

Ширлина Н.Г., Стасенко В.Л., Колчин А.С., Антонов О. В., Обухова Т.М.

УСЛОВИЯ ТРУДА КАК ФАКТОР РИСКА РАЗВИТИЯ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА

ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет Минздрава России, 644099, Омск

Введение. Факторы производственной среды и трудового процесса – неотъемлемая часть жизни трудоспособного человека, – от которых в разной степени зависят функции человеческого организма и качество жизни индивидуума. Известна связь факторов условий труда с риском развития колоректального рака: неионизирующих излучений, шума, микроклимата, химических веществ, биологических факторов, нервно-эмоциональной напряжённости, тяжести трудового процесса, работы в ночные смены, низкой освещённости, контакта с антибиотиками и аллергенами, характера труда и характеристики физической нагрузки.

Цель. Изучить распространённость факторов риска развития колоректального рака, связанных с условиями труда, у городского и сельского населения Омской области.

Материал и методы. Проведено эпидемиологическое аналитическое исследование (случай-контроль), в котором приняли участие 609 человек (556 – без колоректального рака, 53 – с колоректальным раком). В исследовании применялись эпидемиологические, гигиенические, социологические, статистические методы.

Результаты. Из 12 факторов риска развития колоректального рака, связанных с условиями труда, для жителей Омской области подтвердил свою значимость только биологический фактор ($p < 0,005$; ОШ 4,031; 95% ДИ 1,129 ÷ 10,481). Для жителей областного центра значимыми были факторы: микроклимат ($p < 0,001$; ОШ 2,814; 95% ДИ 1,308 ÷ 6,054), биологический фактор ($p < 0,001$; ОШ 4,152; 95% ДИ 1,931 ÷ 8,927), нервно-эмоциональная напряжённость ($p < 0,001$; ОШ 3,851; 95% ДИ 1,538 ÷ 9,644). У сельских жителей значимыми факторами были наличие химических веществ ($p < 0,001$; ОШ 6,780; 95% ДИ 2,374 ÷ 19,362) и влияние биологических факторов ($p < 0,001$; ОШ 4,857; 95% ДИ 1,921 ÷ 12,284). Остальные факторы не подтвердили свою значимость.

Обсуждение. Установлена роль факторов, связанных с трудовым процессом, в увеличении риска развития колоректального рака в регионе, что согласуется с литературными данными. Выводы. Вирусно-микробный (биологический) фактор является общим фактором риска развития колоректального рака для населения (городского и сельского) Омской области, связанный с условиями труда. Для сельского населения также ведущими являются факторы микроклимата и нервно-эмоциональная напряжённость, для городского – наличие химических веществ.

Ключевые слова: колоректальный рак; факторы риска, связанные с условиями труда; Омская область.

Для цитирования: Ширлина Н.Г., Стасенко В.Л., Колчин А.С., Антонов О. В., Обухова Т.М. Условия труда как фактор риска развития колоректального рака. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(2): 156-160. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-156-160>

Для корреспонденции: Ширлина Наталья Геннадьевна, канд. мед. наук, ассистент кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет Минздрава России. E-mail: Shirlina.n@yandex.ru

Shirlina N.G., Stasenko V.L., Kolchin A.S., Antonov O.V., Obukhova T.M.

LABOR CONDITIONS AS A FACTOR OF THE RISK OF THE OCCURRENCE OF COLORECTAL CANCER
OMSK STATE MEDICAL UNIVERSITY, OMSK, 644099, RUSSIAN FEDERATION

Introduction The factors of both the working environment and the labor process seem to be an integral part of the life of the able-bodied person, on which the functions of the human body and the quality of life of the individual depend to varying degrees. There is a relationship between factors of working conditions and the risk of development of colorectal cancer (CRC): non-ionizing radiation, noise, microclimate, chemicals, biological factors, neuro-emotional tension, the severity of the work process, night shifts, low illumination, contact with antibiotics and allergens, the nature of work and the characteristics of physical activity.

Tasks To study the prevalence of risk factors for the development of colorectal cancer (CRC) associated with working conditions in the urban and rural population of the Omsk region.

Methods An epidemiological analytical study (case-control) included 609 cases (556 non-CRC persons, 53 CRC patients). The study used epidemiological, hygienic, sociological, statistical methods.

Results Out of 12 risk factors for the development of CRC related to working conditions, only the biological factor ($p < 0.005$, OR=4.031, 95% CI: 1.129 ÷ 10.481) was confirmed as significant in residents of the Omsk region. For the residents of the regional center there were shown to be significant such factors as microclimate ($p < 0.001$, OR 2.814, 95% CI 1.308 - 6.054), biological factor ($p < 0.001$, OSH 4.152, 95% CI 1.931-8.927), neuro-emotional tension ($p < 0.001$, OR 3.851, 95% CI 1.538 ÷ 9.644). In rural areas, the presence of chemicals ($p < 0.001$, OR 6.780, 95% CI 2.374 - 19,362) and the effect of biological factors ($p < 0.001$, OR 4.877, 95% CI 1.921 - 12.284) was reliable.

Conclusion The viral-microbial (biological) factor is a common related to working conditions, the risk factor for the development of CRC in the population (urban and rural) of the Omsk region. For the rural population leading factors were the microclimate and neuro-emotional tension, for the urban - the presence of chemicals was significant.

Key words: colorectal cancer; risk factors associated with working conditions, Omsk region.

For citation: Shirlina N.G., Stasenko V.L., Kolchin A.S., Antonov O.V., Obukhova T.M. Labor conditions as a factor of the risk of the occurrence of colorectal cancer. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(2): 156-160. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-156-160>

For correspondence: Natalya G. Shirlina, MD, Ph.D., assistant of the Department of Epidemiology of the Faculty of Medicine and Prevention of the Omsk State Medical University, Omsk, 644099, Russian Federation. E-mail: Shirlina.n@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: 26 January 2018

Accepted: 15 February 2018

Введение

Вследствие неинфекционных заболеваний (НИЗ) ежегодно преждевременно умирает более 16 млн человек. Такие данные приводятся в докладе специалистов Всемирной организации здравоохранения, призвавших международное сообщество принять необходимые меры для снижения бремени НИЗ [1 – 3].

Злокачественные новообразования являются второй по частоте и социальной значимости после сердечно-сосудистых заболеваний причиной смертности населения, формирующей отрицательный демографический баланс в нашей стране (Методические рекомендации МР 2.2.9.0012 -10 «Модель региональной программы первичной профилактики рака»).

В структуре злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта колоректальный рак (КРР) занимает 3-е место по частоте заболеваемости и 2-е место – по уровню смертности [4]. Существенным является тот факт, что, несмотря на возросшие возможности ранней диагностики рака ободочной (РОК) и прямой кишки (РПК), до настоящего времени довольно высок удельный вес осложнённых клинических форм заболевания. При этом значительный процент (около 50%) пациентов выявляют в инкурабельном состоянии с далеко зашедшими стадиями заболевания, у которых опухоль считается нерезектабельной и 5-летняя выживаемость таких пациентов составляет менее 5% [5].

Эпидемиологические исследования последних десятилетий убедительно свидетельствуют об интенсивном росте заболеваемости населения злокачественными новообразованиями (ЗНО), в том числе КРР, а также о несовершенстве первичной профилактики актуальных онкологических заболеваний [3, 4].

Некоторые авторы [6] считают, что повсеместно регистрируемая тенденция к увеличению роста заболеваемости осложнённым РОК и в несколько меньшей степени осложнённым РПК в разных возрастно-половых популяциях городского и сельского населения объясняется запоздалой диагностикой КРР, различными уровнями экспрессии факторов риска в разных социально-бытовых условиях. Генетически [7], экспериментальными [8] и эпидемиологическими [9] исследованиями установлено, что КРР развивается в результате взаимодействия генетической предрасположенности и экзогенных (канцерогенных) факторов, среди которых факторы условий труда имеют немаловажное значение.

Долгое время статистические данные о заболеваемости профессиональным КРР в нашей стране не соответствовали действительности.

Профессиональным факторам риска уделялось недостаточно внимания, отсутствовала специальная экспертиза по оценке условий труда и выявлению связи между развитием рака и действием канцерогенов при выполнении пациентом своих должностных обязанностей. За период с 1963 по 1996 г. в России было диагностировано всего 160 онкологических поражений, обусловленных профессиональными вредностями. Между тем исследователи указывают, что реальная доля профессиональных раков в общей структуре онкологической заболеваемости составляет около 4%.

Причиной развития профессионального КРР являются соматические мутации, возникающие под влиянием различных (в основном химических) канцерогенов. Кроме того, профессиональным раком указанной локализации страдают специалисты, получающие повышенные дозы ионизирующего излучения, и люди, работающие на открытом воздухе, в условиях чрезмерной инсоляции, шума, высокой влажности и низких температур.

Большинство онкологических заболеваний развивается под действием нескольких факторов. Профессиональные раки не являются исключением из этого правила. При сочетании контакта с профессиональными канцерогенами и других неблагоприятных воздействий вероятность возникновения опухолей существенно возрастает. К воздействиям,

увеличивающим риск возникновения профессионального рака, относятся проживание в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой, курение, злоупотребление алкоголем, нарушения иммунитета, отсутствие регламентированного отдыха, недосыпание, стрессы и т. п.

Мета-анализ 52 исследований показал, что физически активные люди имеют на 20 – 30% сниженный риск развития КРР [10]. Авторами систематического обзора, опубликованного в 2012 г., была установлена зависимость между физической нагрузкой и снижением смертности от КРР [11]. Считается, что даже умеренный уровень физической нагрузки (например, ходьба в течение 3–4 часов в неделю) ассоциирован со значительным снижением риска развития КРР [12]. Механизмы, снижающие риск развития КРР при физической активности, до конца не ясны, однако могут быть связаны со снижением уровня инсулина и медиаторов системного воспаления [13]. Даже низкий уровень физической активности обладает протективным эффектом для уменьшения риска развития полипов в толстой кишке и в последующем – возникновения КРР. Активный образ жизни обеспечивает преимущество для лиц, которые находятся в группе высокого риска по КРР [13].

Задачей исследования явилась оценка распространённости и значимости факторов, связанных с условиями труда, в развитии КРР у городского и сельского населения Омской области.

Материал и методы

В 2016–2017 гг. проведено эпидемиологическое аналитическое исследование (случай-контроль), в котором приняли участие 609 человек – жители Омской области в возрасте от 30 до 85 лет (средний возраст 51,2 лет; 95% ДИ 48,1 ÷ 54,3).

Критериями включения в первую группу (люди с КРР – $n = 53$) были: постоянное проживание на исследуемой территории 10 и более лет, возраст от 30 до 85 лет, наличие диагноза КРР, получение согласия на включение в исследование и на обработку персональных данных.

Вторая группа была сформирована из респондентов без КРР ($n = 556$), постоянно проживающих на изучаемой территории 10 и более лет, в возрасте от 30 до 85 лет, давших согласие на включение в исследование и на обработку персональных данных.

В исследовании изучались 12 факторов, характеризующих условия профессиональной деятельности участников исследования: неионизирующие излучения, шум, микроклимат, контакт с химическими веществами, антибиотиками и аллергенами, биологический фактор, нервно-эмоциональная напряжённость, тяжесть трудового процесса, работа в ночные смены, световая среда. Все изученные факторы были отнесены к корригируемым.

Опрос респондентов выборки проводился посредством прямого анкетирования. После разъяснения респондентам целей и задач исследования анкета заполнялась респондентом самостоятельно.

Значимость факторов оценивалась по показателю отношения шансов (ОШ) с расчётом 95% доверительного интервала (ДИ). Анализ данных осуществлялся с использованием STATISTICA 6.0, Neurocomp, Microsoft Office Excel.

Результаты

Самыми распространёнными из изученных факторов у населения с КРР были: нервно-эмоциональная напряжённость (62,7%), наличие биологического фактора (52,8%; табл. 1). У исследуемых второй группы преобладали нервно-эмоциональная напряжённость и наличие шума на рабочем месте (45,5 и 35,1%, соответственно).

Из табл. 1 видно, что из 12 факторов риска развития КРР, связанных с условиями труда, для жителей Омской области подтвердил свою значимость только один – биологический фактор.

Частота выявления (%) и значимость факторов риска (отношение шансов (ОШ)) развития КРР, связанных с факторами условий труда, в группах участников исследования – жителей Омской области

Фактор риска КРР	с КРР (n = 53)		без КРР (n = 556)		ОШ (95% ДИ)	p
	Абс.	%	Абс.	%		
Неионизирующие излучения	13	24,5	82	14,7	1,863 (0,482 ÷ 6,234)	< 0,01
Шум	13	25,5	195	35,1	0,633 (0,330 ÷ 1,217)	< 0,05
Микроклимат	21	39,6	130	23,4	2,151 (0,982 ÷ 3,264)	< 0,01
Химические вещества	15	28,3	91	16,4	2,062 (0,582 ÷ 6,266)	< 0,01
Биологический фактор	28	52,8	120	21,6	4,031 (1,129 ÷ 10,481)	< 0,001
Нервно-эмоциональная напряжённость	32	62,7	253	45,5	2,371 (1,092 ÷ 2,093)	< 0,01
Тяжесть трудового процесса	12	23,5	87	15,6	1,842 (0,753 ÷ 3,661)	< 0,01
Работа в ночные смены	11	21,6	104	18,7	1,195 (0,593 ÷ 2,408)	< 0,05
Низкая освещённость	8	15,7	94	16,9	0,914 (0,416 ÷ 2,008)	< 0,05
Контакт с антибиотиками и аллергенами	3	5,9	50	9,0	0,633 (0,190 ÷ 2,104)	> 0,05
Характер труда (тяжёлый)	12	23,5	67	12,1	2,246 (1,120 ÷ 4,502)	< 0,01
Характеристика физической нагрузки (высокая)	1	2,0	96	17,3	0,096 (0,013 ÷ 0,702)	< 0,05

Различия по семи факторам между группами обнаружены не были, а по четырём факторам – влияние шума, работа в ночные смены, низкая освещённость и тяжёлая физическая нагрузка – обнаружилась ситуация, выразившаяся в более частом выявлении их в группе здоровых респондентов.

У жителей областного центра (г. Омск), участников исследования, различия между группами были выявлены по пяти из изученных факторов, связанных с условиями труда: микроклимат, биологический фактор, нервно-эмоциональная напряжённость, работа в ночные смены и в условиях низкой освещённости (табл. 2).

Для городских жителей подтвердились значимости в качестве факторов, способствующих развитию КРР: микроклимат, биологический фактор, нервно-эмоциональная напряжённость (см. табл. 2). По семи факторам различия между группами обнаружены не были, а два фактора, связанные с условиями труда и риском развития КРР, выявлялись чаще в группе здоровых респондентов.

У сельских жителей, участников исследования, различия были выявлены по шести из 12 факторов риска развития КРР, связанных с условиями труда: шум, микроклимат, химические вещества, биологические факторы, тяжесть трудового процесса, контакт с антибиотиками и аллергенами (табл. 3).

Для этой группы респондентов были подтверждены в своей значимости только два фактора риска развития КРР: факторы, связанные с условиями трудового процесса и производственной среды – наличие химических веществ и влияние биологических факторов. По шести факторам различия в группах обнаружены не были, а по четырём факторам (шум, микроклимат, тяжесть трудового процесса, контакт с антибиотиками и аллергенами) было установлено более частое их обнаружении в группе здоровых участников.

Этиологическая доля (ЭД) биологического фактора риска в развитии КРР на территории Омской области составила 70,8%, что соответствует очень высокой степени профессиональной обусловленности. Среднюю степень профессиональной обусловленности показали следующие факторы: химические вещества (p < 0,01; ОШ 2,06, 95% ДИ 0,58 ÷ 6,27, ЭД-47,5%), микроклимат (p < 0,01; ОШ 2,15, 95% ДИ 0,98 ÷ 3,26, ЭД-44,1%), неионизирующие излучения (p < 0,01; ОШ 1,86, 95% ДИ 0,48 ÷ 6,23, ЭД-42,5%), тяжесть трудового процесса (p < 0,01; ОШ 1,84, 95% ДИ 0,75 ÷ 3,66, ЭД-39,8%), нервно-эмоциональная напряжённость (p < 0,01; ОШ 2,37, 95% ДИ 1,09 ÷ 2,09, ЭД-33,8%). Остальные факторы имели малую либо нулевую степень профессиональной обусловленности (табл. 4).

Таблица 2

Частота выявления (%) и значимость (отношение шансов (ОШ)) факторов риска развития КРР, связанных с факторами условий труда, в группах участников исследования – жителей г. Омска

Фактор риска КРР	с КРР (n = 29)		без КРР (n = 433)		ОШ (95% ДИ)	p
	Абс.	%	Абс.	%		
Неионизирующие излучения	3	10,3	75	17,3	0,551 (0,162 ÷ 1,867)	> 0,05
Шум	9	31,0	142	32,8	0,922 (0,409 ÷ 2,077)	> 0,05
Микроклимат	13	44,8	97	22,4	2,814 (1,308 ÷ 6,054)	< 0,001
Химические вещества	6	20,7	81	18,7	1,134 (0,447 ÷ 2,874)	> 0,05
Биологический фактор	16	55,2	99	22,9	4,152 (1,931 ÷ 8,927)	< 0,001
Нервно-эмоциональная напряжённость	23	79,3	216	49,9	3,851 (1,538 ÷ 9,644)	< 0,001
Тяжесть трудового процесса	10	34,5	58	13,4	3,403 (1,508 ÷ 7,681)	> 0,05
Работа в ночные смены	5	17,2	79	18,2	0,934 (0,346 ÷ 2,522)	< 0,05
Низкая освещённость	5	17,2	24	5,5	3,550 (1,245 ÷ 10,123)	< 0,05
Контакт с антибиотиками и аллергенами	1	3,4	41	9,5	0,341 (0,045 ÷ 2,575)	> 0,05
Характер труда (тяжёлый)	3	10,3	47	10,9	0,948 (0,276 ÷ 3,251)	> 0,05
Характеристика физической нагрузки (высокая)	4	13,8	104	24,0	0,506 (0,172 ÷ 1,488)	> 0,05

Частота выявления (%) и значимость (отношение шансов (ОШ)) факторов риска развития КРР, связанных с факторами условий труда, в группах участников исследования, жителей сельских районов Омской области

Фактор риска КРР	с КРР (n = 24)		без КРР (n = 123)		ОШ (95% ДИ)	p
	Абс.	%	Абс.	%		
Неионизирующие излучения	1	4,2	7	5,7	0,720 (0,085÷6,139)	>0,05
Шум	5	20,8	53	43,1	0,348 (0,122÷0,991)	<0,05
Микроклимат	8	33,3	33	26,8	1,364 (0,534÷3,483)	<0,05
Химические вещества	9	37,5	10	8,1	6,780 (2,374÷19,362)	<0,001
Биологический фактор	12	50,0	21	17,1	4,857 (1,921÷12,284)	<0,001
Нервно-эмоциональная напряжённость	10	41,7	37	30,1	1,660 (0,676÷4,077)	>0,05
Тяжесть трудового процесса	2	8,3	29	23,6	0,295 (0,065÷1,329)	<0,05
Работа в ночные смены	7	29,2	25	20,3	1,614 (0,604÷4,317)	<0,05
Низкая освещённость	3	12,5	22	17,9	0,656 (0,180÷2,394)	>0,05
Контакт с антибиотиками и аллергенами	2	8,3	9	7,3	1,152 (0,233÷5,696)	<0,05
Характер труда (тяжёлый)	8	33,3	21	17,1	2,429 (0,921÷6,406)	>0,05
Характеристика физической нагрузки (высокая)	0	0,0	11	8,9	0,00	>0,05

Таблица 4

Статистическая оценка риска развития КРР с факторами условий труда у населения Омской области

Фактор риска КРР	Этиологическая доля, %	Степень профессиональной обусловленности	Вероятностная оценка характера нарушения здоровья
Неионизирующие излучения	42,5	Средняя	Профессионально-обусловленное заболевание
Шум	30,1	Малая или нулевая	Общее заболевание
Микроклимат	44,1	Средняя	Профессионально-обусловленное заболевание
Химические вещества	47,5	Средняя	Профессионально-обусловленное заболевание
Биологический фактор	70,8	Очень высокая	Профессионально-обусловленное заболевание
Нервно-эмоциональная напряжённость	33,8	Средняя	Профессионально-обусловленное заболевание
Тяжесть трудового процесса	39,8	Средняя	Профессионально-обусловленное заболевание
Работа в ночные смены	9,9	Малая или нулевая	Общее заболевание
Низкая освещённость	10,7	Малая или нулевая	Общее заболевание
Контакт с антибиотиками и аллергенами	31,6	Малая или нулевая	Общее заболевание
Характер труда (тяжёлый)	28,9	Малая или нулевая	Общее заболевание
Характеристика физической нагрузки (высокая)	7,5	Малая или нулевая	Общее заболевание

Обсуждение

Установлена роль факторов, связанных с трудовым процессом, в увеличении риска развития КРР в регионе, что согласуется с литературными данными [1, 4] и определило их значение в построении программ надзора и первичной профилактики через коррекцию условий труда.

Парадоксальность распределения, а также отсутствие влияния ряда факторов на риск возникновения КРР может быть объяснено региональными особенностями и характеристикой выборки.

Заключение

Таким образом, у населения Омской области ведущим фактором риска развития КРР, связанными с условиями труда, является биологический фактор. Вместе с тем, не подтвердили свою значимость такие факторы: влияние шума, работа в ночные смены, низкая освещённость, а также характеристика физической нагрузки.

Для жителей областного центра ведущими факторами риска развития КРР, связанными с условиями труда, были

обнаружены: микроклимат, биологический фактор, нервно-эмоциональная напряжённость, а для респондентов, проживающих в сельских районах – наличие химических веществ и влияние биологических факторов.

Благодарности. Вьюшкову Д.М. – Первому заместителю министра здравоохранения Омской области; Косенку В.К. – заведующему кафедрой онкологии, лучевой терапии ДПО; Попову С.П. – доценту кафедры онкологии, лучевой терапии.

Финансирование. Исследование проведено за счёт средств ФГБОУ ВО ОмГМУ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (пп. 2-3, 5-13 см. References)

1. *Всемирный доклад о раковых заболеваниях.* [Электронный ресурс]. 2014. Доступно по: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/ru/> (доступ 02.09.2017)
4. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. *Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность).* М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России; 2017.

References

1. *World report on cancer [Vsemirnyy doklad o rakovykh zabolevaniyakh]*. [Elektronnyy resurs]. 2014. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/ru/> (Accessed 02.09.2017) (in Russian)
2. De Martel C., Ferlay J., Franceschi S., Vignat J., Bray F., Forman D. et al. Global burden of cancers attributable to infections in 2008: a review and synthetic analysis. *Lancet Oncol.* 2012; 13(6): 607-15.
3. WHO. *Global status report on NCDs 2014*. Geneva: World Health Organization; 2014.
4. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. *Malignancies in Russia in 2015 (morbidity and mortality) [Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2015 godu (zabolevaemost' i smertnost')]*. Moscow: MNIIOI im. P.A. Gertsena, filial FGBU «NMIRTS» Minzdrava Rossii; 2017. (in Russian)
5. Ogino S., Chan A.T., Fuchs C.S., Giovannucci E. Molecular pathological epidemiology of colorectal neoplasia: an emerging transdisciplinary and interdisciplinary field. *Gut.* 2011; 60(3): 397-411.
6. de Jong A.E., Morreau H., Nagengast F.M., Mathus-Vliegen E.M., Kleibeuker J.H., Griffioen G. et al. Prevalence of adenomas among young individuals at average risk for colorectal cancer. *Am. J. Gastroenterol.* 2005; 100(1): 139-43.
7. Ogino S., Shima K., Meyerhardt J.A., McCleary N.J., Ng K., Hollis D. et al. Predictive and prognostic roles of BRAF mutation in stage III colon cancer: results from intergroup trial CALGB 89803. *Clin. Cancer Res.* 2012; 18(3): 890-900.
8. Sjo O.H., Berg M., Merok M.A., Kolberg M., Svindland A., Lothe R.A. et al. Peritoneal carcinomatosis of colon cancer origin: highest incidence in women and in patients with right-sided tumors. *J. Surg. Oncol.* 2011; 104(7): 792-7.
9. Lagergren J., Ye W., Ekblom A. Intestinal cancer after cholecystectomy: is bile involved in carcinogenesis? *Gastroenterology.* 2001; 121(3): 542-7.
10. Wolin K.Y., Yan Y., Colditz G.A., Lee I.M. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *Br. J. Cancer.* 2009; 100(4): 611-6.
11. Ballard-Barbash R., Friedenreich C.M., Courneya K.S., Siddiqi S.M., McTiernan A., Alfano C.M. Physical activity, biomarkers, and disease outcomes in cancer survivors: a systematic review. *J. Natl. Cancer Inst.* 2012; 104(11): 815-40.
12. Chan A.T., Giovannucci E.L. Primary prevention of colorectal cancer. *Gastroenterology.* 2010; 138(6): 2029-43.
13. Sanchez N.F., Stierman B., Saab S., Mahajan D., Yeung H., Francois F. Physical activity reduces risk for colon polyps in a multiethnic colorectal cancer screening population. *BMC Res. Notes.* 2012; 5: 312.

Поступила 26.01.18
Принята к печати 15.02.18

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 613.63: 614.71: 612.12.129

Журба О.М., Шаяхметов С.Ф., Алексеенко А.Н., Меринов А.В., Дорогова В.Б.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМАРКЕРА ЭКСПОЗИЦИИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ У РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВ ВИНИЛ- И ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-биологических исследований», 665827, Ангарск, Россия

Представлены результаты количественного содержания хлороорганических соединений (винилхлорид, 1,2-дихлорэтан) в цельной крови и их метаболита тиодиацетической кислоты (ТДУК) в моче у работников производств винил- и поливинилхлорида. Исследования проводились в 2 этапа: на первом этапе обследовались 65 работников во время периодического медицинского осмотра, на втором – 10 работников основных профессий (аппаратчики газоразделения и полимеризации, чистильщики) в динамике 12-часовых рабочих смен. Выборку составили лица, регулярно сдававшие биопробы перед началом рабочей смены, после её окончания и на следующий день перед рабочей сменой. Цель исследования – оценка содержания хлороорганических соединений в организме работников производства винил- (ВХ) и поливинилхлорида (ПВХ). Исследования проводились по разработанному методикам в лаборатории на газовом хроматографе Agilent 7890А с пламенно-ионизационным детектором, состыкованным с парофазным пробоотборником Agilent 7694Е; на газовом хроматографе Agilent 7890А с масс-селективным детектором Agilent 5975С. Выявлены статистически значимые различия содержания ТДУК в моче у работников и лиц контрольной группы, её зависимость от уровней воздействия токсикантов, вида производства и занимаемой профессии, продолжительности постконтактного периода. Установлено, что средние значения содержания ТДУК в моче работников цеха по получению ВХ достоверно в 2,57 раза выше, чем у работников цеха получения ПВХ. Средние концентрации ТДУК в моче работников этих цехов были в 5,0 и 19,9 раза выше, чем в контрольной группе ($0,27 \pm 0,02$ мг/дм³). У группы аппаратчиков содержание ТДУК в моче достоверно в 2 раза выше, чем у работников группы вспомогательных профессий. Наибольший процент проб мочи, превышающий уровни ТДУК в контрольной группе, отмечался среди аппаратчиков – 84,8%, в группе работников вспомогательных профессий он составил 75,0%. Повышенные уровни экскреции ТДУК с мочой отмечались в процессе работы через 12 часов после окончания рабочей смены, перед началом следующей смены и в период медосмотра через 24 ч. после прекращения контакта с токсикантами, что может являться оптимальным временем сбора проб мочи при проведении биомониторинговых исследований.

Ключевые слова: винилхлорид; производство поливинилхлорида; тиодиацетическая кислота; газовая хроматография; биологические среды.

Для цитирования: Журба О.М., Шаяхметов С.Ф., Алексеенко А.Н., Меринов А.В., Дорогова В.Б. Исследование биомаркера экспозиции хлороорганических соединений у рабочих производств винил- и поливинилхлорида. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(2): 160-164. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-2-160-164>

Для корреспонденции: Журба Ольга Михайловна, канд. биол. наук, зав. лаб. аналитической экотоксикологии и биомониторинга, ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск. E-mail: labchem99@gmail.com

Zhurba O.M., Shayakhmetov S.F., Alekseyenko A.N., Merinov A.V., Dorogova V.B.

RESEARCH OF THE BIOMARKER OF THE EXPOSURE TO ORGANOCHLORINE COMPOUNDS IN EMPLOYEES OF THE VINYL CHLORIDE AND POLYVINYL CHLORIDE MANUFACTURE.

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665827, Russian Federation

This article presents results of the quantitative assessment of the blood content of organochlorine compounds (vinyl chloride, 1,2-dichloroethane) and its metabolite thiodiacetic acid (TDAA) in the urine of workers of the production of vinyl chloride (VC) and polyvinyl chloride (PVC). The studies were executed in two phases: in the first phase, 65 persons were surveyed at the time of the periodic medical examination, at the second phase - 10 workers of basic