

# Показатели вариабельности ритма сердца, дисперсии интервала QT и поздних потенциалов желудочков у больных с хронической почечной недостаточностью

О. А. Сизова, аспирант кафедры

Н. В. Карасева, ассистент кафедры функциональной и ультразвуковой диагностики

Е. В. Гончарова, д.м.н., доцент, зав. кафедрой

Кафедра функциональной и ультразвуковой диагностики ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Чита

## Indicators of heart rhythm variability, qt interval dispersion and late ventricular potentials of patients with chronic renal insufficiency

O. A. Sizova, N. V. Karaseva, E. V. Goncharova

Chita State Medical Academy

### Резюме

**Цель:** изучить показатели вариабельности ритма сердца, дисперсии интервала QT и поздних потенциалов желудочков у пациентов с хронической почечной недостаточностью в зависимости от стадии заболевания и наличия желудочковой экстрасистолы. **Материалы и методы:** у 50 больных с терминальной хронической почечной недостаточностью, находящихся на гемодиализе, 38 пациентов с III стадией хронической болезни почек и 20 здоровых лиц проведено суточное мониторирование ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца, изучение продолжительности интервала QTс, дисперсии интервала QT и поздних потенциалов желудочков. **Результаты:** у пациентов с хронической почечной недостаточностью установлено снижение общей вариабельности ритма сердца, увеличение активности симпатической нервной системы, увеличение продолжительности скорректированного интервала QT, дисперсии интервала QT и наличие поздних потенциалов желудочков. Выявленные нарушения нарастают у больных с терминальной почечной недостаточностью и у пациентов с частой желудочковой экстрасистолой. **Параметры** вариабельности ритма сердца тесно коррелировали с продолжительностью и дисперсией интервала QT, показателями поздних потенциалов желудочков. Гамма-корреляцией установлена прямая взаимосвязь частой желудочковой экстрасистолы с изменениями электрофизиологических показателей. **Заключение:** вегетативный дисбаланс, повышение дисперсии интервала QT и наличие поздних потенциалов желудочков могут служить предикторами желудочковых нарушений ритма у пациентов с хронической почечной недостаточностью.

**Ключевые слова:** хроническая почечная недостаточность, вариабельность ритма сердца, дисперсия интервала QT, поздние потенциалы желудочков, желудочковая экстрасистолия.

### Summary

**Objective:** to study heart rate variability, QT interval dispersion and late ventricular potential of patients with chronic renal failure, depending on the stage of the disease and the presence of ventricular extrasystole. **Materials and methods:** 50 patients with terminal chronic renal insufficiency, on hemodialysis, 38 patients with stage III of chronic kidney disease and 20 healthy people have had 24-hour ECG monitoring with heart rate variability analysis, QT interval duration, QT interval variance and late potentials ventricles. **Results:** Patients with chronic renal insufficiency have shown a decrease in the overall heart rate variability, an increase in the activity of the sympathetic nervous system, an increase in the duration of the corrected QT interval, variance of the QT interval, and the presence of late ventricular potentials. The revealed disorders were increased in patients with terminal renal insufficiency and in patients with frequent ventricular extrasystole. **Parameters** of heart rate variability were closely correlated with the duration and variance of the QT interval, the indicators of late ventricular potentials. Gamma-correlation has established a direct relationship of frequent ventricular extrasystole with changes in electrophysiological indicators. **Conclusion:** vegetative imbalance, increased dispersion of the QT interval, and the presence of late ventricular potentials can be the predictors of ventricular rhythm disturbances of patients with chronic renal insufficiency.

**Key words:** chronic renal failure, heart rate variability, QT interval variance, late ventricular potentials, ventricular extrasystole.

### Введение

Известно, что основной причиной летальности у больных с хронической почечной недостаточностью являются кардиоваскулярные осложнения, такие как: сердечная недостаточность, нарушение мозгового кровообращения, внезапная аритмическая смерть и инфаркт миокарда (14,4 %, 11,8 %, 4,1 % и 4,4 % всех летальных исходов, соответственно) [1]. В условиях почечной недостаточности происходит ремоделирование

сердца и сосудов, т.е. изменение их структуры и функции под воздействием целого ряда патологических факторов [2, 3]. Экспериментальными и клиническими исследованиями установлено, что вне зависимости от гемодинамических условий уремия рассматривается как некоронарогенный фактор, определяющий большой спектр нарушений структуры и функции миокарда у данной категории пациентов [2, 3, 4, 5].

Нарушения ритма сердца при хронической почечной недостаточности (ХПН) наблюдаются довольно часто. При этом частота встречаемости аритмий заметно увеличивается по мере прогрессирования заболевания [6]. Так, желудочковые нарушения сердечного ритма, по данным разных авторов, развиваются у 28–77 % пациентов, находящихся на программном гемодиализе (ПД) [3, 4, 6, 7], при этом нередко они

Таблица 1  
Спектральные показатели вариабельности ритма сердца у пациентов  
с хронической почечной недостаточностью (Медиана [25й; 75й перцентили])

| Показатель           | Контрольная группа<br>(n = 20) | Группа клинического сравнения (ХБП III ст.)<br>(n = 38) | Больные с ТХПН<br>(n = 50) |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|
| LF, мс <sup>2</sup>  | 981 [760;1165]                 | 1198 [883;1712] *                                       | 1356 [905;1812] **, **     |
| HF, мс <sup>2</sup>  | 1168 [1119;1594]               | 987 [685;1389] *                                        | 864 [544;995] **, **       |
| VLF, мс <sup>2</sup> | 685 [589;816]                  | 957 [740;1010] *                                        | 1112 [845;1215] *          |
| LF, %                | 34 [27;41]                     | 37 [26;46]                                              | 43 [21;57] **, **          |
| HF, %                | 55 [43;65]                     | 39 [31;46] *                                            | 24 [12;28] **, **          |
| VLF, %               | 13 [9;17]                      | 17 [13;21] *                                            | 22 [18;31] **, **          |
| LF /HF               | 0,84 [0,5;2,2]                 | 1,21[1,0;1,8] *                                         | 1,57 [1,1;2,5] **, **      |
| TP, мс <sup>2</sup>  | 3452 [3061;4374]               | 2217 [1995;3529] *                                      | 2324 [1086;3475] *         |

Примечания: \* — P<0,001 — статистическая значимость различий по сравнению с контрольной группой; \*\* — P<0,001 — статистическая значимость различий по сравнению с 1-й группой больных. LF, мс<sup>2</sup> — мощность в диапазоне низких частот (0,04–0,15 Гц); HF, мс<sup>2</sup> — мощность в диапазоне высоких частот (0,15–0,4 Гц); VLF, мс<sup>2</sup> — мощность в диапазоне очень низких частот (0,003–0,04 Гц); LF,%, HF,%, VLF,% — процентное отношение компонентов в суммарной мощности спектра; LF/HF — отношение низких к высокочастотным компонентам; TP, мс<sup>2</sup> — общая мощность колебаний длительности интервалов R–R.

представлены желудочковой тахикардией типа «пируэт» — фатальной аритмией, приводящей к синдрому внезапной сердечной смерти [6]. Высоко информативными методами прогнозирования развития фатальных желудочковых аритмий являются современные инструментальные исследования — холтеровское мониторирование ЭКГ, изучение вариабельности ритма сердца (BPC), поздних потенциалов желудочков (ППЖ) и дисперсии интервала QT [6, 8]. На сегодняшний день имеются немногочисленные данные по изучению вариабельности ритма сердца, поздних потенциалов желудочков и дисперсии интервала QT у больных с терминальной хронической почечной недостаточностью, находящихся на гемодиализе [3, 4, 6]. В этой связи актуальным является изучение во взаимосвязи параметров вариабельности ритма сердца, продолжительности и дисперсии интервала QT, а также поздних потенциалов желудочков у пациентов в додиализный период болезни и у больных, находящихся на гемодиализе.

**Цель исследования:** изучить показатели вариабельности ритма сердца, дисперсии интервала QT и поздних потенциалов желудочков у пациентов с хронической почечной недостаточностью в зависимости от стадии заболевания и наличия желудочковой экстрасистолии.

### Материалы и методы

В исследовании приняли участие 50 больных с терминальной хронической почечной недостаточностью (ТХПН), находящихся на гемодиализе (срок лечения методом хронического гемодиализа составил 10 [5; 15] лет), в возрасте не старше 45 лет, отделения гемодиализа ГУЗ Краевой клинической больницы г. Читы и отделения амбулаторного гемодиализа ГУЗ Клинического медицинского центра г. Читы (основная группа), а также 38 пациентов с III стадией хронической болезни почек (ХБП), вошедших в группу клинического сравнения, в возрасте не старше 45 лет, находящихся на диспансерном наблюдении в ГУЗ КМЦ г. Читы, и 20 здоровых лиц, составивших контрольную группу. В исследование не включали пациентов в возрасте старше 45 лет, страдающих сахарным диабетом, ИБС, хронической обструктивной болезнью легких, хронической печеночной недостаточностью, наличием постоянной формы фибрилляции предсердий и врожденного синдрома удлинения QT. Обследуемые пациенты не получали антиаритмическую терапию.

У пациентов группы клинического сравнения были выявлены следующие лабораторные показатели: креатинин  $968 \pm 234$  мкмоль/л, мочевина  $27,6 \pm 10,8$  ммоль/л, кальций  $1,16 \pm 0,8$  ммоль/л, фосфор  $2,7 \pm 0,7$  ммоль/л, натрий  $137,8 \pm 4,3$  ммоль/л, калий  $5,6 \pm 1,3$  ммоль/л. У больных с ТХПН — кре-

атинин  $783 \pm 41$  мкмоль/л, мочевина  $25,3 \pm 2,2$  ммоль/л, кальций  $2,02 \pm 0,5$  ммоль/л, фосфор  $7,6 \pm 1,4$  ммоль/л, натрий  $135,68 \pm 8,4$  ммоль/л, калий  $5,3 \pm 1,2$  ммоль/л. Гипертрофия ЛЖ по данным эхокардиографии была диагностирована у 15 пациентов (39,5%) группы сравнения (у 7 больных только МЖП, у 8 — гипертрофия МЖП и задней стенки ЛЖ), и у 44 (88%) больных — с ТХПН (преимущественно сочетание гипертрофии МЖП и задней стенки ЛЖ). У 4 пациентов (10,5%) группы сравнения и у 6 больных (12%) с ТХПН были выявлены неполная блокада левой (либо правой) ножки п. Гиса, либо нарушения внутрижелудочковой проводимости.

Всем пациентам было проведено суточное мониторирование ЭКГ трехканальным монитором «Кардиотехника 04» (фирма Инкарт, С-Пб, Россия) в течение  $20 \pm 4$  ч с использованием программного обеспечения «КТ Result 2», с анализом BPC и регистрацией ЭКГ высокого разрешения. Изучались временные показатели (SDNN, SDNNi, rMSSD, pNN 50). При 5- минутной записи ЭКГ с помощью системы «Нейро-Софт» (Россия) проводился анализ спектральных показателей BPC (LF, HF, VLF, LF/HF). Изучение интервала QT, скорректированного интервала QTc, дисперсии интервала QTd проводилось с помощью аппарата «Поли-Спектр-8/EX». Поздние потенциалы желудочков опреде-

Таблица 2  
Временные показатели вариабельности ритма сердца у пациентов  
с хронической почечной недостаточностью (Медиана [25й; 75й перцентили])

| Показатель | Контрольная группа<br>(n = 20) | Группа клинического сравнения (ХБП III ст.)<br>(n = 38) | Больные с ТХПН<br>(n = 50) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|
| SDNN       | 199,8 [170,3;206,4]            | 108,3 [101,4;116,5] *                                   | 95,4 [86,3;101,4] **, **   |
| SDNNi      | 95,7 [91,3;105,6]              | 51,3 [39,4; 48,6] *                                     | 48,7 [40,0;54,5] *         |
| rMSSD      | 73,2 [36,5;76,3]               | 38,4 [25,0; 42,6] *                                     | 28,5 [20,3;38,4] **, **    |
| pNN 50     | 32,7 [23,8;36,4]               | 14,7 [10,5;15,3] *                                      | 12,4 [9,8;16,8] *          |

Примечания: \* —  $P < 0,001$  — статистическая значимость различий по сравнению с контрольной группой; \*\* —  $P < 0,001$  — статистическая значимость различий по сравнению с 1-й группой больных; SDNN, мс — стандартное отклонение величин нормальных интервалов RR; SDNNi, мс — средняя для стандартных отклонений от средних значений продолжительности синусовых интервалов RR на всех 5-минутных участках записи ЭКГ; rMSSD, мс — квадратный корень из среднего квадратов разностей величин последовательных пар интервалов RR; pNN 50, % — доля последовательных интервалов RR, различие между которыми превышает 50 мс %.

лялись автоматически с помощью кардиокомплекса «Инкарт» по методике М. Simson с применением трех ортогональных отведений X, Y, Z по Франку (частотный диапазон 40–250 Гц; средний уровень шума 0,3–0,8 мкВ) [9]. Критериями наличия ППЖ являлись, по крайней мере, два из следующих трех признаков: 1) продолжительность фильтрованного комплекса QRS (TotQRSF)  $> 114$  мс; 2) длительность низкоамплитудных сигналов в конце комплекса QRS (LAS 40)  $> 38$  мс; 3) среднеквадратичная амплитуда последних 40 мс (RMS 40)  $< 20$  мкВ [9, 10].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ Statistica 6.1. Распределение практически всех вариационных рядов не подчинялось критериям нормальности, поэтому в дальнейшем в анализе применялись методы непараметрической статистики. Для оценки различий между несколькими группами применялся критерий Крускаллы-Уоллиса. Затем группы попарно сопоставлялись с помощью критерия Данна. Данные представлены в виде медианы [25й; 75й перцентили]. Статистически значимыми считали различия при  $P < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Результаты спектрального анализа ВРС показали, что в группе контроля преобладает высокочастотный компонент HF, структура спектра соответствует  $HF > LF > VLF$ , отношение  $LF/HF = 0,84 [0,5;2,2]$ , что свидетельствует о сохраненном вегетативном балансе (табл. 1).

У пациентов группы клинического сравнения показатель LF был увеличен на 22,1 %, HF — снижен на 15,5 %, отношение  $LF/HF$  было увеличено в 1,4 раза по сравнению с контролем (табл. 1). В группе больных с ТХПН показатель LF был увеличен на 38,2 % и 13,2 % по сравнению с контрольной и 1-й группами, соответственно ( $P < 0,001$ ), HF — снижен на 26 % и 12,5 %, отношение  $LF/HF$  — увеличено в 1,9 раза и 1,3 раза по сравнению с контрольной и 1-й группами, соответственно ( $P < 0,001$ ). Аналогично изменялись показатели  $LF, \%$  и  $HF, \%$  (табл. 1). Полученные результаты свидетельствуют о повышении активности симпатического звена вегетативной регуляции. Параметры VLF и  $VLF, \%$  были увеличены во всех группах больных с ХПН по сравнению с контролем. Общая мощность спектра колебаний длительности RR интервалов ( $TP, мс^2$ ) была одинаково снижена во всех группах пациентов по сравнению с контрольной группой.

При анализе временных показателей ВРС было установлено, что параметр SDNN, характеризующий общую вариабельность сердечного ритма, был снижен у пациентов группы клинического сравнения на 45,8 % по сравнению с контролем, у больных с ТХПН — на 52,3 % и 12 % по сравнению с контрольной и 1-й группами, соответственно ( $P < 0,001$ ) (табл. 2). SDNNi был снижен на 46,4 % и 49,1 % у пациентов 1-й и 2-й групп, соответственно, по сравнению с контролем ( $P < 0,001$ ).

Анализ показателей, отражающих влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, по-

казал снижение rMSSD у пациентов с дидиализной стадией ХПН в 1,9 раза по сравнению с контролем. У больных с ТХПН данный параметр был снижен в 2,6 и 1,3 раза по сравнению с контрольной, 1-й группами, соответственно ( $P < 0,001$ ) (табл. 2). Показатель pNN 50 оказался ниже у больных 1-й и 2-й групп в 2,2 и 2,6 раза, соответственно, по сравнению с контрольной ( $P < 0,001$ ).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о снижении общей вариабельности сердечного ритма у больных с ХПН, значительном дисбалансе в функционировании двух отделов вегетативной нервной системы с преимущественной активацией ее симпатического звена и снижением вагусного контроля сердечной деятельности. Выявленные нарушения усиливаются с наступлением терминальной стадии ХПН.

Было установлено увеличение продолжительности скорректированного интервала QT у пациентов с ТХПН на 11,9 % и 7,4 % по сравнению с контрольной и 1-й группами, соответственно ( $P < 0,001$ ) (табл. 3). Дисперсия интервала QT была повышена на 46,6 % у пациентов с дидиализной стадией ХПН, по сравнению с контролем, и на 64,5 % и 12,2 % — у больных с ТХПН, по сравнению с контролем и 1-й группами, соответственно.

При анализе поздних потенциалов желудочков было установлено, что длительность фильтрованного сигнала QRS (TotQRSF) у пациентов с ТХПН была увеличена на 37,6 % и 27,4 % по сравнению с контрольной и 1-й группами, соответственно ( $P < 0,001$ ) (табл. 3). Среднеквадратичная

Таблица 3

Показатели продолжительности скорректированного интервала QTc, дисперсии интервала QTd и поздних потенциалов желудочков у пациентов с ХПН (Медиана [25й; 75й перцентили])

| Показатель  | Контрольная группа (n = 20) | Группа клинического сравнения (ХБП III ст.) (n = 38) | Больные с ТХПН (n = 50)  |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
| QTc, мс     | 404 [321;435]               | 421 [398;438]                                        | 452 [427;487] *,**       |
| QTd, мс     | 38,6 [36,1;46,3]            | 56,6 [49,2; 62,4] *                                  | 63,5 [50,8;69,7] *,**    |
| TotQRSF, мс | 91,3 [84,5;98,4]            | 98,6 [89,5; 114,2]                                   | 125,6 [113,4;147,8] *,** |
| RMS 40, мкВ | 38,2 [26,4;45,3]            | 23,3 [16,7; 52,5] *                                  | 19,5 [14,8;24,6] *       |
| LAS 40, мс  | 33,7 [25,1;35,4]            | 37,8 [26,9; 44,5] *                                  | 42,6 [38,3;49,2] *,**    |

Примечания: \* —  $P < 0,001$  — статистическая значимость различий по сравнению с контрольной группой; \*\* —  $P < 0,001$  — статистическая значимость различий по сравнению с 1-й группой больных; QTc, мс — длительность скорректированного интервала QT; QTd, мс — дисперсия интервала QT; TotQRSF, мс — продолжительность фильтрованного комплекса QRS; RMS 40, мкВ — среднеквадратичная амплитуда последних 40 мс; LAS 40, мс — длительность низкоамплитудных сигналов в конце комплекса QRS.

Таблица 4

Показатели продолжительности интервала QTc, дисперсии интервала QTd и поздних потенциалов желудочков у пациентов с ХПН в зависимости от наличия желудочковой экстрасистолии (Медиана [25й; 75й перцентили])

| Показатель  | Контрольная группа (n = 20) | Больные с ХПН с редкой экстрасистолией и без нее (n = 53) | Больные с ХПН с частой экстрасистолией (n = 35) |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| QTc, мс     | 404 [321;435]               | 419 [398;446]                                             | 457 [437;487] *,**                              |
| QTd, мс     | 38,6 [36,1;46,3]            | 50,3 [49,2; 51,7] *                                       | 66,8 [62,5;69,7] *,**                           |
| TotQRSF, мс | 91,3 [84,5;98,4]            | 100,4 [89,5; 114,8]                                       | 130,5 [113,6;147,8] *,**                        |
| RMS 40, мкВ | 38,2 [26,4;45,3]            | 30,5 [21,8; 52,5] *                                       | 16,4 [14,8;25,9] *,**                           |
| LAS 40, мс  | 33,7 [25,1;35,4]            | 36,6 [26,9; 41,5] *                                       | 46,3 [40,4;49,2] *,**                           |

Примечания: \* —  $P < 0,001$  — статистическая значимость различий по сравнению с контрольной группой; \*\* —  $P < 0,001$  — статистическая значимость различий по сравнению с 1-й группой больных; QTc, мс — длительность скорректированного интервала QT; QTd, мс — дисперсия интервала QT; TotQRSF, мс — продолжительность фильтрованного комплекса QRS; RMS 40, мкВ — среднеквадратичная амплитуда последних 40 мс; LAS 40, мс — длительность низкоамплитудных сигналов в конце комплекса QRS.

амплитуда последних 40 мс (RMS 40) оказалась сниженной в 1,6 и 2 раза у больных 1-й и 2-й групп, соответственно, по сравнению с контрольной. Продолжительность низкоамплитудных сигналов в конце комплекса QRS (LAS 40) была увеличена у больных с дидиализной стадией ХПН на 12,2%, по сравнению с контролем, и на 26,4% и 12,7% — у больных с ТХПН, по сравнению с контролем и 1-й группами, соответственно. Всего ППЖ были выявлены у 15 больных с ХПН (17%), в том числе — у 5 пациентов (13,2%) с дидиализной стадией ХПН (были зарегистрированы 2 из трех критериев ППЖ) и у 10 больных (20%) с терминальной ХПН (были зарегистрированы все три критерия ППЖ).

Учитывая тот факт, что повышение дисперсии интервала QT и наличие поздних потенциалов желудочков у кардиологических больных являются предикторами фатальных желудочковых аритмий [8], представляло интерес изучить данные параметры у пациентов с ХПН в зависимости от наличия или отсутствия желудоч-

ковой экстрасистолии (ЖЭ). Все пациенты с ХБП были разделены на две группы. В первую группу вошли 53 пациента с редкой желудочковой экстрасистолией или не имеющие ее (0-I класс по Лауну) (38 больных с III стадией ХБП и 15 пациентов с ТХПН), во вторую группу — 35 больных с частой желудочковой экстрасистолией, преимущественно с терминальной ХПН (II–V класс по Лауну). У 32 больных 2-й группы были выявлены частые ЖЭ (более 30 в час) и у 3 пациентов — очень частые ЖЭ (более 60 в час) в сочетании с короткими пароксизмами мономорфной желудочковой тахикардии продолжительностью 3–10 комплексов с ЧСС 140–155 в мин.)

Было установлено увеличение продолжительности интервала QTc у пациентов ХПН с частой желудочковой экстрасистолией на 13,1%, по сравнению с контролем, и на 9,1% — по сравнению с пациентами ХПН с редкой ЖЭ (табл. 4). Дисперсия интервала QT была увеличена в 1,3 раза у пациентов с редкой ЖЭ, по сравне-

нию с контролем. У больных с частой ЖЭ дисперсия интервала QT превышала в 1,7 раза показатель группы контроля, и в 1,3 раза — параметр 1-й группы.

Анализ ППЖ показал, что параметр TotQRSF у пациентов частой ЖЭ был увеличен в 1,4 и 1,3 раза по сравнению с контрольной и 1-й группами, соответственно ( $P < 0,001$ ) (табл. 4). Показатель RMS 40 у больных с редкой ЖЭ был снижен в 1,3 раза по сравнению с контрольной группой. У больных с частой ЖЭ RMS 40 был ниже в 2,3 раза показателя контроля, и в 1,3 раза — показателя 1-й группы.

Продолжительность низкоамплитудных сигналов в конце комплекса QRS (LAS 40) была увеличена у больных с редкой ЖЭ на 8,6%, по сравнению с контролем, и на 37,4% и 26,5% — у больных с частой ЖЭ, по сравнению с контролем и 1-й группами, соответственно. Всего ППЖ были выявлены у 3 пациентов (5,7%) с ХПН с редкой желудочковой экстрасистолией (2 из трех критериев ППЖ) и у 12 больных (34,3%) с частой ЖЭ



(все три критерия ППЖ у 10 пациентов и 2 из трех критериев — у 2 больных).

При проведении корреляционного анализа была установлена сильная корреляционная взаимосвязь показателя LF с увеличением QTc ( $r = 0,54$ ), QTd ( $r = 0,61$ ), TotQRSF ( $r = 0,50$ ;  $P < 0,01$ ), а также отношения LF/HF с QTd ( $r = 0,46$ ) и LAS 40 ( $r = 0,58$ ;  $P < 0,01$ ). Обратная корреляционная взаимосвязь средней силы выявлена между параметром HF и QTd ( $r = -0,48$ ), LAS 40 ( $r = -0,49$ ;  $P < 0,01$ ). Снижение общей вариабельности (SDNN) коррелировало с увеличением QTd ( $r = -0,64$ ) и TotQRSF ( $r = -0,51$ ;  $P < 0,01$ ). Методом гамма-корреляции установлена сильная прямая взаимосвязь между наличием частой желудочковой экстрасистолии и увеличением параметров, характеризующих активность симпатического звена вегетативной нервной системы: показателем LF ( $\gamma = 0,53$ ), LF/HF ( $\gamma = 0,58$ ), а также продолжительностью скорректированного интервала QT ( $\gamma = 0,71$ ), величиной дисперсии интервала QT ( $\gamma = 0,63$ ) и показателем ППЖ TotQRSF ( $\gamma = 0,50$ ).

Таким образом, у больных в додиализный период ХБП развивается вегетативный дисбаланс с увеличением активности симпатического звена вегетативной нервной системы и снижением вагусных влияний. Указанные нарушения еще больше усиливаются у больных с ТХПН. Такая избыточная активация симпатической нервной системы, вероятно, оказывает патологическое влияние на функцию миокарда, в том числе, вызывает аритмогенное действие на кардиомиоциты, способствуя возникновению желудочковых тахикардий, частой желудочковой экстрасистолии. Нами установлена сильная корреляционная взаимосвязь между наличием частой желудочковой экстрасистолии у больных ХБП и увеличением параметров, характеризующих активность симпатического звена вегетативной нервной системы (показателем LF —  $\gamma = 0,53$ , LF/HF —  $\gamma = 0,58$ ).

У больных с III стадией ХБП проявляется тенденция к удлинению интервала QT, который статистически значимо увеличивается в группе боль-

ных с ТХПН. У пациентов с редкой ЖЭ также имеется тенденция к удлинению интервала QT с достоверным увеличением его у больных с частой ЖЭ. Повышение дисперсии интервала QT происходит уже в додиализный период ХБП, а также у больных с редкой ЖЭ, еще больше нарастая в стадию ТХПН и у пациентов с частой ЖЭ. Данный показатель может использоваться в клинической кардиологии как маркер опасных желудочковых аритмий [8]. Нами была выявлена сильная прямая корреляционная взаимосвязь между наличием частой желудочковой экстрасистолии у больных ХБП и увеличением продолжительности скорректированного интервала QT ( $\gamma = 0,71$ ) и величиной дисперсии интервала QT ( $\gamma = 0,63$ ). Таким образом, повышение дисперсии интервала QT у больных в додиализный период ХБП, еще не имеющих частую ЖЭ, может использоваться в качестве предиктора фатальных желудочковых нарушений ритма, что позволит своевременно профилактически назначать антиаритмическую терапию.

Поздние потенциалы желудочков в нашем исследовании были выявлены у пятой части (20%) больных с терминальной почечной недостаточностью и у трети пациентов (34,3%) с частой желудочковой экстрасистолией. Необходимо отметить, что у пациентов с ХБП с редкой ЖЭ в 5,7% случаев и у 13,2% больных в додиализный период ХБП также были зарегистрированы ППЖ. Наличие ППЖ может служить маркером электрической нестабильности миокарда и предиктором развития фатальных желудочковых аритмий [8]. Нами была выявлена сильная прямая корреляционная взаимосвязь между наличием частой желудочковой экстрасистолии у больных ХБП и увеличением показателя ППЖ TotQRSF ( $\gamma = 0,50$ ).

**Заключение:** таким образом, выявленные у больных ХБП в додиализный период болезни, а также у пациентов с редкой желудочковой экстрасистолией вегетативный дисбаланс в виде снижения общей вариабельности ритма сердца и симпатикотонии, удлинение интервала QT, повышение дисперсии интервала

QT и наличие поздних потенциалов желудочков могут использоваться в качестве предикторов фатальных желудочковых нарушений ритма, что позволит своевременно назначать патогенетически обоснованную медикаментозную терапию в додиализный период ХБП с целью профилактики внезапной аритмической смерти.

#### Список литературы

1. Томилина Н. А., Андрусов А. М., Перегудова Н. Г. и др. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 2010–2015 гг. Отчет по данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества, Часть первая // Нефрология и диализ. — 2017. — Т. 19, № 4. — Приложение. — С. 1–95.
2. Бородулина Е. О., Шутов А. М., Серов В. А. и др. Вариабельность артериального давления и гипертрофия левого желудочка у больных на гемодиализе // Нефрология и диализ. — 2018. — Т. 20, № 1. — С. 56–63.
3. Бунова С. С., Михайлова Л. В., Билевич О. А. и др. Вариабельность сердечного ритма у больных на программном гемодиализе: гендерные различия // Нефрология и диализ. — 2012. — Т. 14, № 3. — С. 170–173.
4. Сабодаш А. Б., Салихова К. А., Земченков Г. А. и др. Внезапная смерть и интервал QTc у пациентов на гемодиализе // Нефрология и диализ. — 2016. — Т. 18, № 4. — С. 394–403.
5. Никула Т. Д., Хомазюк В. А., Бышовец Р. В. Уремическая кардиомиопатия: современные взгляды // Актуальные проблемы нефрологии: сб. науч. трудов. — М., 2003. — Вып. 8. — С. 77–81.
6. Корелина А. С. Нарушение внутрипредсердной и внутривентрикулярной проводимости у пациентов с терминальной почечной недостаточностью, получающих программный гемодиализ и постоянный амбулаторный перитонеальный диализ: автореферат дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.04 / А. С. Корелина; Уральская гос. мед. акад. — Екатеринбург, 2012. — 22 с.
7. Сизова О. А., Гончарова Е. В. Содержание НЭЖК и глицерола в плазме крови больных хронической почечной недостаточностью в зависимости от наличия желудочковой экстрасистолии // Забайкальский медицинский вестник. — 2016. — № 4. — С. 84–88. Режим доступа: <http://medacadem.chita.ru/zmv>.
8. Национальные Российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике // Российский кардиологический журнал. — 2014. — № 2(106). — С. 6–71.
9. Simson M. B. Use of signals in the terminal QRS complex to identify patients with ventricular tachycardia after myocardial infarction // Circulation. — 1981. — Vol. 64. — P. 235–242.
10. Тихоненко В. М. Заключение по холтеровскому мониторированию. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 128 с.

