



Heart Rate Variability Analysis Before and at Early Period After Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty

Elena KUVATOVA

FSBEI South-Ural State Medical University of Health Insurance Ministry, Russia, Chelyabinsk
Tel.: +7 351 232 7371; fax: 8 351 232 7482 e-mail: kanc@chelsma.ru

Abstract.

There was studied of heart rate variability (HRV) in 53 patients with stable angina pectoris (SAP) before and after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA). Autonomic sympathetic, parasympathetic and humoral-metabolic regulations were defined by the high-resolution rhythmocardiography (RCG). Before PTCA in all patients was define the low HRV characterized at the coronary artery disease, and also the HRV stabilization defined during SAP. After PTCA next results were received: amplitude of HRV waves was lowest after operation, but the SAP paroxysms disappeared in early period after stenting. Here were surmised that the SAP ischemic episodes disappeared because PTCA liquidated of the coronary occlusion. But the amplitude of the HRV was lowest. It was connected with heart tissue dystrophy caused by chronic breaches of the heart circulation. PTCA wasn't change atherosclerosis process. RCG for analysis of HRV is adequate and informative method for diagnosis heart deregulations at the surgical intervention.

Keywords: heart rate variability, angina pectoris, percutaneous transluminal coronary angioplasty

Анализ вариабельности сердечного ритма в дооперационном и послеоперационном периодах чрескожной ангиопластики коронарных артерий

Елена В. КУВАТОВА

Актуальность

PTCA венечных артерий при хирургической реваскуляризации миокарда является интервенционным вмешательством, не безразличным для нормальной адекватной сократительной деятельности сердца. Для оценки актуального состояния пациентов с, а также для выявления предвестников осложнений операции проведено обследование методом РКГ у 53 больных со СтСт до и после PTCA.

Материалы и методы

Исследование открытое, контролируемое, рандомизированное. РКГ-данные больных с СтСт 2 и 3 ФК, а также контрольной группы – 41 здорового лица, сопоставлены. Помимо стандартных кардиологических обследований проводилась РКГ на аппаратно-программном комплексе КАП-РК-1 «Микор» (Рег. удостоверение №ФС 02262005 /2447-06). Выделялись BCP показатели статанализа: средние значения RR-интервалов, стандартной девиации волн BCP-SDNN, амплитуды дыхательной аритмии – ARA, среднеквадратические отклонения гуморально-метаболического влияния на ритм – σ_1 , симпатического – σ_m и парасимпатического – σ_s , а также в спектральном анализе – соотношения долей гуморального влияния – VLF%, симпатического – LF%,

парасимпатического – HF%. (Рис.1). Также оценивались ВСР – данные в покое и 4-х тестах – Ph, Vm, Aop, PWC120.

На всех Ркг зарегистрированы 3-х компонентная волновая структура ВСР с преобладанием высокочастотных парасимпатических волн, хорошо выраженные достаточные реакции на стимулы в пробах и спектрограммы соотношения регулирующих факторов- гуморально-метаболического (чёрная часть спектра в очень низкочастотном диапазоне – VLF%), симпатического (средняя часть спектра – LF%), парасимпатического (в высокочастотном диапазоне –HF%). Судя по спектральной площади и значениям ВСР-показателей, парасимпатическое влияние на ВСР в норме преобладает из-за реципрокного влияния центростремительных рецепторов лёгочной паренхимы, имеющих общее влагилице с нисходящими к сердцу вагусными нервами.

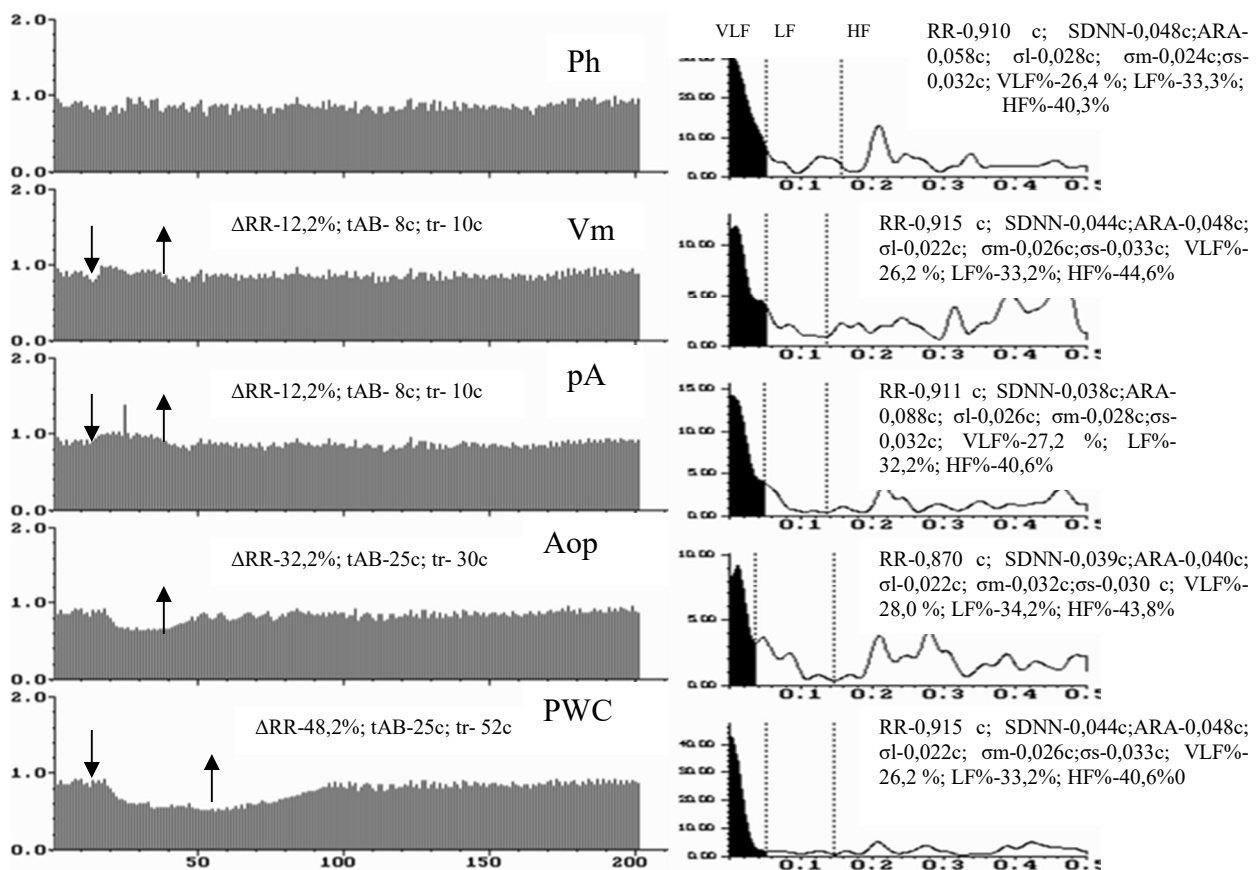


Рис.1. Ритмокардиограммы и спектрограммы здорового человека из группы контроля в покое и 4-х нагрузочных пробах

Результаты и их обсуждение

Был выявлен РКГ – симптом стенокардии в виде стабилизации ВСР без флуктуаций во время приступа СтСт (Рис.2). На Ркг1 сниженная амплитуда ВСР, а также фрагменты стабилизации ВСР с клиническими признаками ишемических эпизодов (отмечены горизонтальной стрелкой). Статистические показатели на Ркг гуморально-метаболических, симпатических и парасимпатических флуктуаций – σ_l , σ_m , σ_s выражены единицами мс – 7, 3 и 4. Спектральное соотношение волн и адекватных им энергетических разночастотных вкладов показывает ведущее влияние в СУ гуморального фактора регуляции и наименьшее автономного. И в первые сутки на Ркг 2 после РТСА увеличились показатели SDNN, σ_l , σ_m , σ_s , доля неэффективного

гуморального влияния уменьшилась, а симпато-парасимпатического увеличилась почти на 1/3. Фрагменты стабилизации ВСР на Ркг2 не зарегистрированы. Заметны парасимпатические единичные низкоамплитудные удлинения RR, которых на Ркг1 не было. То есть, сразу после РТСА частичное восстановление васкуляризации сердца улучшило перфузию тканей, в том числе и в СУ.

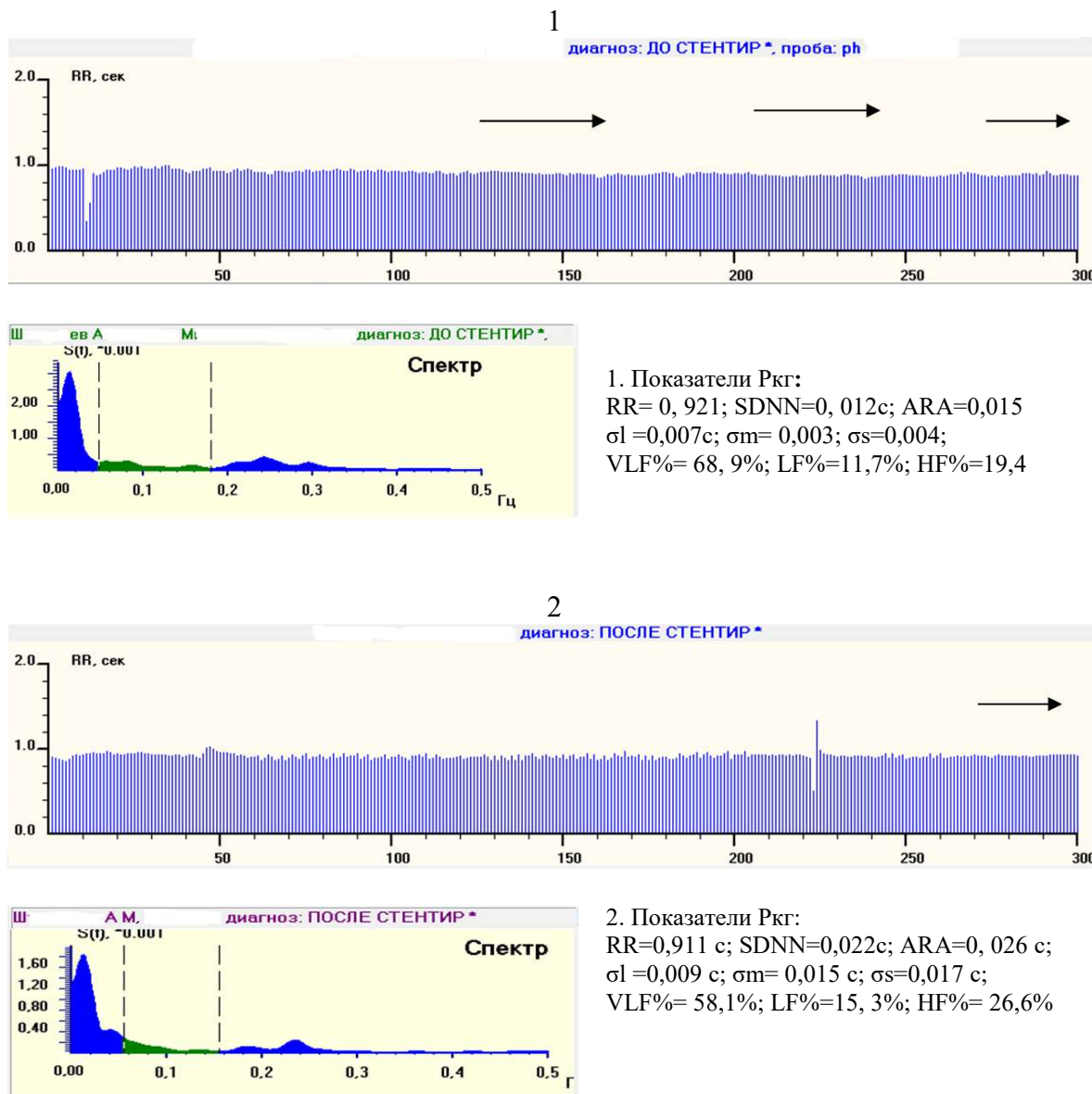


Рис.2. Пример Ркг, спектрограммы и цифровых значений показателей ВСР у пациента со СтСт 3 ФК до (1) и после РТСА (2).

Выявлены достоверные ($p < 0,01-0,001$) нарушения регуляции сердечного ритма по всем показателям и во всех позициях в пробах. Исходно до операции они свидетельствовали о значительном угнетении быстрой автономной симпатической и парасимпатической регуляции сердечного ритма и переходе её на не эффективный, медленный и неадекватный гуморально-метаболический уровень. После РТСА в раннем послеоперационном периоде патологическая ситуация усугубилась – влияние на ритм автономной регуляции стало достоверно ниже, а гуморальное воздействие на активность пейсмекеров синусного узла, главных регуляторов ритма, стало ведущим ($p < 0,01-0, 001$).

Однако, уже в раннем послеоперационном периоде у пациентов с СтСт прекратились ишемические эпизоды стенокардии, что можно считать положительным результатом РТСА. Дисрегуляторные же расстройства в виде снижения ВСР и переход руководства сердечным ритмом стали более выраженными и регуляция сократительной деятельностью сердца перешла на филогенетически низкий патологический уровень. Результат РТСА свидетельствует о локальном действии ангиопластики и отсутствии положительного воздействия на системный атеросклеротический процесс, что временно улучшает качество жизни, но не избавляет от болезни и повторных операций перкутанной чрескожной ангиопластики коронарных артерий.

Выводы

1. РКГ высокого разрешения является адекватным и информативным методом оценки нарушений регуляции сократительной функции сердца, необходимым при чрескожной ангиопластике коронарных сосудов.
2. Исходно при отборе пациентов для РТСА, а также после операции, метод РКГ позволяет выявить характерные для хронического ишемического процесса симптомы и их динамику для оценки ранних результатов реваскуляризации.
3. В раннем послеоперационном периоде после РТСА отрицательным результатом является усугубление нарушений регуляции ритма сердца в виде более выраженного, чем при исходном статусе, снижения ВСР, однако положительная динамика проявилась в отсутствии ишемических эпизодов или их урежении и снижения продолжительности.
4. Получены данные о диссоциации положительного результата РТСА, устранения коронарной окклюзии и эффектов хронического нарушения перфузии из-за атеросклероза, что предполагает в тканях сердца дистрофические изменения, необходимость максимально ранней диагностики и проведения РТСА, а также консервативного лечения атеросклероза.

Литература:

1. Mironova T., V. Mironov, Clinical Analysis of Heart Rate Variability Printed by Zauralie publishing-polygraphic enterprise, Kurgan, Russia, 2000, 208 p.
2. Mironova T., V. Antufiev, V. Mironov et al., HRV analysis at the coronary artery diseases and angina pectoris. Recent Patents on Cardiovascular Drug Discovery, Bentham Science Publisher LTD, USA, N. 4, 2009, pp. 45-54.
3. Mironova T., V. Mironov, E. Kuvatova, V. Kuvatov, HRV analysis before and during coronary artery bypass grafting surgery. Remedy Publications LLC, Clinics in Surgery, July 2017, Article 1559, pp.1-7.
4. Рекомендации европейского общества кардиологов по диагностике и лечению стабильной стенокардии напряжения (2013). Адаптиров. перевод (Миронов В.А., Миронова Т.Ф., Павлова И.В., Куватова Е.В.), Вестник Челябинской областной клинической больницы, № 3(26), 2014, с. 51-66.
5. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC in European Heart Journal, Vol. 27, 2016, DOI: 10.1093/eurheartj/ehw128
6. Osterhues H.H., M. Kochs, V. Hombach, Time-dependent changes of heart rate variability after percutaneous transluminal angioplasty. Am Heart J., Vol.135, 1998, pp.755-761.

7. Falcone C. et al. Cardiovascular risk factors and sympatho-vagal balance: importance of time domain heart rate variability, *J. Clin. Exp. Cardiol.*, vol.5, 2014, p.289, DOI: 10.4172/2155-9880.1000289.
8. Kotecha D. et al. Five-minute heart rate variability can predict obstructive angiographic coronary disease, vol. 98(5), 2012, pp.395-401.
9. Давыдова Е.В., Закономерности дисрегуляций пейсмекерной активности синусового узла сердца у больных профессиональными заболеваниями, докт. дисс. по специальности 14.02.04- медицина труда, Иркутск, 2011-349 с.
10. Миронова Т.Ф., В.А. Миронов, О.В. Николаенко, Е.В. Куватова, Клиническая ритмокардиография при ишемической болезни сердца, *Современные проблемы науки и образования*, №5, 2017, <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26837> (дата обращения: 21.05.2018).
11. Mironova T.F., V.A. Mironov, *Clinical analysis of the wave structure of the sinus heart rhythm: introduction to rhythmocardiography. Atlas rhythmocardiography: Monography*, Chelyabinsk, 1998, 161 p.