**О.В.Лышова, В.М.Провоторов**

# ЦИРКАДНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ ОБСТРУКТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

***Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н.Бурденко, Воронеж***

*С целью изучения циркадной динамики временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма у больных с обострением бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких обследовано 79 больных и 49 пациентов контрольных групп зрелого, пожилого и старческого возраста.*

**Ключевые слова: обструктивные заболевания легких, бронхиальная астма, вариабельность сердечного ритма, временной анализ, спектральный анализ, циркадная динамика.**

*To study the circadian dynamics of time-domain and spectral indices of the heart rate variability in the patients with acute stage of bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease, 79 patients with these diseases and 49 control patients of middle age, elderly and senile ones were examined.*

**Key words: obstructive pulmonary diesase, bronchial asthma, heart rate variability, time-domain analysis, spectral analysis, circadian dynamics.**

В патогенезе бронхообструктивного синдрома значительная роль принадлежит изменениям вегетативной нервной системы (ВНС), которая влияет на проходимость бронхов, регулируя секрецию бронхиальной слизи. Наличие циркадных колебаний основных показателей, характеризующих функцию бронхов и легких является установленным фактом [3]. В их основе лежит взаимодействие целого ряда внешних и внутренних факторов: аллергены, метеорологические и климатические особенности, состояние симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Наиболее значимый вклад в развитие бронхоспазма отводится холинэргическому компоненту вследствие повышения тонуса блуждающего нерва и активации холинэргических рефлексов [4].

В литературе содержится недостаточное количество информации о суточной вариабельности сердечного ритма (ВСР) у больных обструктивными заболеваниями легких, поэтому нас заинтересовала возможность её оценки с помощью анализа последовательности R-R интервалов на базе холтеровского мониторирования (ХМ) электрокардиограммы (ЭКГ). Так как ВСР с увеличением возраста уменьшается, то цель нашего исследования состояла в проведении сравнительного анализа циркадной динамики временных и спектральных показателей ВСР у больных с обострением бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких в зрелом, пожилом и старческом возрасте.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 79 человек в возрасте от 38 до 84 лет (M=59,0; δ=11,5 лет), находившихся на стационарном лечении в пульмонологическом отделении ГКБ № 9 (скорой медицинской помощи) по поводу обострения бронхиальной астмы среднего и тяжелого течения (23 человека) и хронической обструктивной болезни легких II и III стадии (56 человек), разделенные на две возрастные группы. Первую группу составили 38 больных (из них 16 женщин) зрелого возраста (38-59 лет, медиана 50 лет), вторую - 41 больной (из них 9 женщин) пожилого и старческого возраста (57-84 лет, медиана 67 лет). С увеличением возраста в обследуемых группах возрастала средняя продолжительность заболевания (от 9 до 25 лет соответственно), а также частота встречаемости и выраженность осложнений (хроническое легочное сердце, дыхательная и легочно-сердечная недостаточность чаще отмечались у больных второй группы).

Для сравнения были созданы 2 контрольные группы (третья и четвертая), куда вошли лица сопоставимого возраста, не предъявляющие жалоб, и не имеющие в анамнезе острой или хронической сердечно-сосудистой и легочной патологии. Третью группу составили 33 человека (из них 9 женщин) зрелого возраста (медиана 50 лет), четвертую - 16 человек (из них 15 женщин) пожилого возраста (медиана 65 лет).

Всем обследуемым проводилось 24-х часовое ХМ ЭКГ («Кардиотехника-4000-3», ЗАО «ИНКАРТ») с последующим расчетом показателей ВСР за пятиминутные отрезки времени на протяжении всего периода наблюдения и отдельно за день и ночь. Анализу подлежали следующие временные показатели: среднеквадратичное отклонение интервалов RR (Sigma, мс), доля смежных RR интервалов, межинтервальные различия между которыми превосходят 50 мс (pNN50, %), среднеквадратичное отклонение межинтервальных различий (RMSSD, мс) и спектральные показатели: плотность мощности колебаний в диапазоне очень низких частот (VLF, мс$^2$), низких частот (LF, мс$^2$), высоких частот (HF, мс$^2$), общая мощность спектра (tP, мс$^2$), а также значения высоко- и низкочастотного компонента спектра, выраженные в нормализованных единицах (HFnu, % и LFnu, % соответственно). Вычисляли соотношение LF/HF и соотношение день/ночь (циркадный индекс) для всех вышеперечисленных показателей. Кроме того на каждой мониторограмме определяли их почасовые значения с последующим графическим построением циркадных профилей усредненных в целом по группе.

Обработку полученных результатов проводили методами непараметрической статистики с использованием компьютерных программ STAGRAPHICS Plus и БИОСТАТ. Для описания изучаемых показателей использовали медиану, 25 и 75 процентиль. Межгрупповой сравнительный анализ проводили с помощью критерия Данна.

© О.В.Лышова, В.М.Провоторов

## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Большинство средних, дневных и ночных спектральных показателей ВСР у больных пожилого и старческого возраста (2 группа) были достоверно ниже, чем у больных зрелого возраста (1 группа). С увеличением возраста обследуемых отмечается почти двукратное снижение средней и дневной общей мощности спектра, мощности в диапазоне VLF, а также средней, дневной и ночной мощности в диапазоне HF и LF (табл. 1). Напротив, плотность мощности высокочастотного компонента спектра, выраженная в нормализованных единицах оказалась достоверно выше у больных пожилого и старческого возраста. Так, за весь период обследования во второй и первой группе медиана HFnu составила 29,0% (25 и 75 процентиль = 22,0% - 35,0%) и 23,0% (16,0% - 28,0%), а в дневной период - 29,0% (19,0% - 37,0%) и 21,0% (16,0 - 26,0%) соответственно. Различия статистически достоверны в обоих случаях ($p<0,01$). Плотность мощности низкочастотного компонента спектра, выраженная в нормализованных единицах, была достоверно выше у больных зрелого возраста в целом за сутки и отдельно за дневной период ($p<0,01$ в обоих случаях). Мощность в диапазоне HFnu и LFnu у больных обеих групп в период сна не различалась.

С увеличением возраста обследуемых отмечалось достоверное снижение большинства временных показателей ВСР (табл. 1). Например, у больных пожилого и старческого возраста, по сравнению с больными зрелого возраста, наблюдается почти двукратное снижение статистического показателя pNN50 в дневные и ночные часы и пятикратное его снижение в целом за сутки. Среднесуточные, среднедневные и средненочные значения Sigma и средненочной показатель RMSSD были достоверно ниже во второй группе ($p<0,01$ и $p<0,05$ соответственно).

***Таблица 1.***

***Временные и спектральные показатели вариабельности сердечного ритма в группах пациентов ( медиана, 25-75 процентиль).***

| Показатели | 1 группа (n=38) | 2 группа (n=41) | 3 группа (n=33) | 4 группа (n=16) |
|---|---|---|---|---|
| Сутки | | | | |
| Sigma, мс | 46,0 (34,0-56,0) | 31,0 (21,0-42,0)# | 52,0 (35,0-60,0) | 42,0 (30,0-51,5) |
| pNN50, % | 5,0 (2,0-11,0) | 0,0 (0,0-7,0) | 3,0 (1,0-9,0) | 2,0 (0,0-7,0) |
| RMSSD, мс | 21,0 (15,0-32,0) | 18,0 (10,0-29,0) | 25,0 (14,0-30,0) | 19,0 (12,5-27,0) |
| tP, мс$^2$ | 1357,0 (843,0-2019,0) | 761,0 (400,0-1373,0) # | 1820,0 (968,0-2262,0) | 1317,5 (727,0-1671,0) |
| VLF, мс$^2$ | 1114,0 (693,0-1429,0) | 550,0 (311,0-844,0)# | 1246,0 (768,0-1818,0) | 1118,0 (600,0-1459,0) |
| LF, мс$^2$ | 284,0 (140,0-390,0)* | 130,0 (52,0-235,0) | 360,0 (210,0-628,0) | 163,5 (88,5-331,5) |
| LFnu, % | 75,0 (70,0-82,0) | 69,0 (63,0-76,0) | 77,0 (74,0-80,0) | 72,5 (65,5-77,0) |
| HF, мс$^2$ | 72,0 (39,0-160,0) | 43,0 (22,0-88,0) | 114,0 (43,0-186,0) | 67,0 (33,5-99,5) |
| HFnu, % | 23,0 (16,0-28,0) | 29,0 (22,0-35,0) | 21,0 (18,0-24,0) | 25,5 (21,0-32,5) |
| День | | | | |
| Sigma, мс | 42,0 (33,0-52,0) | 26,0 (19,0-39,0) ## | 49,0 (34,0-57,0) | 41,0 (31,0-52,5) |
| pNN50, % | 3,0 (0,0-7,0) | 1,0 (0,0-7,0) | 3,0 (0,0-6,0) | 1,5 (0,0-4,5) |
| RMSSD, мс | 19,0 (11,0-25,0) | 16,0 (8,0-26,0) | 18,0 (11,0-26,0) | 17,0 (11,0-23,0) |
| tP, мс$^2$ | 1291,0 (773,0-1823,0) | 546,0 (372,0-922,0) ## | 1562,0 (960,0-2119,0) | 1360,5 (753,0-1731,0) |
| VLF, мс$^2$ | 876,0 (656,0-1463,0) | 411,0 (274,0-709,0) ## | 1186,0 (719,0-1512,0) | 1132,0 (667,0-1614,0) |
| LF, мс$^2$ | 227,0 (134,0-272,0) | 98,0 (39,0-175,0) | 324,0 (202,0-489,0) | 155,0 (82,0-276,0) |
| LFnu, % | 77,0 (72,0-82,0) | 69,0 (61,0-79,0) | 81,0 (77,0-85,0) | 77,5 (72,5-80,5) |
| HF, мс$^2$ | 61,0 (29,0-104,0) | 33,0 (15,0-86,0) | 77,0 (33,0-133,0) | 61,5 (23,5-79,0) |
| HFnu, % | 21,0 (16,0-26,0) | 29,0 (19,0-37,0) | 17,0 (13,0-21,0) | 20,5 (17,5-25,5) |
| Ночь | | | | |
| Sigma, мс | 47,0 (36,0-63,0) | 37,0 (20,0-49,0) | 51,0 (37,0-66,0) | 42,0 (27,5-50,0) |
| pNN50, % | 8,0 (2,0-20,0) | 4,0 (0,0-8,0) | 7,0 (2,0-19,0) | 3,0 (0,0-17,0) |
| RMSSD, мс | 26,0 (16,0-40,0) | 22,0 (11,0-31,0) | 29,0 (17,0-38,0) | 20,5 (12,5-35,5) |
| tP, мс$^2$ | 1450,0 (950,0-2313,0) | 1033,0 (389,0-1778,0) | 1725,0 (1077,0-2673,0) | 1216,0 (591,5-1721,0) |
| VLF, мс$^2$ | 1075,0 (690,0-1770,0) | 783,0 (336,0-1287,0) | 1108,0 (696,0-1782,0) | 913,0 (476,0-1456,0) |
| LF, мс$^2$ | 313,0 (151,0-476,0) | 157,0 (58,0-363,0) | 377,0 (235,0-608,0) | 161,5 (71,0-237,5) |
| LFnu, % | 69,0 (62,0-78,0) | 70,0 (62,0-77,0) | 69,0 (63,0-77,0) | 63,0 (53,5-68,5) |
| HF, мс$^2$ | 109,0 (40,0-214,0) | 56,0 (23,0-99,0) | 139,0 (60,0-238,0) | 73,0 (25,5-166,5) |
| HFnu, % | 29,0 (20,0-36,0) | 28,0 (21,0-36,0) | 29,0 (21,0-35,0) | 35,0 (29,5-44,5) |

где, * - $p<0,05$ по сравнению с третьей группой, # - $p<0,05$, ## - $p<0,01$ по сравнению с четвертой группой

Сравнительный анализ суточной ВСР в контроле и у больных показал отсутствие достоверных различий по большинству анализируемых показателей (табл. 1). У больных зрелого возраста (первая группа), по сравнению с контролем (третья группа), отмечалось снижение (p<0,05) среднесуточной спектральной плотности мощности в LF диапазоне за счет дневных значений.

В группе больных пожилого и старческого возраста (вторая группа), по сравнению с контролем (четвертая группа), регистрируется достоверно более низкие значения общей мощности спектра и мощности в диапазоне VLF, рассчитанные в целом за сутки и отдельно за дневной период (табл. 1). Снижены и отдельные временные показатели: Sigma (сутки) и pNN50 (день).

ВСР в контроле характеризуется более высокими усредненными значениями у лиц третьей группы, исключение касается только мощности в диапазоне HFnu, которая была выше в четвертой группе (табл. 1).

Соотношение LF/HF, рассчитанное отдельно за сутки, день и ночь у обследуемых не имело существенных отличий и равнялось 3,2; 3,5; 2,9 в первой группе; 3,11; 2,94; 3,61 во второй группе; 3,7; 4,6; 3,1 в третьей группе; 2,65; 3,35; 1,90 в четвертой группе соответственно.

Получить представление о циркадной динамике анализируемых временных и спектральных показателей ВСР можно проанализировав данные, представленные в табл. 2. Выраженной циркадной динамикой обладают pNN50 и мощность спектра в диапазоне HF во всех исследуемых группах, а также rMSSD в первой, tP во второй и мощность спектра в диапазоне LF в первой и второй группах. Остальные показатели ВСР не имели значимой циркадной динамики, т.е. их значения в период бодрствования и сна примерно совпадали (табл. 2). Достоверными оказались различия по циркадному индексу для tP, VLF, LF, LFnu и HFnu во второй и четвертой группе (p<0,05 во всех случаях), причем все из них выше в контроле, за исключением последнего. Наблюдается выраженная тенденция к более низкому циркадному индексу по плотности мощности спектра в диапазоне LF у больных первой группы, по сравнению с контролем.

Указанные выше различия циркадной динамики отдельных показателей ВСР можно наглядно увидеть при оценке их профилей, усредненных по группам. В данной работе приводятся только те из них, которые имеют ярко выраженные различия у обследуемых. Например, поча-

***Таблица 2.***

***Циркадные индексы временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма в группах пациентов.***

| Показатель | 1 группа (n=38) | 2 группа (n=41) | 3 группа (n=33) | 4 группа (n=16) |
|---|---|---|---|---|
| Sigma | 0,86 (0,68-1,06) | 0,78 (0,63-1,00) | 0,89 (0,71-1,00) | 1,05 (0,86-1,18) |
| pNN50 | 0,22 (0,00-0,43) | 0,20 (0,00-0,61) | 0,32 (0,00-0,89) | 0,21 (0,00-0,53) |
| RMSSD | 0,61 (0,50-0,95) | 0,75 (0,59-1,10) | 0,73 (0,60-1,05) | 0,68 (0,47-0,95) |
| tP | 0,79 (0,53-1,08) | 0,66 (0,47-0,92)* | 0,81 (0,68-1,04) | 1,08 (0,78-0,46) |
| VLF | 0,83 (0,59-1,27) | 0,75 (0,56-0,97)* | 0,82 (0,66-1,05) | 1,13 (0,84-1,59) |
| LF | 0,68 (0,36-0,99) | 0,60 (0,33-0,97)* | 0,86 (0,61-1,26) | 1,04 (0,65-1,62) |
| LFnu | 1,10 (0,95-1,18) | 0,99 (0,93-1,12)* | 1,12 (1,06-1,23) | 1,21 (1,11-1,38) |
| HF | 0,44 (0,35-0,76) | 0,64 (0,41-1,43) | 0,48 (0,41-0,94) | 0,65 (0,36-1,30) |
| HFnu | 0,79 (0,63-1,20) | 1,05 (0,76-1,26)* | 0,69 (0,49-0,88) | 0,66 (0,49-0,77) |

где, * - p<0,05 по сравнению с четвёртой группой

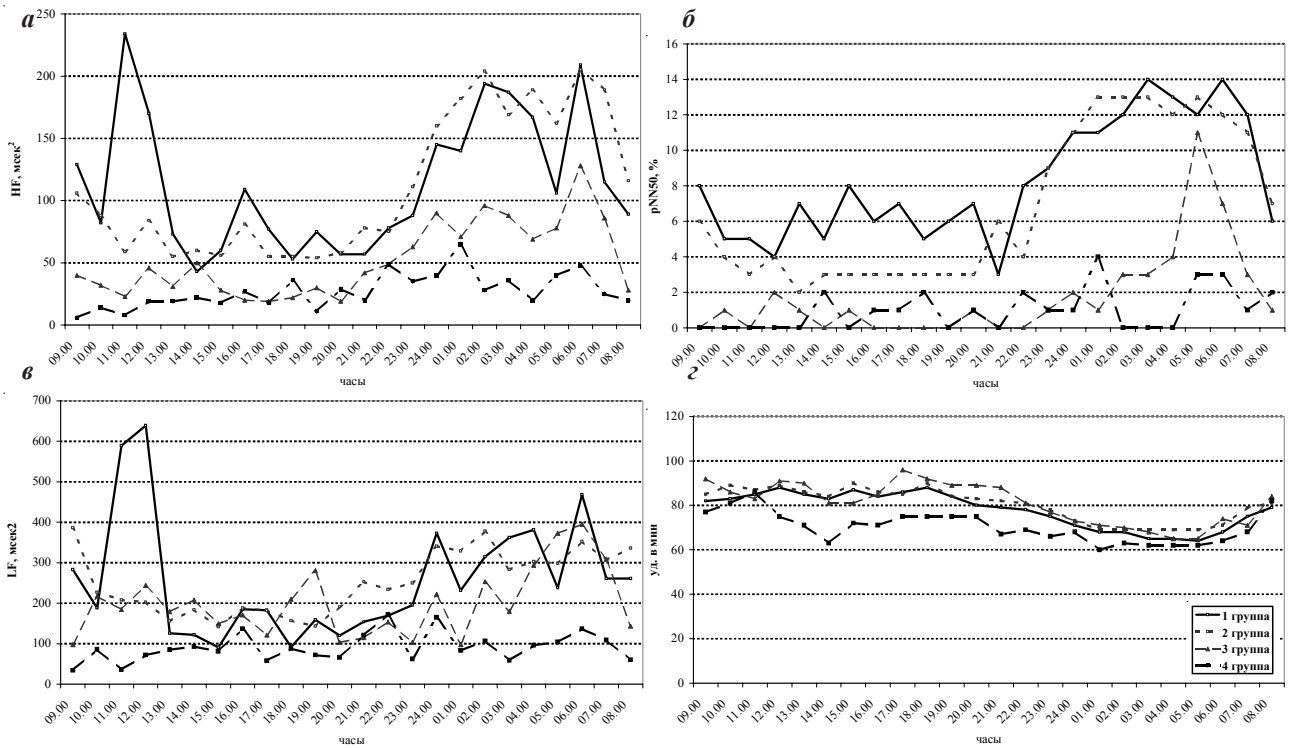


***Рис. 1. Циркадные профили HF (а), pNN50 (б), LF (в) и ЧСС (г) в контроле (3 и 4 группа) и у больных обструктивными заболеваниями легких (1 и 2 группа).***

совое распределение спектральной плотности мощности высокочастотного диапазона у больных обструктивными заболеваниями легких зрелого, пожилого и старческого возраста отличается от такового у здоровых не только своими высокими значениями (пик с 10:00 до 13:00, 01:00 - 04:00, 05:00 - 06:00 у больных первой группы; с 24:00 до 6:00 у больных второй группы; с 5:00 до 6:00 в третьей группе), но и более выраженной продолжительностью по времени (рис. 1а). Циркадный профиль мощности в HF диапазоне у лиц четвертой группы отличается от остальных более сглаженным типом кривой, с небольшими и непродолжительными пиками в ночной и ранний утренний периоды.

Аналогично вышеописанному ведет себя и pNN50 на протяжении суток у больных первой и второй групп (рис. 1б). Динамика этого статистического показателя совпадает с динамикой мощности в диапазоне HF. Профиль pNN50 у больных обструктивными заболеваниями легких в стадии обострения, по сравнению с группами контроля, отличается крутым подъемом в период с 22:00 до 01:00 с сохранением высоких значений до 5:00, после чего начинает прослеживаться его небольшое снижение на протяжении последующих двух часов. У больных первой группы к 8:00 значения pNN50 начинают приближаться к усредненным дневным показателям, тогда как во второй группе это происходит только после 12:00 (рис. 1б). Циркадный профиль pNN50 в третьей группе, в отличие от четвертой, имеет небольшой по продолжительности, но достаточно высокий пик в ранние утренние часы, тогда как в последней из них прослеживается продолжительное по времени плато.

Плотность мощности в LF диапазоне была выше и продолжительнее, особенно в ночной и ранний утренний периоды у больных пожилого и старческого возраста, по сравнению с контролем, где циркадный профиль LF характеризуется как относительно сглаженный с невыраженными пиками в вечерние и ранние утренние часы (рис. 1в). В зрелом возрасте как у больных, так и в контроле, отмечается некоторая общность суточной динамики этого спектрального показателя, различия касаются только времени наступления снижения его активности. У больных это происходит несколько позже, чем у лиц контрольной группы (10:00 и 8:00 соответственно).

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

На основании вышеизложенных результатов можно заключить, что с увеличением возраста отмечается снижение вариабельности сердечного ритма. Это согласуется с литературными данными [2]. При обострении бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких с увеличением возраста обследуемых, а также продолжительности заболевания и присоединением хронической сердечно-легочной недостаточности отмечается снижение среднесуточных, среднедневных и средненочных показателей, ответственных за церебральные, симпатические и парасимпатические влияния. По сравнению с контролем соответствующего возраста у больных отсутствовали достоверные различия по большинству исследуемых показателей ВСР. Это может ещё раз свидетельствовать о достаточно большом разбросе их нормативных значений.

При расчете циркадных индексов для временных и спектральных показателей ВСР удалось выделить те из них, которым присущи выраженные колебания от дневного периода времени к ночному. У всех обследованных ими оказались мощность в диапазоне HF и pNN50.

В последнее время сложилось мнение, что изменению средних величин показателей ВСР предшествует формирование определенного циркадного профиля, поэтому их построение и анализ может способствовать получению дополнительной информации. Нам встретилось небольшое количество работ, посвященных этому аспекту анализа ВСР [1]. По нашим данным при обострении бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких вне зависимости от возраста отмечается резкое и продолжительное повышение активности парасимпатических влияний на синусовый ритм сердца, преимущественно в ночной и ранний утренний периоды. При анализе дневников пациентов оказалось, что около 80,0% обследованных беспокоило развитие приступов удушья в период с 2:00 до 5:00 ч утра. Выявленные нарушения можно охарактеризовать как состояние повышенной напряженности регуляторных механизмов в ночные и ранние утренние часы у больных обструктивными заболеваниями легких, при этом частота сердечных сокращений остается невысокой и достигает своих минимальных значений (рис. 1г). Этот временной период принято считать угрожаемым по риску развития злокачественных аритмий и ишемии миокарда, поэтому требуется проведение дальнейшего исследования, направленного на изучение характера и частоты встречаемости этих событий у данной категории больных.

## ВЫВОДЫ

1. У больных бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких в пожилом и старческом возрасте отмечается снижение среднесуточных, среднедневных и средненочных показателей, ответственных за церебральные, симпатические и парасимпатические влияния на ритм сердца.
2. При обострении обструктивных заболеваний легких циркадные профили pNN50 и HF, характеризующие активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, имеют более высокие значения в ночные и ранние утренние часы (с 24:00 до 7:00).
3. Выраженной циркадной динамикой вне зависимости от возраста обладают следующие показатели вариабельности сердечного ритма: pNN50 (доля смежных RR интервалов, межинтервальные различия между которыми превышают 50 мс) и HF (мощность спектра в высокочастотном диапазоне).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Демидова М.М., Тихоненко В.М. Циркадная ритмика показателей вариабельности сердечного ритма у здоровых обследуемых //Вестник аритмологии. – 2001, № 23. – С. 61-66.
2. Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Вариабельность ритма сердца //М., 2001. – 200 с.

3. Федосеев Г.Б. Механизмы обструкции бронхов. – СПб: Медицинское информационное агентство, 1995. – 336 с.

4. Boomsma J.D., Said S.J. The role for neuropeptides in asthma //Chest. – 1992. – Vol.101, № 6, Suppt. – P. 389-392.

## ЦИРКАДНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ ОБСТРУКТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

*О.В.Лышова, В.М.Провоторов*

С целью проведения сравнительного анализа циркадной динамики временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) у больных с обострением бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких в зрелом, пожилом и старческом возрасте, обследовано 79 человек в возрасте от 38 до 84 лет (M=59,0; δ=11,5 лет), находившихся на стационарном лечении в пульмонологическом отделении ГКБ № 9 (скорой медицинской помощи). Обострение бронхиальной астмы среднего и тяжелого течения выявлено у 23 человек и хронической обструктивной болезни легких II и III стадии у 56 человек. Все пациенты были разделенны на две возрастные группы. Первую группу составили 38 больных (из них 16 женщин) зрелого возраста (38-59 лет, медиана 50 лет), вторую - 41 больной (из них 9 женщин) пожилого и старческого возраста (57-84 лет, медиана 67 лет).

Для сравнения были созданы 2 контрольные группы (третья и четвертая), куда вошли лица сопоставимого возраста, не предъявляющие жалоб, и не имеющие в анамнезе острой или хронической сердечно-сосудистой и легочной патологии. Третью группу составили 33 человека (из них 9 женщин) зрелого возраста (медиана 50 лет), четвертую - 16 человек (из них 15 женщин) пожилого возраста (медиана 65 лет).

Проводилось холтеровское мониторирование ЭКГ с последующим расчетом общепринятых показателей ВСР за пятиминутные отрезки времени на протяжении всего периода наблюдения и отдельно за день и ночь. Для всех показателей. ВСР вычисляли соотношение день/ночь (циркадный индекс), определяли их почасовые значения с последующим графическим построением циркадных профилей усредненных в целом по группе.

При обострении бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких с увеличением возраста обследуемых, а также продолжительности заболевания и присоединением хронической сердечно-легочной недостаточности отмечалось снижение среднесуточных, среднедневных и средненочных показателей ВСР, что согласуется с литературными данными. При обострении обструктивных заболеваний легких циркадные профили pNN50 и HF, характеризующие активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, имели более высокие значения в ночные и ранние утренние часы (с 24:00 до 7:00). Эти показатели обладали выраженной циркадной динамикой вне зависимости от возраста пациентов.

## CIRCADIAN DYNAMICS OF INDICES OF HEART RATE VARIABILITY IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE OF DIFFERENT AGE GROUPS

*O.V. Lyshova, V.M. Provotorov*

To perform the comparative analysis of circadian dynamics of time-domain and spectral indices of the heart rate variability in mature, elderly, and senile patients with acute stage of bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease, seventy nine patients of the age of 38 to 84 years (59.0±11.5 years) admitted to the pulmonary department of the emergency hospital #9 were examined. Acute stage of bronchial asthma was in 23 patients, the II-III-stage chronic obstructive pulmonary disease, in 56 ones. All patients were distributed into two following groups: the first group consisted of 38 mature patients (16 women, 22 men; age 38-59 years, mean age 50 years), the second group included 41 elderly and senile patients (9 women, 32 men; age 57-84 years, mean age 67 years).

Two control groups (the third and fourth one) included persons of compartible age without complaints and a history of chronic and acute cardiovascular and pulmonary diseases. The third group consisted of 33 mature persons (9 women, 24 men; mean age 50 years), the fourth one included 16 elderly persons (15 women, 1 man; mean age 65 years).

The ECG Holter monitoring with subsequent calculation of generally accepted heart rate variability indices for 5-minute time periods over all study period and separately for the day and night periods was performed. The circadian index (ratio day/night) was calculated for all heart rate variability indices, their by-hour values were determined with subsequent graphic construction of averaged circadian profiles.

In acute stage of bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease the age, duration of disease, and chronic heart/respiratory failure correlated with the decreased mean 24-hour, mean day time, and mean nighttime heart rate variability indices, that is in accordance with the data available in literature. In acute stage of respiratory diseases, the circadian indices $pNN_{50}$ and HF characterizing the parasympathetic activity were higher in nighttime and early in the morning (from 24:00 to 07:00). These indices had a pronounced circadian dynamics regardless the patient age.