

вация симпатической системы, усиливающей энергетические процессы, происходит в стрессовых ситуациях. Это позволяет утверждать, что у значительной части беременных даже с легкой формой течения БА функционирование физиологических систем осуществляется в стрессовых условиях, требующих для поддержания необходимого уровня ВПО усиления влияния центральной нервной системы. Это подтверждают обнаруженные четкие признаки напряжения центральных регуляторных механизмов у симпатикотоников на протяжении всей беременности.

На адаптацию дыхательной системы к работе во время беременности существенное влияние оказывает состояние ВТ. Уровень ВПО, во многом определяющий газообмен в легких, у больных легкой формой бронхиальной астмы во время беременности оставался близким к оптимальному. Однако, на фоне преобладающего влияния симпатического отдела ВНС увеличение вентилиционно-перфузионных отношений формировалось позже, чем у женщин с оптимальным ВТ. При этом у них уровни минутной вентилиации и перфузии легких были ниже, особенно в конце беременности. Градиент их распределения отличался от такового у женщин с БА на фоне эйтонии и характеризовался выраженным равномерным распределением дыхательного объема и кровотока по зонам легких. Такая функциональная гомогенизация легких рассматривается нами как один из факторов оптимизации легочного газообмена.

Преобладающее влияние симпатического отдела ВНС и изменения функционирования на этом фоне аппарата внешнего дыхания, по-видимому, оказывало негативное влияние на развитие плода и состояние новорожденных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы клинической реографии легких [Текст]/Л.И.Жуковский, Е.А.Фринерман.-Ташкент: Медицина, 1976.-276 с.
2. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст]/Г.Н.Зайцев.-М.: Наука, 1984.-424 с.
3. Аппаратно-программный комплекс для исследования сердечно-сосудистой системы «ВОСТОК» [Текст]/В.В.Крысанов, Б.И.Гельцер//Экологические и медико-гигиенические аспекты антропогенных аварий и защита человека: сб. трудов междунар. конф.-М., 1993.-С.38.
4. Регионарные функции легких у беременных женщин, больных бронхиальной астмой [Текст]/Л.Г.Нахамчен//Бюл. физиол. и патол. дыхания.-2003.-Вып.13.-С.24-28.
5. Регионарные особенности вентилиации легких и гемодинамики малого круга кровообращения при неосложненной беременности [Текст]/Л.Г.Нахамчен, Ю.М.Перельман//Физиол. человека.-1988.-Т.14, №3.-С. 451-459
6. Бронхиальная астма у беременных [Текст]/Р.С.Фассахов, А.Ш.Махмутходжаев//Заболевания легких при беременности/под ред. А.Г.Чучалина, В.И.Краснопольского, Р.С.Фассахова.-М.: АТМОС-ФЕРА, 2002.-С.59-70.
7. Вегетативное обеспечение деятельности и гемодинамика при гипертонической болезни [Текст]/Ю.А.Храмов, В.Р.Вебер.-Новосибирск: Наука, 1985.-128 с.



УДК 612.2:616.021.5

А.Г.Приходько

РЕАКЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ НА ГИПООСМОЛЯРНЫЙ СТИМУЛ

ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН

РЕЗЮМЕ

С целью изучения влияния гипоосмолярного раствора на дыхательные пути обследованы 18 здоровых лиц и 50 больных, страдающих бронхиальной астмой и хроническим бронхитом. Разработана шкала оценки степени выраженности реакции дыхательных путей на гипоосмолярный стимул. Показано, что пути формирования бронхоспазма в ответ на провокацию имеют существенные отличия у больных, страдающих бронхиальной астмой и хроническим бронхитом.

SUMMARY

A.G.Prikhodko

RESPIRATORY TRACT RESPONSE TO HYPOOSMOTIC STIMULUS

To study effect of hypoosmotic solution on

respiratory tract we examined 18 healthy subjects and 50 patients with bronchial asthma and chronic bronchitis. We developed a scale to evaluate response intensity degree to hypoosmotic stimulus. It was shown that bronchospasm formation pathways in response to provocation differ in patients with bronchial asthma and chronic bronchitis.

Респираторный тракт здорового человека хорошо адаптирован к различным экзогенным воздействиям, что связано с совершенством регулирующих бронхиальный тонус механизмов. У части больных хроническим бронхитом (ХБ) и у больных бронхиальной астмой (БА) отмечается высокая лабильность дыхательных путей в ответ на различные экзогенные стимулы, что приводит к быстрой спастической реакции. Одной из причин могут служить нарушения в осмолярности внутрибронхиальной среды. Известно, что

при формировании бронхо-легочной патологии происходят изменения физико-химических свойств бронхиального секрета [1, 7]. Эти изменения различны у больных бронхиальной астмой и хроническим бронхитом. Экзогенное воздействие на дыхательные пути гипоосмолярным раствором приводит у чувствительных лиц к ответной бронхоконстрикторной реакции [2, 9, 10]. Следует предполагать, что степень ее выраженности скорее всего будет отличаться у больных БА и ХБ, как и механизм формирования заболевания.

Целью исследования являлось сравнение реакции дыхательных путей на гипоосмолярный стимул у больных БА и ХБ.

Материалы и методы исследования

Обследовано 18 здоровых лиц (контрольная группа) и 50 больных БА и ХБ, диагноз которым был выставлен с учетом Международной классификации болезней ВОЗ X пересмотра (1992) на основании анамнеза, клинко-лабораторных и инструментальных методов исследования. Обследование больных проводилось в условиях стационара в фазе нестойкой ремиссии. Все исследования больным выполнялись в соответствии с условиями проведения бронхопровокационных проб [4, 8]

В 1 группу включены 21 больной БА: 12 женщин и 9 мужчин, средний возраст 31,8±2,5 года, рост 168±1,5 см, вес 69,6±2,7 кг. Вторая группа представлена 20 больными хроническим необструктивным бронхитом (ХНБ): 14 женщин, 6 мужчин, средний возраст 36,0±3,0 года, рост 168±1,8 см, вес 74,7±3,5 кг. Третья группа – 9 больных хроническим обструктивным бронхитом (ХОБ): 7 женщин, 2 мужчин, средний возраст 44,0±3,2 год, рост 168±2,3 см, вес 81,8±7,0 кг.

В контрольную группу включены 18 здоровых людей: 7 мужчин и 11 женщин, средний возраст 25,9±1,2 лет, рост 172±2,1 см, вес 68,5±2,4 кг. Критерием отбора служило отсутствие в анамнезе у них и их ближайших родственников патологии верхних дыхательных путей, аллергических, рецидивирующих бронхолегочных заболеваний, отсутствие у обследуемых врожденных и приобретенных сердечно-сосудистых заболеваний, нарушений центральной и вегетативной нервной системы, отсутствие острых респираторных вирусных инфекций в течение 1 месяца перед исследованием.

Всем пациентам выполнялась ингаляционная

проба с дистиллированной водой. Для генерации аэрозоля использовали ультразвуковой ингалятор "Tomex L2" (Польша), работавший на полной мощности, средний диаметр частиц распыляемого аэрозоля – 3 мкм, рабочая емкость сосуда для раствора – 30 мл.

Исследование включало две последовательных ингаляции длительностью 3 минуты каждая. Ингаляции проводились при произвольном спокойном дыхании пациента в положении сидя. Пациента просили одеть на нос зажим и дышать через загубник, присоединенный при помощи 2-ходового клапана к сосуду с ингалируемым раствором. Для первой ингаляции использовали стерильный изотонический раствор натрия хлорида (0,9%), при второй – вводился аэрозоль дистиллированной воды. Объем и температура ингалируемых растворов были одинаковыми у всех пациентов. Уровень pH растворов регистрировался у каждого пациента. Значения pH для дистиллированной воды – 5,8, для изотонического раствора – 6,8.

Измерение параметров функции внешнего дыхания проводилось на аппарате "Ultrascreen" (Эрих Егер, Германия) до и после 3-минутной ингаляции. Вентиляционная функция легких оценивалась по данным кривой "поток-объем" форсированного выдоха (ПЮФВ). Контрольные исследования выполнялись перед началом провокации, после ингаляции изотонического раствора натрия хлорида на 1 минуте и на 1 и 5-й минутах восстановительного периода после ингаляции дистиллированной воды. При необходимости по окончании провокационной пробы проводилась ингаляция аэрозоля бронходилататора.

Анализировали показатели форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), объема форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁), пиковой объемной скорости выдоха (ПОС), максимальных объемных скоростей выдоха на уровне 50% (МОС₅₀) и 75% (МОС₇₅) выдыхаемой ФЖЕЛ, рассчитывалась разница между их абсолютными значениями до и после провокации в процентах от исходной величины (Δ, %).

Групповой статистический анализ полученного материала проводился на основе стандартных методов вариационной статистики с оценкой достоверности различий по t-критерию Стьюдента для коррелированных выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

Таблица 1

Изменения параметров ПЮФВ у здоровых людей после ингаляции изотонического раствора и дистиллированной воды

Показатель	Исходные значения	Вид ингаляции		
		изотонический раствор, % от исходных значений	дистиллированная вода, % от исходных значений	
			1 мин.	5 мин.
ФЖЕЛ	4,75±0,27 л	-0,60±0,80	-0,10±0,73	0,01±0,83
ОФВ ₁	4,25±0,22 л	-1,51±0,69	-1,44±0,72	-0,44±1,14
ОФВ ₁ /ЖЕЛ	87,7±1,24%	-0,68±0,95	-1,55±0,64	-0,76±0,99
ПОС	8,98±0,52 л/с	-4,28±1,90	-2,69±1,91	-4,27±2,10
МОС ₅₀	5,74±0,36 л/с	0,16±1,10	-2,18±1,97	-1,04±3,65
МОС ₇₅	2,90±0,26 л/с	-3,52±3,43	-4,81±3,07	-2,79±4,78
МОС ₂₅₋₇₅	5,19±0,33 л/с	-1,24±1,49	-2,44±1,84	-0,59±3,51

В табл. 1 представлены исходные параметры вентиляционной функции легких и результаты реакции у здоровых людей на бронхопровокацию дистиллированной водой. Полученные данные свидетельствуют о том, что реакция дыхательных путей на ингаляцию изотонического раствора и дистиллированную воду в среднем по группе была минимальной и не имела достоверных различий на 1 и 5 минутах восстановительного периода. Величина максимального снижения ОФВ₁ от исходного значения после провокации дистиллированной водой составила -1,44±0,72%. При индивидуальной оценке спирометрических показателей у обследуемых лиц найдены колебания как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения. У 8 пациентов изменения превышали пределы воспроизводимости, причем у 2 пациентов ОФВ₁ увеличивался после провокации и был максимальным на 5 минуте восстановительного периода, у 2 пациентов – происходило снижение всех скоростных показателей

(ОФВ₁, МОС₅₀, МОС₇₅), у 4 пациентов – только на уровне мелких бронхов.

Нами разработаны количественные критерии оценки пробы с дистиллированной водой с использованием величины среднего квадратичного отклонения. В соответствии с рекомендациями Н.Н.Канаева [3], за диапазон нормы были взяты изменения основных показателей, находившиеся в пределах М-1,64 σ, где М – среднее значение показателя, σ – среднее квадратичное отклонение. Снижение любого из перечисленных параметров на величину, превышающую установленную границу, считалось патологическим. Для оценки степени выраженности реакции дыхательных путей, как и в случае с пробой изокапнической гипервентиляции холодным воздухом [4], была разработана шкала, по которой отклонения в интервале 1,6-3 σ от среднего значения отнесены к умеренной степени гиперреактивности дыхательных путей, 3-5 σ – к значительной, свыше 5 σ – к резкой степени (табл. 2).

Таблица 2

Границы нормы и градации степени снижения параметров ПОФВ после ингаляции дистиллированной воды (в % от исходных значений)

Показатель	Норма 1,65 σ	Степени гиперреактивности дыхательных путей		
		умеренная 1,65-3,0 σ	значительная 3,0-5,0 σ	резкая более 5,0 σ
1 минута				
ΔФЖЕЛ	5,1	5,1-9,0	9,1-15,0	>15,0
ΔОФВ ₁	6,4	6,4-10,4	10,5-16,3	>16,3
ΔОФВ ₁ /ФЖЕЛ	6,0	6,0-9,5	9,6-14,8	>14,8
ΔПОС	15,7	15,7-26,3	26,4-42,0	>42,0
ΔМОС ₅₀	15,6	15,6-26,5	26,6-42,2	>42,2
ΔМОС ₇₅	25,7	26,7-42,8	42,9-68,1	>68,1
ΔМОС ₂₅₋₇₅	14,9	14,9-25,2	25,3-40,3	>40,3
5 минута				
ΔФЖЕЛ	4,9	4,9-9,4	9,5-16,3	>16,3
ΔОФВ ₁	8,2	8,2-14,5	14,6-24,0	>24,0
ΔОФВ ₁ /ФЖЕЛ	7,6	7,6-13,0	13,1-21,2	>21,2
ΔПОС	18,6	18,6-30,2	30,3-47,5	>47,5
ΔМОС ₅₀	25,8	25,8-46,2	46,3-76,2	>76,2
ΔМОС ₇₅	35,2	35,2-61,9	62,0-101,2	>101,2
ΔМОС ₂₅₋₇₅	24,4	24,4-44,0	44,1-72,9	>72,9

Таблица 3

Показатели вентиляционной функции легких

Показатель	Здоровые	БА, n=21	ХНБ, n=20	ХОБ, n=9
ФЖЕЛ, л	4,75±0,27	4,35±0,18	4,09±0,27	3,68±0,29*
ОФВ ₁ , л	4,25±0,22	3,40±0,13**	3,41±0,17**	2,82±0,20*** p ₁ <0,05; p ₂ <0,05
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	87,7±1,24	77,0±1,79	80,9±1,44**	74,1±1,89*** p ₂ <0,05
ПОС, л/с	8,98±0,52	7,50±0,37*	7,47±0,41*	6,85±0,56*
МОС ₅₀ , л/с	5,74±0,36	3,65±0,21***	4,33±0,28**	3,18±0,56*** p ₂ <0,05
МОС ₇₅ , л/с	2,90±0,26	1,54±0,16***	1,83±0,19**	0,84±0,13*** p ₁ <0,05; p ₂ <0,01
МОС ₂₅₋₇₅ , л/с	5,19±0,33	3,14±0,20***	3,81±0,26**	2,37±0,27*** p ₁ <0,05; p ₂ <0,01

Примечание: здесь и далее * – достоверность различий показателей в сравнении с группой здоровых:

* – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001; p₁ – достоверность различий между больными БА и ХОБ; p₂ – достоверность различий между больными ХНБ и ХОБ.

Оценка вентиляционной функции легких у больных показала, что во всех группах имелось достоверное снижение скоростных показателей форсированного выдоха в сравнении со здоровыми лицами (табл. 3). Не все больные смогли адекватно перенести предложенную им бронхопровокацию. У 3 пациентов с БА и 2 с ХОБ исследование было прекращено уже после ингаляции изотонического раствора, поскольку процент падения $ОФВ_1$ превышал установленные нами границы нормы. У 3 больных БА ингаляция была прекращена в течение первых 20, 60 и 90 с провокации дистиллированной воды, соответственно. У них появился приступообразный кашель, сопровождавшийся затруднением дыхания, дистанционными хрипами.

По клиническим данным ингаляция дистиллированной воды вызывала чаще всего непродуктивный кашель, в меньшей степени першение в горле, у одного пациента появилась боль за грудиной. Перечисленные симптомы раздражения дыхательных путей во время провокации присутствовали у 26% обследованных лиц (у 6 человек БА, 5 – ХНБ, 2 – ХОБ), однако не у всех больных они сопровождались дальнейшей бронхоспастической реакцией. Необходимо отметить, что только 50% больных БА с выявленной положительной реакцией на дистиллированную воду имели постоянный кашель во время ингаляции, оставшиеся 50% хорошо перенесли предложенную им пробу, и затруднение дыхания возникло лишь после провокации. Любопытно, что у больных ХБ такой же по интенсивности кашель во время ингаляции дистиллированной воды не сопровождался бронхоспастической реакцией. Больные ХНБ с выявленным бронхоспазмом вначале испытывали першение в гор-

ле с последующим затруднением дыхания. Больные ХОБ чаще предъявляли жалобы на затруднение дыхания.

Анализ параметров бронхиальной проходимости после гипоосмолярной провокации показал, что степень выраженности ответной реакции существенно отличалась в разных группах. У больных БА в среднем по группе изменения бронхиальной проходимости носили однонаправленный характер (табл. 4). Снижение показателей наступало сразу после ингаляции дистиллированной воды с последующим их восстановлением к 5 минуте. Изменения, возникавшие на первой минуте, достоверно отличались от таковых у здоровых лиц. Максимальное падение $ОФВ_1$ у больных БА в среднем составило $-13,6 \pm 2,9\%$. Аналогичные изменения претерпевали остальные показатели кривой ПОФВ, характеризующие бронхиальную проходимость. Была найдена прямая корреляционная связь между исходным значением $ОФВ_1$ и степенью его реакции на бронхопровокацию ($r=0,49$; $p<0,05$). Полученная корреляция свидетельствует, что при БА гипоосмолярный стимул реализуется в динамический бронхоспазм тем интенсивнее, чем менее выражено нарушение бронхиальной проходимости непосредственно перед провокацией.

Изменения показателей ПОФВ у больных ХНБ после провокации были незначительными и не имели существенных различий со здоровыми лицами. Характер реакции после ингаляции, как и у больных БА, был однонаправленным в сторону ухудшения параметров бронхиальной проходимости (табл. 5). Максимальное снижение $ОФВ_1$ в среднем составляло $-5,5 \pm 1,67\%$ и было достоверно меньше, чем у больных БА.

Таблица 4

Изменения параметров ПОФВ у больных БА после ингаляции изотонического раствора и дистиллированной воды (% от исходных значений)

Показатель	Вид ингаляции		
	изотонический раствор	дистиллированная вода	
		1 мин.	5 мин.
$\Delta ФЖЕЛ$	$-1,69 \pm 0,95$	$-9,47 \pm 2,61^{**}$	$-1,30 \pm 0,61$
$\Delta ОФВ_1$	$-1,59 \pm 1,14$	$-13,44 \pm 3,29^{**}$	$-3,44 \pm 1,24$
$\Delta ОФВ_1/ЖЕЛ$	$0,42 \pm 0,92$	$-5,33 \pm 1,67$	$-2,10 \pm 1,00$
$\Delta ПОС$	$0,10 \pm 2,38$	$-10,88 \pm 4,64$	$-1,35 \pm 3,70$
$\Delta МОС_{50}$	$2,38 \pm 4,03$	$-18,83 \pm 6,51^*$	$-2,19 \pm 4,74$
$\Delta МОС_{75}$	$6,37 \pm 5,71$	$-17,07 \pm 5,92$	$-2,43 \pm 5,00$
$\Delta МОС_{25-75}$	$3,69 \pm 3,25$	$-17,61 \pm 5,55^*$	$-1,27 \pm 4,75$

Таблица 5

Изменения параметров ПОФВ у больных ХНБ после ингаляции изотонического раствора и дистиллированной воды (% от исходных значений)

Показатель	Вид ингаляции		
	изотонический раствор	дистиллированная вода	
		1 мин.	5 мин.
$\Delta ФЖЕЛ$	$-0,26 \pm 0,88$	$-0,42 \pm 1,09$; $p<0,01$	$-0,73 \pm 0,86$
$\Delta ОФВ_1$	$-1,90 \pm 0,81$	$-2,90 \pm 1,67$; $p<0,01$	$-1,97 \pm 1,17$
$\Delta ОФВ_1/ЖЕЛ$	$-1,07 \pm 0,81$	$-2,38 \pm 0,98$	$-1,52 \pm 0,79$
$\Delta ПОС$	$-2,05 \pm 1,34$	$-3,19 \pm 2,02$	$-4,22 \pm 1,57$
$\Delta МОС_{50}$	$-4,80 \pm 2,81$	$-7,27 \pm 2,89$	$-4,69 \pm 2,44$
$\Delta МОС_{75}$	$-2,75 \pm 6,67$	$-6,51 \pm 5,33$	$-5,83 \pm 4,02$
$\Delta МОС_{25-75}$	$-4,17 \pm 2,70$	$-5,63 \pm 2,65$	$-6,44 \pm 2,32$

Примечание: p – достоверность различий между больными БА и ХНБ.

Таблица 6

Изменения параметров ПОФВ у больных ХОБ после ингаляции изотонического раствора и дистиллированной воды (% от исходных значений)

Показатель	Вид ингаляции		
	изотонический раствор	дистиллированная вода	
		1 мин.	5 мин.
ΔФЖЕЛ	1,30±0,79	-1,83±0,79	0,04±0,67
ΔОФВ ₁	0,89±2,29	-0,06±2,21; p ₁ <0,05	0,20±0,92
ΔОФВ ₁ /ЖЕЛ	2,23±2,18	1,19±2,02; p ₁ <0,05	0,23±1,13
ΔПОС	-0,06±3,61	-3,69±3,69	-2,28±3,10
ΔМОС ₅₀	15,58±16,95	-3,75±5,90	7,00±6,46; p ₂ <0,05
ΔМОС ₇₅	20,75±14,22*	22,25±18,19 p ₁ <0,05; p ₂ <0,05	0,98±9,32
ΔМОС ₂₅₋₇₅	12,06±2,12	0,75±7,23	1,46±6,60

В среднем по группе у больных ХОБ изменения ОФВ₁ после провокации дистиллированной водой не отличались от группы здоровых и больных ХНБ. Однако в сравнении с больными БА и ХНБ имелся разброс индивидуальных значений, как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения скоростных параметров. Из данных табл. 6 видно, что после ингаляции изотонического раствора в среднем по группе отмечался существенный прирост показателей бронхиальной проходимости, в большей степени на уровне дистальных бронхов. Воздействие дистиллированной воды уменьшало реакцию, отмечалось снижение параметров в первую минуту восстановительного периода, с их последующим улучшением к 5 минуте. Однако различия среднегрупповых значений в сравнении со здоровыми людьми не достигали статистической достоверности. Максимальное снижение ОФВ₁ составило в среднем по группе 3,3±2,57% и было достоверно меньше, чем у больных БА.

Мы не нашли корреляционных связей между исходными значениями вентиляционной функции легких и изменениями после ингаляции дистиллированной воды у больных ХБ. По-видимому, с утяжелением характера течения заболевания теряется взаимосвязь бронхиальной проходимости с реактивностью дыхательных путей на гипоосмолярный стимул.

При индивидуальной оценке полученных данных ухудшение бронхиальной проходимости выявлено у 12 (57%) больных БА, 2 (10%) больных ХНБ и 3 (33%) больных ХОБ. Частота гиперреактивности дыхательных путей на гипоосмолярный раствор среди больных БА была выше, чем в остальных группах и достоверно отличалась от больных ХНБ ($\chi^2=10,1$; p<0,01).

Особый интерес представляет тот факт, что у 3 больных ХНБ и у 2 больных ХОБ имелось увеличение ОФВ₁ после провокации, свидетельствующее о парадоксальном улучшении проходимости крупных дыхательных путей в ответ на изменение осмолярности слизистой. У 2-х больных ХНБ и 1-го ХОБ после ингаляции установлено достоверное увеличение МОС₅₀ и МОС₇₅, свидетельствующее об улучшении проходимости дистальных бронхов. Общее число лиц с зарегистрированной бронходилатацией в ответ на осмотическое воздействие составило 8 человек (16%).

В литературе существуют противоречивые дан-

ные, касающиеся механизмов возникновения бронхоспазма в ответ на осмотический стимул. L.M.Fabbri et al. [9] показали, что ингаляция дистиллированной воды у больных с БА приводит к изменению осмолярности и электролитного баланса. В основе бронхоспастической реакции на гипоосмолярный раствор лежат нарушения в клеточно-рецепторном комплексе, прежде всего тучных клетках и базофилах. В результате воздействия на эти клетки происходит высвобождение гистамина и других биологически активных веществ, которые непосредственно действуют на сокращение гладкой мускулатуры дыхательных путей [13].

С другой стороны, R.M.Effros et al. [6, 7] отметили, что гипоосмолярное состояние сопровождается увеличением секреции калия. Увеличение содержания ионов калия в межклеточной среде повышало реактивность бронхов, стимулируя выделение нервными окончаниями блуждающего нерва ацетилхолина. Кроме того, M.Maniscalco et al. [11] обнаружили, что ингаляция дистиллированной воды снижает уровень оксида азота в дыхательных путях больных БА.

Эти рассуждения могут служить объяснением реакции, полученной у больных БА, но не ХБ. У последних после ингаляции дистиллированной воды имели место разнонаправленные сдвиги показателей вентиляционной функции легких, у некоторых из них разброс значений превышал пределы воспроизводимости. Измененную реактивность дыхательных путей возможно было связать с нарушениями воспалительного характера, преобладающими у больных ХБ, что подтверждается отсутствием корреляции между исходными значениями ОФВ₁ и степенью последующей ответной реакции на раздражающий стимул. В эксперименте на животных M.Mochizuki et al. [8] показали, что воспаление усиливает реакцию дыхательных путей, вызванную ингаляцией дистиллированной воды. Однако A.Chetta et al. [5], исследуя биопсийный материал у больных БА, не нашли взаимосвязи между бронхиальной реактивностью на гипоосмолярный раствор и воспалением дыхательных путей.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, механизм формирования бронхоспазма в ответ на гипоосмолярный стимул имеет существенные отличия у больных, страдающих бронхиальной астмой и хроническим бронхитом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изменение электролитного состава и осмолярности бронхиального секрета у больных бронхиальной астмой [Текст]/Т.В.Воскобойник: автореф. дис. ... канд.мед.наук.-Л.,1989.
 2. Гиперреактивность бронхов на ингаляции гипо- и гиперосмолярных аэрозолей и ее коррекция методом галотерапии [Текст]/П.П.Горбенко, И.В.Адамова, Т.М.Синицына//Тер.архив.-1996.-№8.-С.24-28.
 3. Общие вопросы методики исследования и критерии оценки показателей дыхания [Текст]/Н.Н.Канаев//Руководство по клинической физиологии дыхания/под ред. Л.Л.Шика, Н.Н.Канаева.-Л.: Медицина,1980.-С.21-36.
 4. Респираторный теплообмен и холодовая реактивность дыхательных путей у здоровых людей [Текст]/А.Г.Приходько, Ю.М.Перельман//Бюл. физиол. и патол. дыхания.-1999.-Вып.5.-С.11-18.
 5. Bronchial responsiveness to distilled water and methacholine and its relationship to inflammation and remodeling of the airways in asthma [Text]/Chetta A. [et al.]/Am.J.Respir.Crit.Care Med.-1996.-Vol.153.-P.910-917.
 6. Osmotic extraction of hypotonic fluid from the lungs [Text]/R.M.Effros//J.Clin.Invest.-1974.-Vol.54.-

P.935-947.
 7. Dilution of respiratory solutes in exhaled condensates [Text]/ Effros R.M. [et al.]/Am.J.Respir.Crit.Care Med.-2002.-Vol.165.-P.663-669.
 8. Guidelines for standardization of bronchial challenges with non-specific bronchoconstricting agents [Text]/N.M.Eiser, K.F.Kerrebijn, P.H.Quanjer//Bull. Eur. Physiopath. Respir.-1983.-Vol.19.-P.495-514.
 9. Comparison of ultrasonically nebulized distilled water and hyper-ventilation with cold air in asthma [Text]/L.M.Fabbri, K.E.Mapp, D.J.Hendrick//Ann. Aller.-1984.-Vol.53,-N2.-P.172-177.
 10. Comparison of ultrasonically nebulized distilled water and cold-air hyperventilation challenger in asthmatic patients [Text]/ Lemire T.S. [et al.]/Chest.-1989.-Vol.95.-P.958-961.
 11. Inhaled ultrasonically nebulized distilled water decreases exhaled nitric oxide in asthma [Text]/Maniscalco M. [et al.]/Lung.-2002.-Vol.180.-P.319-326.
 12. Effect of ultrasonically nebulized distilled water on airway epithelial cell swelling in guinea pigs [Text]/ Mochizuki H. [et al.]/J.Appl.Physiol.-1999.-Vol.86.-P.1505-1512.
 13. Inhalation provocation tests using nonisotonic aerosols [Text]/C.M.Smith, S.D.Anderson//J.Allergy Clin.Immun.-1989.-Vol.84.-Part 1-2.-P.781-790.



УДК 606.71-007.234: 616.24

Е.А.Кочеткова, М.В.Волкова, О.Ю.Григорьева, Б.И.Гельцер

ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ И КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНЫЙ ОБМЕН У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

*Владивостокский государственный медицинский университет,
 Владивостокский филиал ГУ ДНЦ ФПД СО РАМН – НИИ медицинской климатологии и
 восстановительного лечения*

РЕЗЮМЕ

Цель исследования заключалась в изучении кальций-фосфорного обмена и плотности костной ткани в зависимости от клинического варианта и степени тяжести хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Обследовано 120 пациентов с ХОБЛ. Группу I составили 42 пациента с эмфиземой легких, 2 группу – 73 пациента с хроническим бронхитом. Изучены плотность костной ткани методом ультразвуковой денситометрии на аппарате “SoundScan Compact” (Myriad, Израиль) и состояние кальций-фосфорного обмена. Результаты костной плотности оценивались в величинах стандартного отклонения от пика костной массы. У пациентов с эмфиземой легких остеопенической синдром выявлялся достоверно чаще, чем во II группе. Определяющими факторами, влияющими на состояние костной ткани и кальций-фосфорный обмен, при ХОБЛ являются клиниче-

ская форма заболевания и степень выраженности бронхиальной обструкции, причем степень нарушений увеличивалась по мере усугубления нарушений в системе протеаз-антипротеаз. Таким образом, нарушение кальций-фосфорного обмена при ХОБЛ приводит к изменению костного метаболизма и развитию остеопороза.

SUMMARY

E.A.Kochetkova, M.V.Volkova,
 O.Yu.Grigorieva, B.I.Geltzer

**BONE TISSUE DENSITY
 CALCIUM-PHOSPHORUS EXCHANGE IN
 PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE
 PULMONARY DISEASE**

The purpose of the research was to study calcium-phosphorus exchange and bone tissue density in patients with mild and severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD). 120 pa-