

Состояние дыхательной системы у работающих в производстве полихлорированных углеводородов: морфологические и функциональные аспекты

В.С.Лотков[✉], С.А.Бабанов, Н.В.Дудинцева, А.Г.Байкова

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

[✉]V.S.Lotkov@gmail.com

Аннотация

Цель. Оценка функционально-морфологических изменений респираторной системы при хроническом воздействии полихлорированных углеводородов (ПХУ).

Материалы и методы. В течение 5 лет под нашим наблюдением находились 268 рабочих, имевших хронический профессиональный контакт с ПХУ. Морфофункциональная оценка состояния органов дыхания проводилась по результатам фибробронхоскопического исследования (фибробронхоскоп FB-3C Olympus) с браш-биопсией. Вентиляционная функция легких изучалась на компьютерной диагностической системе Custo-Vit с исследованием вязкостного дыхательного сопротивления (Rfo).

Заключение. Функционально-морфологические изменения респираторной системы при хроническом воздействии ПХУ формировали развитие катарального эндобронхита с переходом в атрофический.

Ключевые слова: полихлорированные углеводороды, функционально-морфологические изменения респираторной системы.

Для цитирования: Лотков В.С., Бабанов С.А., Дудинцева Н.В., Байкова А.Г. Состояние дыхательной системы у работающих в производстве полихлорированных углеводородов: морфологические и функциональные аспекты. Consilium Medicum. 2019; 21 (3): 79–81. DOI: 10.26442/20751753.2019.3.180109

Original Article

Respiratory system condition in men working in polychlorinated hydrocarbons production: morphological and functional aspects

Viacheslav S. Lotkov[✉], Sergei A. Babanov, Natalia V. Dudintseva, Antonina G. Baikova

Samara State Medical University, Samara, Russia

[✉]V.S.Lotkov@gmail.com

Abstract

Aim. To evaluate functional and morphological changes in respiratory system in patients with chronic exposure to polychlorinated hydrocarbons (PCH).

Materials and methods. Group of 268 working men with chronic professional exposure to PCH were followed up for 5 years. Morphofunctional assessment of respiratory system was conducted with the use of bronchoscopy (with a bronchoscope FB-3C Olympus) and brush biopsy. Pulmonary ventilatory function was assessed using Custo-Vit diagnostic system with resistance measurements by the forced oscillation (Rfo) technique.

Conclusion. Functional and morphological changes in respiratory system in men with chronic exposure to PCH resulted in development of catarrhal endobronchitis with transition to atrophic one.

Key words: polychlorinated hydrocarbons, functional and morphological changes in respiratory system.

For citation: Lotkov V.S., Babanov S.A., Dudintseva N.V., Baikova A.G. Respiratory system condition in men working in polychlorinated hydrocarbons production: morphological and functional aspects. Consilium Medicum. 2019; 21 (3): 79–81. DOI: 10.26442/20751753.2019.3.180109

Согласно рекомендации Всемирной организации здравоохранения, особенно важно исследование вентиляционно-морфологических нарушений при хроническом ингаляционном воздействии – основном варианте поступления хлорированных углеводородов в реальных производственных условиях. Респираторная система является основными входными воротами поступления химических веществ, и, чтобы защитить организм от ингаляционных экотоксикантов, система дыхания должна обладать мощнейшими защитными потенциалами.

Цель работы – оценка функционально-морфологических изменений респираторной системы при хроническом воздействии полихлорированных углеводородов (ПХУ).

В течение 5 лет под нашим наблюдением находились 268 рабочих, имевших хронический профессиональный контакт с ПХУ в концентрациях, превышающих предельно допустимые уровни, со стажем работы 15 лет и более. Контрольную группу составили 50 человек, не имеющих и не имевших в прошлом контакта с профессиональными вредностями и проживающих в экологически благополучном районе.

Морфофункциональная оценка состояния органов дыхания проводилась по результатам фибробронхоскопического исследования (фибробронхоскоп FB-3C Olympus) с браш-биопсией. Из полученного материала готовились гистологические препараты с окраской по Граму.

Вентиляционная функция легких изучалась на компьютерной диагностической системе Custo-Vit с исследованием вязкостного дыхательного сопротивления (Rfo).

Результаты исследований обработаны при помощи статистических программ Microsoft Excel 5.0 для Windows.

Обсуждение

В качестве методической основы трактовки полученных результатов фибробронхоскопии (39 человек) с браш-биопсией (16 человек) была применена классификация гистоморфологических изменений бронхиального эпителия при хронических процессах в бронхах, предложенная Г.И.Непомнящих (1997 г.).

При визуальной оценке состояния трахеобронхиального аппарата установлен ряд изменений, характерных для хронического воспалительного процесса разной интенсивности. Слизистая оболочка бронхиального дерева была истончена, гиперемирована с просвечиванием сосудистого рисунка, местами анемична с подчеркнuto выраженным хрящевым контуром.

При 1-й степени воспалительного процесса (15 человек) выявлены патологические изменения слизистой в виде расширения и гиперемии переднего треугольника трахеи при сохранении его подвижности в процессе дыхательной экскурсии. В некоторых наблюдениях устья долевых и сегментарных бронхов были частично obturированы из-за

Таблица 1. Средние значения вентиляционных показателей у рабочих производства ПХУ
Table 1. Mean values of ventilation rates in men working at polychlorinated hydrocarbons production

Группы обследованных	ЖЕЛ, л	ОФВ ₁ , л	РЕФ, л/с	FEF 75	FEF 50	FEF 25
Рабочие (n=120)	3,8±0,1	2,7±0,1	4,9±0,2	4,4±0,2	3,5±0,1	1,5±0,1
Контрольная группа (n=50)	4,9±0,1	3,7±0,1	7,8±0,1	7,4±0,1	4,5±0,1	3,5±0,1
p	>0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,05	<0,01

Примечание: p – достоверность различий с контрольной группой.
Note: p – significance of differences compared with control group.

Таблица 2. Средние значения показателей Rfo (относительные единицы)
Table 2. Mean values of Rfo (relative units)

Группы обследованных	Rfo	Rin	Rex	Rhi
Рабочие (n=120)	0,38±0,04	0,35±0,02	0,28±0,03	-7,5±1,2
Контрольная группа (n=50)	0,25±0,03	0,20±0,01	0,23±0,02	-4,8±1,0
p	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05

воспалительного отека с утолщением стенки бронхиально-го дерева.

При 2-й степени интенсивности воспалительных изменений, в дополнение к описанной картине, установлено формирование склеротических изменений, вызывающих уменьшение двигательной амплитуды дыхательной экскурсии.

Выявленный патологический процесс, как и при 1-й степени воспаления, имел двустороннюю локализацию, и интенсивность воспаления уменьшалась (снижалась) по мере продвижения бронхоскопа от трахеи и крупных бронхов до устья сегментарных бронхов.

У части пациентов покровный эпителий бронхов приобрел структурные признаки многоядного цилиндрического, у другой части – в покровном эпителии преобладали признаки повреждения с разрушением реснитчатого эпителия, у некоторых – бронхиальный эпителий имел участки атрофии и/или участки метаплазии в многослойный плоский эпителий.

По-видимому, в условиях хронического раздражения бронхов ПХУ клеточные элементы были вынуждены переходить на режим усиленного метаболизма, что одновременно с пролиферативными реакциями компенсировало дефицит клеток, погибших в результате химического повреждения. В результате наступало истощение метаболических резервов бронхиального эпителия, приводящее к изменению его дифференцировки.

Гистоморфологический анализ воспалительно-пролиферативной реакции бронхиального эпителия позволил установить характерные особенности перестройки эпителиального покрова бронхиального дерева при хроническом воздействии ПХУ.

При ингаляционном контакте с комплексом ПХУ происходил переход катарального эндобронхита в фиброзный по двум вариантам структурно-функциональной перестройки бронхиального эпителия: первый – характеризовался снижением метаболической и пролиферативной активности эпителиоцитов с последующей атрофией, второй – снижением метаболической функции, но без потери пролиферативной активности, что в дальнейшем приводило к метаплазии покровного эпителия в многослойный плоский.

Указанные изменения соответствовали эндоскопическим признакам диффузного атрофического бронхита.

Моторная функция трахеобронхиальной системы и ее нарушения описываются в литературных источниках по-разному, однако большинство авторов склонны трактовать эти изменения как трахеобронхиальную дискинезию с выделением первичной и вторичной форм. Первичная обусловлена анатомическими пороками развития, вторичная – является следствием хронических форм воспалительных процессов (В.В.Мишлишкова, 2004).

В наших исследованиях у 28 человек установлено наличие трахеобронхиальной дискинезии сегментарных бронхов с дистонией мембраны трахеи и главных бронхов на фоне формирования атрофических и склеротических изменений бронхиальной стенки. Гистоморфологические изменения нашли отражения в функциональном состоянии вентиляционной функции бронхолегочного аппарата.

Функциональные показатели внешнего дыхания у работающих в условиях хронического воздействия ПХУ приведены в табл. 1.

При незначительном снижении объемного показателя функции внешнего дыхания (ФВД) жизненной емкости легких (ЖЕЛ) статистически достоверно снижались скоростные показатели, характеризующие состояние бронхиальной проходимости на различных уровнях бронхиального дерева: объем форсированного выдоха в 1-ю секунду (ОФВ₁), скорость воздушного потока на выдохе (РЕФ), скорость воздушного потока при выдохе 75%, 50% и 25% ЖЕЛ (FEF 75, FEF 50, FEF 25). Оценка комплексного показателя обструкции дыхательных путей (Rfo) и составляющих его компонентов показала достоверное увеличение Rfo, максимального Rfo в конце вдоха (Rin) и выдоха (Rex), а также нарастание значений фазового угла (Rhi), прирост которого характерен для начинающегося формирования эмфиземы легких (табл. 2).

Установленные нарушения объемных и скоростных вентиляционных показателей ФВД, в частности – достоверное снижение скоростных показателей с увеличением Rfo при нарастании значений фазового угла Rhi, подтверждали данные гистоморфологического изучения бронхиального дерева о начинающемся формировании атрофического бронхита с переходом в склеротические изменения в стенке бронха.

Выводы

1. При ингаляционном контакте с комплексом ПХУ происходил переход катарального эндобронхита в атрофический на фоне снижения метаболической функции и метаплазии покровного эпителия в многослойный плоский.
2. Изменения моторной функции трахеобронхиальной системы формировали трахеобронхиальную дискинезию на фоне развития атрофических изменений бронхиальной стенки.
3. Выявленные нарушения объемных и скоростных вентиляционных показателей ФВД подтверждали данные гистоморфологического исследования бронхиального дерева о начинающемся формировании атрофического бронхита.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Литература/References

1. Федоров Л.А. Диоксины как экологическая опасность (ретроспектива и перспективы). Под ред. В.В.Онаприенко. М.: Наука, 1993.
[Fedorov L.A. Dioksiny kak ekologicheskaya opasnost' (retrospektiva i perspektivy). Pod red. V.V.Onaprienko. Moscow: Nauka, 1993 (in Russian).]
2. Zober MA, Ott MG, Papke O. Morbidity study of extruder personell with potential exposure to brominated dioxins and furans. Br J Ind Med 2002; 59 (2): 532–44.
3. Васенова В.Ю., Бутов Ю.С., Измерова Н.И. Диоксины: высокая экологическая опасность. Рос. мед. журн. 2011; 5: 55–6.
[Vasenova V.Iu., Butov Iu.S., Izmerova N.I. Dioksiny: vysokaya ekologicheskaya opasnost'. Ros. med. zhurn. 2011; 5: 55–6 (in Russian).]
4. Rawn DFK, Sadler AR, Quade SC et al. The impact of productiontype and region on polychlorinated biphenyl (PCB), polychlorinated dibenzodioxin and dibenzofuran (PCDD/F) concentrations in Canadian chicken egg yolks. Chemosphere 2012; 89 (8): 929–35.
5. Румак В.С., Умнова Н.В., Софронов Г.А. Молекулярные и клеточные аспекты токсичности диоксинов. Вестн. Российской Академии медицинских наук. 2014; 3/4: 77–84.
[Rumak V.S., Umnova N.V., Sofronov G.A. Molekuliarnye i kletochnye aspekty toksichnosti dioksinov. Vestn. Rossiiskoi Akademii meditsinskikh nauk. 2014; 3/4: 77–84 (in Russian).]
6. Непомнящих Г.И., Непомнящих Л.М. Морфогенез и прижизненная патоморфологическая диагностика хронических патологических процессов в легких. Пульмонология. 1997; 2: 7–16.
[Nepomniashchikh G.I., Nepomniashchikh L.M. Morfogenez i prizhiznennaya patomorfologicheskaya diagnostika khronicheskikh patologicheskikh protsessov v legkikh. Pul'monologiya. 1997; 2: 7–16 (in Russian).]
7. Милишников В.В. Критерии диагностики и решение экспертных вопросов при профессиональном бронхите. Медицина труда и промышленная экология. 2004; 1: 16–21.
[Milishnikova V.V. Kriterii diagnostiki i reshenie ekspertnykh voprosov pri professional'nom bronkhite. Meditsina truda i promyshlennaia ekologiya. 2004; 1: 16–21 (in Russian).]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Лотков Вячеслав Семенович – д-р мед. наук, проф., проф. каф. профессиональных болезней и клинической фармакологии им. засл. деят. науки РФ проф. В.В.Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ. E-mail: V.S.Lotkov@gmail.com

Бабанов Сергей Анатольевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. профессиональных болезней и клинической фармакологии им. засл. деят. науки РФ проф. В.В.Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ. E-mail: s.a.babanov@mail.ru

Дудинцева Наталья Викторовна – канд. мед. наук, ассистент каф. сестринского дела ФГБОУ ВО СамГМУ. E-mail: NataliDudinceva@mail.ru

Байкова Антонина Геннадьевна – очный аспирант каф. профессиональных болезней и клинической фармакологии им. засл. деят. науки РФ проф. В.В.Косарева ФГБОУ ВО СамГМУ

Viacheslav S. Lotkov – D. Sci. (Med.), Full Prof., Prof., Samara State Medical University. E-mail: V.S.Lotkov@gmail.com

Sergei A. Babanov – D. Sci. (Med.), Full Prof., Samara State Medical University. E-mail: s.a.babanov@mail.ru

Natalia V. Dudintseva – Cand. Sci. (Med.), Assistant, Samara State Medical University. E-mail: NataliDudinceva@mail.ru

Antonina G. Baikova – Graduate Student, Samara State Medical University

Статья поступила в редакцию / The article received: 20.01.2019

Статья принята к печати / The article approved for publication: