

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 612.17+612.8+612.2

doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-1-92-94

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТРЕССА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

Наталья Анатольевна Самородская

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

samnatdoc@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена оценке влияния стресса на вариабельность ритма сердца при гипертонической болезни (ГБ). Показано, что при ГБ в сравнении со здоровыми людьми уменьшается общая мощность спектра (TP), мощность волн высокой частоты (HF), что отражает нарушение адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы. Увеличение мощности волн очень низкой частоты (VLF), индекса централизации отражает активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов.

Ключевые слова: вариабельность ритма сердца, стресс, гипертония

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF STRESS ON HEART RATE VARIABILITY IN HYPERTENSION

Natalia A. Samorodskaya

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

samnatdoc@mail.ru

Abstract. The work is devoted to assessing the effect of stress on the rhythm variability in hypertension. It is shown that in hypertensive disease, when compared with healthy people, the total power of the spectrum, the power of high-frequency waves, decreases, which reflects a violation of the adaptive capabilities of the cardiovascular system. An increase in the power of very low frequency waves, the centralization index, which reflects the activity of the central ergotropic and humoral-metabolic mechanisms.

Keywords: heart rate variability, stress, hypertension

Низкий уровень вариабельность ритма сердца (BCP) указывает на монотонно регулярную частоту сердечных сокращений (ЧСС). Более того, это связано с нарушением регуляторных и гомеостатических функций вегетативной нервной системы, что снижает способность организма справляться с внутренними и внешними стрессорами. Таким образом, BCP – это неинвазивный электрокардиографический метод, который можно использовать для измерения вегетативной нервной системы в различных клинических ситуациях [1].

В обзоре Hye-Geum Kim, Eun-Jin Cheon, Dai-Seg Bai, Young Hwan Lee, Bon-Hoon Koo [2] приведена литература, в которой обосновывается выбор BCP в качестве индикатора психологического стресса для будущего клинического использования в качестве неинвазивного и простого диагностического теста.

Двумя основными путями воздействия психологического стресса на организм являются ось «гипоталамус – гипофиз – надпочечники» и симпатическая нервная система. Ось «гипоталамус – гипофиз – надпочечники» и симпатическая нервная система сильно скоординированы и взаимосвязаны [3].

Вегетативная нервная система быстро способствует физиологическим изменениям через симпатическую и парасимпатическую нервную систему. Далее следует ряд изменений, включая высвобождение норадреналина из голубого пятна. Во время стрессовой реакции запускается серия эндокринных изменений, начиная с высвобождения гормона кортикотропина из гипоталамуса.

Стресс связан с вариациями вегетативной активности, которые нарушают гомеостатические процессы.

Вегетативная нервная система реагирует на потребности внутренних органов, а также на внешние раздражители. Гомеостаз связан с регуляцией внутренних органов, тогда как реакция на стресс отдает приоритет внешним стимулам над внутренними потребностями.

Таким образом, стресс возникает, когда физиологические потребности организма больше не удовлетворяются адекватно. Следовательно, измерение парасимпатического тонуса может служить показателем стресса и стрессовой уязвимости.

Связь между стрессом и ВСП показана во многих работах Hye-Geum Kim, Eun-Jin Cheon, Dai-Seg Bai, Young Hwan Lee, and Bon-Hoon Koo [2], однако оценка влияния стресса на ВСП при ГБ у человека мало изучена.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить влияние стресса на вариабельность сердечно ритма при гипертонической болезни у человека.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В течение 5 минут на сертифицированной установке «ВНС-Микро» («Нейрософт», г. Иваново) регистрировали электрокардиограмму (ЭКГ) с помощью программного модуля «Поли-Спектр-Ритм» с оценкой ВСП по методике В.М. Михайлова [4]. Анализировали параметры статистического, временного и спектрального анализов, вариационной пульсометрии (табл.).

Введено в исследование 277 пациентов (мужчин 136, женщин 141), возрастной диапазон которых составлял $(58,4 \pm 6,2)$ года, с диагнозом ГБ II стадии, 1–2-й степени, риск II, III и длительностью заболевания $(7,5 \pm 1,2)$ года.

Анализируемые параметры вариабельности ритма сердца

Параметры вариабельности	Реакция вегетативной нервной системы
SDNN (мс) (СКО) – среднее квадратичное отклонение	Повышение – ваготония. Понижение – симпатикотония
ИВР – индекс вегетативного равновесия ИВР = АМо/ВР	При увеличении парасимпатического влияния уменьшается, а при увеличении симпатического – увеличивается
ИЦ – индекс централизации	Показывает отношение активности центрального контура регуляции к автономному. $LF + VLF/HF$
TP (мс ²) – общая мощность спектра	Снижение наблюдается при понижении адаптационных возможностей
HF % – относительное значение мощности волн высокой частоты	Отражает активность парасимпатического отдела продолговатого мозга
LF % – относительное значение мощности волн низкой частоты	Отражает активность симпатических центров продолговатого мозга (кардиостимулирующего и вазоконстрикторного)
VLF% – относительное значение мощности волн очень низкой частоты	Отражает активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма

Группу контроля составили 56 добровольцев (практически здоровые), не имеющих подъемов АД (не получавшие медикаментозную терапию).

После скрининга всех пациентов, удовлетворявших критериям включения, врачами поликлиники были назначены в виде монотерапии лизиноприл, небиволол, индапамид, амлодипин, лозартан или комбинация лизиноприла с индапамидом. При этом группа, принимавшая лечение в качестве монотерапии небивололом (средняя доза $7,2 \pm 2,8$) (Небилет, Берлин Хеми), составила 47 больных; лизиноприлом (средняя доза $15,9 \pm 4,1$) (Диротон, Гедеон Рихтер) – 42 больных; лозартаном (средняя доза $84,5 \pm 15,5$) (Лориста КРКА, Словения) – 49 больных; индапамидом (средняя доза 1,5мг) (Арифон-ретард, Сервье) – 46 больных; амлодипином (средняя доза $8,4 \pm 1,6$) (Нормодипин, Гедеон Рихтер) – 46 больных; сочетание лизиноприла и индапамида (средняя доза $8,2 \pm 1,8/1,5$) (нефиксированная комбинация) получали 47 больных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В группе здоровых частота встречаемости типов вегетативной регуляции составила: симпатикотонического – 18,2 %, парасимпатикотонического – 19,4 %, смешанного – 62,4 %. Встречаемости выделенных типов вегетативной регуляции сердечного ритма гендерных различий не выявлено. Согласно результатам ВСП выявлено уменьшение показателей: TP (на 34,3 %), HF (в 2 раза) по сравнению со здоровыми, что отражает нарушение адаптивных возможностей ССС. Увеличение мощности VLF (в 2,5 раза), ИЦ (в 4,8 раза) отражает активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма, указывая на преобладание активности центрального контура регуляции к автономному.

Независимо от варианта вегетативной регуляции в группе с низким адаптивным статусом отмечалось уменьшение TP, преобладание мощности VLF. Эти изменения демонстрируют жесткое ограничение

вариабельности ритма и преобладание большей роли центральных гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма.

В группе со смешанным вариантом регуляции сердечного ритма и низким уровнем адаптации отмечено увеличение мощности ультракороткого спектра (на 66,8 %), ИЦ (на 34,1 %) по сравнению с высокоадаптивными пациентами этой же группы.

У мужчин с нормальной массой тела и низким уровнем адаптации ИЦ составил $24,6 \pm 3,3$ против $5,8 \pm 0,1$ у мужчин той же весовой категории, но с высоким уровнем адаптации. Анализ цифровых значений показателей ВСР позволил установить гендерные отличия внутри каждого варианта регуляции.

Анализ основных параметров регуляторно адаптивного статуса (РАС) и ВРС позволил установить, что терапия небивололом сопровождалась уменьшением индекса вегетативного равновесия (ИВР) (на 48,3 %), LF (на 25,5 %), ИЦ (в 2,6 раз), увеличением TP (на 50,2 %), SDNN (на 39,5%), HF (на 46,5 %), VLF (на 38,3 %). Это свидетельствует об увеличении влияния парасимпатической системы, уменьшении влияния симпатической нервной системы, гуморально-метаболическом влиянии и увеличении адаптационных возможностей.

На фоне терапии лизиноприлом TP оставался в пределах высоких значений. Отмечено уменьшение ИВР (на 50,3 %), VLF (на 41,4 %), ИЦ (на 54,8 %) и увеличение HF (на 10,6 %) и среднего квадратического отклонения (SDNN) (на 16,8 %). Эти данные свидетельствуют об улучшении местных механизмов регуляции (на уровне сердца), общего статуса пациентов, ваготонии и увеличении адаптационных возможностей.

Изменения, наблюдаемые на фоне терапии лозартаном, сопровождались достоверным уменьшением TP (на 10,9 %), ИВР (на 48,2 %), VLF (на 38,6 %), ИЦ (на 51,2 %) и увеличением SDNN (на 19,1 %), HF (на 11,3 %). Это указывает на уменьшение симпатического влияния и увеличение парасимпатического.

Монотерапия индапамидом напротив, сопровождалась увеличением SDNN (на 11,6 %), VLF (на 12,1 %), TP (на 25,0 %), ИВР (на 21,7 %), ИЦ (на 21,6 %), уменьшением HF (на 10,8 %), что свидетельствовало о росте симпатического влияния и уменьшении парасимпатического.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторе

Н.А. Самородская – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии, Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия.

Статья поступила в редакцию 21.10.2021; одобрена после рецензирования 03.12.2021; принята к публикации 23.02.2022.

The author declare no conflicts of interests

Information about the author

N.A. Samorodskaya – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Therapy, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

The article was submitted 21.10.2021; approved after reviewing 03.12.2021; accepted for publication 23.02.2022.

Монотерапия амлодипином сопровождалась увеличением ИВР (на 16,8 %), VLF (на 10,2 %), ИЦ (на 17,4 %) и уменьшением HF (на 11,4 %), SDNN (на 9,2 %), TP (на 21,9 %), LF (на 17,5 %). Это указывает на уменьшение парасимпатического и увеличение симпатического влияния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Параметры статистического, временного, спектрального анализов, двухмерной скатерограммы, вариационной пульсометрии указывают на уменьшение ВСР под влиянием стресса у пациентов с ГБ, что отражает нарушение процессов адаптации в зависимости от тяжести заболевания. Эффективное лечение способствует восстановлению ВСР. Вариабельность сердечного ритма может служить одним из индикаторов лечения ГБ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sztajzel J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system // *Swiss Med Wkly*. 2004. Vol. 134. P. 514–522.
2. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature / Hye-Geum Kim, Eun-Jin Cheon, Dai-Seg Bai [et al.] // *Psychiatry Investig*. 2018. Vol. 15(3). P. 235–245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17.
3. Rotenberg S., McGrath JJ. Inter-relation between autonomic and HPA axis activity in children and adolescents // *Biol Psychol*. 2016. Vol. 117. P. 16–25.
4. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца (новый взгляд на старую парадигму). Иваново: ООО «Нейрософт», 2017. 516 с.

REFERENCES

1. Sztajzel J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *Swiss Med Wkly*. 2004;134:514–522.
2. Hye-Geum Kim, Eun-Jin Cheon, Dai-Seg Bai, Young Hwan Lee, and Bon-Hoon Koo. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig*. 2018;15(3):235–245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17.
3. Rotenberg S., McGrath JJ. Inter-relation between autonomic and HPA axis activity in children and adolescents. *Biol Psychol*. 2016;117:16–25.
4. Mikhailov V.M. Heart rate variability (a new look at the old paradigm). Ivanovo: OOO Neurosoft Publ., 2017. 516 p. (In Russ.).