения рекомендаций, апробированная в данном исследовании, отдельно оценивает исполнение тех рекомендованных лечебных мероприятий, которые определяют достижение целевого АД по данным крупного многоцентрового российского регистра [2].

Проведенное исследование показало, что применение единой системы взаимосвязанных показателей исполнения клинических рекомендаций позволяет сконцентрировать внимание на наиболее важных аспектах лечения, в частности, на регулярном контроле эффективности проводимой терапии и более агрессивной тактике назначения антигипертензивных препаратов.

Оценка внедрения технологии дистанционного мониторинга АД у больных АГ с помощью отечественной системы показателей позволила определить насколько улучшилось исполнение наиболее значимых лечебных мероприятий после ее внедрения. Так, все больные АГ стали регулярно сообщать результаты измерения АД своему лечащему врачу, а врачи в свою очередь стали чаще назначать комбинированную антигипертензивную терапию при неконтролируемом АД, что сопровождалось значительным повышением частоты достижения целевого АД (77% против 13%).

Таким образом, оценка отдельных рекомендованных мероприятий позволила понять, благодаря чему улучшился результат лечения.

В то же время, было отмечено, что возможно не все изначально разработанные показатели целесообразно использовать в клинической практике. Так, несмотря на связь назначения двух и более антигипертензивных препаратов с достижением целевого АД по данным регистра, исполнение соответствующего показателя достоверно не изменилось после внедрения новой технологии наблюдения больных АГ, а результат лечения улучшился существенно. Таким образом,

необходима его дальнейшая апробация в клинической практике.

Тем не менее, примененный подход к оценке лечения как процесса выполнения ряда взаимосвязанных мероприятий, обуславливающих получаемый результат, позволил объективно судить об эффективности новой технологии и объяснить за счет каких аспектов улучшился результат лечения. Важно, что апробированные показатели могли быть вычислены у всех больных. Для их вычисления не требовалось большого объема клинической информации. Все необходимые данные содержались в первичной медицинской документации. Процедура вычисления проста, число показателей невелико. Всё это свидетельствует о применимости апробированной системы показателей в повседневной практике первичного звена здравоохранения.

## Заключение

Научно обоснованный подход к оценке эффективности новой медицинской технологии дистанционного мониторинга АД в клинической практике на основе показателей исполнения рекомендаций позволил установить её значимость для достижения целевого АД. Поскольку реальная практика значительно отличается от условий научного исследования, необходима обязательная апробация новых технологий в условиях рутинного оказания медицинской помощи, по завершении специально спланированных клинических исследований, где проводится сравнение новой технологии лечения с традиционным подходом. Улучшение исполнения клинических рекомендаций по АГ – надежный критерий полезности новой технологии для практического здравоохранения. Применение целостной системы, состоящей из нескольких взаимосвязанных показателей, которые позволяют путем минимальных усилий количественно охарактеризовать выполнение рекомендаций в процессе лечения больных АГ, делает суждение об эффективности новых технологий объективным. Такой подход существенно облегчает оценку новых медицинских технологий в клинической практике и качества медицинской помощи в целом.

**Конфликт интересов:** не заявляется.

## Литература

1. Посненкова О.М., Киселев А.Р., Гриднев В.И. и др. Контроль артериального давления у больных гипертонией в первичном звене здравоохранения. Анализ данных регистра артериальной гипертонии. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2012; 11(3): 4-11.
2. Посненкова О.М., Киселев А.Р., Гриднев В.И. и др. Ориентация на клинический результат - новый подход к разработке индикаторов качества медицинской помощи больным артериальной гипертонией. *Артериальная гипертония* 2014; 20(3): 212-217.
3. Киселев А.Р., Шварц В.А., Посненкова О.М. и др. Профилактика и лечение артериальной гипертонии в амбулаторных условиях с использованием мобильной телефонной связи и Интернет-технологий. *Терапевтический архив* 2011; 83(4): 46-52.
4. Drozda J. Jr, Messer J.V., Spertus J., et al. ACCF/ANA/AMA-PCPI 2011 performance measures for adults with coronary artery disease and hypertension: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Performance Measures and the American Medical Association-Physician Consortium for Performance Improvement. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58(3): 316-336. (doi: 10.1016/j.jacc.2011.05.002) (PMID: 21676572)

5. National Clinical Guidelines Centre (UK). Hypertension: Clinical management of primary hypertension in adults (NICE Clinical Guidelines, No. 127). London: Royal College of Physicians (UK), 2011; 38 p.

#### References

1. Posnenkova OM, Kiselev AR, Gridnev VI, et al. Blood pressure control in primary care patients with arterial hypertension: analysing the Hypertension Register data. *Cardiovascular Therapy and Prevention* 2012; 11(3): 4-11. Russian
2. Posnenkova OM, Kiselev AR, Gridnev VI, et al. Aiming at clinical result - the basis of modern technology of quality measures development for hypertensive patients. *Arterial Hypertension* 2014; 20(3): 212-217. Russian
3. Kiselev AR, Schwarz VA, Posnenkova OM, et al. Outpatient prophylaxis and treatment of arterial hypertension with application of mobile telephone systems and internet-techniques. *Ter Arkh* 2011; 83(4): 46-52. Russian
4. Drozda J Jr, Messer JV, Spertus J, et al. ACCF/AHA/AMA-PCPI 2011 performance measures for adults with coronary artery disease and hypertension: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Performance Measures and the American Medical Association-Physician Consortium for Performance Improvement. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58(3): 316-336. (doi: 10.1016/j.jacc.2011.05.002) (PMID: 21676572)
5. National Clinical Guidelines Centre (UK). Hypertension: Clinical management of primary hypertension in adults (NICE Clinical Guidelines, No. 127). London: Royal College of Physicians (UK), 2011; 38 p.

#### Информация об авторах:

**Посненкова Ольга Михайловна** – канд. мед. наук, старший научный сотрудник, Отдел продвижения новых кардиологических информационных технологий, Научно-исследовательский институт кардиологии, ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

**Коротин Алексей Сергеевич** – аспирант, Научно-исследовательский институт кардиологии, ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

**Киселев Антон Робертович** – докт. мед. наук, ведущий научный сотрудник, Отдел продвижения новых кардиологических информационных технологий, Научно-исследовательский институт кардиологии, ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

**Гриднев Владимир Иванович** – докт. мед. наук, руководитель Отдела продвижения новых кардиологических информационных технологий, Научно-исследовательский институт кардиологии, ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

#### Authors:

**Olga M. Posnenkova** – MD, PhD, Senior Researcher, Department of New Cardiologial Informational Technologies, Research Institute of Cardiology, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

**Alexey S. Korotin** – MD, Postgraduate, Research Institute of Cardiology, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

**Anton R. Kiselev** – MD, DSc, Leading Researcher, Department of New Cardiologial Informational Technologies, Research Institute of Cardiology, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

**Vladimir I. Gridnev** – MD, DSc, Head of Department of New Cardiologial Informational Technologies, Research Institute of Cardiology, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.