

## К ВОПРОСУ АНАЛИЗА БАРОРЕФЛЕКСА В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ ПРИ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

И.А. Туйзарова<sup>1</sup>, В.А. Козлов<sup>1</sup>, А.А. Шуканов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия,

<sup>2</sup>Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань, Россия

**Цель:** изучение турбулентности сердечного ритма у здоровых людей и пациентов с эссенциальной гипертензией II и III стадии, возможности применения в клинической практике, интерпретации результатов. **Организация и методы:** Было исследовано 68 человек. Средний возраст обследованных составил  $56,21 \pm 1,06$  года, доля женщин составила 48,5 %. Были проанализированы суточные записи ЭКГ, полученные посредством холтеровского мониторирования с применением программно-аппаратного комплекса «Кардиотехника-04» фирмы ИНКАРТ. Диагноз «эссенциальная гипертензия» формулировался на основе стандартной диагностической схемы с учетом рекомендаций ВНОК 2013 г. Данный диагноз отсутствовал у 6 исследованных, у 28 пациентов была диагностирована II стадия гипертонической болезни с учетом имеющихся поражений органов мишеней. У 34 пациентов – гипертоническая болезнь третьей стадии была диагностирована с учетом наличия ассоциированного клинического состояния как ишемическая болезнь сердца. Оценка показателей турбулентности сердечного ритма проводилась в рамках стандартной процедуры. **Результаты исследования.** Полученные нами результаты анализа турбулентности сердечного ритма свидетельствуют о том, что у больных с ЭГ происходит относительное снижение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, барорефлекторной чувствительности. По мере прогрессирования эссенциальной гипертензии, степень снижения активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) выраженнее. При проведении сравнительного анализа показателей ТСР по данным исследования отмечено снижение значений ТО и TS мере прогрессирования ЭГ, хотя эти значения находятся в пределах нормальных цифр. **Заключение.** Приведены примеры анализа турбулентности сердечного ритма в клинической практике с патологическими значениями ТО и TS. Турбулентность сердечного ритма является методом оценки автономной нервной системы, может применяться в комплексной оценке тяжести эссенциальной гипертензии в условиях клиники и при реабилитации.

**Ключевые слова:** артериальная гипертония, турбулентность сердечного ритма, начало турбулентности, наклон турбулентности, вегетативная нервная система.

**Введение.** Турбулентность сердечного ритма (ТСР) представляет собой кратковременную осцилляцию сердечного ритма, возникающую после преждевременного желудочкового комплекса (желудочковой экстрасистолы). Турбулентность сердечного ритма была впервые описана группой Shmidt в 1999 г. ТСР является статистически значимым предиктором вероятности смерти от сердечного заболевания после ОИМ, может предсказывать рисквнезапной сердечной смерти также у больных с другими заболеваниями сердца. В основе феномена ТСР лежит барорефлекторная чувствительность. Барорефлекс, как известно, поддерживает гомеостаз сердечно-сосудистой системы посредством регуляции артериального давления. Снижение барорефлекторной чувствительности является одним

из патогенетических факторов развития эссенциальной гипертензии [8–10]. ТСР характеризуется двумя показателями, рассчитываемыми при построении тахограммы: началом турбулентности (ТО turbulence onset) и TS (наклон турбулентности – turbulence slope). ТО представляет собой величину учащения синусового ритма вслед за желудочковой экстрасистолой, а TS – интенсивность замедления синусового ритма после учащения. За нормальные значения показателей ТСР приняты  $ТО < 0\%$  и  $TS > 2,5$  мс/RR.  $ТО > 0\%$  и  $TS < 2,5$  мс/RR патологическими. У здоровых людей учащение синусового ритма, следующее за его кратковременным урежением, считается физиологичным ответом в ответ на желудочковую экстрасистолу[3–7].

Целью нашего исследования явилось изу-

чение турбулентности сердечного ритма у здоровых людей и пациентов с эссенциальной гипертензией II и III стадии, возможности применения в клинической практике, интерпретации результатов.

**Организация и методы.** Нами было исследовано 68 человек. Средний возраст обследованных составил  $56,21 \pm 1,06$  года, доля женщин составила 48,5 %. Были проанализированы суточные записи ЭКГ, полученные посредством холтеровского мониторирования с применением программно-аппаратного комплекса «Кардиотехника-04» фирмы ИНКАРТ. Диагноз «эссенциальная гипертензия» формулировался на основе стандартной диагностической схемы с учетом рекомендаций ВНОК 2013 г. [1]. Данный диагноз отсутствовал у 6 исследованных, у 28 пациентов была диагностирована II стадия гипертонической болезни с учетом имеющихся поражений органов мишеней. У 34 больных – гипертоническая болезнь третьей стадии была диагностирована с учетом наличия ассоциированного клинического состояния как ишемическая болезнь сердца. Оценка показателей турбулентности сердечного ритма проводилась в рамках стандартной процедуры [2, 5, 6].

**Результаты исследования.** Среднесуточные показатели ТО (начало турбулентности, величина учащения синусового ритма вслед за ЖЭ) у лиц с ЭГ II стадии, находились в пределах нормальных значений и составили  $2,204 \pm 0,53$ . По мере прогрессирования ЭГ до III стадии выявлено значительное снижение показателя ТО до  $-0,864 \pm 0,27$ . Имелись достоверные различия между показателями ТО ЭГ III стадии и здоровыми (табл. 1).

Среднесуточные значения TS (наклон турбулентности) имели показатели в пределах нормальных значений, однако по мере прогрессирования у пациентов с ЭГ III стадии наблюдалось существенное снижение TS. У пациентов с ЭГ III стадии значение TS достоверно отличалось от значений у пациентов с ЭГ II стадии и у здоровых (табл. 2).

С целью изучения суточного ритма показателей TSP нами был проведен сравнительный анализ показателей турбулентности сердечного ритма в ночное время (22.00–7.00) и днем.

Сравнительный анализ значений показателей турбулентности сердечного ритма в зависимости от стадии эссенциальной гипертензии выявил отсутствие достоверных различий

Таблица 1  
Table 1Среднесуточные значения ТО у здоровых и при прогрессировании ЭГ  
Daily average values of TO in healthy people and under essential hypertension progression

Диагноз Diagnosis	ТО М ± m Норма < 0 ТО М ± m Reference value < 0	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval	
Здоровые Healthy people	$-3,014 \pm 0,701165$	-4,72998	-1,29860
Эссенциальная гипертензия II стадии II stage essential hypertension	$-2,204 \pm 0,532571$	-3,29842	-1,10899
Эссенциальная гипертензия III стадии III stage essential hypertension	$-0,864 \pm 0,266743^*$	-1,40697	-0,32030

M ± m

Таблица 2  
Table 2Среднесуточные значения TS у здоровых и при прогрессировании ЭГ  
Daily average values of TS in healthy people and under essential hypertension progression

Диагноз Diagnosis	TS М ± m Норма > 2,5/RR TS М ± m Reference value > 2.5/RR	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Здоровые Healthy people	$11,57 \pm 2,07$	6,50–16,64
Эссенциальная гипертензия II стадии II stage essential hypertension	$10,57 \pm 1,98$	6,50–14,65
Эссенциальная гипертензия III стадии III stage essential hypertension	$4,48 \pm 0,37^*$	3,72–5,24

## Физиология

между средними значениями ТО в дневное и ночное время у больных эссенциальной гипертензией и здоровыми ( $p > 0,05$ ) Среднее ТО днем (начало турбулентности, величина учащения синусового ритма вслед за ЖЭ) у лиц с ЭГ II стадии, находилось в рамках нормальных значений и составило  $1,94 \pm 0,5$ . У лиц с эссенциальной гипертензией III стадии, перенесшим инфаркт миокарда, ТО днем составило  $1,18 \pm 0,21$ . По мере прогресси-

вания эссенциальной гипертензии отмечено уменьшение значений ТО как в дневное, так и в ночное время (табл. 3).

Среднее TS (наклон турбулентности, интенсивность замедления синусового ритма, следующего за его учащением) у пациентов с ЭГ II стадии равнялось  $7,09 \pm 1,04$ . У больных ЭГ III стадии значение TS было значительно меньше  $4,35 \pm 0,41$ . Показатели TS укладывались в рамках нормы. Дневные и ночные

Таблица 3  
Table 3

Значения ТО в зависимости от времени суток  
TO values depending on time of day

Диагноз Diagnosis	ТО день M ± m TO day M ± m	ТО день 95 % доверительный интервал TO day 95 % confidence interval	ТО ночь M ± m TO night M ± m	ТО ночь 95 % доверительный интервал TO night 95 % confidence interval	P
Здоровые Healthy people	$-2,16 \pm 0,312$	-2,85–1,46	$-2,59 \pm 0,64$	-4,007–1,18	
Эссенциальная гипертензия II стадии II stage essential hypertension	$-1,94 \pm 0,50$	-2,98–0,89	$-2,59 \pm 0,36$	-3,34–1,84	$> 0,05$
Эссенциальная гипертензия III стадии III stage essential hypertension	$-1,18 \pm 0,21$	-1,62–0,75	$-1,54 \pm 0,24$	-2,04–1,05	$> 0,05$

Данные представлены в виде средних арифметических значений и стандартных отклонений ( $M \pm SD$ ). Достоверным считался уровень значимости  $p < 0,05$ .

The data obtained are shown using arithmetic mean and standard deviations ( $M \pm SD$ ). The level of significance is  $p < 0.05$ .

Таблица 4  
Table 4

Значения TS в зависимости от времени суток  
TS values depending on time of day

Диагноз Diagnosis	TS день M ± m Норма $> 2,5$ мс/RR TS day M ± m Reference value $>$ 2.5 ms/RR	TS день 95 % доверительный интервал TS day 95 % confidence interval	TS ночь M ± m Норма $> 2,5$ мс/RR TS night M ± m Reference value $>$ 2.5 ms/RR	TS ночь 95 % доверительный интервал TS night 95 % confidence interval
Здоровые Healthy people	$8,14 \pm 1,27$	5,35–10,93	$10,53 \pm 1,45$	7,33–13,72
Эссенциальная гипертензия II стадии II stage essential hypertension	$7,09 \pm 1,04^*$	4,91–9,28	$10,22 \pm 1,43^*$	7,23–13,22
Эссенциальная гипертензия III стадии III stage essential hypertension	$4,35 \pm 0,41^*$	3,49–5,20	$8,19 \pm 1,32^*$	5,45–10,92

значения TS существенно различались. По мере прогрессирования стадии эссенциальной гипертензии наблюдалось снижение показателей TS (табл. 4).

Таким образом, полученные нами результаты анализа турбулентности сердечного ритма свидетельствуют о том, что у пациентов с ЭГ происходит относительное снижение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, барорефлекторной чувствительности. По мере прогрессирования эссенциальной гипертонии, степень снижения активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) выраженнее. При проведении сравнительного анализа показателей ТСР по данным исследования отмечено снижение значений TO и TS мере прогрессирования ЭГ, хотя эти значения находятся в пределах нормальных цифр.

Патологические значения показателей ТСР, возможно, характерны для более выраженных изменений со стороны сердечно-сосудистой системы, наличии органического поражения.

В качестве иллюстрации к вышесказанному приведем примеры анализа турбулентности сердечного ритма с положительными значениями TO:

Обследуемый А.В., 75 лет. Диагноз: гипертоническая болезнь III стадия, степень артериальной гипертензии I, риск IV (очень высокий). Гипертрофия левого желудочка. Избы-

точная масса тела (ИМТ 28,5 кг/м<sup>2</sup>). Сахарный диабет II тип. Ишемическая болезнь сердца. Постинфарктный кардиосклероз (инфаркт миокарда в 1999 г., 2003 г.). Хроническая недостаточность кровообращения II А (по В.Г. Василенко). Цифры повышенного артериального давления регистрируются в течение около 35 лет. Артериальное давление по методу Короткова 150/70 мм рт. ст.

В течение всего времени наблюдения у больного наблюдался синусовый ритм с ЧСС от 50 до 73 в мин. Зарегистрированы одиночные желудочковые экстрасистолы I градации по Ryan. Анализ турбулентности сердечного ритма показал наличие патологических значений параметра «наклона» турбулентности в ночное время (рис. 1): TS = 2,4 (мс/RR) при нормальных значениях «начала» турбулентности TO = -0,4 %. Период бодрствования также характеризовался патологическим значением наклона» турбулентности TS = 2,4 (мс/RR), а значение «начала» турбулентности характеризовалось нулевым значением TO = 0 %.

Следующий пример тахограммы с патологическими значениями TO и TS: больной М.В., 51 год. Диагноз: гипертоническая болезнь III стадия, степень артериальной гипертензии II, риск 4; ожирение I степени с ИМТ = 32,4 кг/м<sup>2</sup>, хронической ишемической болезнью сердца, дилатационной кардиомиопатией, недостаточностью кровообращения II В (по Василен-

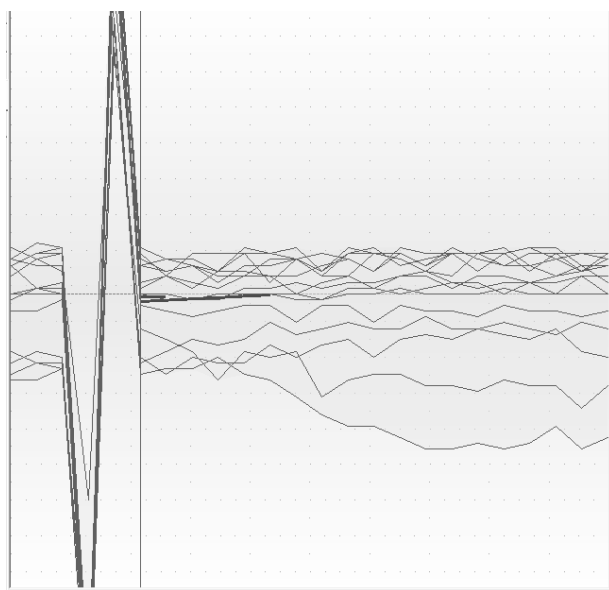


Рис. 1. Показатели анализа турбулентности сердечного ритма ночью пациента А.В.  
Fig. 1. Analysis of heart rate turbulence indices of the patient (A.V.) at night

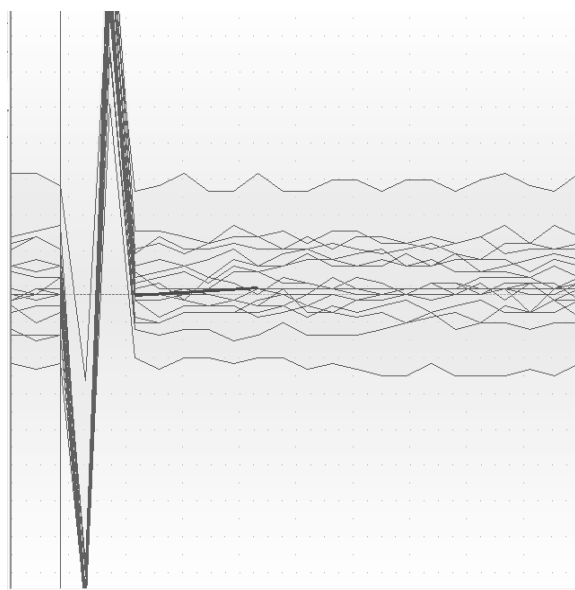


Рис. 2. Тахограмма больного А.В. днем  
Fig. 2. Tachogram of the patient (A.V.) at daytime

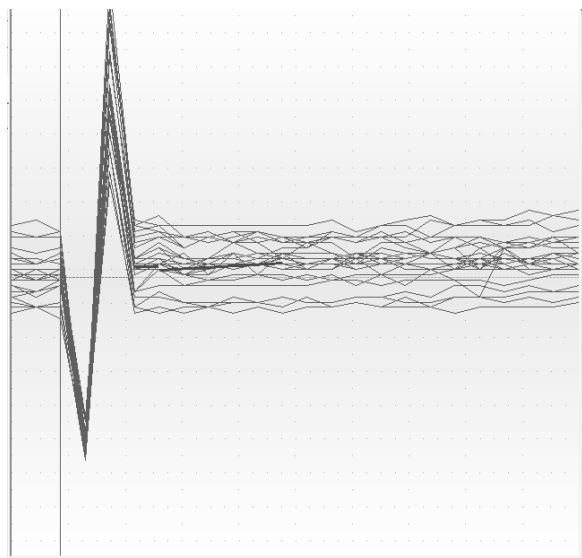


Рис. 3. Тахограмма больного М.В. в течение суток  
Fig. 3. 24-hour tachogram of the patient (M.V.)

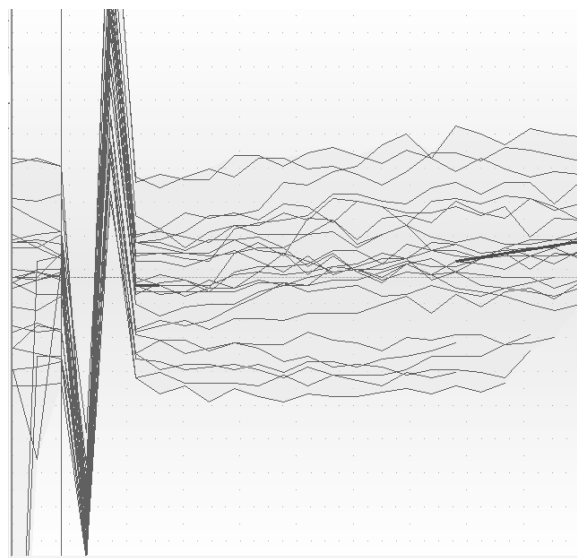


Рис. 4. Тахограмма больного З.А. (муж), 57 лет  
Fig. 4. Tachogram of a male patient (Z.A.) aged 57 years

ко), эквивалентами сердечной астмы. Гипертонический анамнез около 30 лет. По эхокардиографии фракция выброса левого желудочка снижена и составляет 30 %. Цифры АД = 160/100 мм рт. ст.

В данном примере имеются патологические значения всех параметров турбулентности сердечного ритма в течение суток:  $TO = 1,9 \%$ ,  $TS = 2,4$  мс/RR, из них днем:  $TO$  составило 1,5 %, а  $TS = 1,6$  мс/RR; ночью:  $TO = 1,4 \%$ ,  $TS = 2,4$  мс/RR.

Следующая представленная тахограмма больного З. (муж), 57 лет (рис. 4). Диагноз: гипертоническая болезнь III стадия, коррегированная степень артериальной гипертензии, гипертрофия левого желудочка, ожирение 2 степени с ИМТ = 36,3 кг/м<sup>2</sup>, абдоминальное ожирение (окружность талии = 112 см). Ишемическая болезнь сердца. Постинфарктный кардиосклероз (инфаркт миокарда в 2006). Операция аортокоронарного шунтирования в 2006 г. Недостаточность кровообращения II А (по Василенко). Желудочковая экстрасистолия III класс по Руан.

Гипертонический анамнез в течение более 20 лет. Регулярный прием гипотензивных после перенесенного инфаркта миокарда в 2006 году. В настоящее время принимает бета-блокатор небилет. Артериальное давление скорректировано, что подтверждается данными суточного мониторирования: у больного наблюдается снижение цифр систолического и диастолического артериального давления

в пределах dipper (ночное снижение САД и ДАД в пределах 10–20 %). Анализ турбулентности сердечного ритма показал нормальные значения показателей  $TO$  и  $TS$  в течение суток ( $TO = -1,3 \%$ ;  $TS = 7,4$  мс/RR). Значение  $TS$  ночью имело большее значение ( $TS = 10,5$  мс/RR), чем днем ( $TS = 5$  мс/RR). Показатель  $TO$  имел тенденцию к большему снижению в дневное время ( $TO = -1,7 \%$ ), чем в ночные часы ( $TO = -1,6 \%$ ). Во время физической активности (ходьба по лестнице) наблюдается уменьшение  $TO$  ( $TO = -1,6 \%$ ) и уменьшение  $TS$  ( $TS = 5,6$  мс/RR).

**Заключение.** По мере прогрессирования ЭГ имеет место снижение показателей турбулентности сердечного ритма, отражающих барорефлекторную чувствительность. Причем степень снижения активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) выраженнее. При проведении сравнительного анализа показателей ТСР по данным исследования отмечено снижение значений  $TO$  и  $TS$  по мере прогрессирования эссенциальной гипертензии, хотя эти значения находятся в пределах нормальных цифр. Патологические значения показателей ТСР, возможно, характерны для более выраженных изменений со стороны сердечно-сосудистой системы, наличия выраженного органического поражения. Нами приведены примеры анализа турбулентности сердечного ритма в клинической практике с патологическими значениями  $TO$  и  $TS$  у пациентов с органической патологией

сердечно-сосудистой системы. Турбулентность сердечного ритма является методом оценки автономной нервной системы, может применяться в комплексной оценке тяжести эссенциальной гипертензии в условиях клиники и при реабилитации.

### Литература

1. Национальные рекомендации по лечению артериальной гипертензии ESH/ESC 2013 / Рабочая группа по подготовке текста рекомендаций: J. Redon [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2014. – № 1 (105). – С. 7–94.
2. Национальные российские рекомендации по применению методики Холтеровского мониторирования в клинической практике / Рабочая группа по подготовке текста рекомендаций: В.Н. Комолятова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2014. – № 2. – С. 6–71.
3. Balczevska D. Baroreflex sensitivity: measurement and clinical aspects / D. Balczevska, P. Ptaszynski, I. Sygankiewicz // Przegl Lek. – 2015. – № 72 (11). – P. 682–689.
4. Cardiac autonomic function measured by heart rate variability and turbulence in pre-hypertensive subjects / A. Erdem [et al.] // Clinical and Experimental Hypertension. – 2013. – Vol. 35, Iss. 2. – P. 102–107.
5. Heart rate turbulence to guide treatment for prevention of sudden death / A. Bauer [et al.] // Journal of Cardiovascular Pharmacology. – 2010. – Vol. 55 (Iss. 6). – P. 531–538.
6. Heart Rate Turbulence: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. International Society for Holter and Noninvasive Electrophysiology Consensus / A. Bauer [et al.] // J. Am. Coll. Cardiology. – 2008. – Vol. 52, Suppl. 17. – P. 1353–1365.
7. Kossaiify, A. Assessment of heart rate turbulence in hypertensive patients: rationale, perspectives, and insight into autonomic nervous system dysfunction / A. Kossaiify, A. Garcia, F. Ziade // Heart Views. – 2014. – Jul. – № 15 (3). – P. 8–73.
8. Kilit C. Autonomic modulation in hypertension without hypertrophy / C. Kilit, T. Pasali-Kilit, E. Onrat // Acta Cardiol. – 2015. – Dec. – № 70 (6). – P. 21–27.
9. Song C.L. Heart rate turbulence in masked hypertension and white-coat hypertension. / C.L. Song, X. Zhang, Y.K. Liu, W.W. Yue, H. Wu // Eur. Rev. Med Pharmacol. Sci. – 2015. – № 19 (8). – P. 457–460.
10. Erdem A. Cardiac autonomic function measured by heart rate variability and turbulence in pre-hypertensive subjects // A. Erdem, M. Uenishi, Z. Küçükdurmaz, K. Matsumoto / Clin. Exp. Hypertens. – 2013. – № 5 (2). – P. 102–107.

**Туйзарова Ирина Алексеевна**, ассистент кафедры факультетской и госпитальной терапии, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. 428015, г. Чебоксары, Московский проспект, 15. E-mail: irina\_tuizarova@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7246-68.

**Козлов Вадим Авенирович**, доктор биологических наук, профессор кафедры медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. 428015, г. Чебоксары, Московский проспект, 15. E-mail: pooh12@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-7488-1240.

**Шуканов Александр Андреевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела токсикологии, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности. 420075, г. Казань, Научный городок, 2. E-mail: hukanovr78@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7678-6212.

Поступила в редакцию 10 декабря 2017 г.

## ANALYSIS OF BAROREFLEX UNDER ESSENTIAL HYPERTENSION IN CLINICAL PRACTICE

I.A. Tuyzarova<sup>1</sup>, irina\_tuizarova@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7246-68,  
 V.A. Kozlov<sup>1</sup>, pooh12@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-7488-1240,  
 A.A. Shukanov<sup>2</sup>, hukanovr78@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7678-6212

<sup>1</sup>Chuvash State University Named after Ilya Nikolayevich Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation,  
<sup>2</sup>Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Security, Kazan, Russian Federation

**Aim.** The aim of this article is to study heart rate turbulence in healthy people and in patients with stages II and III of essential hypertension and to analyze possibilities of using the results obtained in clinical practice. **Materials and methods.** We examined 68 people (48.5 % female participants) aged  $56.21 \pm 1.06$  years. We analyzed the results of 24-hour ECG Holter monitoring obtained with the help of Kardiotekhnica-04 computer appliance (INCART). Essential hypertension was diagnosed using a standard diagnostic scheme recommended by the Society of Cardiology of the Russian Federation guidelines (2013). This diagnosis was not confirmed in 6 participants. We registered stage II hypertension in 28 examinees with respect to disturbances of target organs. We diagnosed stage III hypertension in 34 patients taking into account such an associated clinical condition as ischemic heart disease. The assessment of heart rate turbulence indices was performed within the standard procedure. **Results.** The results obtained show that in patients with essential hypertension there is a relative decrease in the parasympathetic activity of the vegetative nervous system and baroreflex sensitivity. As essential hypertension worsens, a decrease in the parasympathetic activity of the vegetative nervous system is becoming more pronounced. The comparative analysis of heart rate disturbance indices revealed a decrease in TO and TS as essential hypertension progresses, however these values remain within reference limits. **Conclusion.** We gave the examples of heart rate turbulence analysis with TO and TS pathological values. Heart rate turbulence is the method of assessment of the autonomous nervous system. It can be used for a complex assessment of essential hypertension in clinical conditions and during rehabilitation.

**Keywords:** arterial hypertension, heart rate turbulence, beginning of turbulence, turbulence slope, vegetative nervous system.

### References

1. Redon J. and others. [National Recommendations for the Treatment of Arterial Hypertension ESH / ESC 2013]. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal* [Russian Cardiology Journal], 2014, no. 1 (105), pp. 7–94. (in Russ.)
2. Komolyatova V.N. and others. [National Russian Recommendations on the Use of the Holter Monitoring Methodology in Clinical Practice]. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal* [Russian Cardiology Journal], 2014, no. 2, pp. 6–71. (in Russ.)
3. Bałczewska D., Ptaszyński P., Cygankiewicz I. Baroreflex Sensitivity: Measurement and Clinical Aspects. *Przegl Lek.*, 2015, no. 72(11), pp. 682–689.
4. Erdem A. et al. Cardiac Autonomic Function Measured by Heart Rate Variability and Turbulence in Pre-Hypertensive Subjects. *Clinical and Experimental Hypertension*, 2013, vol. 35, iss. 2, pp. 102–107. DOI: 10.3109/10641963.2012.690475
5. Bauer et al. Heart Rate Turbulence to Guide Treatment for Prevention of Sudden Death. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 2010, vol. 55, iss. 6, pp. 531–538. DOI: 10.1097/FJC.0b013e3181d4c973
6. Bauer et al. Heart Rate Turbulence: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. International Society for Holter and Noninvasive Electrophysiology Consensus. *J. Am. Coll. Cardiology*, 2008, vol. 52, suppl. 17, pp. 1353–1365. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.07.041
7. Kossaihy A., Garcia A., Ziade F. Assessment of Heart Rate Turbulence in Hypertensive Patients: Rationale, Perspectives, and Insight into Autonomic Nervous System Dysfunction. *Heart Views*, 2014, no. 15 (3), pp. 8–73.

8. Kilit C., Pasali Kilit T., Onrat E. Autonomic Modulation in Hypertension Without Hypertrophy. *Acta Cardiol.*, 2015, no. 70 (6), pp. 21–27.

9. Song C.L., Zhang X., Liu Y.K., Yue W.W., Wu H. Heart Rate Turbulence in Masked Hypertension and White-Coat Hypertension. *Eur. Rev. Med Pharmacol. Sci.*, 2015, no. 19 (8), pp. 457–460.

10. Erdem A., Uenishi M., Küçükdurmaz Z., Matsumoto K. Cardiac Autonomic Function Measured by Heart Rate Variability and Turbulence in Pre-Hypertensive Subjects. *Clin. Exp. Hypertens.*, 2013, no. 5 (2), pp. 102–107.

*Received 10 December 2017*

---

**ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ**

Туйзарова, И.А. К вопросу анализа барорефлекса в клинической практике при эссенциальной гипертензии / И.А. Туйзарова, В.А. Козлов, А.А. Шуканов // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 1. – С. 74–81. DOI: 10.14529/hsm180106

**FOR CITATION**

Tuyzarova I.A., Kozlov V.A., Shukanov A.A. Analysis of Baroreflex under Essential Hypertension in Clinical Practice. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 1, pp. 74–81. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm180106