

УДК 616.24-003.6-037:544.772

БАБАНОВ С.А., БУДАШ Д.С.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара, Россия

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЛЕГКИХ, СВЯЗАННЫХ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФИБРОГЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

В настоящее время одной из наиболее значимых проблем в профессиональной пульмонологии является поздняя постановка диагноза профессионального заболевания бронхолегочной системы (пневмокониоз, хронический пылевой бронхит, профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких) и, как следствие, запоздалое лечение, прогрессирование вентиляционных и гемодинамических нарушений, развитие кардиопульмональной недостаточности, хронического легочного сердца с его последующей декомпенсацией [1, 2].

Обострение данной проблемы нередко обуславливают недостаточное внимание к своему здоровью лиц, работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей фиброгенной и/или химической природы, и особенность клинического течения данных заболеваний, которые долгие годы могут проявляться только одним симптомом — кашлем, которому больные не придают значения, а рентгенологическое обследование, являющееся основой диагностики пылевых заболеваний легких, не проводится или в силу устаревших методов является малоинформативным [3]. Врачи же нередко недооценивают тяжесть течения профессиональных заболеваний легких. Еще одним объяснением является отсутствие бронхиальной обструкции в начальных стадиях профессиональных заболеваний легких, а также недостаточная разрешающая способность применяемых аппаратов для исследования функции внешнего дыхания [4].

В настоящее время наиболее достоверной и общепринятой методикой исследования функции внешнего дыхания является регистрация и анализ кривых «поток — объем», осуществляемых при помощи микропроцессорной техники. Компьютерная пневмотахография в сочетании с компьютерной обработкой результатов исследования позволяет повысить достоверность исследований, снизить нагрузку на врача функциональной диагностики, хранить в памяти архивные материалы обследования больного в разных режимах, проводить сравнение должных и фактических величин [5].

Материалы и методы

Для оценки выраженности вентиляционных нарушений и их соотношения с клиническими данными при пылевых заболеваниях легких (различной степени тяжести хронический пылевой бронхит, силикоз и пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей) проведено комплексное исследование функции внешнего дыхания у 27 человек с первой стадией хронического пылевого бронхита, 39 — со второй стадией хронического пылевого бронхита, 56 — с первой стадией силикоза (преимущественно интерстициальная форма, рентгенологическая характеристика процесса соответствовала категориям от s1 до u2), 31 человека с пневмокониозом от воздействия сварочных аэрозолей (преимущественно узелковая форма, рентгенологическая характеристика процесса соответствовала категориям p1, p2, q1, q2) (табл. 1). Полученные результаты сравнивали с данными 60 здоровых людей, а также доноров ГУЗ «Самарская областная станция переливания крови» и сотрудников промышленных предприятий и учреждений, не имевших в процессе работы контакта с профессиональными вредностями, без признаков поражения органов дыхания, сердечно-сосудистой и иммунной системы, после комплексного обследования признанных здоровыми. Всем обследованным была предварительно объяснена цель планируемого исследования, после чего ими была подписана унифицированная форма протокола добровольного информированного согласия.

Больные с силикозом, пневмокониозом от воздействия сварочных аэрозолей и хроническим пылевым бронхитом были работниками ОАО «Балашейские пески» (ранее Балашейский ГОК)

Адрес для переписки с авторами:

Бабанов Сергей Анатольевич

E-mail: s.a.babanov@mail.ru

© Бабанов С.А., Будащ Д.С., 2016

© «Медицина неотложных состояний», 2016

© Заславский А.Ю., 2016

с. Балашейка Сызранского района Самарской области), ОАО «Кузнецов», ОАО «ЦСКБ-Прогресс», ОАО «Волгоцеммаш», ОАО «Газпромтрансгаз-Самара» и других предприятий г. Самары и Самарской области.

Бронхоскопическое исследование проводили при помощи фибробронхоскопа FB-3C Olympus (Япония) под местной анестезией (1%-й раствор лидокаина). Проводилась визуальная оценка состояния трахеи и бронхиального дерева. Характер изменений оценивался согласно рекомендациям [6, 7].

Изучение вентиляционной функции легких проводили на компьютерном пневмотахографе Sage Fusion компании MicroLab UK (Великобритания). Прибор снабжен системой автоматической калибровки и выбора наилучших результатов теста из трех попыток. Все препараты активного действия на тонус гладкой мускулатуры бронхов отменяли с учетом фармакокинетических свойств применяемого препарата: β_2 -адренергические препараты короткого действия — за 6 часов, длительного действия — за 12 часов, холинергические препараты — за 8 часов, пролонгированные теофиллины — за 24 часа.

Исследование для исключения влияния циркадного ритма на результаты, согласно рекомендациям, проводили утром, натощак, в условиях относительного покоя (сидя), с использованием носового зажима [6, 8].

После инструктажа и обучения дыхательному маневру обследуемый делал вдох до уровня общей емкости легких и максимальный выдох до уровня остаточного объема. Проводилось измерение объемных и скоростных показателей выдоха: FVC, PEF, FEV1, FEV1/FVC, MEF25 %VC, MEF50 %VC, и MEF75 %VC при помощи записи петли «поток-объем» в соответствии с критериями Европейского сообщества угля и стали (European Community for Coal and Steel) от 1993 г., показатели выражали в процентах к должным величинам, что значительно

упрощает сравнение различных групп обследуемых, исключая из процедуры стандартизацию по возрасту, весу, росту и полу [9]. Методом форсированных осцилляций определялось вязкостное дыхательное сопротивление (R_{fo}) — комплексный показатель бронхиальной обструкции, не зависящий от возможного влияния со стороны пациента [10].

Для определения достоверности различий функциональных показателей в отдельных группах у больных хроническим пылевым бронхитом, силикозом и пневмокониозом от воздействия сварочных аэрозолей проведен анализ при помощи U-критерия Манна — Уитни.

Результаты

Обращает на себя внимание факт высокой встречаемости (выявляемости) при хроническом пылевом бронхите, силикозе и пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей хронического атрофического ринофаринголарингита. Так, при первой стадии хронического пылевого бронхита он выявлен у 7 человек (25,93 %), при второй стадии хронического пылевого бронхита — у 21 человека (53,85 %), при первой стадии силикоза — у 31 (55,35 %), при пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей — у 23 человек (74,19 %). Несомненно, что высокая встречаемость атрофической патологии верхних дыхательных путей при хроническом пылевом бронхите, силикозе и максимальная — при пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей (в генезе которого ведущее место занимают промышленные аэрозоли, обладающие наряду с фиброгенным эффектом выраженным токсическим действием) свидетельствует прежде всего о нисходящем характере процесса и подтверждает профессиональный характер патологии.

Выявлено, что распространенность табакокурения среди больных хроническим пылевым бронхитом, силикозом и пневмокониозом от воздействия

Таблица 1. Нозологическая характеристика обследованных

Группа	Диагноз	Количество человек	Возраст						
			X	-95%	+95%	Min	Max	S	s
1-я	Хронический пылевой бронхит, первая стадия	27	48,71	45,66	50,76	44	53	2,71	0,51
2-я	Хронический пылевой бронхит, вторая стадия	39	49,51	48,63	52,39	45	56	2,71	0,43
3-я	Силикоз, первая стадия	56	52,43	50,54	54,32	47	60	3,33	0,45
4-я	Пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей	31	53,10	51,97	55,23	49	60	3,08	0,55
5-я	Контрольная группа	60	49,62	48,82	51,41	44	55	3,08	0,40

Таблица 2. Дескриптивная статистика стажа работы у представителей исследуемых групп

Показатель	X	-95%	+95%	Min	Max	S	s
Хронический пылевой бронхит, первая стадия	16,04	15,42	16,66	10	19	1,60	0,30
Хронический пылевой бронхит, вторая стадия	19,26	18,54	19,97	15	25	2,20	0,35
Силикоз, первая стадия	21,68	21,07	22,29	18	26	2,28	0,30
Пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей	23,94	23,25	24,62	20	28	1,88	0,34

сварочных аэрозолей достаточно невысока и не достигает среднепопуляционного уровня.

При этом максимальное количество курящих выявлено при первой стадии хронического пылевого бронхита — 14 человек (51,85 %). Среди больных со второй стадией хронического пылевого бронхита курят 16 человек (41,02 %). Среди больных силикозом и пневмокониозом от воздействия сварочных аэрозолей число курящих еще меньше — 33,93 % при первой стадии силикоза, 22,58 % при пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей.

При этом число никогда не куривших колеблется от 10,74 % при первой стадии хронического пылевого бронхита до 43,59 % при второй стадии хронического пылевого бронхита, 44,64 % при первой стадии силикоза и 41,94 % при пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей.

Также обращает на себя внимание достаточно высокий процент пациентов, куривших при хроническом пылевом бронхите, силикозе и пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей.

При этом количество куривших ранее достаточно невысоко — 7,41 % при первой стадии хронического пылевого бронхита, увеличивается по мере прогрессирования и утяжеления патологического процесса — до 15,38 % при второй стадии хронического пылевого бронхита. Количество куривших ранее составляет 21,43 % при первой стадии силикоза, 35,48 % при пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей. То есть более выраженные формы патологии (вторая стадия хронического пылевого бронхита, силикоз, пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей) в силу утяжеления вентиляционных нарушений, степени выраженности дыхательной и легочно-сердечной недостаточности приводят пациента к физической невозможности продолжения табакокурения и увеличивают количество больных, бросивших курить (увеличение числа куривших ранее).

При проведении фибробронхоскопического исследования субатрофические изменения отмечены

Таблица 3. Частота встречаемости хронического атрофического ринофаринголарингита при хроническом пылевом бронхите, силикозе и пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей

Группа обследованных	Количество обследованных	Хронический атрофический ринофаринголарингит	
		Абс.	%
Хронический пылевой бронхит, первая стадия	27	7	25,93
Хронический пылевой бронхит, вторая стадия	39	21	53,85
Силикоз, первая стадия	56	31	55,35
Пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей	31	23	74,19

Таблица 4. Распространенность табакокурения при хроническом пылевом бронхите, силикозе и пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей

Группа обследованных	Количество обследованных	Никогда не курили		Курят в настоящее время		Курили ранее	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Хронический пылевой бронхит, первая стадия	27	11	10,74	14	51,85	2	7,41
Хронический пылевой бронхит, вторая стадия	39	17	43,59	16	41,02	6	15,38
Силикоз, первая стадия	56	25	44,64	19	33,93	12	21,43
Пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей	31	13	41,94	7	22,58	11	35,48

Таблица 5. Фибробронхоскопическая характеристика при хроническом пылевом бронхите, силикозе и пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей

Группа обследованных	Количество обследованных	Субатрофические изменения		Очаговая атрофия		Диффузная атрофия		Воспалительные изменения	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Хронический пылевой бронхит, первая стадия	27	5	18,52	6	22,22	16	59,26	—	—
Хронический пылевой бронхит, вторая стадия	39	—	—	5	12,82	34	87,18	11	28,21
Силикоз, первая стадия	56	—	—	3	5,36	53	94,64	8	14,29
Пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей	31	—	—	—	—	56	100	7	22,58

только при первой стадии хронического пылевого бронхита — в 18,52 % случаев. Явления очаговой атрофии слизистой бронхов наблюдались в 22,22 % случаев при первой стадии хронического пылевого бронхита, в 12,82 % — при второй стадии хронического пылевого бронхита, в 5,36 % — при первой стадии силикоза. Явления диффузной атрофии слизистой бронхов наблюдались в 59,26 % случаев при первой стадии хронического пылевого бронхита, в 87,18 % — при второй стадии хронического пылевого бронхита, в 96,64 % случаев при первой стадии силикоза, в 100,0 % — при пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей. Воспалительные изменения слизистой оболочки бронхов были выявлены при второй стадии хронического пылевого бронхита в 28,21 % случаев, при первой стадии силикоза — в 14,29 %, при пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей — в 22,58 % случаев.

Результаты исследования функции внешнего дыхания у больных хроническим пылевым бронхитом первой и второй стадии, у больных с первой стадией силикоза и пневмокониозом от воздействия сварочных аэрозолей показали достоверное изменение основных скоростных показателей форсированного выдоха и вязкостного дыхательного сопротивления в основных группах обследуемых.

В ходе проведенных нами исследований установлено, что уже при первой стадии пылевого бронхита отмечается достоверное снижение таких показателей, как объем форсированного выдоха в течение первой секунды — FEV1 ($p < 0,05$), индекса Тиффно — FEV1/FVC ($p < 0,05$), а также показателей MEF25 % — потока при форсированном вы-

дохе при остатке 25 % жизненной емкости легких ($p < 0,05$), MEF50 % — потока при форсированном выдохе при остатке 50 % жизненной емкости легких ($p < 0,05$) и MEF75 % — потока при форсированном выдохе при остатке 75 % жизненной емкости легких ($p < 0,05$). Показатель Rfo (вязкостное дыхательное сопротивление), который является комплексным показателем, отражающим бронхиальную проходимость, был достоверно увеличен по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$). Форсированная жизненная емкость легких (FVC) и пиковая скорость выдоха (PEF) также были снижены по сравнению с группой контроля, но изменения этих показателей не были достоверны ($p > 0,05$).

При второй стадии хронического пылевого бронхита выявлено снижение форсированной жизненной емкости легких ($p < 0,05$), абсолютного объема форсированного выдоха в течение первой секунды ($p < 0,01$), индекса Тиффно ($p < 0,01$), пиковой скорости выдоха, скорости выдоха при остатке 25, 50 и 75 % форсированной жизненной емкости легких ($p < 0,01$), повышение вязкостного дыхательного сопротивления ($p < 0,01$).

При этом при переходе от первой ко второй стадии пылевого бронхита достоверно уменьшаются только показатели FEV1 ($p < 0,05$), PEF ($p < 0,05$), MEF50 % ($p < 0,05$), что позволяет рассматривать их как критерии оценки прогрессирования патологического процесса, обструктивных изменений при хроническом пылевом бронхите.

При силикозе отмечается снижение форсированной жизненной емкости легких ($p < 0,001$), абсолютного объема форсированного выдоха в тече-

Таблица 6. Дескриптивная статистика показателей функции внешнего дыхания у больных с первой стадией хронического пылевого бронхита (1-я группа, n = 27)

Показатель	X	-95%	+95%	Min	Max	S	s
FVC	95,50	94,39	96,61	83	99	2,87	0,54
FEV1	92,71	91,54	93,88	80	93	3,02	0,57
FEV1/FVC	88,29	86,88	89,70	79	95	3,62	0,68
PEF	92,71	91,15	94,27	85	99	4,03	0,76
MEF25 %	86,82	85,47	88,17	78	93	3,49	0,66
MEF50 %	83,50	81,76	85,24	77	93	4,48	0,85
MEF75 %	85,68	82,06	85,68	75	92	4,68	0,88
Rfo	101,07	101,27	102,87	97	106	4,64	0,88

Таблица 7. Дескриптивная статистика показателей функции внешнего дыхания у больных со второй стадией хронического пылевого бронхита (2-я группа, n = 39)

Показатель	X	-95%	+95%	Min	Max	S	s
FVC	89,26	87,75	90,77	82	96	4,63	0,74
FEV1	74,56	72,68	76,44	60	82	5,81	0,93
FEV1/FVC	76,62	74,71	78,53	73	81	2,80	0,45
PEF	73,95	71,95	76,00	60	80	6,49	1,04
MEF25 %	74,95	73,44	76,46	60	82	4,64	0,74
MEF50 %	73,87	72,58	75,16	68	82	3,99	0,64
MEF75 %	75,18	73,77	76,59	75	81	4,36	0,70
Rfo	106,15	104,67	107,64	99	115	4,59	0,73

ние первой секунды ($p < 0,001$), индекса Тиффно ($p < 0,001$), пиковой скорости выдоха, скорости выдоха при остатке 25, 50 и 75 % форсированной жизненной емкости легких ($p < 0,001$), повышение вязкостного дыхательного сопротивления ($p < 0,001$).

Для больных пневмокониозом от воздействия сварочных аэрозолей характерно выраженное снижение форсированной жизненной емкости легких ($p < 0,001$), абсолютного объема форсированного выдоха в течение первой секунды ($p < 0,001$), индекса Тиффно ($p < 0,001$), пиковой скорости выдоха, скорости выдоха при остатке 25, 50 и 75 % форсированной жизненной емкости легких ($p < 0,001$), повышение вязкостного дыхательного сопротивления ($p < 0,001$). При этом данные показатели достоверно снижены по сравнению не только с контрольной группой (достоверность указана выше), но и со значениями в третьей группе — группе больных с первой стадией силикоза ($p < 0,01$, для всех сравниваемых показателей внешнего дыхания).

Важным является и определение показателя MEF25 %VC — скорости потока при остатке в легких 25 % форсированной жизненной емкости легких, характеризующего бронхиальную проходимость на уровне мелких бронхов, что характерно для ранних стадий заболевания (как хронического пылевого бронхита, так и силикоза и пневмокониоза от воздействия сварочных аэрозолей).

Отмечаемое постепенное достоверное снижение абсолютного объема форсированного выдоха в течение первой секунды, пиковой скорости выдоха, скорости выдоха при остатке 50 % форсированной жизненной емкости легких при хроническом пылевом бронхите может быть использовано в качестве прогностического признака прогрессирования данного заболевания (данные показатели отражают проходимость крупных, в меньшей степени — средних бронхов).

Кроме того, представляется важным и определение таких показателей при хроническом пыле-

Таблица 8. Дескриптивная статистика показателей функции внешнего дыхания у больных силикозом (3-я группа, n = 56)

Показатель	X	-95%	+95%	Min	Max	S	s
FVC	73,88	72,67	75,08	66	81	4,49	0,60
FEV1	60,32	59,49	61,15	54	67	3,09	0,41
FEV1/FVC	64,45	63,24	65,66	50	70	4,52	0,60
PEF	59,07	58,38	59,76	55	65	2,57	0,34
MEF25 %	60,61	59,91	61,31	55	66	2,61	0,35
MEF50 %	64,98	63,98	65,98	57	71	3,73	0,50
MEF75 %	65,20	64,12	66,28	57	73	4,03	0,54
Rfo	106,21	105,48	106,95	100	112	2,75	0,37

Таблица 9. Дескриптивная статистика показателей функции внешнего дыхания у больных пневмокониозом от воздействия сварочного аэрозоля (4-я группа, n = 31)

Показатель	X	-95%	+95%	Min	Max	S	s
FVC	62,68	61,09	64,26	55	75	4,32	0,78
FEV1	40,13	39,22	41,04	36	46	2,49	0,45
FEV1/FVC	56,97	55,72	58,21	52	64	3,39	0,61
PEF	51,39	47,99	54,79	5	60	9,27	1,67
MEF25 %	48,74	47,59	49,90	44	56	3,15	0,57
MEF50 %	51,00	49,65	52,35	45	60	3,68	0,66
MEF75 %	55,26	53,47	57,05	46	65	4,89	0,88
Rfo	111,16	109,81	112,51	100	118	3,67	0,66

Таблица 10. Дескриптивная статистика показателей функции внешнего дыхания у представителей контрольной группы (5-я группа, n = 60)

Показатель	X	-95%	+95%	Min	Max	S	s
FVC	107,72	106,82	108,61	100	114	3,47	0,45
FEV1	107,22	106,30	108,14	97	114	3,56	0,46
FEV1/FVC	106,10	105,29	106,91	99	112	3,12	0,40
PEF	106,30	105,51	107,09	100	112	3,06	0,40
MEF25 %	106,83	105,93	107,74	99	115	3,50	0,45
MEF50 %	106,83	105,92	107,75	99	112	3,55	0,46
MEF75 %	106,93	106,12	107,75	99	112	3,17	0,41
Rfo	82,32	81,67	82,97	77	88	2,52	0,33

вом бронхите, как объем форсированного выдоха за первую секунду и индекс Тиффно, их изменение важно для оценки соотношения между хроническим пылевым бронхитом и профессиональной хронической обструктивной болезнью легких (так как данные показатели являются классификационными показателями-критериями ХОБЛ как профессионального, так и непрофессионального генеза (GOLD, 2015)).

Отмечается повышение Rfo — комплексного показателя, характеризующего бронхиальную проходимость и не зависящего от воли больного, при проведении пневмотахографического исследования, во всех группах больных высокодостоверно, но с разной достоверностью по сравнению с контролем.

Таким образом, по нашему мнению, с целью ранней диагностики гиперреактивности бронхов у лиц, контактирующих на производстве с промышленными фиброгенными аэрозолями, и уточнения степени функциональных нарушений при хроническом пылевом бронхите, силикозе, пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей необходимо проводить определение таких показателей форсированного выдоха, как FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, MEF25 %VC, MEF50 %VC, MEF75 %VC и Rfo, изменение которых может служить первичным функциональным физиологическим маркером предболезни при профессиональных заболеваниях легких.

По нашему мнению, определение данных показателей (FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, MEF25 %VC, MEF50 %VC, MEF75 %VC и Rfo) позволит врачу-

пульмонологу и врачу-профпатологу не только установить сам факт наличия вентиляционных нарушений, но и дифференцировать их тип — рестриктивный (или ограничительный), обструктивный, смешанный. Также, ориентируясь на тот факт, что абсолютный объем форсированного выдоха в течение первой секунды характеризует суммарную бронхиальную проходимость, пиковая скорость выдоха — проходимость крупных бронхов, скорость форсированного выдоха при остатке в легких 25 % форсированной жизненной емкости легких — проходимость мелких бронхов, можно оценить степень нарушения бронхиальной проходимости.

Несомненно, что подобный комплексный подход эффективен и для оценки комплексного показателя Rfo — вязкостного дыхательного сопротивления. При этом следует учитывать, что Rfo представляет собой сумму двух легочных сопротивлений: аэродинамического и тканевого легочного [1]. Как следует из самого названия, аэродинамическое сопротивление связано с обструктивными механизмами, а тканевое легочное — с рестриктивными механизмами формирования вентиляционных нарушений. По мнению Е.В. Сиваковой [4], при интерстициальных процессах в легких тканевое легочное сопротивление составляет значительную часть Rfo, увеличение данного показателя при пылевых заболеваниях легких, по нашему мнению, отражает не только развитие обструктивных процессов, но и снижение эластичности легких вследствие пневмофиброза, характерного как для силикоза, пневмокониоза от воздействия сварочных аэрозо-

Таблица 11. Достоверность различий показателей функции внешнего дыхания между пациентами исследуемых групп по U-критерию Манна — Уитни

Показатель	Значение p				
	Группа				
	1-2	1-3	1-4	1-5	2-3
FVC	0,884	< 0,001	< 0,001	> 0,05	< 0,001
FEV1	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,001
FEV1/FVC	0,039	< 0,001	< 0,001	< 0,05	0,009
PEF	< 0,05	< 0,001	< 0,001	> 0,05	< 0,001
MEF25 %	0,108	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,001
MEF50 %	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,05	0,174
MEF75 %	0,829	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,001
Rfo	0,073	0,017	< 0,001	< 0,05	0,898
Показатель	Группа				
	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5
FVC	< 0,001	< 0,05	< 0,01	< 0,001	< 0,001
FEV1	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
FEV1/FVC	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
PEF	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
MEF25 %	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
MEF50 %	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
MEF75 %	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Rfo	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001

лей, так и для выраженных форм хронического пылевого бронхита.

При пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей изменения потоковых показателей еще более значимы, что может быть связано с преобладанием при данной форме обструктивных нарушений по сравнению с рестриктивными изменениями при силикозе, с дополнительными механизмами развития гиперреактивности бронхов при данном виде пневмокониоза и обусловлено воздействием промышленных (сварочных) аэрозолей сложного состава, содержащих наряду со свободной двуокисью кремния аэрозоли металлов (марганца, хрома, никеля), что приводит к более раннему развитию и прогрессированию вентиляционных нарушений.

Также в наших исследованиях проводилась оценка кривой «поток — объем» форсированного выдоха согласно инструкции пользователя, предоставленной компанией — производителем компьютерного пневмотахографа. При этом выделяются 5 основных типов кривой «поток — объем» форсированного выдоха, позволяющих судить об обструктивных и рестриктивных изменениях.

При исследовании типа кривой «поток — объем» форсированного выдоха, выявляемых при пневмокониозах (силикозе, пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей) и хроническом пылевом бронхите, в группе больных с хроническим пылевым бронхитом первой стадии у 24 пациентов (88,89 %) тип кривой был характерен для начальной обструкции мелких бронхов, у 1 пациента (3,70 %) определялся обструктивный тип кривой, у 2 пациентов (7,41 %) был определен тип кривой, подобный таковым при ХНЗЛ.

При второй стадии хронического пылевого бронхита типы кривых распределились следующим образом: у 26 пациентов наблюдался обструктивный тип кривой, что составило 66,67 % от общего числа исследуемых, у 10 пациентов (25,64 %) выявлялся рестриктивный тип кривой, у 2 пациентов

(5,13 %) тип прямой был характерен для начальной обструкции мелких бронхов, у 1 пациента (2,56 %) тип кривой был подобен таковым при ХНЗЛ.

В группе пациентов с первой стадией силикоза у большего числа обследуемых был выявлен рестриктивный вид кривой — у 41 человека (73,21 %); у 7 пациентов (12,50 %) тип кривой оказался характерным для начальной обструкции мелких бронхов, у 6 пациентов (10,71 %) определялся обструктивный тип кривой «поток — объем», и у 2 пациентов (3,57 %) — тип кривой, подобный таковым при ХНЗЛ.

В группе больных с пневмокониозом от воздействия сварочного аэрозоля у 20 пациентов (64,51 %) определялся рестриктивный тип кривой «поток — объем» форсированного выдоха и у 11 пациентов (35,48 %) — обструктивный.

В контрольной группе у всех обследованных (60 человек) был нормальный тип кривой «поток — объем» форсированного выдоха.

Таким образом, видно, что для больных пылевым бронхитом первой стадии характерен тип кривой «поток — объем» форсированного выдоха, соответствующий начальной обструкции мелких бронхов, для второй стадии пылевого бронхита — тип, характерный для постоянной обструкции крупных дыхательных путей, для силикоза был более характерен рестриктивный тип кривой «поток — объем». У больных пневмокониозом от воздействия сварочных аэрозолей достаточно часто (64,51 %) выявлялся как рестриктивный тип кривой «поток — объем» форсированного выдоха (характерный для всех видов пневмокониозов), так и обструктивный (35,48 %), что можно связать с раздражающим действием сварочных аэрозолей и формированием как ответной реакции явлений бронхиальной обструкции (бронхиального спазма).

Таким образом, анализ типа кривой «поток — объем» позволяет врачу-пульмонологу и врачу-профпатологу с большей точностью дифференцировать тип вентиляционных расстройств при пылевых заболеваниях легких [11].

Таблица 12. Типы кривой «поток — объем» форсированного выдоха, выявляемые при хроническом пылевом бронхите, силикозе и пневмокониозе от воздействия сварочных аэрозолей

Группа	Тип кривой									
	Нормальный		Характерный для начальной обструкции мелких бронхов		Рестриктивный		Обструктивный		Подобный таковым при ХНЗЛ	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Хронический пылевой бронхит, первая стадия	—	—	24	88,89	—	—	1	3,70	2	7,41
Хронический пылевой бронхит, вторая стадия	—	—	2	5,13	10	25,64	26	66,67	1	2,56
Силикоз	—	—	7	12,50	41	73,21	6	10,71	2	3,57
Пневмокониоз от воздействия сварочных аэрозолей	—	—	—	—	20	64,51	11	35,48	—	—
Контрольная	60	100	—	—	—	—	—	—	—	—

Проведенные нами исследования подтвердили высокую диагностическую ценность современного метода оценки функции внешнего дыхания — компьютерной пневмотахографии. Широкое использование данного метода в пульмонологической и профпатологической практике, а также рутинной практике при проведении периодических медицинских осмотров на промышленных предприятиях, на производствах, связанных с пылеобразованием и пылевыделением, позволит с большей достоверностью выявлять ранние формы пылевых заболеваний легких (на стадии так называемой предболезни), дифференцировать их различные клинико-функциональные типы, что эффективно отразится на повышении качества ранней диагностики, вторичной профилактики, рациональном выборе фармакотерапии и комплексной реабилитации при данной патологии, что позволит избежать развития и прогрессирования осложнений пылевых заболеваний легких, и прежде всего хронического легочного сердца.

Список литературы

1. Андриенко Л.А. Патогенетическое прогнозирование риска развития профессиональных заболеваний легких при воздействии пылевого фактора: Автореф. дис... канд. мед. наук. — Кемерово, 2015. — 23 с.
2. Морозова О.А. Научное обоснование системы прогнозирования факторов риска развития клинического течения и исходов силикоза у работников черной металлургии: Автореф. дис... д-ра мед. наук. — Новокузнецк, 2013. — 44 с.
3. Семенова К.А. Пылевые болезни легких у электросварщиков Тюменского промышленного региона (клинико-функциональная характеристика, особенности цитокинового профиля): Автореф. дис... канд. мед. наук. — Тюмень, 2008. — 27 с.
4. Сивакова Е.В. Диагностическая и прогностическая значимость функциональных методов исследования при профессиональных заболеваниях легких: Автореф. дис... канд. мед. наук. — Самара, 2006. — 21 с.
5. Фишман Б.Б. Пылевой фактор и состояние здоровья рабочих, занятых производством высокоглиноземистых муллитовых огнеупорных изделий: Автореф. дис... д-ра мед. наук. — СПб., 1998. — 61 с.
6. Профессиональные заболевания органов дыхания. Национальное руководство / Под ред. академика РАН Н.Ф. Измерова, академика РАН А.Г. Чучалина. — М.: Гэотар-медиа, 2015. — 792 с.
7. Артамонова В.Г., Фишман Б.Б. Клинические особенности развития заболеваний органов дыхания у работающих в условиях воздействия муллитовой пыли // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Региональные аспекты инновационных технологий профилактики, диагностики, лечения и реабилитации больных профессиональными и производственно-обусловленными заболеваниями верхних дыхательных путей и легких». — Великий Новгород; Боровичи, 2013. — С. 163-172.
8. Бабанов С.А. Клинико-иммунологические особенности, факторы риска и прогнозирование течения хронической обструктивной болезни легких в крупном промышленном центре Среднего Поволжья: Автореф. дис... д-ра мед. наук. — Самара, 2008. — 40 с.
9. Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких // Врач. — 2015. — № 7. — С. 2-7.
10. Мазитова Н.Н. Место хронической обструктивной болезни легких в континууме профессиональной респираторной патологии: формирование классификационных подходов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Региональные аспекты инновационных технологий профилактики, диагностики, лечения и реабилитации больных профессиональными и производственно-обусловленными заболеваниями верхних дыхательных путей и легких». — Великий Новгород; Боровичи, 2013. — С. 109-114.
11. Штейнер М.Л. Клинико-иммунологическая характеристика и оптимизация лечения обострений при хронической обструктивной болезни легких тяжелой степени: Автореф. дис... канд. мед. наук. — Самара, 2004. — 24 с.

Получено 11.12.15 ■