

3. Decree N 933 of Kazakhstan Republic President «On Committee on Consumers Rights protection» on 14/08/2014

Поступила 29.01.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Сраубаев Ермак Ныгметович;
зав. каф. гигиены труда, проф. заболеваний, гигиены де-
тей и подростков, д-р мед. наук, проф. E-mail: sraubayev@
yandex.ru.

УДК 613.633:577.1

Ш.С. Койгельдинова¹, С.А. Ибраев¹, А.К. Касымова²

СОСТОЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У РАБОЧИХ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

¹Карагандинский государственный медицинский университет, дом 40, ул. Гоголя, Караганда 100008, Казахстан

²Городская поликлиника №8, дом 4/1, ул. Сембинова, Астана 010005, Казахстан

С целью изучения влияния пыли хризотил-асбеста на организм рабочих асбестового производства в зависимости от стажа работы проведено биохимическое исследование перекисного окисления липидов крови у рабочих горно-транспортного предприятия и обогатительного комплекса. Сравнительный анализ полученных результатов показал, что у рабочих горнотранспортного предприятия и обогатительного комплекса с увеличением стажа работы наблюдается усиление активности перекисного окисления липидов, более выраженное у рабочих обогатительного комплекса.

Ключевые слова: хризотил-асбест, горнотранспортное предприятие, обогатительный комплекс, перекисное окисление липидов, стаж работы.

Sh.S. Koigel'dinova¹, S.A. Ibraev¹, A.K. Kasymova². **State of lipid peroxidation in workers engaged into chrysotile-asbestos production**

¹Karaganda State Medical University, 40, Gogol str., Karaganda 100008, Kazakhstan

²City clinic №8, 4/1, Sembinov str., Astana 010005, Kazakhstan

To study influence of chrysotile-asbestos dust on health of asbestos production workers, the authors conducted biochemical study of serum lipids peroxidation in workers of mining transport enterprise and ore-dressing complex, in accordance with length of service. According to comparative analysis of the results obtained, the workers of mining transport enterprise and ore-dressing complex demonstrate more active lipid peroxidation with longer length of service, more pronounced in ore-dressing complex workers.

Key words: chrysotile-asbestos, mining transport enterprise, ore-dressing complex, lipid peroxidation, length of service.

В структуре профессиональных заболеваний в Республике Казахстан ведущее место занимают заболевания от воздействия промышленных аэрозолей (36%) и заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных систем [1].

По данным Федеральной службы Роспотребнадзора удельный вес заболеваний, вызванных воздействием промышленных аэрозолей, составляет четверть всей профессиональной патологии [13].

Не является исключением асбестовое производство. На одном из крупнейших предприятий Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста АО «Костанайские минералы» заболевания органов ды-

хания в 2003 г. составили 52,2%, в 2004 г. — 51% и в 2005 г. — 58,4% [6]. Таким образом, пылевая патология продолжает сохранять одно из лидирующих мест в структуре профессиональных заболеваний и наносить существенный экономический ущерб.

В настоящее время Хризотилловая ассоциация (объединившая предприятия и организации стран СНГ), вошедшая в состав Международной асбестовой ассоциации, ставит задачи разработать и реализовать национальные программы по дальнейшим исследованиям для более полного понимания молекулярных и клеточных механизмов воздействия пыли хризотил-асбеста в условиях производства [8].

В связи с этим, исследование свободнорадикального пероксидного окисления липидов, которое играет ведущую роль в патогенезе ряда заболеваний [3–5], в том числе и профессиональных заболеваний легких [2,14], является актуальным и позволяет говорить о донозологической диагностике и возможности прогнозирования пылевой патологии.

При взаимодействии асбестовых фибрилл с клеткой-мишенью (макрофаги, эпителий легких, мезотелий) происходит образование различной природы активных радикалов (кислородных, NO-радикалов и перекисей липидов) как на ее мембране, так и в цитоплазме. Эти соединения могут образовываться или сорбироваться и на поверхности волокон, прежде всего в местах активных центров [17]. В этом случае патогенное воздействие оказывают уже не сами волокна, а генерируемые ими или сорбированные на них биологически активные соединения.

Цель исследования — изучить состояние перекисного окисления липидов у рабочих асбестового производства в зависимости от стажа работы.

Материалы и методики. Биохимические исследования проведены у 207 рабочих АО «Костанайские минералы», г. Житикара, Жетыгаринское месторождение

хризотил-асбеста, из них 1-ю группу составили 103 рабочих горнотранспортного предприятия (ГТП) и 2-ю группу 104 рабочих обогатительного комплекса (ОК). Контрольная группа — 21 человек, работающих вне контакта с пылью хризотил-асбеста.

Определялись первичные продукты ПОЛ — диеновые конъюгаты, триеновые конъюгаты и двойные связи [12], промежуточные продукты-ТБК-реактивные продукты [11]. Различия показателей, по сравнению с контролем и между группами, определялись методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. Как показано в табл. 1, у практически здоровых рабочих ГТП со стажем работы в условиях воздействия хризотил-асбестовой пыли 0–5 лет, содержание продуктов ПОЛ, по сравнению с показателями контрольной группы, практически не менялось. У рабочих в стажевых группах 6–10, 11–15 лет наблюдалась тенденция к динамическому повышению как первичных, так и промежуточных продуктов ПОЛ, более выраженная в стажевой группе 11–15 лет.

Интерес представляют изменения продуктов ПОЛ в группах рабочих ГТП с большим — 16–20 и более 20

Таблица 1

Показатели продуктов ПОЛ у рабочих горнотранспортного предприятия АО «Костанайские минералы» в зависимости от стажа

Показатель, нмоль/мл	Стаж, лет					
	Контроль (n=21)	0–5 (n=20)	6–10 (n=21)	11–15 (n=20)	16–20 (n=20)	> 20 (n=22)
Диеновые конъюгаты	0,183± 0,011	0,178± 0,03	0,193± 0,008	0,234± 0,06	0,241± 0,01*	0,267± 0,02*
Триеновые конъюгаты	0,136± 0,006	0,128± 0,009	0,153± 0,007	0,168± 0,03	0,173± 0,009*	0,194± 0,007*
Двойные связи	0,076± 0,008	0,082± 0,007	0,090± 0,009	0,095± 0,007	0,156± 0,005*	0,172± 0,002*
ТБК-РК	2,30± 0,13	2,16± 0,07	2,32± 0,08	2,41± 0,11	2,56± 0,07*	2,59± 0,09*

Примечания к табл. 1–2: * — достоверность различия по сравнению с контролем ($p < 0,05$);

** — достоверность различия по сравнению с контролем ($p < 0,001$).

Таблица 2

Показатели продуктов ПОЛ у рабочих обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы» в зависимости от стажа

Показатель, нмоль/мл	Стаж, лет					
	Контроль (n=21)	0–5 (n=21)	6–10 (n=20)	11–15 (n=21)	16–20 (n=21)	> 20 (n=21)
Диеновые конъюгаты	0,183± 0,011	0,187± 0,020	0,245± 0,007*	0,261± 0,011*	0,276± 0,009*	0,431± 0,029**
Триеновые конъюгаты	0,136± 0,006	0,137± 0,013	0,189± 0,012*	0,204± 0,008*	0,197± 0,009*	0,211± 0,005**
Двойные связи	0,076± 0,008	0,086± 0,011	0,107± 0,007*	0,122± 0,006*	0,179± 0,008*	0,119± 0,009**
ТБК-РК	2,30± 0,13	2,44± 0,07	2,59± 0,2	2,67± 0,14*	2,67± 0,08*	2,64± 0,08**

лет стажем работы в условиях воздействия хризотил-асбестовой пыли. При стаже 16–20 лет достоверно повышалось содержание диеновых конъюгатов на 31,6%, триеновых конъюгатов на 27,2%, двойных связей в 2 раза, ТБК-реактивных продуктов на 11,3%.

При стаже более 20 лет достоверно повышалось содержание диеновых конъюгатов на 45,9%, триеновых конъюгатов на 42,6%, двойных связей в 2,3 раза, ТБК-реактивных продуктов на 12,6%.

Таким образом, достоверно значимая активация ПОЛ у рабочих ГТП выявляется после 15 лет работы в условиях воздействия пылевого фактора и сопровождается не только повышением уровня первичных продуктов ПОЛ, но и вторичных — ТБК-реактивных продуктов, которые относятся к продуктам глубокого окисления [15,16].

В табл. 2 показано, что у рабочих ОК достоверно значимые изменения наблюдались уже при стаже работы 6–10 лет. Диеновые конъюгаты повышались на 33,8%, триеновые конъюгаты — на 38,9%, двойные связи — на 40,7%. У рабочих ОК со стажем 11–15, 16–20 и более 20 лет достоверно повышались диеновые конъюгаты на 42,6%, 50,8% и в 2,4 раза, триеновые конъюгаты на 50%, 44,8% и 55,1%, двойные связи на 60,5%, в 2,4 раза и 56,5%, ТБК-реактивные продукты на 16%, 16% и 14,7% соответственно.

Сравнительный анализ полученных результатов в зависимости от рабочих мест и степени воздействия пылевого фактора свидетельствует о более ранней активации ПОЛ у рабочих обогатительного комплекса — 6–10 лет, тогда как у рабочих ГТП повышение продуктов ПОЛ наблюдается при стаже 16–20 лет.

Известно, что такие основные технологические операции на обогатительном комплексе как многократное дробление, грохочение, сортировка и транспортировка измельченной руды без применения воды сопровождаются большим пылеобразованием и среднесменными концентрациями пыли в воздухе в цехе обогащения составляют 4,6 мг/м³ и превышает ПДК в 2,3 раза [7].

Полученные результаты согласуются с данными, полученными при прогнозировании безопасного стажа работы в условиях воздействия риска возникновения пылевой патологии, соответствующей 90%, возникает у рабочих обогатительного комплекса после 15 лет работы в контакте с пылью хризотил-асбеста [10].

В ранее проведенной нами работе было установлено, что у практически здоровых рабочих обогатительного комплекса с увеличением стажа работы наблюдаются изменения показателей энергетического (активность АТФ-азы, содержание гликогена) и пластического (фосфолипиды) состояния клеток периферической крови на фоне снижения уровня катехоламинов, что также может быть обусловлено активацией перекисного окисления липидов [9].

Учитывая особое значение перекисного окисления липидов для функционирования бронхолегочного аппарата, являющимся важным регулятором метабо-

лических процессов, можно говорить о возможности ранней доклинической диагностики заболеваний от воздействия пыли хризотил-асбеста.

Заключение. С целью совершенствования и оптимизации медицинских профилактических мероприятий и своевременного выявления доклинических изменений дыхательной системы необходимо расширить объем обследования с обязательным исследованием состояния перекисного окисления липидов крови.

Работа выполнена в рамках грантовой НИРМОН РК №1776/ГФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 14–17)

1. Баттакова Ж.Е. // Охрана труда. Казахстан. — 2010. — № 6 (54). — С. 71–75.
2. Величковский Б.Т. // Гиг. и сан. — 2001. — № 5. — С. 16–21.
3. Владимиров Ю.А. // Вестник РАМН. — 1998. — № 7. — С. 43–51.
4. Вострикова Е.А., Кузнецова О.В., Ветлугаева И.Т. и др. // Пульмонология. — 2006. — № 1. — С. 64–67.
5. Дубинина Е.Е. // Вопросы мед. химии. — 2001. — Т. 47, №6. — С. 561–581.
6. Ибраев С.А., Койгельдинова Ш.С., Казимирова О.В. и др. /Мат. Республиканской научно-практич. конф. с международным участием «Современные вопросы гигиены труда и профессиональных заболеваний». Караганда. — 2007. — С. 54–58.
7. Ибраев С.А., Койгельдинова Ш.С., Отаров Е.Ж., Бекпан А.Ж. // Гиг. труда и мед. экология. — 2007. — №1 (14). — С. 36–38.
8. Измеров Н.Ф. // Мед. труда и пром. экология. — 2011. — №5. — С. 1–15.
9. Касымова А.К., Койгельдинова Ш.С., Тусупбекова Г.А., Изимбаева Г.Т. // Исследователь. — 2010. — №1 (19). — С. 100–106.
10. Койгельдинова Ш.С., Ибраев С.А., Отаров Е.Ж. и др. // Гиг. труда и мед. экология. — 2007. — №4 (17). — С. 79–85.
11. Коробейникова Э.Н. // Лабораторное дело. — 1989. — № 1. — С. 118–122.
12. Костюк В.А., Потапович А.И., Лунец Е.Ф. // Вопросы мед. химии. — 1984. — №4. — С. 125–127
13. Логвиненко И.И., Потеряева Е.А., Власов В.Г. и др. // Мед. труда и пром. экология. — 2010. — №1. — С. 23–26.

REFERENCES

1. Battakova Zh.E. // Okhrana truda. Kazakhstan. — 2010. — 6 (54). — P. 71–75 (in Russian).
2. Velichkovskiy B.T. // Gigiena i sanitariya. — 2001. — 5. — P. 16–21 (in Russian).
3. Vladimirov Yu.A. // Vestnik RAMN. — 1998. — 7. — P. 43–51 (in Russian).
4. Vostrikova E.A., Kuznetsova O.V., Vetlugaeva I.T. et al. // Pul'monologiya. — 2006. — 1. — P. 64–67 (in Russian).
5. Dubinina E.E. // Voprosy meditsinskoj khimii. — 2001. — V. 47. — 6. — P. 561–581 (in Russian).

6. Ibraev S.A., Koygel'dinova Sh.S., Kazimirova O.V. et al. // Proc. of Republican scientific and practical conference with international participation «Contemporary problems of industrial hygiene and occupational diseases». — Karaganda, 2007. — P. 54–58 (in Russian).
7. Ibraev S.A., Koygel'dinova Sh.S., Otarov E.Zh., Bekpan A.Zh. // Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya. — 2007. — 1 (14). — P. 36–38 (in Russian).
8. Izmerov N.F. // Industrial medicine. — 2011. — 5. — P. 1–15 (in Russian).
9. Kasymova A.K., Koygel'dinova Sh.S., Tusupbekova G.A., Igimbaeva G.T. // Issledovatel'. — 2010. — 1 (19). — P. 100–106 (in Russian).
10. Koygel'dinova Sh.S., Ibraev S.A., Otarov E.Zh. et al. // Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya. — 2007. — 4 (17). — P. 79–85 (in Russian).
11. Korobeynikova E.N. // Laboratornoye delo. — 1989. — 1. — P. 118–122 (in Russian).
12. Kostyuk V.L., Potapovich A.I., Lunets E.F. // Voprosy meditsinskoy khimii. — 1984. — 4. — P. 125–127 (in Russian).
13. Logvinenko I.I., Poteryaeva E.L., Vlasov V.G. et al. // Industrial medicine. — 2010. — 1. — P. 23–26 (in Russian).
14. Hiroshi Kanazawa, Junichi Yoshikawa // Chest. — 2005. — 128. P. 3191–3197.
15. Mecocci P., Polidori C., Troiano L et al. // J. Free Radic. Biol. Med. — 2000. — № 28. — P. 1243–1248.
16. Nieto J.F., Iribarren C., Gross M.D. et al. // J. Atherosclerosis. — 2000. — № 148. P. 131–139.
17. Nishiike T., Nishimura Y., Wada Y., Iguchi H. // Arch. Toxicol. — 2005. — V. 79. — № 2. — P. 83–89.

Поступила 24.04.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Койгельдинова Шолпан Секербаявна;
доц. каф. пропедевтики внутр. болезней КГМУ, д-р мед. наук. E-mail: kshs@list.ru.

Ибраев Серик Айтмакович;
зав. научно-исслед. сан.-гигиенич. лаб. КГМУ, д-р мед. наук, проф. E-mail: Ibraev_kgmu@mail.ru.

Касымова Айгуль Кубашевна;
гл. врач городской поликлиники №8, г. Астана. E-mail: Kasimova@mail.ru.

УДК: 613.633: 616.24

С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылкасын, Ш.С. Койгельдинова, Д.Б. Кулов, М.Г. Калишев

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАТОЛОГИИ ЛЕГКИХ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ДОПУСТИМОГО СТАЖА РАБОТЫ С ХРИЗОТИЛОМ

Карагандинский государственный медицинский университет, д. 40, ул. Гоголя, Караганда 100008, Казахстан

Исследование допустимого (безопасного) стажа работы в профессиях горно-транспортного предприятия АО «Костанайские минералы» проведено для определения прогноза возникновения пылевой патологии легких у работающих при воздействии хризотил-асбестовой пыли. Для расчета допустимого стажа работы были использованы показатели среднесменной концентрации хризотил-асбестовой пыли. На основе расчетных данных допустимого стажа работы в условиях хризотил-асбестового производства сделан прогноз пылевой патологии легких.

Ключевые слова: хризотил — асбестовая пыль, допустимый стаж, прогноз.

S.A. Ibraev, E.Zh. Otarov, Zh.Zh. Zharylkasyn, Sh.S. Koygel'dinova, D.B. Kulov, M.G. Kalishev. **Possibility to forecast lung pathology via parameters of allowable length of exposure to chrysotile**

Karaganda State Medical University, 40, Gogol str., Karaganda 100008, Kazakhstan

Studies of allowable (safe) length of service in occupations of mining transport enterprise «Kostanaiskie mineral» JSC were conducted to forecast occurrence of dust lung diseases in workers exposed to chrysotile-asbestos dust. To calculate allowable length of service, the authors used values of average shift concentration of chrysotile-asbestos dust. Based on the calculated data of the allowable length of service in chrysotile-asbestos production, the authors forecasted course of dust lung diseases.

Key words: chrysotile-asbestos dust, allowable length of service, forecast.

Работники, занятые в процессе добычи и обогащения горной массы, подвергаются воздействию целого комплекса факторов производственной среды, среди которых на первом месте находится пылевой фактор,