



Heart Rate Variability in Patients with Stable Angina Pectoris and Endogenic Intoxication at Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty

Tatiana F. MIRONOVA¹, Vladimir A. MIRONOV², Elena V. KUVATOVA³

¹FBSI Yekaterinburg Medical-Scientific Center of Prevention and Health Protection of Industrial Workers, Yekaterinburg, Russia tel./fax : +7 343 253 8754, e-mail: info@ymrc.ru

²FSBEI of Highest Education, Ural State Medical University of Health Ministry, Yekaterinburg, Russia tel/fax.: +7 343 214 8671, +7 343 371 6400; e-mail: micor_mail@mail.ru

³FSBEI South-Ural State Medical University of Health Insurance Ministry, Chelyabinsk, Russia, tel.+7 351 232 7371; fax: 8 351 232 7482 e-mail: kanc@chelsma.ru

Abstract.

Purpose was the researches of regulative breaches of heart rate in patients with stable angina pectoris before and after in early period of percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA). Deregulations are the early symptoms of the cardiovascular pathology and they are a background for the majority diseases. From named 57 patients there were shared out patients with peculiarities of the heart rate variability (HRV) wave structure from small lengthening of the 3-5 intervals with period $2,07\pm 0,41$ s and spectral power $0,218\pm 0,016$ Hz in high frequency diapason, which were registered in patients with chronic infections of different genesis during past researches. At the comparisons of HRV in these patients with HRV in patients with angina pectoris without described wave structure there were the more expressive regulative breaches. There are propose supplementary investigations before PTCA and correspondingly the treatment it, because the endointoxication can deteriorate the PTCA results.

Keywords: rhythmocardiography, heart rate variability, stable angina pectoris, intoxication

Вариабельность сердечного ритма у больных стабильной стенокардией и эндогенной интоксикацией при чрескожной коронарной ангиопластике

Татьяна Ф. МИРОНОВА, Владимир А. МИРОНОВ, Елена В. КУВАТОВА

1. Материалы и методы

Стандартными кардиологическими методами обследованы 57 пациентов со СтСт 2 и 3 (ФК) функциональных классов и с клинически не манифестированными, не активными, хронически текущими воспалительными процессами различного генеза и локализации в ремиссии, 41 здоровый мужчина был отобран для контроля. Одновременно пациентам проводилась РКГ высокого разрешения с точностью дискретизации ЭКС в 1000 ± 3 Гц. на диагностическом комплексе КАП-РК-01 – «Микор» (Рег. удостоверение № 02262005/2447-06). Регистрировалась с точностью 1000 ± 3 гц волновая изменчивость межсистолических интервалов под влиянием симпатического, парасимпатического отделов автономной системы, а также гуморально-метаболическое влияние на неё. Выделялись показатели статистического временного анализа: средние значения RR, их среднее стандартное отклонение – SDNN, среднеквадратичные отклонения симпатических волн BCP – σ_m , парасимпатических – σ_s , гуморально-метаболических – σ_l . Спектральный анализ проводился с быстрой трансформацией по Фурье, выделением частотных диапазонов спектральными окнами Хамминга и Парсена.

Определялись симпатическая доля регуляции – LF%, парасимпатическая – HF%, гуморальная – VLF%, соответственно. ВСП записывалась в покое (Ph), пробе Вальсальвы-Бюркера (Vm), Ашнера (pA), ортостатической (Aop), с нагрузкой – PWC₁₂₀. Периоды стимуляции в пробах оценивались по: реакции на стимул (ΔRR), времени её достижения (tAB) и восстановления (tr).

Для математической обработки использовались непараметрический метод Спирмена с пакетом SPSS-12, программа “Stat-6”, критерии Стьюдента, а также Z – аналог t для непараметрических выборок большого объёма.

2. Результаты и их обсуждение

При первичном РКГ-исследовании у 57 пациентов записана волновая периодика в виде низкоамплитудных увеличений 3-5 RR-интервалов (Рис.1).

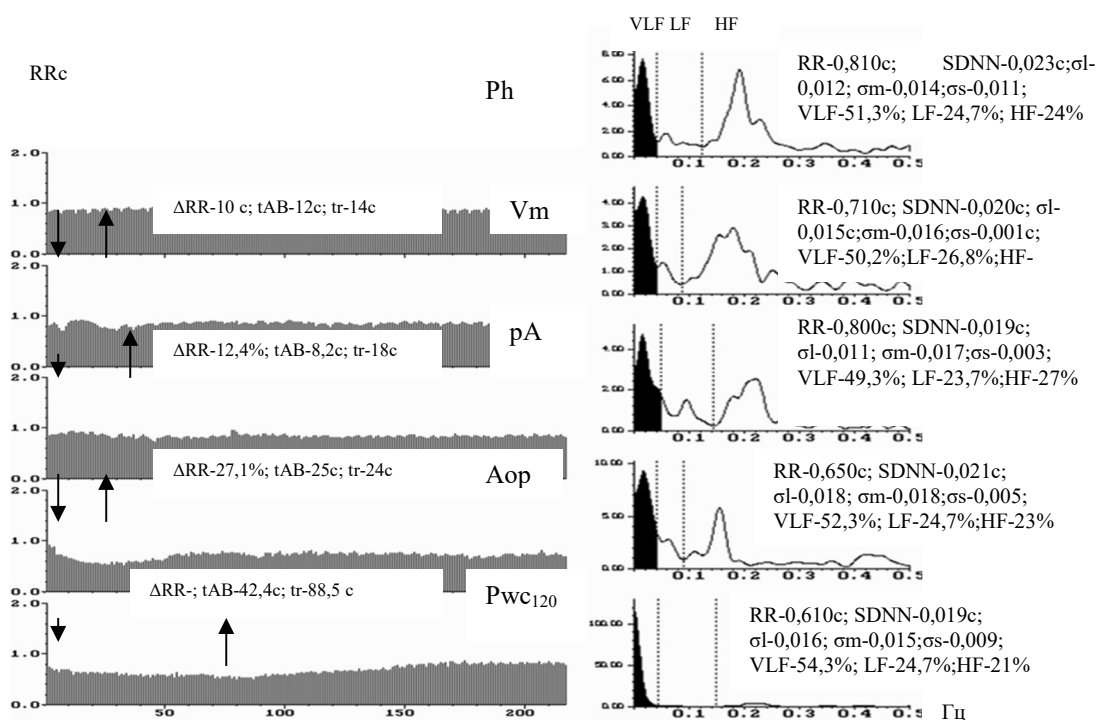


Рис. 1. Ритмокардиограммы, спектрограммы и цифровые значения ВСП у пациента с ИБС и стабильной стенокардией напряжения в исходной позе покоя – Ph, пробах Vm, pA, Aop, PWC₁₂₀. Во всех 5 позициях зарегистрированы НПВ – волны, сниженные реакции на стимулы в пробах, замедленное их достижение и восстановление после стимулов. На спектрограммах «пик» спектральной плотности в высокочастотном диапазоне.

Такую периодику наблюдали у больных при клинических симптомах эндогенной интоксикации. У описываемой подгруппы стандартной клинико-лабораторной манифестации токсикоза не было. При РКГ у всех больных СтСт выявлен РКГ-симптом стенокардии (Ст) в виде фрагмента стабилизации ВСП с различиями длины интервалов в пределах $3,55 \pm 1,02$ мс, что объяснимо гибернацией пейсмекерных клеток синусового узла (СУ) в момент увеличения окклюзии венечных сосудов, особенно правой боковой, и ухудшения кровоснабжения СУ. Описанные флуктуации ВСП патологичны и названы «непарасимпатические волны» (НПВ). Они являются независимым симптомом эндогенной интоксикации.

Приведены литературные примеры описанной периодики при интоксикациях различного генеза. Периодика является патологической, поскольку в норме истинные парасимпатические колебания в ВСП формируются из удлинения 1 и редко 2-х RR-интервалов из-за высокой скорости проведения импульсов по вагусным волокнам (Warner H., Russell R., 1969). Импульсы с окончаний вагуса передаются СУ мгновенно, за 1/5 секунды, автоматически возбудимым пейсмекерным клеткам, если они нормально функционируют. При спектральном анализе НПВ включались в высокочастотный диапазон (HF%), увеличивая его долю. Во всех представлениях ВСП была изменена.

Было проведено сравнение ВСП-показателей в группе больных СтСт 2ФК и СтСт 3ФК без НПВ с данными ВСП у пациентов СтСт + НПВ до РТСА, а также с теми же больными в первые сутки после ангиопластики.

Результаты сравнения между пациентами СтСт с РКГ-признаками эндогенной интоксикации и без неё в статистическом и спектральном анализе почти по всем показателям ВСП с достаточной и высокой достоверностью различались ($p < 0,05-0,001$). В подгруппе с НПВ и эндогенной интоксикацией показатели ВСП оказались наименьшими по всем позициям. Наименьшим был RR- интервал исходно в покое и на всех стационарных участках ритмокардиограммы (Ркг) во всех пробах безотносительно направленности стимулов. SDNN в подгруппе СтСт + НПВ, также оказалась достоверно наименьшей и тоже во всех позициях. σ_1 , σ_m , σ_s , статистические временные показатели гуморальной, симпатической и парасимпатической периодики преимущественно были ниже по сравнению с ВСП без интоксикационной интеркурренции во всех тестах, кроме Vm.

Снижение всех ВСП показателей объяснимо общей причиной, в частности, состоянием эффекторных структур тканей сердца. Возможно, на субклеточном уровне. Сформировался патологически низкий паттерн регуляции сердечного ритма. Спектральное соотношение факторов регуляции ВСП показало, что быстрая автономная регуляция ВСП (LF%, HF%) уступила свои ведущие позиции гуморально-метаболическому влиянию (VLF%), медленному и неадекватному. В тотальном спектре колебаний последнему принадлежала наибольшая доля влияния – 58,3%, 59,5%, 64,2%, 63,7%, 77%. Эта доля достоверно выше при СтСт + эндотоксикоз, чем при ССт без интоксикации. Следовательно, помимо атеросклеротического поражения с недостатком кровоснабжения тканей сердца эндотоксикоз ещё больше усугубляет дисрегуляторные расстройства. Соответственно в пробах максимальная реакция на стимул (ΔRR) снижается, время же достижения реакции (t_{AB}) и восстановления ВСП (tr) после стимула увеличивается. Значит, уже до интервенционного вмешательства сочетание СтСт и эндогенной интоксикации может дать неблагоприятный суммарный эффект, способный ухудшить результат операции.

При сравнительном анализе ВСП в подгруппе СтСт+эндоинтоксикация до и после стентирования получены ожидаемые и достоверные результаты ухудшения состояния пациентов в первые сутки после РТСА. Среднее значение RR- интервалов компенсаторно уменьшилось, увеличив ЧСС, SDNN тоже уменьшилась в амплитуде во всех позициях, кроме Vm. Временные ВСП-показатели симпато-парасимпатической регуляции – σ_m , σ_s , а также гуморально-метаболические волны – σ_1 , после операции уменьшились в амплитуде, хотя исходно до РТСА уже были снижены до единиц мс. В спектральном соотношении выявлены предельно высокое воздействие на ВСП гуморально-метаболического фактора (VLF%) и соответственно предельно низкое – автономной регуляции (LF%, HF%). То же самое логично произошло с максимальной реакцией (ΔRR) на стимулы в пробах, она уменьшилась, а также с временем её достижения и восстановления после неё (t_{AB} , tr) – максимальная реакция была

достоверно низкая, а времени на неё и на восстановление понадобилось значительно больше, чем в норме и у больных СтСт без эндотоксикоза.

Таким образом, найден ВСП-эквивалент эндогенной интоксикации перед отбором пациентов на РТСА, приведены доказательства необходимости их выявления для разнопрофильного поиска её причины и предварительного лечения для улучшения результата операции.

3. Выводы

Ритмокардиография высокого разрешения является неинвазивным и достаточно информативным методом обследования пациентов со стабильной стенокардией перед чрескожной ангиопластикой коронарных сосудов и установкой стентов.

При точности дискретизации электрокардиосигнала в 1000 Гц с помощью РКГ выявлена особая волновая структура с низкоамплитудными волнами, с периодом $2,07 \pm 0,41$ сек. и спектральной частотой $0,218 \pm 0,016$ Гц, значимо коррелирующая с эндогенной интоксикацией, что требует разнопрофильного обследования больных для диагностики источника интоксикации и его санации для улучшения результата операции.

При сочетании СтСт и ВСП-признаков эндогенной интоксикации значения РКГ-показателей дисрегуляции сократительной деятельности сердца оказались наихудшими относительно нормы и ВСП у пациентов со стабильной стенокардией без сопутствующего токсикоза.

Исследованием с помощью РКГ доказано, что анализ вариабельности сердечного ритма способен выявить симптомы дисрегуляции сократительной деятельности сердца, характерные для эндогенной интоксикации, априорно способной ухудшить результаты чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики.

Представлено патогенетическое предположение относительно особенностей волновой структуры ВСП при эндогенной интоксикации, сопутствующей стенокардии.

Литература

1. 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.
2. Kotecha D., G. New, M.D. Flather, et al. Five-minute heart rate variability can predict obstructive angiographic coronary disease. vol. 98(5), 2012, pp.395-401.
3. Falcone, C., A. Colonna, S. Bozzini, et al. Cardiovascular Risk Factors and Sympathovagal Balance: Importance of Time domain Heart Rate Variability. *J. Clin. Exp. Cardiol.*, vol.5, 2014, p.289. doi:10.4172/2155-9880.1000289.
4. Куватов В.А. Ритмокардиографическое исследование периферической вегетативной регуляции пейсмекерной активности синоатриального узла при кардиохирургическом вмешательстве у больных ишемической болезнью сердца. Канд. дисс. Пермь, 2013, 151 с.
5. da Silva R., C.A.B. Silva, O.J. Greco, M. da C.V. Moreira. Spectral Analysis Related to Bare-Metal and Drug-Eluting Coronary Stent Implantation. *Arg. Bras. Cardiol.*, vol. 103(2), 2014, pp.138-145. doi:10.5935/abc.20140094.
6. Tamura A., T. Watanabe. Circadian variation in symptomatic subacute stent thrombosis after bare-metal coronary stent implantation. *Am. J. Cardiol.*, vol. 9, 2006, pp.195- 7.
7. Zwart B. et al. Vigorous exercise as a triggering mechanism for late stent thrombosis a description of three cases. *Platelets*, vol. 21, 2010, p.72-76.

8. Van Werkum J.W., A.A. Heestermans, A.C. Zomer. Predictors of coronary stent thrombosis: the Dutch Stent Thrombosis Registry. J. Am. Coll Cardiol., vol.53, 2009, pp.1399-1409.
9. Миронова Т.Ф., В.А. Миронов, Е.В. Нуждина. Периферическая автономная регуляция синоатриального узла сердца при диабете 1 и 2 типов. Клиническая медицина, т. 93, № 4, 2015, с. 38-46.
10. Садырин А.В. Иммунологические и вегетативные нарушения у больных с церебральными опухолями при лучевой терапии: дисс. канд. мед. наук – Челябинск, 2008, 208 с.
11. Давыдова Е.В. Закономерности дизрегуляций пейсмекерной активности синусового узла сердца у больных профессиональными заболеваниями. докт. дисс. по специальности 14.02.04- медицина труда, Иркутск, 2011, 349 с.