

УДК 616.12-008.331.1:616.12-008.3-072.7

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА  
И ЦИРКАДНОГО ПРОФИЛЯ У БОЛЬНЫХ  
ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**

**Алейникова Т. В., Мистюкевич И. И., Малаева Е. Г., Цырульникова А. Н.**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

Турбулентность сердечного ритма (ТСР) в настоящее время является одним из способов прогнозирования внезапной смерти. Термин ТСР применяется для описания краткосрочных колебаний в продолжительности синусового цикла, которые следуют после ЖЭ [2, 5]. Обычно, сразу после ЖЭ, синусовый ритм учащается и затем вновь замедляется, приходя к исходным значениям. Феномен ТСР впервые был описан исследовательской группой под руководством G. Schmidt в 1999 г. Группой G. Schmidt были предложены два показателя ТСР: начало турбулентности — (turbulence onset) (ТО) и наклон турбулентности — (turbulence slope) (TS). ТО — это величина учащения синусового ритма вслед за ЖЭ, а TS — это интенсивность замедления синусового ритма, следующего за его учащением [4]. Значения  $ТО < 0 \%$  и  $TS > 2,5 \text{ мс/RR}$  считаются нормальными, а  $ТО > 0 \%$  и  $TS < 2,5 \text{ мс/RR}$  — патологическими. Учащение синусового ритма, следующее за его кратковременным урежением, считается физиологичным ответом на ЖЭ. В то же время единых стандартов измерения показателей ТСР нет.

***Цель исследования***

Провести анализ показателей ТСР (ТО и TS) у пациентов с диагнозом АГ 1-2-3-й степени. Изучить наличие возможной взаимосвязи между показателями ТО и TS. Установить, как меняется взаимосвязь между показателями турбулентности у пациентов с утяжелением степени АГ, перенесенным инфарктом миокарда, а также имеющейся стабильной стенокардией напряжения. Изучить возможную взаимосвязь между показателями ТСР и циркадным профилем частоты сердечных сокращений (ЦИ — циркадный индекс). Оценить прогностическую значимость показателей ТСР в группе обследования.

***Материалы и методы исследования***

Обследовано 82 пациента в возрасте от 24,7 до 82,7 лет (48 % — мужчин и 52 % — женщин), средний возраст составил  $61 \pm 12,5$ . Клинико-инструментальное обследование включало: запись ЭКГ в 12-ти отведениях, Холтеровское мониторирование ЭКГ с использованием системы длительного мониторирования ЭКГ «КР-01», СМАД, определение кардиоспецифических ферментов крови (КФК, ЛДГ) для исключения острых очаговых изменений миокарда.

Для осуществления вычислений пользовались пакетом MS Office Excel 2007 SP1. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программного обеспечения Statistica 6.0 (Stat Soft, Inc). Для определения линейной зависимости между множествами данных рассчитывался коэффициент корреляции Пирсона, при сравнении средних величин использовался t-тест для независимых выборок, категоризированных переменных — односторонний точный критерий Фишера. Данные представлены в виде средних арифметических значений и стандартных отклонений ( $M \pm SD$ ). Достоверным считался уровень значимости  $p < 0,05$ .

***Результаты и их обсуждение***

Холтеровское мониторирование ЭКГ было проведено 82 пациентам. Из них 18 человек (21,95 %) имели в анамнезе перенесенный инфаркт миокарда (ИМ). Среди паци-

ентов с установленным диагнозом АГ 1-й степени инфаркт миокарда перенесли 4 больных (4,88 %), с установленным диагнозом артериальной гипертензии 2-й степени перенесших инфаркт миокарда было 13 человек (15,85 %), с АГ 3-й степени — ИМ был анамнестически и инструментально подтвержден у 1-го больного (1,22 %). Были проанализированы следующие показатели: ТО и TS, ЦИ (циркадный индекс).

В подгруппе пациентов с установленным диагнозом АГ 1-й степени, перенесших ИМ, среднее значение показателя ТО (начало турбулентности, величина учащения синусового ритма вслед за ЖЭ) находилось в рамках нормальных значений и составило  $2,16 \pm 1,28$ . Среднее значение показателя TS (наклон турбулентности, интенсивность замедления синусового ритма, следующего за его учащением) равнялось  $14,15 \pm 9,4$ , что также укладывается в рамки нормы. Что касается циркадного индекса, то в данной подгруппе он был равен  $1,23 \pm 0,034$ , что соответствует правильному циркадному профилю ритма. Коэффициент корреляции Пирсона ( $r$ ) для значений ТО и TS у пациентов с АГ 1-й степени, перенесших ИМ, составил  $-0,48749$ , точный критерий Фишера-  $\chi = -0,53276$ . Для значений ТО и ЦИ значение  $r = 0,473591$ , для значений TS и ЦИ —  $r = -0,3754$ . Таким образом, у больных АГ 1-й степени, перенесших инфаркт миокарда, не выявлено достоверной взаимосвязи между показателями ТСР (ТО и TS), а также показателями TS и ЦИ.

В подгруппе больных АГ 2-й степени, перенесших ИМ, среднее значение показателя ТО равнялось  $1,29 \pm 3,38$ , а показатель TS составил в среднем по группе  $3,88 \pm 2,57$ . Значение показателей циркадности (ЦИ) составило  $1,156 \pm 0,062$ , что соответствует ригидному циркадному профилю частоты сердечных сокращений. Коэффициент корреляции Пирсона -  $r$  для значений ТО и TS составил  $0,285225$ ,  $\chi = 0,29336$ . Для значений ТО и ЦИ коэффициент корреляции-  $r = 0,237606$ , для значений TS и ЦИ коэффициент корреляции —  $r = -0,26031$ . Таким образом, линейная зависимость между показателями ТСР возрастает с утяжелением степени АГ. Прослеживается зависимость между показателями турбулентности и циркадным профилем ритма, которая нуждается в дополнительном изучении. Что касается циркадного профиля частоты сердечных сокращений, мы можем видеть прогрессирующее снижение ЦИ с утяжелением степени АГ и трансформацию нормального циркадного профиля частоты сердечных сокращений в ригидный циркадный профиль. Это, по данным некоторых авторов, может быть связано с прогрессированием вегетативной денервации сердца [1, 3, 5].

Далее, в обследованной группе из 82 лиц было выделено 11 (13,42 %) с АГ 2-й степени и 7 (8,54 %) — АГ 3-й степени, имеющих в диагнозе стабильную стенокардию напряжения ФК 2. Среднее значение показателя ТО у пациентов с АГ 2-й степени равнялось  $-1,64091$ , среднее TS =  $9,436364$ , среднее значение ЦИ в подгруппе составило  $1,237273$ , т. о., показатели соответствовали нормативным значениям. Коэффициент корреляции Пирсона для значений ТО и TS у пациентов с АГ 2-й степени равнялся  $-0,3821$ ,  $\chi = -0,40252$ . Для значений ТО и ЦИ-  $r = -0,60546$ , для TS и ЦИ —  $r = 0,483027$ . Что касается АГ 3-й степени, среднее значение ТО составило  $-0,11286$ , среднее TS =  $7,742857$ . Циркадный индекс (ЦИ) =  $1,224286$ . Зависимость между показателями турбулентности характеризовалась следующими значениями:  $r = 0,739783$  (ТО и TS),  $\chi = 0,95$ . Для ТО и ЦИ-  $r = 0,447186$ , для TS и ЦИ -  $r = -0,08775$ . Таким образом, подтверждается факт возрастания линейной зависимости между показателями ТСР с утяжелением степени АГ.

Далее, в обследованной группе из 82 лиц было выделено 24 человека (29,27 %) без признаков стабильной стенокардии напряжения и данных о перенесенном когда-либо инфаркте миокарда. Из них АГ 1-й степени — 2 человека (2,44 %), АГ 2-й степени — 18 человек (21,95 %) и АГ 3-й степени — 4 человека (4,88 %). Наиболее значимую в

количественном отношении подгруппу составили пациенты с установленным диагнозом АГ 2-й степени. Среднее значение ТО в данной подгруппе составило 1,51 (при норме < 0 %), среднее значение TS равнялось 6,964706 (при норме > 2,5 мс/RR). Среднее значение ЦИ = 1,222353. При изучении корреляционной зависимости между показателями были получены следующие данные:  $r = 0,502732$ ,  $x = 0,552956$  (ТО и TS);  $r = -0,42691$  (ТО и ЦИ);  $r = 0,25695$  (TS и ЦИ).

Изучение аналогичных данных у пациентов с установленным диагнозом АГ 3-й степени дало следующие результаты: среднее значение ТО = 1,1075; TS = 2,55; ЦИ = 1,1225. Коэффициент корреляции Пирсона  $-r = 0,145672$ ,  $x = 0,146716$  (ТО и TS);  $r = -0,97838$  (ТО и ЦИ);  $r = 0,051326$  (TS и ЦИ). Таким образом, наличие корреляционной зависимости между показателями ТСР и ЦИ подтверждается и у пациентов с АГ без признаков стабильной стенокардии напряжения и данных о перенесенном когда-либо инфаркте миокарда. Но, возрастания линейной зависимости между показателями ТСР и циркадности с утяжелением степени АГ в данной подгруппе не прослеживается.

Кроме того, был проведен анализ показателей ТСР и ЦИ у лиц без артериальной гипертензии. В подгруппу вошли 8 пациентов из общего числа обследованных. У них среднее значение ТО = -4,66667; TS = 11,2; ЦИ = 1,34. В этой подгруппе из числа обследованных лиц  $r = -0,99737$ ,  $x = -3,31583$  (ТО и TS);  $r = 0,454699$  (ТО и ЦИ);  $r = -0,38892$  (TS и ЦИ). Таким образом, у лиц без артериальной гипертензии, без признаков стабильной стенокардии напряжения или данных о перенесенном остром инфаркте миокарда, значения показателей турбулентности (ТО и TS), циркадности ритма (ЦИ) полностью соответствуют нормативным. Корреляционная взаимосвязь между показателями турбулентности (ТО и TS) отсутствует, как и между показателями TS и ЦИ. Выявлена положительная корреляция между показателями ТО и ЦИ.

### **Выводы**

1. Взаимозависимость между показателями ТСР возрастает с утяжелением степени артериальной гипертензии.

2. Прослеживается зависимость между показателями турбулентности и циркадным ритмом: в большинстве случаев, положительная корреляция для значений ТО и ЦИ (даже при отсутствии данных об артериальной гипертензии).

3. Доказательно подтверждено прогрессирующее снижение ЦИ с утяжелением степени АГ и трансформация нормального циркадного профиля частоты сердечных сокращений в ригидный циркадный профиль.

4. Турбулентность сердечного ритма является оригинальным способом оценки автономной системы сердца у пациентов с заболеваниями сердца и существующими рисками. Легкость этого неинвазивного метода, возможность оценки риска делают ТСР особенно привлекательной [2, 4].

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анализ показателей ремоделирования сердечно-сосудистой системы и турбулентности сердечного ритма у больных эссенциальной артериальной гипертензией в пожилом возрасте / Е. Н. Гуляева [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2008. — Т. 7. — № 2. — С. 107.
2. Солнышков, С. К. Турбулентность сердечного ритма / С. К. Солнышков // Вестник Ивановской медицинской академии. — 2007. — Т. 12. — № 1–2. — С. 71–77.
3. Диагностическая значимость оценки результатов нагрузочного тестирования, суточного мониторирования электрокардиограммы, показателей турбулентности сердечного ритма в выявлении аритмий и нарушений функции проводимости у пожилых пациентов / А. В. Шабалин [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2008. — № 3. — С. 62–66.
4. 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 Cardiol. — 2008. — № 52(17). — P. 1353–1365.
5. Heart-rate turbulence after ventricular premature beats as a predictor of mortality after acute myocardial infarction / G. Schmidt [et al.] // Lancet. — 1999. — Vol. 353. — P. 1390–1396.