

мониторинга эритемы кожного покрова, имеет ряд преимуществ — портативность, мобильность, автономность, возможность оперативного качественного экспресс-анализа полученных данных. Данная методика значительно расширяет возможности исследования и предупреждения профессиональных заболеваний, определения индивидуальных мер безопасности труда.

УДК 616-057:616-003.667.6

ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ОЦЕНКИ РИСКА РАЗВИТИЯ АСБЕСТОУСЛОВЛЕННОЙ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ

Кузьмина А.П., Анохин Н.Н., Хотулева А.Г.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275

BASIS FOR STUDIES OF MOLECULAR GENETIC MARKERS EVALUATING RISK OF ASBESTOS-RELATED LUNG DISEASES.

Kuzmina L.P., Anokhin N.N., Khotuleva A.G. Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russia, 105275

Ключевые слова: асбест; полиморфизм генов; профессиональная бронхолегочная патология

Key words: asbestos; genetic polymorphism; occupational bronchopulmonary pathology

Внедрение молекулярно-генетических исследований в клиническую практику дает возможность изучения индивидуальных особенностей организма с целью выявления групп высокого риска развития и неблагоприятного течения профессиональной респираторной патологии и для оптимизации профилактических мероприятий указанных заболеваний. В связи с этим представляется актуальным изучение индивидуальной чувствительности работающих к факторам производственной среды, что определяет необходимость выявления патогенетически значимых молекулярных маркеров предрасположенности к возникновению заболеваний респираторной системы профессионального генеза. Знания о генетической предрасположенности к бронхолегочным заболеваниям от воздействия пыли асбеста открывают для профессиональной клиники возможности персонализированной медицины; оценка риска развития заболевания при контакте с тем или иным фактором — потенциально возможный качественно новый уровень профилактики профессиональных заболеваний. Знание степени риска профессиональных заболеваний органов дыхания позволит обоснованно сформулировать рекомендации по рациональному трудоустройству или определить показания к регулярной оценке функции дыхания с целью раннего выявления заболевания. Ранее проведенные исследования доказали роль полиморфных систем (HLA, гаптоглобина, трансферрина, система третьего компонента комплемента (C3), эритроцитарной глиоксалазы-1, системы ингибитора протеиназ) в формировании профессиональной бронхолегочной патологии (пневмокониозы, хроническая обструктивная болезнь легких, профессиональный бронхит) от воздействия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (Н.Ф. Измеров, А.П. Кузьмина, Л.А. Шпагина, А.Г. Чучалин, Е.В. Артамонова, 2015 г.). В работах А.П. Кузьминой и В.С. Фоминой (2010 г.) показаны особенности полиморфизма гена матриксной металлопротеиназы (MMP-1) в виде гиперсекреторных мутаций (инсерции и делеции гена) у работников асбестоцементного производства. На современном этапе развития медицины труда представляется актуальным изучить полиморфизмы генов про- и противовоспалительных цитокинов, ферментов системы оксиданты-антиоксиданты, ферментов протеолиз-антипротеолиз, системы биотрансформации и др. для использования молекулярных маркеров, наряду с возрастными и экспозиционными характеристиками, в оценке индивидуального риска в развитии бронхолегочной патологии. Указанные исследования направлены на научно обоснованную персонализированную профилактику и оценку риска развития заболеваний бронхолегочной системы от воздействия асбестоусловленной пыли.

УДК 613.6.02; 616-057

МЕЖСИСТЕМНЫЕ КРИТЕРИИ АЛЛОСТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПРИ СНИЖЕНИИ ТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ У РАБОТНИКОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Кузьмина А.П., Липенецкая Т.Д., Николаев И.М.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275

INTERSYSTEMIC CRITERIA OF ALLOSTATIC LOAD WITH REDUCED LUNG TRANSPORT FUNCTIONS AMONG WORKERS OF ALUMINUM PRODUCTION. **Kuzmina L.P., Lipenetskaia T.D., Nikolaev I.M.** Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russia, 105275

Ключевые слова: аллостаз; гематология; факторы труда; боксит; газы крови

Key words: allostasis; hematology; work factors; bauxite; blood gases

Известно, что феномен аллостатической нагрузки в организме работника, подвергающегося воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов, проявляется нестабильностью метаболических и гематологических параметров крови, а также параметров функции дыхания, питания клеток и тканей. **Цель** —

изучить межсистемные критерии наличия аллостатической нагрузки, возникающей вследствие хронического воздействия промышленного аэрозоля сложного состава, включающего пыль боксита, на работников алюминиевого производства. **Материалы и методы.** Исследование проведено у 78 рабочих, подвергающихся воздействию пыли боксита со стажем работы во вредных условиях труда 23 года $\pm$ 7 лет с подозрением развития у них профессиональных заболеваний органов дыхательной и нервно-мышечной систем. Использовались: автоматизированная аналитическая система RAPIDLAB 1200 для определения газов крови, позволяющая оценивать кислородные параметры функции внешнего дыхания, оценивать состояние альвеолярной вентиляции, кислотно-щелочное состояние, электролитный и метаболический баланс; гематологический анализатор Sysmex-2000 I XT для анализа плазмы крови по 21 гематологическому параметру; спектрофотометр Varian Cary 50 Uv-vis, для измерения количества катаболитов перекисного окисления липидов (ПОЛ): диеновых конъюгатов (ДК), кетодиенов (КД) и карбонилов (КБ). Статистическая обработка данных производилась в программе Statistica. Статистический анализ материала показал, что наибольшее значение для формирования аллостатической нагрузки имеют показатели — гематологические: RBC ($M=5,31$ с.от.=0,93), HGB ($M=154,33$ с.от.=10,41), HCT ($M=45,86$ с.от.=2,75), MCV ($M=87,74$ с.от.=5,14), MCH ($M=29,637$ с.от.=1,51), MCHC ($M=33,63$ с.от.=0,76); показатели ПОЛ: КБ ($M=368,06$ с.от.=304,99), ДК ($M=88,51$ с.от.=51,92), КД ($M=30,21$ с.от.=23,57); показатель метаболического баланса: Lact ($M=2,1$ с.от.=0,72). Выявлены корреляционные взаимосвязи между тканевыми маркерами гипоксии — параметрами красной крови и продуктами ПОЛ: RBC $r=-0,406616$, MCHC $r=-0,31$, HGB $r=-0,44$, MCH $r=-0,43$, HCT $r=-0,37$. Предоставлены только результаты, для которых $p \leq 0,05$. Выявлены признаки напряжения адаптационных процессов по показателям повышения гематологических параметров красной крови, направленных на нивелирование последствий развития тканевой гипоксии. В то же время отсутствие газовых признаков нормализации дыхательной функции при наличии гематологических изменений может свидетельствовать о степени аллостатической нагрузки на организм работника.

УДК 616-057:546.815-121:575.167

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ГЕМОХРОМАТОЗА КАК ФАКТОР РИСКА РАЗВИТИЯ СВИНЦОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Кузьмина А.П., Хотулева А.Г., Безрукавникова Л.М.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275

HEMOCHROMATOSIS GENE POLYMORPHISM AS A RISK FACTOR OF LEAD INTOXICATION. Kuzmina L.P., Khotuleva A.G., Bezrukavnikova L.M. Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russia, 105275

Ключевые слова: свинцовая интоксикация; ген гемохроматоза; обмен железа

Key words: lead intoxication; hemochromatosis gene; iron metabolism

Свинец и его соединения широко используются в различных отраслях промышленности, в связи с чем проблема влияния свинца на организм работающих сохраняет свою актуальность. Для воздействия свинца характерны нарушения порфиринового обмена, которые могут приводить к развитию перегрузки организма железом. Одним из регуляторов абсорбции железа является HFE-белок, при полиморфизме гена которого, ассоциированного с гемохроматозом, функция белка нарушается и происходит избыточная абсорбция железа. Согласно данным литературы наличие данного полиморфизма может модифицировать абсорбцию и других металлов, в том числе свинца, в связи с чем, учитывая ассоциацию между метаболизмом этих металлов и их комбинированное воздействие на производстве, представляется актуальным изучить взаимосвязь полиморфизма гена HFE с развитием свинцовой интоксикации. Проведено обследование 102 мужчин в возрасте 41,1 $\pm$ 9,5 лет, работающих на предприятии по переработке свинцовых аккумуляторов, со стажем от 2 до 6 лет. По результатам оценки воздушной среды основных цехов содержание свинца составляло от 0,05 мг/м³ (ПДК) до 0,3–0,5 мг/м³, железо триоксида — 3,74 $\pm$ 0,87 мг/м³ (ПДК — 6 мг/м³). Концентрацию свинца определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии, δ -АЛК в моче — по реакции образования пирола с ацетилацетоном в пересчете на грамм креатинина. На основе проведения исследований полиморфизмов H63D и C282Y гена HFE выделены 2 группы: 1 группа — 36 человек с наличием полиморфизмов гена HFE, 2 группа — 66 человек без изучаемых полиморфизмов. Взаимосвязь между метаболизмом свинца и железа подтверждает выявленная корреляция уровня свинца в крови с уровнем железа ($r=0,228$; $p<0,05$). Показано, что в 1 группе выше ($p<0,05$) уровень железа в сыворотке (24,8 $\pm$ 10,0 мкмоль/л) по сравнению с обследованными 2 группы (19,5 $\pm$ 9,0 мкмоль/л), что подтверждает ассоциацию полиморфизмов гена HFE с более выраженными запасами железа в организме. Хотя группы не отличались по уровню свинца в крови (49,9 (39,0; 54,3) мкг/дл в 1 группе и 47,4 (35,2; 57,9) мкг/дл во 2 группе), показана ассоциация полиморфизма гена HFE с более выраженными признаками воздействия свинца на организм. Так у лиц 1 группы выявлены более высокие ($p<0,01$) уровни АЛК в моче (38,2 (25,8; 53,8) мкмоль/Гкр) по сравнению с лицами 2 группы (24,2 (18,9; 33,5) мкмоль/Гкр); в 1 группе повышение количества эритроцитов с базофильной зернистостью более 4 на 10 тыс. выявлено в 19,4% случаев, во 2 группе — только в 4,5% ($p<0,05$). Таким образом, проведенное исследование подтверждает необходимость дальнейшего изучения нарушений обмена железа у работающих в контакте со свинцом в зависимости от полиморфизма гена HFE и их влияние на чувствительность организма к воздействию свинца. Определение полиморфизма гена гемохроматоза может использоваться для выделения групп риска развития хронической свинцовой интоксикации.