

Аденокарциномы и плоскоклеточный рак легких, а также аденокарциномы желудка, характеризовались различной степенью клеточной зрелости (от низко- до высокодифференцированных). Расчет средних уровней суммарных производственно обусловленных канцерогенных рисков при ЗН легких и желудка, характеризующихся как высокой, так и низкой степенью клеточной дифференцировки, не выявил существенных различий.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о важной роли никельсодержащих аэрозолей в развитии злокачественных новообразований. Оценка индивидуального канцерогенного риска позволяет наиболее детально определить дозовую нагрузку и проследить роль производственных канцерогенов в морфогенезе злокачественных новообразований. Полученные данные также позволяют сделать вывод не только о существующей

«органо-тропности» такого канцерогена как никель, но и о возможной его морфологической тропности.

Литература

1. Борисенкова Р. В., Пылев Л. Н., Луценко Л. А. и др. Экспериментальные исследования по оценке онкогенного действия пыли медно-никелевой сульфидной руды. Медицина труда и промышленная экология. 1996; 2: 10-13.
2. Борисенкова Р. В., Пылев Л. Н., Луценко Л. А. и др. Об онкогенном действии пыли сульфидных медно-никелевых руд. Медицина труда и промышленная экология. 2002; 1: 7-11.
3. Знаменский С. В. Профессиональный никелевый рак. Эпидемиология рака легкого. Ростов-на-Дону, 1990; 113-117.
4. Профилактика профессионального рака. Под ред. В. Б. Смудевича. М.: Профиздат, 2004. 224.
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004; 143

Заболееваемость злокачественными новообразованиями и ее профессиональная обусловленность в производстве титановых сплавов

Е. Л. Базарова, Л. Я. Тартаковская, О. Ф. Рослый

ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург.

Резюме

Получены предварительные данные о канцерогенной опасности производства титановых сплавов. Установлено, что заболеваемость по всем злокачественным новообразованиям (ЗН), вместе взятым, в цехах титанового производства достоверно выше заболеваемости в других цехах металлургического объединения по производству полуфабрикатов из титановых сплавов и имеет среднюю степень профессиональной обусловленности. В структуре ЗН преобладают заболевания органов пищеварения, женской репродуктивной сферы, кожи, она отличается от общероссийской большей долей заболеваний кожи. Заболеваемость ЗН легких, мочевого пузыря у мужчин, ЗН прямой кишки, матки, яичников у женщин достоверно выше, чем в других производствах того же предприятия. Заболеваемость ЗН женщин достоверно выше заболеваемости женщин в других производствах, районе и РФ в целом. Приведены данные о заболеваемости ЗН в наиболее массовых профессиях.

Ключевые слова: производство титановых сплавов, заболеваемость злокачественными новообразованиями, профессиональная обусловленность.

Развитие ЗН рассматривается как одно из возможных отдаленных последствий воздей-

ствия вредных производственных факторов на организм работающих [1].

Базарова Екатерина Львовьевна — к. м. н., врач по гигиене труда медсанчасти «Тирас»;

Тартаковская Любовь Яковлевна — д. м. н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела медицины труда ФГУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора;

Рослый Олег Федорович — д. м. н., руководитель отдела медицины труда ФГУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора.

Задачей исследования явился анализ заболеваемости ЗН в производстве титановых сплавов как один из этапов оценки профессионального риска нарушений здоровья работающих при воздействии комплекса неблагоприятных факторов производственной среды.

Заболееваемость злокачественными новообразованиями работников и пенсионеров

Таблица 1. Интенсивные, стандартизованные по полу показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями за 1999–2002 гг. (количество новых случаев в год на 100000 человек)

Локализация	Производство титановых сплавов			Другие производства предприятия		
	мужчины	женщины	всего	мужчины	женщины	всего
Органы пищеварения	53,2	143,8	77,6	90,3	49,2	79,2
в т.ч. пищевод	9,7	0,0/0,0	7,0*	0,0	2,7	0,7
прямая кишка	14,5	52,3*	24,7	19,0	5,5	15,3
Женские половые органы	0,0	183,0	**	0,0	51,9	**
в т.ч. тело матки	0,0	104,5*	**	0,0	21,8	**
шейка матки	0,0	26,1*	**	0,0	13,6	**
яичники	0,0	39,2*	**	0,0	10,9	**
Молочная железа	0,0	91,5	**	0,0	16,4	**
Кожа	19,3	130,7	49,4	19,0	24,6	20,5
Органы дыхания	48,3	0,0	35,3*	23,8	2,7	18,0
в т.ч. легкие	43,5*	0,0	31,8	9,5	2,7	7,6
Мочевыделительная система	33,8	13,1	28,2	33,3	5,5	25,8
в т.ч. мочевой пузырь	24,2*	0,0	17,6	4,7	0,0	3,4
Лимфатическая и кроветворная ткань	29,0	0,0	21,7*	0,0	2,7	0,7
Центральная нервная система	4,8	0,0	3,5	0,0	2,7	0,7
Прочие	19,3	13,1	17,6	19,0	27,3	21,3
Все ЗН	207,7	575,2	307,4*	185,4	183,0	184,7

Примечание. * — Показатели статистически значимо выше, чем в других производствах.

** — Расчет показателей производился только на 100000 женщин.

производства титановых сплавов изучали за 1999–2002 гг. Определяли интенсивные показатели, структуру заболеваемости и средний возраст заболевших. Показатели заболеваемости ЗН в производстве титановых сплавов сопоставляли с показателями по другим производствам того же предприятия, Верхнесалдинскому району и РФ в целом. При дальнейшем анализе показателей заболеваемости ЗН была использована методика оценки профессионального риска НИИ медицины труда РАМН [2].

Необходимость исследования профессионального риска по критерию заболеваемости ЗН вызвана использованием канцерогенов в титановом производстве: никеля и хрома в составе титановых сплавов, асбестосодержащих материалов, кристаллического диоксида кремния, СОЖ и минеральных нефтяных масел, экспозицией к аэрозолям сильных кислот, включая серную. Воздействию канцерогенов в титановом производстве подвергается 12% общей численности работников.

В группе сравнения — других производствах того же предприятия имеет место контакт работников с асбестом, никелем, кристаллическим диоксидом кремния, бензолом, формальдегидом, серной кислотой, бенз(а)пиреном, хромом, неочищенными нефтяными и

сланцевыми маслами. Профессиональному воздействию канцерогенов подвергается 10% от числа работающих.

Численность сопоставляемых контингентов: 7084 человека в производстве титановых сплавов (работников и пенсионеров), 14409 человек в производствах сравнения и 57325 жителей района.

Всего за 4 года в производстве титановых сплавов зарегистрированы 87 случаев впервые выявленных ЗН, в других производствах предприятия — 106 случаев, в районе — 734 случая ЗН. Стандартизованные по полу интенсивные показатели заболеваемости приведены в табл. 1.

Заболеваемость ЗН в титановом производстве за изучаемый период была достоверно выше заболеваемости в других производствах предприятия ($307,4 \pm 65,77$ и $184,7 \pm 35,77$ на 100000 работающих соответственно, $\chi^2 = 12,4$), но не превышала заболеваемость ЗН в районе и по РФ в целом (307,4). Она имеет среднюю степень профессиональной обусловленности ($SRR_{\text{титан-другие}} = 1,67$; $SEF = 40,1\%$, доверительный интервал 20–55). Отмечаются выраженные половые различия заболеваемости: у женщин все ЗН, вместе взятые, встречаются в 2,8 раза чаще, чем у мужчин (интенсивные показатели заболеваемости на 100000 человек

соответствующего пола составили $575,2 \pm 172,90$ и $207,7 \pm 63,31$ соответственно), тогда как в других производствах, районе и РФ в целом заболеваемость ЗН мужчин не отличается либо выше заболеваемости женщин.

Заболеваемость ЗН женщин титанового производства достоверно превышает заболеваемость ЗН женщин в других производствах, районе и стране ($575,2; 183,0; 300,5; 300,1$ на 100000 женщин соответственно). Отмечается очень высокая степень профессиональной обусловленности заболеваемости ЗН женщин титанового производства ($\chi^2_{\text{титан-другие}}=37,6$; $RR=3,14$; доверительный интервал $1,703-96,710$; $EF=68,2\%$, доверительный интервал $54-78\%$).

В структуре заболеваемости по системам организма у мужчин титанового производства (табл. 2) преобладают ЗН органов пищеварения, дыхания, мочевыделительной системы. В сравнении с другими производствами у них выше доля ЗН органов дыхания, имеются ЗН центральной нервной системы, лимфатической и кроветворной ткани, отсутствующие у мужчин в группе сравнения. В структуре заболеваемости ЗН у женщин титанового производства преобладают ЗН репродуктивной сферы, составляющие почти половину ($47,7\%$) всех случаев ЗН, органов пищеварения, кожи. В сравнении с другими производствами и районом в титановом производстве больше доля заболеваний репродуктивной сферы и рака кожи.

Анализ интенсивных показателей заболеваемости ЗН по отдельным локализациям (табл. 1) показал, что в титановом производстве в 1,6 раза выше, чем в других производствах и в 1,7 раза выше, чем по РФ ($14,7$) заболеваемость раком прямой кишки. Среди женщин титанового производства она составляет $52,3$ на 100000 женщин в сравнении с $5,5$ в других производствах и $22,7$ в районе и имеет

почти полную степень профессиональной обусловленности ($\chi^2=7,07$; $RR=9,57$; доверительный интервал $1,71-102,01$; $EF=89,5\%$, доверительный интервал $45-98\%$). В титановом производстве отмечается достоверно более высокая заболеваемость раком пищевода, чем в других производствах. Все случаи заболеваний раком пищевода зарегистрированы у мужчин.

Стандартизованный интенсивный показатель заболеваемости ЗН органов дыхания, в частности легких, в производстве титановых сплавов достоверно выше заболеваемости в других производствах ($\chi^2_{\text{титан-другие}}=5,06$; $SRR_{\text{титан-другие}}=1,96$, $EF=49\%$). Все заболевания зарегистрированы у мужчин.

Заболеваемость раком мочевого пузыря выше, чем в других производствах и в районе ($\chi^2_{\text{титан-другие}}=4,8$; $RR=5,18$; $EF=80,7$) и в 2,1 раза выше, чем по Российской Федерации ($8,19$ на 100000 жителей).

Стандартизованный интенсивный показатель заболеваемости ЗН кожи в титановом производстве выше, чем в других производствах и достоверно выше, чем в районе ($\chi^2_{\text{титан-район}}=6,67$), а также в РФ в 1,5 раза. Отмечается высокая степень профессиональной обусловленности заболеваемости ЗН кожи ($SRR_{\text{титан-другие}}=2,41$; $EF=58,5\%$, $SRR_{\text{титан-район}}=2,6$; $EF=61,5\%$). Популяционный относительный риск производства титановых сплавов в заболеваемости ЗН кожи района составляет $12,2\%$. Имеются выраженные половые различия в заболеваемости раком кожи. ЗН кожи встречается в изучаемом производстве в 6,8 раза чаще у женщин, чем у мужчин, тогда как в других производствах это соотношение составляет 1,3 раза.

Заболеваемость ЗН женских половых органов в изучаемом производстве выше заболеваемости в других производствах и районе и

Таблица 2. Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями по системам (распределение в %)

Локализация	Производство титановых сплавов			Другие производства предприятия			Верхнесалдинский район		
	всего	М	Ж	всего	М	Ж	всего	М	Ж
Органы пищеварения	25,2	25,6	25,0	42,9	48,7	26,9	37,4	40,1	29,2
Женские половые органы	16,1	0,0	31,8	7,6	0,0	28,4	6,4	0,0	25,9
Молочная железа	8,0	0,0	15,9	2,4	0,0	9,0	3,7	0,0	14,9
Кожа	16,1	9,3	22,7	11,1	10,3	13,4	5,7	4,7	8,9
Органы дыхания	11,5	23,3	0,0	9,7	12,8	1,5	21,9	27,7	4,1
Мочевыделительная система	9,2	16,3	2,3	14,0	17,9	3,0	11,8	14,6	3,2
Лимфатическая и кроветворная ткань	6,9	14,0	0,0	0,4	0,0	1,5	3,3	3,6	2,7
Центральная нервная система	1,1	2,3	0,0	0,4	0,0	1,5	1,9	1,6	2,7
Прочие	5,7	9,2	2,3	11,5	10,3	14,8	7,9	7,7	8,4
Все ЗН, вместе взятые	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 3. Заболеваемость ЗН по профессиям (на 100000 работников) в производстве титановых сплавов

Профессия	Канцерогенные производственные факторы	Сопутствующие производственные факторы и модификаторы канцерогенеза	1999–2002 гг.
Плавильщик	Хром. Никель.	ЗМП. Комплекс металлов. Повышенная температура. ИКИ.	337
Кузнец на молотах и прессах	Хром, никель, ПАУ, в т.ч. бенз(а)пирен (из технологической смазки – смеси нефтяного пара и графита на основе каменноугольных пеков и нефтяных коксов). Смолы (из опила). Формальдегид. Выхлопы дизельных двигателей от автопогрузчиков. УФИ.	Повышенная температура. ИКИ. Тяжесть труда. Общая и локальная вибрация. Шум. Комплекс металлов и газов (в т.ч. углерод оксид, акролеин, азота оксиды)	216
Прокатчик горячего металла	Хром. Никель. Минеральные масла. 3,4 бенз(а)пирен УФИ	Комплекс металлов. Общая вибрация. Шум. ИКИ. Повышенная температура. Тяжесть труда.	365
Прессовщик на гидропрессах	Хром, никель, нефтяные масла, 3,4 бенз(а)пирен. УФИ	Комплекс металлов и газов (углерод оксид, альдегиды, углеводороды и др.). Общая вибрация. Шум. Повышенная температура. ИКИ.	581
Резчик металла	Хром, никель, бенз(а)пирен (в составе СОЖ). Формальдегид (из карбида кремния)	Комплекс металлов, шум.	102
Станочник (токарь, токарь-карусельщик и др.)	Хром, никель, бенз(а)пирен (из СОЖ).	Комплекс металлов, электрокорунд, шум, общая и локальная вибрация, тяжесть труда.	472
Машинист крана.	Хром, никель, бенз(а)пирен.	Комплекс металлов, шум, общая и локальная вибрация, повышенная температура.	319
Электромонтер	Хром, никель, асбест, нефтяные масла.	Комплекс металлов. ЗМП. Шум.	398
Слесарь-ремонтник	Неочищенные нефтяные масла, хром, никель, бенз(а)пирен.	Электрокорунд. Комплекс металлов. Шум.	348

имеет очень высокую степень профессиональной обусловленности ($RR_{\text{титан-другие}} = 3,53$; $EF=71,7\%$). Статистически значимые различия касаются ЗН тела матки ($\chi^2_{\text{титан-другие}}=9,8$; $RR=4,8$; $EF=79,1\%$); шейки матки ($RR=1,9$; $EF=47,9\%$), яичников ($RR=3,6$; $EF=72,2\%$). Для ЗН молочной железы $RR_{\text{титан-другие}} = 5,61$; $EF=82,2\%$.

При анализе заболеваемости ЗН в профессиональном разрезе (табл. 3) обращает на себя внимание регистрация злокачественных новообразований у стажированных работников в профессиях, имеющих контакт с многокомпонентной полиметаллической пылью титаносодержащих сплавов: ЗН бронхов и легкого у плавильщика, доводчика-притирщика, кузнеца молотовой кузницы, слесаря кузнечного отдела, газорезчиков, ЗН кожи — у кузнеца кузнечно-прессового цеха, термиста, токаря-обдирщика, лимфосаркома — у газорезчика, лимфогранулематоз — у металлатора. ЗН пищевода также выявлены у стажированных рабочих, имевших контакт с пылью титановых сплавов: у плавильщика, газоэлектросварщика, токаря. Наиболее часто злокачественные гинекологические заболевания развивались в профессиях контролера и машиниста крана

кузнечного и прокатного участков, электромонтера плавильного цеха.

Средний возраст развития всех ЗН у мужчин в производстве титановых сплавов — $57,5 \pm 1,95$, в других производствах — $65,2 \pm 1,55$ лет, $P < 0,01$. У женщин тенденция к увеличению возраста развития ЗН имеется в отдельных профессиях титанового производства.

Таким образом, при анализе онкологической заболеваемости получены предварительные данные о канцерогенной опасности условий труда в производстве титановых сплавов. Органами-мишенями профессионального канцерогенного риска являются у женщин — яичники, матка, молочные железы, кожа, прямая кишка, у мужчин — легкие, пищевод, мочевой пузырь. Доля вклада профессиональных факторов в развитие злокачественных новообразований в данном исследовании составила 39,8%.

Литература

1. Профессиональный риск для здоровья работников: руководство. М., Тривант. 2003; 448.
2. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников: организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Р. 2.2.1766-2003. М., 2003. 23.