

ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ И ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА С УЧЕТОМ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ И ДАВНОСТИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Е.Н. Пасько, Н.И. Яблучанский

Харьковский национальный институт имени В.Н. Каразина

РЕЗЮМЕ

Целью исследования явилось изучение связи вариабельности сердечного ритма (ВСР) и функции внешнего дыхания (ФВД) у пациентов с бронхиальной астмой (БА) при различной степени тяжести и длительности БА. В амбулаторных условиях обследован 61 пациент с БА I - IV степени тяжести, возраст 53 ± 18 года. ФВД оценивалась с помощью частоты дыхательных движений в минуту (ЧДД), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) и объема форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁). Для анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) использовались: частота сердечных сокращений в минуту (ЧСС); общая мощность спектра (ТР); мощность спектра в области очень низких, низких, высоких частот (VLF, LF, HF) и отношение мощностей низкочастотной и высокочастотной областей спектра (LF/HF). Увеличение степени тяжести и длительности БА характеризуется согласованными изменениями показателей ФВД и ВСР с достоверным снижением ОФВ₁ и ТР ВСР в основном за счет HF, что проявляется ростом LF/HF и является отображением симпатической гиперактивации. В соответствии с полученными данными ВСР следует рассматривать как перспективный метод контроля за клиническим течением БА.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бронхиальная астма, обструктивный синдром, функция внешнего дыхания, вариабельность сердечного ритма

Постановка проблемы в общем виде. Ведущим критерием диагностики бронхообструктивного синдрома при бронхиальной астме (БА) в настоящее время является определение функции внешнего дыхания (ФВД). Но так как одним из патогенетических механизмов формирования обратимого бронхоспазма при БА является дисрегуляция вегетативной нервной системы (ВНС) (чрезмерная активность парасимпатического, недостаточная – симпатического звена ВНС, или, более часто, комбинация нарушений), важно оценивать и состояние ВНС организма. Контроль за регуляцией ВНС осуществляется с использованием метода анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР). Последние научные исследования показали важность ВСР диагностики при БА, однако таких работ мало.

Связь проблемы с важными научными или практическими заданиями. Работа выполнена в рамках НИР Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина «Функциональные пробы и интерпретация исследований вариабельности сердечного ритма» Министерства науки и образования Украины, № госрегистрации 010U003327.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых положено начало решению данной проблемы и на которые опирается автор. Трехлетнее исследование 1500 пациентов с бронхообструктивным синдромом (БА и хронические обструктивные заболевания легких (ХОЗЛ)) вариабельности сердечного ритма выявило исходную симпатикотонию у 93,63% пациентов с БА и у 79,75% с

хроническими обструктивными заболеваниями легких (ХОЗЛ) [5]. Исследование влияния функциональных проб (дыхательная нагрузка с различной частотой дыхательных движений (ЧДД)) на показатели ВСР у 64 больных с персистирующей БА средней степени тяжести показало, что при ЧДД 6 дв/мин происходит усиление влияния симпатических и ЧДД 12 дв/мин – парасимпатических влияний [6, 11]. В.А. Миронов с соавторами [7] установили существование корреляционных связей между степенью дыхательной недостаточности (ДН) и активацией симпатического отдела ВНС. По данным Е.Ю. Береснева и соавторов [8], гипоксия и гиперкапния, сопровождающие обострение БА, приводят к стойкому изменению параметров ВСР со значительным понижением ТР ВСР и активацией симпатической нервной регуляции.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается статья. При том, что изменения ВСР при БА изучены мало, влияние степени тяжести БА и длительности заболевания на показатели ФВД и ВСР не изучалось вообще.

Цель данного исследования – изучение корреляционных связей между показателями ВСР и ФВД в зависимости от длительности и степени тяжести БА для улучшения качества диагностики, прогнозирования и повышения эффективности терапии БА.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе городской поликлиники №6 об-

слідован 61 пацієнт с БА I-IV ступені тяжес-ти, из них 15 мужчин и 46 женцин. Сред-ний возраст обследованных 53 ± 18 года. Ди-агностика ступені тяжес-ти БА основывалась на критериях, рекомендованных приказом №499 МОЗ Украины. Учитывались данные анамнеза, объективного осмотра и лабора-торно – диагностических исследований. Кон-трольная группа (10 человек) по возрасту и полу не отличалась от группы обследован-ных пациентов с БА.

Анализ функции внешнего дыхания про-водили с помощью компьютерного спиро-графа «SpiroCom» по стандартным протоко-лам [1]. Учитывалась частота дыхательных движений в минуту (ЧДД) – проба спокой-ного дыхания; форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсирован-ного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁) и соотно-шение ОФВ₁/ФЖЕЛ – проба форсированно-го выдоха.

Показатели ВСР и фазовой структуры сердечного цикла оценивались с помощью компьютерного электрокардиографа «Cardio-lab 2000». Анализу подвергались 5-минут-ные интервалы ЭКГ. Для анализа вариабель-ности сердечного ритма использовались: ЧСС – частота сердечных сокращений в ми-нуту; ТР (мсек²) – общая мощность спектра; VLF (мсек²) – мощность спектра в области очень низких частот; LF (мсек²) – низких частот и HF (мсек²) – высоких частот, оцени-валось отношение мощностей низкочастот-ной и высокочастотной областей спектра (LF/HF) [9,10].

Пациенты с БА классифицировались на группы в зависимости от степени тяжести бронхиальной астмы (I ст., интермитирующая бронхиальная астма – 9 человек; II ст.,

персистирующая бронхиальная астма легкой степени тяжести – 17 человек; III ст., перси-стирующая бронхиальная астма средней сте-пени тяжести – 22 человек; IV ст., – перси-стирующая тяжелая бронхиальная астма – 13 человек) и давности заболевания (менее 5 лет – 8 человек; от 5 до 16 лет – 38 человек; более 16 лет – 15 человек).

Данные заносились в базу Microsoft Excel и обрабатывались стандартными статисти-ческими методами. Рассчитывались – среднее значение (M) и стандартное отклонение (δ). Статистически значимые различия между группами определялись параметрическими и непараметрическими методами с помощью t критерия Стьюдента, U критерия Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты сравнения показателей ФВД, ВСР групп контроля и пациентов с БА пред-ставлены в таблице 1. В группе контроля данные ФВД и ВСР были в пределах физио-логической нормы [1, 2, 3, 4]. У пациентов с БА ОФВ₁, ФЖЕЛ, ОФВ₁/ФЖЕЛ были ниже, причем ОФВ₁ и ОФВ₁/ФЖЕЛ – достоверно; ЧДД и ЧСС – выше по сравнению с контро-лем. ТР ВСР снижалось преимущественно за счет HF, что проявилось ростом LF/HF.

Корреляционная зависимость показателей ФВД и ВСР у пациентов с БА представлена в таблице 2. Высокая корреляция наблюда-лась между ОФВ₁ и ФЖЕЛ, хорошая – меж-ду ОФВ₁ и ТР ВСР. Показатели ВСР (ТР, VLF, LF, HF, LF/HF) характеризуются вы-сокой и хорошей взаимной корреляцией. Очень слабая корреляция наблюдалась меж-ду ОФВ₁/ФЖЕЛ и ТР ВСР, LF/HF, ЧСС.

Таблица 1

Показатели функции внешнего дыхания и вариабельности сердечного ритма у пациентов бронхиальной астмой и в группе контроля (M±δ)

Группы	Показатели ФВД				Показатели ВСР					
	ЧДД, дв/мин	ОФВ ₁ , % от долж-ного	ФЖЕЛ % от дол-жного	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	ЧСС, уд/мин	ТР, мсек ²	VLF, мсек ²	LF, мсек ²	HF, Мсек ²	LF/HF
Кон-троль	16,1 ±2,1	91,9 ±9,4	89,9 ±10,1	97,6 ±0,2	72,5 ±4,1	1542,9 ±145,2	446,7 ±67,8	710,0 ±63,2	386,7 ±26,1	1,83 ±0,2
БА	17,2 ±4,8	69,3† ±18,3	76,4 ±23,5	92,9† ±16,5	80,2 ±9,6	1116,6 ±1100,1	485,9 ±413,3	348,9† ±481,7	189,5 ±315,4	3,6 ±3,2

† - P<0.05 против данных контроля

Таблица 2

Коэффициенты корреляции показателей функции внешнего дыхания и вариабельности сердечного ритма у пациентов бронхиальной астмой

Параметры	ЧДД	ФЖЕЛ	ОФВ ₁	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	ТР	VLF	LF	HF	LF/HF	ЧСС
ЧДД	1,0									
ФЖЕЛ	0,2	1,0								
ОФВ ₁	0,1	0,9	1,0							
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	-0,3	0,2	0,02	1,0						
ТР	-0,1	0,3	0,5	0,02	1,0					
VLF	-0,1	0,2	0,2	-0,1	0,8	1,0				
LF	-0,1	0,3	0,2	-0,1	0,7	0,6	1,0			

HF	0,1	0,1	0,1	-0,1	0,5	0,5	0,5	1,0		
LF/HF	0,1	0,1	0,1	0,02	0,01	0,6	0,1	-0,3	1,0	
ЧСС	0,2	-0,1	-0,1	0,04	-0,1	-0,2	-0,03	-0,16	0,2	1,0

p<0,05

Результаты сравнения показателей ФВД, ВСП пациентов, классифицированных по степени тяжести БА, представлены в таблице 3. При повышении степени тяжести БА происходило повышение ЧДД в группе БА II, IV ст. и незначительное ее снижение в группе БА III ст. Значения ОФВ₁, ФЖЕЛ и ОФВ₁/ФЖЕЛ снижались с возрастанием степени тяжести БА и соответствовали определенным МОЗ Украины критериям. Статистически значимым было только снижение ОФВ₁. Показатели ВСП характеризовались повышением ЧСС и достоверным снижением ТР

за счет всех компонент. Более сильное с повышением степени тяжести БА уменьшение HF обусловило рост LF/HF.

Результаты сравнения показателей ФВД, ВСП пациентов, классифицированных по длительности течения БА, представлены в таблице 4. С повышением длительности заболевания выявлены незначимые разнонаправленные изменения ЧДД при снижении значений ОФВ₁, ФЖЕЛ, ОФВ₁/ФЖЕЛ. Все показатели ВСП снижались, ТР и LF – достоверно, при увеличении давности БА. На ЧСС давность БА не влияла.

Таблица 3

Показатели функции внешнего дыхания и вариабельности сердечного ритма у пациентов бронхиальной астмой с учетом степени тяжести (M±δ)

Степень БА	Показатели ФВД				Показатели ВСП					
	ЧДД, дв/мин	ОФВ ₁ , % от должного	ФЖЕЛ % от должного	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	ЧСС, уд/мин	ТР, msec ²	VLF, msec ²	LF, msec ²	HF, msec ²	LF/HF
I	15,5 ±4,3	89,3 ±4,2	93,3 ±19,6	99,2 ±1,8	77,0 ±13,6	1499,1 ±1034,4	626,4 ±446,4	541,3 ±576,2	205,4 ±120,2	5,0† ±3,3
II	17,2 ±8,5	88,1 ±0,9	89,5 ±18,2	97,3 ±1,2	77,7 ±10,2	1495,3 ±1777,8	626,0 ±483,7	452,9 ±859,5	189,1 ±189,5	3,4 2,6
III	16,7 ±4,2	71,9 ±13,7	64,9 ±15,5	92,3 ±2,1	79,5 ±9,4	1132,2 ±900,8	516,5 ±436,0	336,3 ±318,7	178,7 ±238,6	3,7 ±3,1
IV	17,5 ±4,8	41,2† ±9,1	59,1 ±31,5	80,3 ±8,0	80,0 ±10,0	709,0† ±646,1	360,7† ±316,5	171,5† ±172,8	107,7 ±143,3	2,7 ±2,1

† - P<0.05 против данных контроля

Таблица 4

Показатели функции внешнего дыхания и вариабельности сердечного ритма у пациентов бронхиальной астмой с учетом давности заболевания (M±δ)

Давность заболевания, лет	Показатели ФВД				Показатели ВСП					
	ЧДД, дв/мин	ОФВ ₁ , % от должного	ФЖЕЛ % от должного	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	ТР, msec ²	VLF, msec ²	LF, msec ²	HF, msec ²	LF/HF	ЧСС, уд/мин
<5	16,0 ±4,6	83,7 ±22,1	79,4 ±13,4	97,4 ±15,1	1461,2 ±1252,5	551,8 ±399,3	491,9 ±591,2	303,8 ±468,5	4,0 ±3,3	79,2 ±12,7
6-14	15,6 ±5,4	77,4 ±29,4	62,4 ±11,9	91,2 ±22,8	1108,1 ±892,4	532,1 ±491,4	303,5 ±297,0	185,2 ±265,7	2,7 ±2,4	80,0 ±12,4
>14	17,0 ±4,1	52,6 ±13,8	47,3 ±14,4	86,6 ±18,4	691,9† ±609,0	352,7 ±292,1	159,0† ±160,3	100,5 ±134,9	2,4 ±1,9	76,5 ±10,7

† - P<0.05 против данных контроля

Изменения показателей ФВД с возрастанием степени тяжести БА происходят в диапазоне ее диагностических критериев [1, 2, 3, 4]. БА при полном контроле не влияет на качество жизни пациентов, что исключает зависимость снижения показателей ФВД от длительности заболевания. Найденная в нашей работе зависимость снижения значений ФВД от давности БА может быть объяснена недостаточным контролем и преобладанием

в выборке пациентов со средней и тяжелой степенью персистирующей БА.

Взаимосвязь степени тяжести, длительности БА и ВСП до настоящего времени не изучалась. Установленные нами изменения показателей ВСП у пациентов, классифицированных по степени тяжести БА, в виде снижения ТР ВСП, преимущественно за счет HF, с ростом LF/HF являются отображением симпатической гиперактивации. С увеличением длительности заболевания степень

сниження ТР ВСР возрастает, что может быть объяснено прогрессированием тяжести БА, с одной стороны, и присоединением сопутствующей патологии на фоне длительного течения заболевания, с другой.

ВЫВОДЫ

1. Увеличение степени тяжести и длительности БА характеризуется согласованными изменениями показателей ФВД и ВСР с достоверным снижением ОФВ₁ и ТР ВСР.
2. Понижение ТР ВСР происходит преимущественно за счет HF, что проявляется ростом LF/HF и является отображе-

нием нарастающей с утяжелением БА симпатической гиперактивации.

3. Хорошая корреляция между показателями ОФВ₁ и ТР ВСР у пациентов с БА подтверждает значимость регуляторных механизмов в дыхании.
4. ВСР следует рассматривать как перспективный метод контроля за клиническим течением БА.

Установленная тесная корреляционная связь между ОФВ₁ и ТР ВСР находит объяснение в нервной детерминированности дыхания, в особенности что касается такой пробы, как форсированный выдох, обеспечиваемой под контролем нервных механизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 28.10.2003 р. № 499 „Про затвердження інструкцій щодо надання допомоги хворим на туберкульоз і неспецифічні захворювання легень”
2. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы/ Под ред. Чучалина А. Г. - М.: Издательство "Атмосфера", 2002. - 160 с.
3. Фещенко Ю.И., Яшина Л.Я., Горovenko Н.Г. Хронические обструктивные заболевания легких. // К.:МОРИОН.- 2001. - 79 с.
4. Бронхиальная астма. Под ред. акад. РАМН Чучалина А.Г. // М. -1997. - 1-2 т. - 450 с.
5. Иванов В.Н., Фильшина Е.В., Драчук Е.Б., и др. // Пульмонология. - 2002. № 5. - С. 76–81..
6. Марченко В.Н., Трофимов В.И., Александрин В.А., и др. // СПб.:Нормед-Издат.- 1998. - С. 410-429
7. Миронов В.А., Драчук Е.Б., Фильшина Е.В., и др. // РМЖ. – 2001. - № 9. - С. 182–5.
8. Берсенева Е.Ю., Соболев А.М., Баевский Р.М. // Пульмонология. – 2001. - № 3. - С. 99–107.
9. Яблучанский Н.И., Кантор Б.Я., Мартыненко А.В., и др. Вариабельность сердечного ритма в современной клинике // Первый ВСР конгресс // www.hrvcongress.org
10. Яблучанский Н.И., Мартыненко А.В., Исаева А.С. Основы практического применения неинвазивной технологии исследования регуляторных систем человека // Харьков: «Основа». - 2000. - 88 с.
11. Heindl S., Lehnert M., Criée C-P., et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med., - 2001. - Vol 164. - № 4, August. - P. 597-601

ФУНКЦІЯ ЗОВНІШНЬОГО ПОДИХУ ТА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ З УРАХУВАННЯМ СТУПЕНЯ ВАЖКОСТІ І ТРИВАЛОСТІ БРОНХІАЛЬНОЇ АСТМИ

О.М. Пасько, М.І. Яблучанський

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

РЕЗЮМЕ

Метою дослідження з'явилося вивчення зв'язку варіабельності серцевого ритму (ВСР) і функції зовнішнього подиху (ФЗП) у пацієнтів із бронхіальною астмою (БА) при різному ступеню важкості і тривалості БА. В амбулаторних умовах обстежено 61 пацієнт із БА I-IV ступеня важкості, вік 53+18 року. ФЗП оцінювалася за допомогою частоти дихальних рухів у хвилину (ЧДД), форсованої життєвої ємності легень (ФЖЕЛ) і обсягу форсованого видиху за 1 секунду (ОФВ₁). Для аналізу варіабельності серцевого ритму (ВСР) використовувалися: частота серцевих скорочень у хвилину (ЧСС); загальна потужність спектра (ТР); потужність спектра в області дуже низьких, низьких, високих частот (VLF, LF, HF) і відношення потужностей низькочастотної і високочастотної областей спектра (LF/HF). Збільшення ступеня важкості і тривалості БА характеризується погодженими змінами показників ФВД і ВСР із достовірним зниженням ОФВ₁ і ТР ВСР в основному за рахунок HF, що виявляється ростом LF/HF, і є відображенням симпатичної гіперактивації. Відповідно з отриманими даними ВСР варто розглядати як перспективний метод контролю за клінічним плином БА.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: бронхіальна астма, функція зовнішнього подиху, варіабельність серцевого ритму

EXTERNAL BREATH FUNCTION AND HEART RATE VARIABILITY PARAMETERS DEPENDING ON SEVERITY AND DURATION OF BRONCHIAL ASTMA

O.M. Pasko, M.I. Yabluchansky
V.N. Karazin Kharkov National University

SUMMARY

Aim of the study was to establish connection of heart rate variability (HRV) and external breath function (EBF) in patients with bronchial asthma (BA) with different severity and duration of BA. 61 patients with BA I-IV of the average age 53 ± 18 years were surveyed in out-patient conditions. The EBF was estimated with the help of respiratory movements frequency per one minute (RMF), forced lung vital capacity (FLVC) and forced exhalation volume per 1 second (FEV_1). For the HRV analysis heart beat frequency per one minute (HBF); spectrum total power (TP); spectrum power of very low, low, high frequencies (VLF, LF, HF) and low-frequency/high-frequency spectrum power ratio (LF/HF) were used. The increase of severity and duration BA is characterized by the coordinated changes of parameters EBF and HRV with authentic reduction of FEV_1 and TP HRV basically by means of HF, that is shown by LF/HF growth, and activation of sympathetic part of nervous system.

KEY WORDS: bronchial asthma, external breath function asthma, heart rate variability