

СОСТОЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ГИПЕРМОБИЛЬНОСТИ СУСТАВОВ ПО ДАННЫМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Карнович Ю. Л., Пронько Т. П.

*Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь*

Реферат. В статье проведен анализ основных показателей variability сердечного ритма, выявляемых при записи электрокардиограммы в течение 5 мин при помощи электрокардиографа «Интекард» с программой оценки параметров variability сердечного ритма «Бриз» у 105 лиц с синдромом гипермобильности суставов и 57 лиц контрольной группы в возрасте 20–28 лет. Выявлено снижение регуляторных механизмов и регуляторного резерва с преобладанием средней и быстрой регуляции по сравнению с лицами контрольной группы, что обуславливает необходимость коррекции образа жизни для поддержания нормальной работы регуляторных систем и требует дальнейшего изучения с возможным проведением динамических проб.

Ключевые слова: синдром гипермобильности суставов, variability сердечного ритма.

Введение. Регуляция — одна из наиболее динамичных систем нашего организма, охватывает его в целом, делает организм, а еще определяет особенности остальных подсистем, органов и их структур в широком диа-

пазоне физиологических и патологических реакций. Чтобы заболевание у пациента протекало по наиболее благоприятному сценарию с наилучшим из возможных исходов, нужно иметь качественную регуляцию [1].

Здоровые биологические системы демонстрируют сложные закономерности изменчивости, которые могут быть описаны математическим хаосом. Вариабельность сердечного ритма (ВСР) состоит из изменений временных интервалов между последовательными ударами сердца. Колебания здорового сердца сложны и постоянно изменяются, что позволяет сердечно-сосудистой системе быстро приспосабливаться к внезапным физическим и психологическим нарушениям гомеостаза [2].

ВСР — мощнейший независимый неинвазивный инструмент исследования регуляторных систем человека в физиологических условиях и при патологических состояниях. Выявление процессов регуляции имеет важное значение, поскольку вегетативная дисфункция была связана с плохим прогнозом заболевания, снижением качества жизни и увеличением сердечной заболеваемости и смертности при других патологиях [3].

Цель работы — изучить параметры ВСР у пациентов с синдромом гипермобильности суставов.

Материалы и методы. На базе кафедры пропедевтики внутренних болезней УО «Гродненский государственный медицинский университет» в период 2020–2022 гг. было проведено обследование 538 студентов в возрасте 20–28 лет с формированием в последующем двух групп: контрольной группы практически здоровых лиц — 57 человек, группы пациентов с синдромом гипермобильности суставов (СГМС) — 105 человек. Обследуемые подписывали информированное согласие на участие в исследовании, которое одобрено комитетом по биомедицинской этике и деонтологии УО «Гродненский государственный медицинский университет» (протокол № 1 от 04.01.2020 г.).

Критерии включения в группу здоровых лиц: лица, не предъявляющие никаких жалоб, не имеющие в анамнезе хронических заболеваний или нарушений функций отдельных органов и систем, влияющих на исследуемые параметры, обоюбого пола в возрасте 20–28 лет, полученное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии включения в группу с СГМС: пациенты обоюбого пола с диагностируемым синдромом гипермобильности суставов (со-

гласно критериям Brighton, модификация Keer R., Graham R., 2003) в возрасте 20–28 лет, полученное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования: пациенты с признаками классифицируемых моногенных заболеваний соединительной ткани; с наличием острых и обострением хронических соматических заболеваний; заболеваниями, которые могли повлиять на результаты исследования (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, семейные формы нарушений липидного обмена, сахарный диабет, ожирение, курение, наркомания, беременность и лактация, заболевания опорно-двигательной систем, онкопатология, системные заболевания соединительной ткани); пациенты, использующие препараты, которые могли повлиять на результаты исследования или не выполняющие протокол исследования, отказ от участия в исследовании.

Запись ЭКГ в течение 5 мин и последующий анализ ВСР проводили при помощи электрокардиографа «Интекард» с программой оценки параметров ВСР «Бриз». Исследование проводили утром, натощак, в тихой комнате, при температуре 20–22 °С. Перед началом исследования пациент находился в положении лежа на спине в течение 5–10 мин. Затем проводили запись ЭКГ при спокойном дыхании. Все помехи, приводящие к эмоциональному возбуждению (разговоры, телефонные звонки, появление в кабинете других лиц), были исключены. У женщин учитывалась фаза менструального цикла. При интерпретации результатов использовались показатели ВСР временной и частотной областей:

NN — количество отобранных RR-интервалов за запись;

ЧСС — средняя за период наблюдения частота, интегрально характеризующая уровень функционирования системы кровообращения;

SDNN — стандартное отклонение средней длины RR-интервала, мера мощности высоко-, низко- и ультранизкочастотных влияний на коротких записях и всего спектра нейрогуморальных влияний на длинных записях;

RMSSD — квадратный корень суммы квадратов разностей последовательных пар

RR-интервалов, мера мощности высокочастотных нейрогуморальных влияний, часто отождествляется с активностью парасимпатического звена автономной нервной системы;

rNN50 — число последовательных пар RR-интервалов, отличающихся более, чем на 50 ms, деленное на общее число всех RR-интервалов, мера соотношения мощностей высокочастотных и низкочастотных нейрогуморальных влияний, часто отождествляется с соотношением активности парасимпатического и симпатического звеньев автономной нервной системы;

CV — коэффициент вариации, мера мощности влияний нейрогуморальной регуляции;

VLF% — относительный уровень низкочастотного звена нейрогуморальной регуляции: связывают с терморегуляцией, другими долговременными системами — ренин-ангиотензиновой системой и симпатической нервной системой (отражает нейрогуморальную регуляцию);

LF% — относительный уровень низкочастотного звена нейрогуморальной регуляции, связывают с относительным уровнем симпатического звена (частично парасимпатическим звеньями регуляции);

HF% — относительный уровень высокочастотного звена нейрогуморальной регуляции, связывают с относительным уровнем парасимпатического звена;

LF/HF — мера баланса низко- и высокочастотных звеньев регуляции, часто рассматривают как меру симпатовагального баланса;

TP — общая мощность спектра ВСР, мера мощности влияний нейрогуморальной регуляции.

Геометрические методы ВСР не оценивались, так как не подходят для оценки кратковременных записей ВСР [1, 2].

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием пакета прикладных программ: Excel 2007, Statistica 10. Проверку на нормальность распределения проводили с помощью теста Колмогорова — Смирнова с поправкой Лиллиефорса (при $p < 0,05$ — распределение признака считали отличающимся от нормального). Полученные результаты представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$) при нормальном распределении, в виде медианы и нижнего и верхнего квартилей (Me [LQ; UQ]) при распределении, отличающемся от нормального. Две независимые группы сравнивали с помощью U -критерия Манна — Уитни. При сравнении долей (процентов) использовался точный критерий Фишера (ТКФ). Статистически значимыми различия в группах были приняты на уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Клиническая характеристика исследуемых лиц представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Клиническая характеристика исследуемых групп

| Показатель | Контрольная группа $n = 57$ | Пациенты с СГМС $n = 105$ |
|--|--------------------------------|------------------------------|
| Пол (м/ж) | 8/49 | 15/90 |
| Возраст, лет | 22 [21; 23] | 22 [21; 23] |
| САД, мм рт. ст | 118 [113; 126] | 120,0 [114; 125] |
| ДАД, мм рт. ст | 72 [69; 76] | 73 [69; 76] |
| Рост, см | 167 [164; 172] | 170 [165; 176,2] |
| Вес, кг | 60 [55; 68] | 60 [55; 67,2] |
| Индекс массы тела, кг/м ² | 21,2 [19,7; 23,1] | 20,7 [19,3; 22,4] |
| Гипермобильность суставов по шкале Бейтона, сумма баллов | 0,0 [0,0; 2,0] | 7,0 [6,0; 8,0] |

Как видно из таблицы 1, обе группы были сопоставимы между собой по полу, возрасту, уровню давления, росту, массе тела, индексу массы тела ($p > 0,05$).

В таблице 2 представлены основные показатели, отражающие вариабельность сердечного ритма в обеих исследуемых группах.

Таблица 2 — Основные показатели, отражающие вариабельность сердечного ритма у практически здоровых лиц и пациентов с синдромом гипермобильности суставов

| Показатель | Контрольная группа <i>n</i> = 57 | Пациенты с СГМС <i>n</i> = 105 |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| NN, ед. | 366 [325; 429] | 384 [336; 436] |
| ЧСС, уд/мин | 68 [61; 75] | 71 [65; 76] |
| SDNN, мс | 82,7 [68,8; 90,4] | 66,6 [58,6; 86,3]** |
| RMSSD, мс | 68,7 [49,2; 86,6] | 50,1 [37,5; 80,7]* |
| pNN50, % | 18,9 [9,9; 26,2] | 10,6 [5,6; 21,5]** |
| CV, % | 9,0 [8,0; 10,3] | 8,2 [7,2; 9,6]* |
| HF, % | 42,9 [37,0; 48,9] | 43,9 [36,6; 49,6] |
| LF, % | 44,3 [38,6; 50,3] | 43,3 [38,4; 48,7] |
| VLF, % | 11,0 [8,7; 14,7] | 12,2 [9,7; 15,3] |
| LF/HF | 1,00 [0,86; 1,30] | 1,04 [0,85; 1,40] |
| TP, мс ² | 5398 [3979; 6828] | 4323 [2958; 6083] * |

* Достоверные отличия между исследуемыми группами, где * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$.

Как видно из таблицы 2, у пациентов с СГМС имело место снижение мощности высокочастотных нейрогуморальных влияний, указывающее на снижение уровня быстрой (большой частью парасимпатической) регуляции: RMSSD и pNN50 были достоверно ниже в сравнении с контрольной группой ($p = 0,018$ и $p = 0,004$ соответственно); также определялось снижение уровня общей мощности регуляции — SDNN и CV были достоверно ниже в сравнении с контрольной группой ($p = 0,006$ и $p = 0,02$ соответственно). При анализе спектральных показателей ВСП определялся баланс звеньев быстрой, медленной и очень медленной регуляции как у лиц контрольной группы, так и среди пациентов с СГМС. Однако у лиц контрольной группы значения TP выше ($p = 0,013$), что указывает на снижение регуляторного резерва у пациентов с СГМС.

Выявленные изменения практически соответствуют правилу: чем выше уровень регуляции, тем более продолжительными временами реакций он характеризуется. Чем ниже уровень регуляции, тем более короткими временами реакций он характеризуется [1, 3]. Снижение SDNN, CV, TP указывает на снижение общей регуляции, а снижение RMSSD и pNN50, косвенно, о преобладании средней и быстрой регуляции.

Согласно научным литературным данным, у пациентов с СГМС часто встречаются расстройства функционирования вегета-

тивной нервной системы, такие как ортостатическая непереносимость, нарушение регуляции температуры тела и непереносимость физических нагрузок. Снижение физического функционирования приводит к снижению психосоциального функционирования, что в некоторой степени связано с появлением страха и тревожности с риском получения травм и появления боли. Однако точная причина данных изменений до сих пор неясна [3].

Исследования ВСП у пациентов с СГМС малочисленны и показали отсутствие изменений ВСП в данной группе, что подталкивает на дальнейшее исследование [5]. Напротив, многочисленные исследования ВСП лиц с недифференцированной дисплазией соединительной ткани показали дисгармоничное взаимодействие между звеньями, регулирующими деятельность сердечно-сосудистой системы, как с гипер-, так и гипо- активной адренергической автономной дисфункцией [6, 7]. Двойственность результатов и трудность их интерпретации связана с величиной и неоднородностью выборок, различием длин записей ЭКГ.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. При анализе пятиминутных записей ВСП у пациентов с СГМС определялось снижение регуляторных механизмов и регуляторного резерва с преобладанием средней и

быстрой регуляции по сравнению с лицами контрольной группы.

2. Пациенты с СГМС нуждаются в коррекции образа жизни, физических упражнений, профессиональной деятельности,

чтобы поддерживались регуляторные системы.

3. Требуется дальнейшее изучение ВСР у пациентов с СГМС с учетом динамических проб.

Список цитированных источников

1. Яблучанский, Н. И. Вариабельность сердечного ритма в помощь практикующему врачу [Электронный ресурс] / Н. И. Яблучанский, А. В. Мартыненко. — Харьков, 2010. — 131 с. — Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/46586473.pdf>. — Дата доступа: 30.05.2023.

2. Shaffer, F. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms / F. Shaffer, J. P. Ginsberg // *Frontiers in public health*. — 2017. — Vol. 5. — P. 258.

3. Generalized Joint Hypermobility and Anxiety in Adolescents and Young Adults, the Impact on Physical and Psychosocial Functioning / J. deVries [et al.] // *Healthcare (Basel)*. — 2021. — Vol. 9, № 5. — P. 525.

4. Dysautonomia and its underlying mechanisms in the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome / I. De Wandele [et al.] // *Semin. Arthritis. Rheum.* — 2014. — Vol. 44, № 1. — P. 93–100.

5. Heart rate, conduction and ultrasound abnormalities in adults with joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type / F. Camerota [et al.] // *Clin. Rheumatol.* — 2014. — Vol. 33. — P. 981–987.

6. Особенности вегетативной регуляции у лиц молодого возраста с дисплазией соединительной ткани / А. А. Семенкин [и др.] // *СМЖ*. — 2011. — Т. 26, № 3 (2). — С. 56–59.

7. Паторская, О. А. Прогностическая модель аритмического синдрома, основанная на результатах клинико-инструментального исследования мужчин призывного возраста с дисплазией соединительной ткани / О. А. Паторская // *Мед. панорама*. — 2015. — № 9. — С. 78–83.

The state of regulatory systems in patients with BENIGN joint hypermobility syndrome according to heart rate variability

Karpovich Y. L., Pronko T. P.

Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus

The article presents current data on the syndrome of benign joint hypermobility syndrome. There were analyzed the main indicators of heart rate variability detected during recording the 5 minutes lasting electrocardiogram using the Intecard electrocardiograph with the program for assessing heart rate variability parameters — “Breeze” among 105 individuals with benign joint hypermobility syndrome and 57 individuals of the control group aged 20–28 years. The decrease of regulatory mechanisms and regulatory reserve with a predominance of medium and fast regulation compared to the control group was revealed. The latter requires further study with the possible conducting dynamic tests.

Keywords: benign joint hypermobility syndrome, heart rate variability.

Поступила 12.06.2023