

# Сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма у больных с осложненным и неосложненным течением артериальной гипертензии

Г.Ю.Голубева, Ю.Ю.Голубев, А.С.Мелентьев

*Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова, кафедра пропедевтики внутренних болезней и лучевой диагностики педиатрического факультета, Москва (зав. кафедрой — проф. А.С.Мелентьев)*

Проведен сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма у 105 больных с осложненным и неосложненным течением артериальной гипертензии. У большинства пациентов со стабильным течением артериальной гипертензии обнаружено умеренное снижение показателей вариабельности сердечного ритма, что отражало относительное увеличение тонуса симпатической нервной системы при сохранении парасимпатических влияний. Возникновение гипертонических кризов было ассоциировано со значительным уменьшением всех показателей вариабельности сердечного ритма, отчетливым преобладанием симпатической активности и резким угнетением вагусных воздействий на сердечно-сосудистую систему.

**Ключевые слова:** вариабельность ритма сердца, артериальная гипертензия, прогноз

## Comparative Analysis of Heart Rate Variability in Patients with a Complicated and Uncomplicated Arterial Hypertension

G.Yu.Golubeva, Yu.Yu.Golubev, A.S.Melentyev

*Pirogov Russian National Research Medical University, Department of Propaedeutics of Internal Diseases and Radiodiagnosis of Pediatric Faculty, Moscow (Head of the Department — Prof. A.S.Melentyev)*

It was studied a comparative analysis of variability of cardiac rhythm in 105 patients with complicated and uncomplicated arterial hypertension. It was shown that in the majority of patients with stable course of arterial hypertension it was found a moderate reduction in the indices of heart rate variability, reflecting a relative increase of the tone of the sympathetic nervous system while preserving parasympathetic influences. The occurrence of hypertensive crises was associated with a significant decrease in all indices of heart rate variability, clear predominance of sympathetic activity and a sharp oppression inhibition of vagal effects on the cardiovascular system.

**Key words:** variability of heart rhythm, arterial hypertension, prognosis

**С**овременная диагностика — одна из самых значимых проблем современной внутренней медицины, которая имеет важное медико-социальное значение в связи с большой распространенностью заболевания, тяжестью клинических проявлений, частотой утраты трудоспособности и преждевременной смерти больных [1–3]. Отклонения, возникающие в регулирующих системах, являются наиболее ранними прогностическими признаками неблагополучия обследуемого, а данные вариабельности сердечного ритма (ВСР) служат индикатором этих отклонений [4, 5]. Анализ ВСР позволяет количественно оценить уровень регулирующих вегетативных влияний на сосудистый тонус и сердечную деятельность [6]. В то же время обращает на себя внимание

факт чрезвычайно низкой предсказательной ценности положительных результатов ВСР, не превышающей в среднем 30%, что существенно ограничивает использование данного метода в широкой клинической практике [7]. Это подчеркивает необходимость дальнейшего изучения информативности известных методов анализа ВСР у больных с артериальной гипертензией (АГ), а также разработки новых методических подходов к анализу результатов ВСР [4, 8, 9].

Целью исследования был сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма у больных с осложненным и неосложненным течением артериальной гипертензии.

### Пациенты и методы

Обследованы 105 больных с артериальной гипертонией, которых разделили на две группы. В 1-ю группу были включены пациенты (41 больной) с начальными проявлениями артериальной гипертензии и длительностью заболевания менее 1 года. Из них 15 человек поступили в стационар по каналу скорой медицинской помощи в связи с развивающимся гипертоническим кризом и 26 — в плановом порядке для обследования и подбора антигипертензивной терапии.

#### Для корреспонденции:

Голубев Юрий Юрьевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней и лучевой диагностики педиатрического факультета Российской национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова

Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, 1

Телефон: (495) 952-7397

E-mail: Golybev77@mail.ru

Статья поступила 29.06.2012, принята к печати 31.10.2012

Во 2-ю группу вошли 64 больных АГ II стадии с длительностью заболевания не менее 2,5 года (в среднем — 3,6 года). У 26 больных отмечено кризовое течение болезни, у 38 — стабильное. Во всех случаях диагноз ИБС, АГ и перенесенного инфаркта миокарда был подтвержден документированными клиническими данными, а также результатами инструментальных методов исследования, а диагноз АГ ставили в соответствии с Национальными рекомендациями по диагностике АГ, 2010 г.

В работе использовали стандартную методику эхокардиографического исследования на аппарате «Acuson 128 XP» (США) с определением общепринятых показателей, характеризующих систолическую и диастолическую функции левого желудочка, суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру на приборе «МТ-100» (Schiller, Швейцария) по общепринятой методике с временным анализом ВСР, суточное мониторирование АД (СМАД).

### Результаты исследования и их обсуждение

У пациентов 1-й группы с небольшой длительностью артериальной гипертензии (менее 1 года) были выявлены существенные нарушения вегетативного контроля над ритмом сердца. Отмечали значительное и достоверное уменьшение средних значений интегральных показателей ВСР (SDNN и SDANN), особенно ночью, что свидетельствовало о нарушении нормального физиологического циркадного ритма, при котором симпатические влияния преобладают в дневной период (рис. 1). В то же время изменение высокочастотного компонента вегетативной регуляции в виде значительного и достоверного увеличения именно ночных значений pNN50 и rMSSD отражало компенсаторное увеличение активности парасимпатической вегетативной нервной системы (ВНС) в ответ на нейрогуморальные (симпатические) стимулы. Тем не менее, в целом по группе баланс обоих звеньев ВНС был заметно смещен в сторону преобладания симпатической

активности, особенно ночью, в связи с чем и происходило достоверное уменьшение циркадного индекса — 1,16 против 1,27 в группе нормы (см. рис. 1). Важно подчеркнуть, что у больных 1-й группы изменения основных показателей ВСР и циркадного индекса хорошо коррелировали с наиболее информативными показателями СМАД — дневной и ночной нагрузкой, систолическим и диастолическим АД, а также со степенью ночного снижения АД (коэффициенты корреляции — от 0,36 до 0,53).

Чем меньше были средние значения SDNN, rMSSD, pNN50 и циркадного индекса, свидетельствующие о преобладании симпатической активации и недостаточном компенсаторном увеличении активности парасимпатического звена ВНС, тем более высокими оказывались значения индекса времени САД и ДАД и более низкой — степень ночного снижения АД. Эти данные подчеркивали решающее значение вегетативных нарушений в повышении уровня АД и изменении других показателей СМАД у больных с начальными проявлениями АГ.

Так, у пациентов с кризовым течением заболевания ночные значения SDNN и SDANN были снижены по сравнению с больными со стабильным течением АГ на 20–30%, тогда как дневные значения этих показателей у пациентов обеих подгрупп отличались в меньшей степени. Это свидетельствовало о преобладании у больных с гипертоническим кризом преимущественно ночного повышения симпатических влияний на сердечно-сосудистую систему.

В связи с этим выявлены достоверные различия средних значений циркадного индекса, который у больных с кризовым течением составил 1,13, а со стабильной АГ — 1,18 (см. рис. 1). Важно отметить, что больные обеих подгрупп имели разнонаправленные сдвиги маркеров парасимпатической активности. Так, у пациентов со стабильным течением заболевания отмечено выраженное увеличение rMSSD и pNN50, значения которых в 1,5–3 раза превышали нормальные показатели, что свидетельствовало о

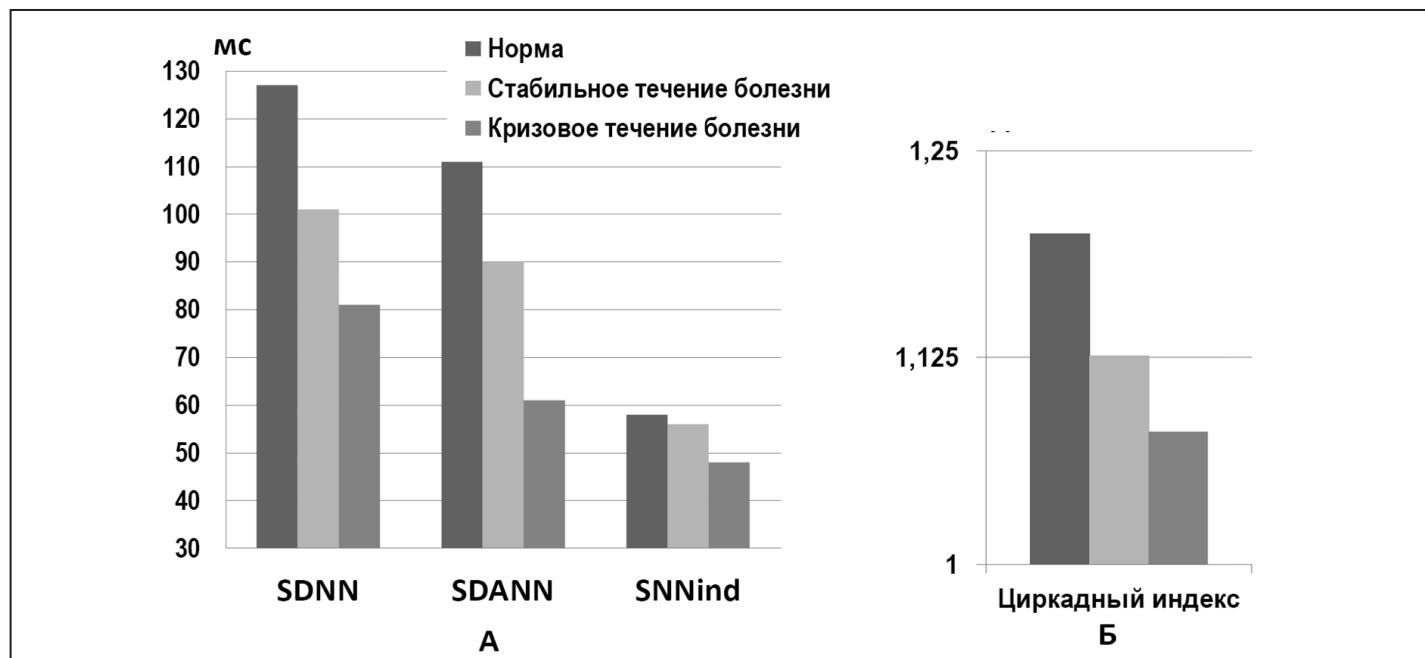


Рис. 1. Показатели вариабельности сердечного ритма у больных 1-й группы со стабильным течением гипертонической болезни и у пациентов 2-й группы с кризовым течением в ночной период времени. А – интегральные показатели вариабельности сердечного ритма; Б – циркадный индекс (отношение средней дневной ЧСС к средней ночной).

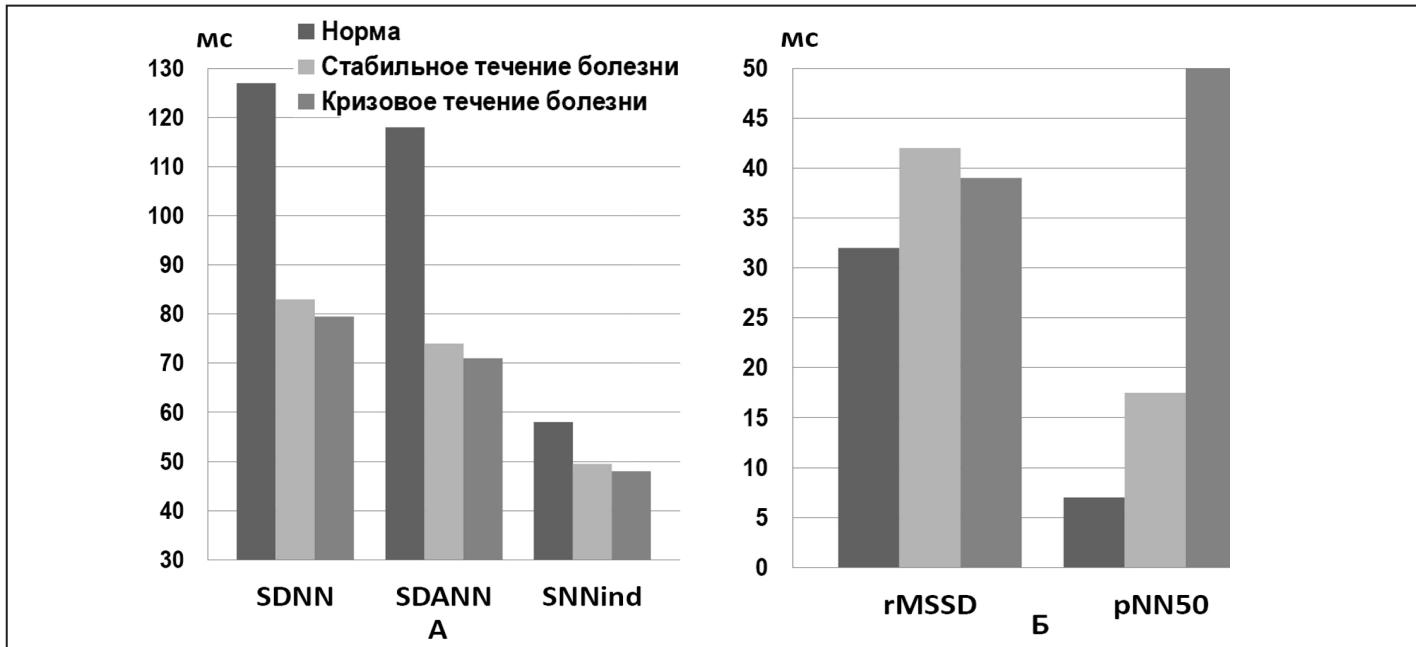


Рис. 2. Показатели вариабельности сердечного ритма у больных 1-й группы со стабильным течением гипертонической болезни и у 2-й группы пациентов с кризовым течением за 24 ч мониторирования. А – интегральные показатели вариабельности сердечно-ритма; Б – маркеры парасимпатической активности.

значительном преобладании парасимпатических (компенсаторных) влияний на функцию сердечно-сосудистой системы и уровень АД.

Противоположные изменения были обнаружены у больных с кризовым течением АГ, у которых наблюдали достоверное уменьшение средних значений rMSSD и pNN50 по сравнению с группой нормы (рис. 2).

Таким образом, у больных с начальными проявлениями АГ стабильное течение гипертензии ассоциировалось со значительным и достоверным преобладанием парасимпатических влияний на ритм сердца, развивавшемся на фоне умеренной активации симпатического звена ВНС. В противоположность этому у пациентов с кризовым течением болезни парасимпатический контроль над состоянием сердечно-сосудистой системы был резко нарушен, в связи с чем баланс обоих звеньев ВНС резко сместился в сторону симпатической активации.

У больных с относительно большим «стажем» гипертензии (свыше 2,5–3 лет) были обнаружены иные взаимоотношения между активностью отдельных звеньев ВНС, уровнем АД и характером течения АГ. В целом в данной группе выявлено еще большее снижение ВСР (SDNN, SDANN), чем у больных с начальными проявлениями артериальной гипертензии (см. рис. 1). Вместе с тем важнейший маркер парасимпатической активности pNN50 мало различался у пациентов 1-й и 2-й групп, свидетельствуя об относительном снижении вагусного контроля над ритмом сердца у пациентов 2-й группы (см. рис. 2). На фоне более значительного уменьшения SDNN и SDANN это могло указывать на еще большее, чем у пациентов 1-й группы, смещение баланса ВНС в сторону симпатических влияний, что также подтверждало более низкие значения циркадного индекса (см. рис. 1). Эти данные в целом были обоснованы при со-поставлении показателей ВСР при кризовом и стабильном течении АГ. Так, по сравнению с больными со стабильным течением гипертензии у пациентов с кризовым течением

выявлена лишь небольшая тенденция к уменьшению средних значений большинства показателей вариабельности ритма (см. рис. 2).

Кризовое течение АГ у больных 2-й группы не сопровождалось, как у пациентов 1-й группы, значительным нарастанием вегетативных нарушений по сравнению с лицами со стабильным течением болезни. Выраженные изменения уровня АД и других показателей СМАД также в меньшей степени зависели от нарушений вегетативной регуляции АД и, вероятно, во многом определялись другими механизмами регуляции. Механизмы развития кризового течения АГ на ранних и поздних стадиях формирования гипертензии существенно различаются. На начальных стадиях у большинства больных решающее значение в формировании АГ, особенно ее кризового течения, имеет выраженная гиперактивация симпатического звена ВНС на фоне резкого снижения парасимпатического контроля над функциями сердечно-сосудистой системы. На более поздних стадиях заболевания, несмотря на еще большее снижение вегетативного контроля за функциями сердечно-сосудистой системы, уровень АД и характер течения болезни в большей степени определяются возрастающей ролью других механизмов регуляции АД, в частности, активацией тканевой ренин-ангиотензиновой системы, увеличением продукции вазоконстрикторных эндотелиальных факторов, цитокинов, ремоделированием сосудистой стенки и др. Однако это не исключает роли вегетативных нарушений, поскольку действие перечисленных механизмов облегчается именно на фоне выраженного снижения вегетативного контроля над функциями сердечно-сосудистой системы.

## Выводы

Анализ вариабельности ритма сердца позволяет уточнить некоторые важные механизмы формирования и прогрессирования артериальной гипертензии, в том чис-

ле роль нарушений вегетативной регуляции функций сердечно-сосудистой системы в возникновении гипертонического криза.

У всех больных с артериальной гипертензией выявлены существенные нарушения вегетативного контроля над ритмом сердца в виде достоверного снижения интегральных показателей вариабельности сердечного ритма (SDNN и SDANN), что свидетельствует об относительном преобладании симпатических влияний на сердце. Начальные стадии формирования артериальной гипертензии характеризуются компенсаторным увеличением маркеров парасимпатической активности (rMSSD и pNN50) в ответ на чрезмерные симпатические нейрогормональные импульсы.

У пациентов с кризовым течением заболевания происходит достоверное уменьшение показателей вариабельности сердечного ритма. Ночные значения rMSSD становятся ниже дневных, что, наряду со значительным уменьшением циркадного индекса ( $1,02 \pm 0,02$ ), свидетельствует о преобладании у больных с гипертоническим кризом повышения симпатических влияний и резкого угнетения вагусных воздействий на сердечно-сосудистую систему.

Возникновение гипертонических кризов 1-го типа (симпатоадреналовых) на начальных стадиях развития артериальной гипертензии ассоциировано со значительным уменьшением вариабельности сердечного ритма, отчетливым преобладанием симпатической активности и резким угнетением вагусных воздействий на сердечно-сосудистую систему. Гипертонические кризы 2-го типа чаще развиваются на более поздних стадиях формирования артериальной гипертензии. Их сопровождают менее выраженные изменения вариабельности сердечного ритма и вегетативного тонуса. Вероятнее всего, данные кризы связаны с более выраженным сосудистым поражением головного мозга, сердца и почек, нарушение функций которых и обуславливает критическое расстройство церебрального кровотока и возникновение гипертонического криза.

## Литература

- Козлов И.Д., Гракович А.А., Герцен М.А., Плащинская Л.И. Оценка риска развития инвалидизирующих осложнений атеросклероза и артериальной гипертензии, критерии формирования контингента их высокого суммарного риска: Метод. рекоменд. Минск, 2004. 12 с.
- Каладзе Н.Н., Мангилева Т.А., Довченко С.В. Вариабельность ритма сердца и ее взаимосвязь с ожирением и уровнем кортизолемии у больных с артериальной гипертензией первой степени // Укр. кардиол. журн. 2010. №3. С.69–73.
- Кобалава Ж.Д., Котовская Ю.В., Моисеев В.С. Артериальная гипертония. Ключи к диагностике и лечению. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 864 с.
- Dabrowska B., Dabrowski A., Skrobowski A. Parasympathetic withdrawal precedes spontaneous blood pressure elevations in women with primary hypertension // Cardiology (Basel). 1996. V.87. №2. P.119–124.
- Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Мониторирование ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца. М.: Медпрактика-М, 2004. 222 с.
- Furlan R., Guzzetti S., Crivellaro W. et al. Continuous 24-hour of neural regulation of systemic arterial pressure and RR variabilities in ambulant subjects // Circulation. 1990. V.81. P.537–547.
- Явелов И.С. Вариабельность ритма сердца при сердечно-сосудистых заболеваниях: взгляд клинициста // Сердце. 2006. №1. С.18–23.
- Bigger J.T., Fleiss J.L., Steinman R.C. et al. RR variability in healthy, middle-aged persons compared with patients with chronic coronary heart disease or recent acute myocardial infarction // Circulation. 1995. V.7. P.1936–1943.
- Bigger J.T., Kleiger R.E., Fleiss J.L. et al. Components of heart rate variability // Am. J. Cardiol. 1988. V.61. P.208–215.

## Информация об авторах:

Голубева Галина Юрьевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней и лучевой диагностики педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова  
Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, 1  
Телефон: (495) 952-7397  
E-mail: gallasis@mail.ru

Мелентьев Александр Серафимович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней и лучевой диагностики педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова  
Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, 1  
Телефон: (495) 952-7397  
E-mail: pf1529@rsmu.ru