

*В.Н.Марченко, В.И.Трофимов, Г.Б.Федосеев, В.А.Александрин, Н.Л.Шапорова, М.В.Максимов, И.Л.Можжаев, О.А.Баранова*

## Влияние курения на нейровегетативную регуляцию кардиореспираторной системы у здоровых лиц и больных бронхиальной астмой

Кафедра госпитальной терапии им. акад. М.В.Черноруцкого ГОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова" Росздрава: 197022, Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого, 6 / 8, корп. 10

*V.N.Marchenko, V.I.Trofimov, G.B.Fedoseyev, V.A.Alexandrin, N.L.Shaporova, M.V.Maksimov, I.L.Mozhaev, O.A.Baranova*

## The influence of smoking on neurovegetative regulation of the cardiorespiratory system in healthy people and in patients with bronchial asthma

### Summary

Neurovegetative regulation of the cardiorespiratory system was studied in 229 participants (83 healthy persons and 146 patients with bronchial asthma) using the synchronous analysis of heart rhythm and systolic and diastolic blood pressure variability. All participants were divided into groups depending on smoking status. The groups differed in parameters of neurovegetative regulation. More prominent neurovegetative regulatory disorders were found in smokers. Formation of strongly determined regulatory system was shown in patients with bronchial asthma. Smoking led to early quantitative and qualitative remodeling of the regulatory system.

**Key words:** variability of heart rhythm, neurovegetative regulation, cardiorespiratory system, smoking.

### Резюме

Было исследовано состояние нейровегетативной регуляции кардиореспираторной системы у 229 пациентов (83 здоровых и 146 больных бронхиальной астмой – БА) путем синхронного анализа вариабельности сердечного ритма, систолического и диастолического артериального давления. Все пациенты в зависимости от факта курения были разделены на группы. В ходе исследования было установлено нарушение нейровегетативной регуляции у больных БА. Доказана гетерогенность анализируемых групп по параметрам нейровегетативной регуляции. Выявлено более значительно выраженное нарушение системы регуляции в группах курящих пациентов. Подтверждено формирование жестко детерминированной системы регуляции у больных БА. Курение приводит к ранней как количественной, так и качественной перестройке системы регуляции.

**Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма, нейровегетативная регуляция, кардиореспираторный паттерн, курение.

Как известно, деятельность любого организма во многом определяется сбалансированностью регуляции его различных функциональных систем [1]. Одно из ведущих мест в регуляции единой кардиореспираторной системы (КРС) отводится вегетативной нервной системе [2]. Исследования последних лет показали, что у больных бронхиальной астмой (БА) нарушается нейровегетативная регуляция именно этой системы, что обусловлено многочисленными факторами [3]. Наиболее весомым из них является курение, т. к. оно оказывает существенное влияние на формирование и прогрессирование бронхолегочной патологии [4, 5]. К сожалению, в литературе вопросы, посвященные влиянию курения на нейровегетативную регуляцию, не нашли должного отражения.

Целью данной работы явилась оценка особенностей влияния курения на нейровегетативную регуляцию КРС у здоровых лиц и больных БА.

### Материалы и методы

Были обследованы 229 человек (83 здоровых лиц и 146 больных БА легкой и средней тяжести течения, смешанного генеза в фазе затихающего обострения) в возрасте от 15 до 65 лет, которые в зависимости от отношения к курению были разделены на группы: 50 здоровых некурящих лиц (25 мужчин и 25 женщин), средний возраст –  $23,10 \pm 0,59$  года (ЗН); 33 здоровых пациента (22 мужчин и 11 женщин) со стажем курения  $5,0 \pm 0,4$  пачек / лет без клинических проявлений со стороны органов дыхания, средний возраст –  $29,50 \pm 1,61$  года (ЗК); 101 некурящий больной БА (54 мужчины и 47 женщин), средний возраст –  $27,70 \pm 1,32$  года, длительность заболевания –  $9,83 \pm 0,77$  года (БАН); 45 курящих пациентов с БА (31 мужчина и 14 женщин), средний возраст –  $28,00 \pm 2,12$  года, длительность заболевания –  $7,9 \pm 1,0$  года, стаж курения –  $6,0 \pm 0,5$  пачек / лет (БАК).

Таблица 1  
Характеристика обследованных лиц ( $p > 0,05$ )

	ЗН	ЗК	БАН	БАК
<i>n</i>	50	33	101	45
Мужчины	25 (0,5)	22 (0,67)	54 (0,53)	31 (0,69)
Женщины	25 (0,5)	11 (0,33)	47 (0,47)	14 (0,31)
Средний возраст, лет	23,10 ± 0,59	29,50 ± 1,61	27,70 ± 1,32	28,00 ± 2,12
Рост, см	172,00 ± 1,49	174,0 ± 0,9	172,00 ± 1,03	173,0 ± 1,4
Вес, кг	64,70 ± 1,52	68,80 ± 1,91	67,40 ± 1,45	69,30 ± 1,86
Длительность заболевания, год	–	–	9,83 ± 0,77	7,9 ± 1,0
Стаж курения, пачек / лет	–	5,0 ± 0,4	–	6,0 ± 0,5

Исследование включало в себя анализ variability сердечного ритма (ВСР) и артериального давления (АД) с использованием программного комплекса "Спироартериокардиоритмограф – САКР-2" (ООО "Интокс", Санкт-Петербург). Анализировались 5-минутные записи исследования, проведенного в утренние часы после 15-минутного отдыха [6]. В день исследования пациенты не принимали в течение 6 ч никаких лекарственных препаратов и не курили. Оценивались следующие параметры variability: TP – общая мощность спектра в диапазоне от 0,04 до 0,4 Гц; VLF – мощность колебаний в очень низкочастотном диапазоне (0,03–0,05 Гц), отражающая активность надсегментарных образований; LF – мощность колебаний в низкочастотном диапазоне (0,05–0,15 Гц), отражающая активность симпатического контура регуляции; HF – мощность колебаний в высокочастотном диапазоне (0,15–0,40 Гц), отражающая влияние парасимпатического контура регуляции; LF / HF – показатель симпато-вагусного баланса; IC – индекс централизации; SNCA – индекс активности подкорковых нервных центров регуляции; спонтанный артериальный барорефлекс (BR). Вышеперечисленные показатели рассчитывались отдельно для частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического и диастолического АД.

Параллельно у всех пациентов было исследовано функциональное состояние аппарата внешнего дыхания с расчетом объема форсированного выдоха за 1-ю с (ОФВ<sub>1</sub>), отношения ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ (ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких), бронхиального сопротивления (Raw), удельной проводимости бронхов (Sgaw).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием классических методов параметрической и непараметрической статистики. Для оценки межгрупповых различий применяли t-критерий Стьюдента, а для корреляци-

онного анализа – критерий Пирсона. Вычисления выполнялись с использованием программных пакетов *Statistics 5.0 for Windows*, *Stat graphics 7.0* и др. Критический уровень достоверности нулевой гипотезы принимали равным 0,05.

## Результаты и обсуждение

Анализируемые группы не различались между собой достоверно по полу, росту и весу, длительности заболевания и стажу курения пациентов (табл. 1). Вместе с тем больные в группе ЗН были достоверно моложе, чем в остальных группах ( $p = 0,01$ ).

Во всех группах обследованных значения ОФВ<sub>1</sub> и ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ находились в пределах нормальных величин и достоверно не различались между собой ( $p > 0,05$ ). Но у больных БА значения Sgaw были достоверно ниже ( $p = 0,03$ ), а Raw – достоверно выше ( $p = 0,025$ ), чем у здоровых лиц (табл. 2).

Кроме того, у некурящих больных БА длительность интервала QT ( $0,373 \pm 0,003$  с) была меньше, чем в группе у ЗН ( $0,379 \pm 0,003$  с;  $p = 0,02$ ), а у курящих – как здоровых ( $0,369 \pm 0,003$  с), так и больных БА ( $0,367 \pm 0,003$  с) – значения QT были достоверно ниже ( $p = 0,02$ ), чем в соответствующих группах некурящих пациентов.

В группе ЗН значения общей мощности спектра колебаний сердечного ритма (TPHR) были достоверно выше ( $p = 0,025$ ), чем в остальных группах (табл. 3).

Наименьшие значения TPHR оказались в группах курящих лиц, как здоровых, так и с БА. Что касается активности надсегментарного и симпатического контуров регуляции, то она была максимальной в группе ЗН лиц и имела тенденцию к уменьшению в остальных группах ( $p > 0,05$ ). Активность же подкоркового контура регуляции была практически одинаковой во всех группах. Обращает на себя внимание

Таблица 2  
Характеристика функционального состояния аппарата внешнего дыхания

	ЗН	ЗК	БАН	БАК
ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ, %	85,60 ± 6,04	95,30 ± 2,26	93,05 ± 8,10	84,90 ± 2,39
ОФВ <sub>1</sub> , %	90,00 ± 5,48	97,50 ± 2,67	91,10 ± 2,27	85,50 ± 3,08
Sgaw, см вод. ст. / с <sup>-1</sup>	0,1550 ± 0,0011	0,153 ± 0,006	0,108 ± 0,003	0,098 ± 0,004
Raw, см вод. ст. / л <sup>-1</sup> / с <sup>-1</sup>	2,37 ± 0,14	2,030 ± 0,085	3,08 ± 0,13	3,11 ± 0,21

Таблица 3

## Характеристика variability сердечного ритма

	ЗН	ЗК	БАН	БАК
TPHR, м / с <sup>2</sup>	3256,0 ± 327,7	2494,0 ± 270,5	2750,0 ± 262,8	2402,0 ± 281,4
VLFHR, м / с <sup>2</sup>	690,4,0 ± 71,3	602,8 ± 83,9	632,1 ± 60,6	610,6 ± 70,5
LFHR, м / с <sup>2</sup>	1101,9 ± 152,8	797,2 ± 86,9	856,0 ± 94,6	864,9 ± 140,8
HFHR, м / с <sup>2</sup>	1655,9 ± 278,6	974,1 ± 134,4	1222,4 ± 182,4	659,1 ± 137,9
LF / HFHR, у. е.	1,22 ± 0,17	1,32 ± 0,17	1,53 ± 0,17	2,53 ± 0,43
ICHR, у. е.	2,22 ± 0,31	2,69 ± 0,29	3,55 ± 0,67	5,36 ± 0,99
SNCA HR, у. е.	2,01 ± 0,30	1,64 ± 0,18	1,69 ± 1,17	1,85 ± 0,33
HR, уд. / мин	70,00 ± 1,44	72,00 ± 2,46	73,00 ± 1,16	78,00 ± 1,64

снижение, по сравнению с ЗН, активности парасимпатического контура регуляции в остальных группах. Причем значения HFHR среди курящих пациентов оказались наименьшими по сравнению с некурящими лицами – как здоровыми ( $p = 0,01$ ), так и больными БА ( $p = 0,015$ ). Наименьшие значения активности центрального контура регуляции, показателя симпато-вагусного баланса и значения HR были у ЗН и нарастали от группы ЗН к группе БАК. При этом их значения в группе ЗК не отличались от группы ЗН ( $p > 0,05$ ). В группах больных БА показатели ICHR, LF / HFHR, HR были выше, чем у здоровых, причем по уровню ICHR различия были достоверными ( $p = 0,02$ ). Что касается курящих больных БА, то значения ICHR, LF / HFHR и HR у них были достоверно выше, чем в остальных группах ( $p = 0,02$ ), в т. ч. по сравнению с БАН.

Анализ индивидуальных значений активности основных контуров регуляции (VLFHR, LFHR, HFHR) показал, что среди некурящих у подавляющего числа лиц (54 % здоровых, 44,6 % больных БА) преобладала активность парасимпатического контура регуляции, в то время как в группах курящих чаще всего регистрировалась активность симпатического контура регуляции (45 % здоровых, 44,4 % больных БА). Оценка индивидуальных значений показателей симпато-вагусного баланса показала, что во всех исследуемых группах диапазон колебаний параметра был широким – от 0,12 до 12,66 у. е., и, следовательно, группы являются гетерогенными по этому показателю. С помощью критерия деления пациентов на типы вегетативной регуляции [7] было показано, что во всех группах преобладали лица с нормотоническим типом регуляции (> 48 %). Среди некурящих парасимпатический тип регуляции встречался в 1,5 ра-

за чаще, чем симпатический, а среди курящих частота симпатического типа была выше, чем парасимпатического (у здоровых – в 1,5 раза, у больных БА – в 4 раза).

При анализе variability систолического артериального давления (САД) было установлено, что в группе ЗН его значение было наибольшим (в пределах нормальных величин) и достоверно отличалось от его величины в остальных группах ( $p = 0,025$ ), в которых САД достоверно не различалось (табл. 4).

У больных БА, независимо от факта курения, значения анализируемых параметров были достоверно более высокими ( $p = 0,035$ ). При этом у курящих пациентов с БА значения TP, LFs, HF, ICs имели тенденцию к повышению, а ICs – к повышению, по сравнению с некурящими больными БА ( $p > 0,05$ ). Несколько особняком стоит группа пациентов ЗК, которые оказались в некоторой степени гиперреакторами по variability САД, т. к. у них были достоверно наиболее высокими значения TP, VLFs, LFs, HF, ICs, по сравнению с остальными группами ( $p = 0,025$ ). Что касается значения SNCAs, то удалось установить, что у некурящих больных БА оно оказалось самым низким и достоверно ( $p = 0,03$ ) отличалось от остальных групп, в которых, в свою очередь, различий выявить не удалось ( $p > 0,05$ ). Значение симпато-вагусного баланса в регуляции САД в группе ЗК было самым высоким, но достоверных различий между группами выявить не удалось ( $p > 0,05$ ).

Оценивая параметры variability диастолического артериального давления (ДАД), установили, что в группе ЗН его значение (в пределах нормальных величин) оказалось самым высоким и достоверно ( $p = 0,04$ ) отличалось от его показателей в остальных группах (табл. 5). Что касается ос-

Таблица 4

## Характеристика variability САД

	ЗН	ЗК	БАН	БАК
TPs, мм рт. ст.	16,20 ± 2,06	58,4 ± 13,2	33,70 ± 4,59	38,40 ± 8,43
VLFs, мм рт. ст.	6,92 ± 1,21	30,10 ± 8,14	19,20 ± 3,12	16,10 ± 2,49
LFs, мм рт. ст.	5,13 ± 0,80	15,6 ± 2,7	9,16 ± 1,33	10,65 ± 2,07
HF, мм рт. ст.	3,58 ± 0,61	5,13 ± 0,70	4,96 ± 0,81	6,90 ± 1,82
LF / HF, у. е.	2,42 ± 0,32	3,46 ± 0,44	2,85 ± 0,32	2,57 ± 0,37
ICs, у. е.	5,65 ± 0,71	9,50 ± 1,37	9,33 ± 1,08	8,65 ± 1,51
SNCAs, у. е.	1,21 ± 0,20	0,98 ± 0,14	0,710 ± 0,067	1,04 ± 0,23
САД, мм рт. ст.	123,80 ± 3,44	113,00 ± 6,17	114,00 ± 2,25	113,00 ± 3,42

Таблица 5  
Характеристика вариабельности ДАД

	ЗН	ЗК	БАН	БАК
TPd, мм рт. ст.	8,52 ± 0,67	24,55 ± 4,58	16,63 ± 2,35	13,01 ± 2,20
VLFd, мм рт. ст.	3,58 ± 0,41	10,50 ± 2,41	7,84 ± 1,47	5,76 ± 0,94
LFd, мм рт. ст.	3,66 ± 0,32	8,97 ± 1,55	5,39 ± 0,81	4,32 ± 0,78
HFd, мм рт. ст.	0,98 ± 0,11	1,68 ± 0,23	1,66 ± 0,20	1,57 ± 0,29
LF / HFd, у. е.	5,54 ± 0,50	6,10 ± 0,78	4,42 ± 0,48	3,57 ± 0,39
ICd, у. е.	11,40 ± 1,17	12,70 ± 1,67	10,20 ± 0,99	9,45 ± 1,60
SNCAd, у. е.	1,56 ± 0,18	1,32 ± 0,12	1,32 ± 0,11	1,01 ± 0,11
ДАД, мм рт. ст.	83,00 ± 2,18	75,0 ± 3,9	77,00 ± 1,54	74,00 ± 2,61

новых параметров вариабельности ДАД, то установлен некоторый параллелизм с вариабельностью САД.

Наименьшими значениями TPd, VLFd, LFd, HFd были в группе ЗН и достоверно отличались от остальных групп ( $p = 0,03$ ). Для ЗК была характерна гиперреактивность TPd, VLFd, LFd, HFd, ICd. Примечательно, что у больных БА, независимо от курения, показатели вариабельности ДАД (TPd, VLFd, LFd, HFd) занимали промежуточное положение между ЗН и ЗК. При этом у курящих больных БА их значения имели тенденцию к снижению, по сравнению с некурящими пациентами с БА ( $p > 0,05$ ). Что касается активности подкоркового контура регуляции, то в группе БАН его активность была ниже, чем в группе ЗН ( $p = 0,04$ ). Наличие факта курения как у здоровых лиц, так и больных БА еще больше снижало активность этого контура регуляции в обеих группах. Исследование активности центрального контура регуляции ДАД и показателя симпато-вагусного баланса показало, что наибольшие значения были зарегистрированы у ЗК, а наименьшие — у больных БА. При этом в группе БАК эти показатели были даже ниже, чем в группе БАН.

Показатель BR оказался наибольшим в группе ЗН (16,85 мм рт. ст. / мс) и был достоверно выше, чем в группе ЗК (9,83 мм рт. ст. / мс;  $p = 0,02$ ) и БАК (11,97 мм рт. ст. / мс;  $p = 0,001$ ). Наличие БА у некурящих пациентов характеризовалось недостоверным уменьшением (14,59 мм рт. ст. / мс) барорецепторной чувствительности. У курящих обследованных — как здоровых, так и больных БА — значения BR были достоверно ниже ( $p = 0,02$ ), чем у некурящих.

Следует отметить, что во всех группах отмечалось следующее соотношение между показателями симпато-вагусного баланса:  $LF / HFd > LF / HFf > LF / HFHR$ . Это свидетельствует о более выраженной симпатикотонии в регуляции АД, особенно ДАД, по сравнению с регуляцией HR (рисунок).

Однако, если у некурящих пациентов с БА значения  $LF / HFHR$  и  $LF / HFf$  были выше, а  $LF / HFd$  — ниже, чем у некурящих здоровых лиц (что свидетельствует о сердечно-сосудистой (диастолической) симпато-вагусной диссоциации), то у курящих пациентов можно говорить о сердечно-сосудистой (как систолической, так и диастолической) симпато-вагусной диссоциации, поскольку у курящих больных БА значения  $LF / HFHR$  были выше, а  $LF / HFd$  и  $LF / HFf$  — ниже, чем в группе ЗК.

О функционировании системы нейровегетативной регуляции КРС судили по структуре корреляционных связей, насчитывающей 314 достоверных корреляционных связей различной степени, которые разделили на группы в зависимости от их функциональной значимости.

1-ю группу составили 50 связей, выявленных у всех обследованных, что, по-видимому, имеет генетически обусловленный характер. Наиболее важными оказались: положительная связь между активностью симпатического и парасимпатического контуров регуляции сердечного ритма ( $p = 0,021$ ); положительные связи между показателями симпато-вагусного баланса в регуляции сердечного ритма, САД и ДАД:  $LF / HFHR$  и  $LF / HFf$  ( $r = 0,44$ ;  $p = 0,002$ ),  $LF / HFHR$  и  $LF / HFd$  ( $r = 0,41$ ;  $p = 0,002$ ),  $LF / HFf - LF / HFd$  ( $r = 0,38$ ;  $p = 0,03$ ), что свидетельствует о синхронизации регуляции на этом на уровне; связи, образованные барорецепторной чувствительностью с параметрами нейровегетативной регуляции ( $TPHR$ ,  $r = 0,48$ ;  $VLFHR$ ,  $r = 0,28$ ;  $TPs$ ,  $r = -0,59$ ;  $VLFf$ ,  $r = -0,47$ ;  $LFf$ ,  $r = -0,38$ ;  $TPd$ ,  $r = -0,33$ ;  $VLFd$ ,  $r = -0,3$ ;  $LFd$ ,  $r = -0,3$ ;  $p = 0,03$ ).

2-ю группу представляют связи, встречающиеся только у практически здоровых лиц (курящих и некурящих,  $n = 5$ ). Наиболее важной из них оказалась связь между  $LF / HFHR$  и полом. При этом симпатикотония в регуляции сердечного ритма была характерна для курящих мужчин ( $r = -0,41$ ;  $p = 0,019$ ) и некурящих женщин ( $r = 0,47$ ;  $p = 0,001$ ). Также у здоровых обследованных удалось установить 2 группы связей, характерные только для некурящих ( $n = 28$ ) и только для курящих ( $n = 22$ ). Наиболее характерным для ЗН было формирование связей между

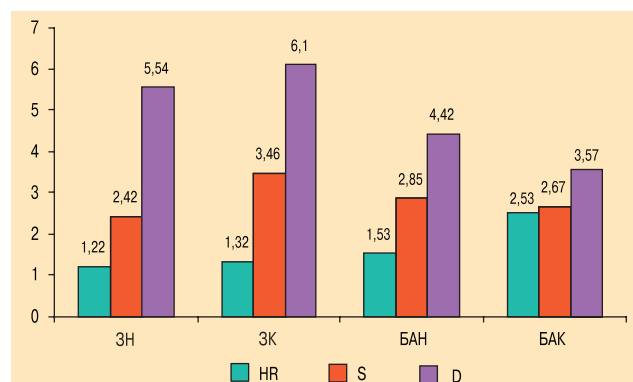


Рисунок. Соотношение LF / HF в обследованных группах



парасимпатическим контуром регуляции с остальными параметрами нейровегетативной регуляции. У ЗК, в отличие от ЗН, происходила существенная перестройка структуры корреляционных связей, причем как в количественном (разрушение 28 старых и формирование 22 новых связей), так и в качественном отношении. Под влиянием курения появились связи между вегетативной регуляцией и параметрами функции внешнего дыхания (ФВД):  $ОФВ_1$  и VLFs ( $r = -0,6$ ), LFs ( $r = -0,67$ ), LFD ( $r = -0,62$ ), ICs ( $r = -0,67$ ), ICd ( $r = -0,63$ ) и  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$  и HFs ( $r = 0,96$ ).

Что касается больных БА (некурящих и курящих), то у них было установлено 34 общих связи, что в 7 раз больше, чем у здоровых лиц. Наиболее интересными оказались отрицательные связи возраста с  $ОФВ_1$  ( $p = 0,01$ ),  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$  ( $p = 0,001$ ) и положительные связи LFHR с  $ОФВ_1$  ( $p = 0,02$ ),  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$  ( $p = 0,003$ ) и HFHR с  $ОФВ_1$  ( $p = 0,01$ ). Удалось установить, что у некурящих больных БА имелось 68 связей, характерных только для этой группы. Большинство параметров нейровегетативной регуляции имели положительные и отрицательные связи с возрастом, полом и ростом, чего не наблюдалось в остальных группах. Доказано, что показатель  $ОФВ_1$  имел положительную связь с VLFHR ( $p = 0,02$ ), SNCaHr ( $p = 0,02$ ) и отрицательные связи с полом ( $p = 0,004$ ) и HFs ( $p = 0,02$ ), а показатель  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$  имел положительные связи с LF / HFd ( $p = 0,01$ ) и отрицательные – с полом ( $p = 0,001$ ). У курящих больных БА происходила как количественная (разрушение 68 старых и формирование 28 новых связей), так и качественная перестройка структуры корреляционных связей. Среди вновь образованных связей наиболее интересными оказались связи между  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$  и HFHR ( $r = 0,35$ ;  $p = 0,02$ ) и  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$  и SNCAs ( $r = -0,34$ ;  $p = 0,02$ ).

Следует остановиться еще на 2 группах связей. Это связи, которые, независимо от диагноза, встречаются у некурящих пациентов ( $n = 17$ ) и только у курящих пациентов ( $n = 5$ ). Так, в группе некурящих связи были образованы параметрами нейровегетативной регуляции с 3 вершинами: LF / HFHR, LF / HFf, LF / HFd. У курящих же пациентов  $ОФВ_1$  зависел от ICHR ( $r = -0,32$ ;  $p = 0,03$ ),  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$  – от VLFHR ( $r = 0,46$ ;  $p = 0,002$ ), а BR – от возраста ( $r = -0,33$ ;  $p = 0,02$ ).

Общее число корреляционных связей у ЗН составило 100, а у некурящих больных БА – 169, что свидетельствует о более напряженной системе регуляции КРС у больных БА. Под влиянием курения происходит как качественная, так и количественная перестройка системы регуляции (уменьшение числа связей у здоровых лиц на 18 % (до 82), а у больных БА – на 30,7 % (до 117)).

## Заключение

Можно констатировать, что при отсутствии существенных различий между анализируемыми группами по полу, росту, показателям ФВД, под влиянием ку-

рения происходит раннее нарушение нейровегетативной регуляции КРС, проявляющееся прежде всего в снижении variability сердечного ритма на надсегментарном, симпатическом, парасимпатическом уровнях и в повышении на корковом и подкорковом уровнях регуляции со смещением симпатовагусного баланса в сторону симпатикотонии. Отмечено отчетливое уменьшение длительности QT, что обусловлено большей ЧСС у курящих пациентов. Не такими однозначными, но также более ранними оказались изменения нейровегетативной регуляции АД. Обращает на себя внимание, что у ЗК показатели variability как САД, так и ДАД оказались самыми высокими, что свидетельствует о гиперэргической реакции нейровегетативной регуляции сосудистого звена у здоровых лиц, направленной на восстановление утраченного сосудистого тонуса. В отличие от здоровых обследованных, у курящих больных БА имеется снижение variability ДАД на всех уровнях нейровегетативной регуляции. Что касается variability САД, то нами установлено, что курение снижает variability на центральных (корковом, подкорковом, надсегментарном) и повышает на сегментарных (симпатическом и парасимпатическом) уровнях регуляции. Описанные изменения позволяют говорить о формировании сердечно-сосудистой симпатовагусной диссоциации под влиянием курения. Это также подтверждается более низкой BR у курильщиков. Несмотря на нейровегетативную гетерогенность анализируемых групп, в группах курящих пациентов частота симпатикотоников была больше, чем в группах некурящих пациентов. Установлено, что курение оказывает существенное влияние на перестройку системы нейровегетативной регуляции как в количественном (изменение числа достоверных корреляционных связей), так и в качественном отношении, что проявляется в формировании новых жестко детерминированных корреляционных связей единой КРС между параметрами нейровегетативной регуляции и показателями ФВД. Полученные данные свидетельствуют о раннем нарушении нейровегетативной регуляции КРС под влиянием курения, что является отягчающим обстоятельством и способствует формированию и прогрессированию бронхолегочной патологии.

## Литература

1. Судаков К.В. Функциональные системы: принципы динамической организации, постулаты общей теории. Пат. физиол. 1988; 4: 10–22.
2. Александрин В.А. Вегетативная регуляция дыхательной и сердечно-сосудистой систем у больных бронхиальной астмой. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.; 2003.
3. Зулкарнеев Р.Х. Диагностическое значение оценки variability кардиореспираторного паттерна у больных бронхиальной астмой. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Уфа; 1997.
4. Чучалин А.Г. (ред.). Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы. М.: Изд-во "Атмосфера"; 2002.

5. *Власова О.В., Попова Г.А., Циркин В.И.* Изменение вариабельности сердечного ритма и артериального давления у студентов при курении. Вестник Новосибирск. гос. ун. Сер.: Биол., клин. мед. 2008; 6: 38–44.
6. *Бабунц И.В., Мириджанян Э.М., Машаех Ю.А.* Азбука анализа вариабельности сердечного ритма. Ставрополь: изд-во "Принт Мастер"; 2002.
7. *Марченко В.Н.* Механизмы нейровегетативной регуляции кардиореспираторной системы у больных бронхиальной астмой и пути коррекции выявленных нарушений. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб.: изд-во НИИХ СПбГУ; 2004.

**Информация об авторах**

*Марченко Валерий Николаевич* – д. м. н., проф. кафедры госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел. / факс: (812) 234-54-51; e-mail: marchvn@mail.ru

*Трофимов Василий Иванович* – д. м. н., проф., зав. кафедрой госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел. / факс: (812) 234-54-51; e-mail: trofvi@mail.ru

*Федосеев Глеб Борисович* – д. м. н., член-корр. РАМН, проф. кафедры госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел.: (812) 499-71-88; e-mail: fedoseevsp@mail.ru

*Александрин Виктор Альбертович* – к. м. н., доцент кафедры госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел. / факс: (812) 234-54-51; e-mail: victoralexandrin@list.ru

*Шапорова Наталья Леонидовна* – д. м. н., проф., зав. кафедрой общей врачебной практики (семейной медицины), проф. кафедры госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел.: (812) 347-56-37; e-mail: shapnl@mail.ru

*Максимов Максим Владимирович* – к. м. н., ассистент кафедры госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел. / факс: (812) 234-54-51; e-mail: boleka@sampo.ru

*Можяев Иван Леонидович* – клинический ординатор кафедры госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел. / факс: (812) 234-54-51; e-mail: vanez\_spb@mail.ru

*Баранова Ольга Александровна* – клинический ординатор кафедры госпитальной терапии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова; тел. / факс: (812) 234-54-51; e-mail: barolg@yandex.ru

Поступила 09.04.10

© Коллектив авторов, 2011

УДК 616.248-07:[616.24+616.12]-072.7