

УДК: 614.7:576.08

Хризотил камтыган чаңдын таасири астында жумушчулардын буккал эпителийинин жана риноцитогаммасынын абалыЖ.Ж.Жарылкасын¹, Ж.Б. Сабиров¹, Ш.С. Койгельдинова¹, Е.Ж.Отаров²,
А.В. Алексеев², А.Ж. Шадетова², А.Ж. Шайбек³¹ «Караганда медициналык университети» КЭАК,² «КР ССМ эмгек гигиенасы жана кесиптик оорулар улуттук борбору» КЭАК,³ «Академик Букетов атындагы Караганда университети» КЭАК,
Караганда, Казакстан Республикасы

МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

*Негизги сөздөр:*Хризотил-асбест камтыган чаң
Риноцитогамма
Оозеки буккал эпителийи
Макрофагдар
Стажы жогору жумушчулар*Киришүү.* Макалада хризотил-асбестти камтыган чаңга дуушар болгон такшалган аялдардын мурун көндөйүнүн былжыр челинин (МКБЧ) жана жаак буккал эпителийинин (ЖБЭ) цитологиялык абалы жөнүндө маалыматтар берилген.*Изилдөөнүн максаты* – "Костанай минералдары" АК хризотил-асбест өндүрүшүндө иштеген аялдардын МКБЧ жана ЖБЭ -деги алыскы цитологиялык өзгөрүүлөрдү баалоо.*Материалдар жана изилдөө методдору.* Мурун секрециясынын цитологиялык курамын аныктоо аркылуу МКБЧ абалын изилдөөдө маанилүү методикалык ыкма риноцитогамма жана жаак эпителийин изилдөө болуп саналат.*Натыйжалар жана талкуу.* Изилдөө хризотил камтыган чаң менен байланышта иштеген стажерлордо нейтрофилдердин жана эпителий клеткаларынын кыйратуучу өзгөрүшүнө тенденцияларды тапты. Иммунокомпетенттүү клеткалардын фагоцитардык активдүүлүгүнүн жогорулашын жана байланыш мезгилинде иштеген аялдарда клеткалык иммунитеттин активдешүүсүн көрсөткөн макрофагдардын саны көбөйгөн.*Жыйынтыктар.* Деструктивдүү өзгөрүүлөрдү көрсөткөн кечиктирилген эффекттерди баалоодо эң көрүнүктүү көрсөткүчтөр кариорексис менен клеткалардын көбөйүшү жана нормалдуу эпителий клеткаларынын азайышы болуп саналат, алардын мааниси асбест камтыган чаң менен байланышта болгон адамдарда максималдуу болгон жана изилденген калган эки топтун адамдарында олуттуу айырмаланууну уланткан.**Адрес для переписки:**Жарылкасын Женисбек Жарылкасынулы, 100008,
Республика Казахстан, Караганда, ул. Гоголя, 40
НАО «Карагандинский медицинский университет»,
Тел.: +77016767749
E-mail: zharylkassyn@qmu.kz; zhenisbekz@mail.ru**Contacts:**Zharylkassyn Zhengisbek Zharylkassynuly, 100008,
40, Gogol str, Karaganda, Republic of Kazakhstan
Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Medical Uni
versity",
Phone: +77016767749
E-mail: zharylkassyn@qmu.kz; zhenisbekz@mail.ru**Для цитирования:**Жарылкасын Ж.Ж., Сабиров Ж.Б., Койгельдинова Ш.С., Отаров Е.Ж., Алексеев А.В., Шадетова А.Ж., Шайбек А.Ж. Состояние буккального эпителия и риноцитогамма работников в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2024, № 4, с.134-141.
doi.10.51350/zdravkg2024.4.12.17.134.141**Citation:**Zharylkassyn Zh.Zh., Sabirov Zh.B., Koigeldinova Sh.S., Otarov Y.Zh., Alekseev A.V., Shadetova A.Zh., Shaibek A. Zh. The condition of the buccal epithelium and rhinocytogram of workers under the influence of chrysotile-containing dust. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2024, No. 4, p.134-141.
doi.10.51350/zdravkg2024.4.12.17.134.141

Состояние буккального эпителия и риноцитограмма работников в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли

Ж.Ж.Жарылкасын ¹, Ж.Б. Сабиров ¹, Ш.С. Койгельдинова ¹, Е.Ж.Отаров ²,
А.В. Алексеев ², А.Ж. Шадетова ², А.Ж. Шайбек ³

¹ НАО «Карагандинский медицинский университет»,

² НАО «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний Министерство здравоохранения Республики Казахстан,

³ НАО «Карагандинский университет имени Е.А. Букетова»,
Караганда, Республика Казахстан

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

РЕЗЮМЕ

Ключевые слова:

Хризотил-асбестсодержащая пыль
Риноцитограмма
Буккальный эпителий полости рта
Макрофаги
Стажированные работники

Введение. В статье представлены данные о цитологическом статусе слизистой оболочки полости носа (СОПН) и буккального эпителия щек (БЭЩ) у стажированных работников женского пола, подвергающихся воздействию хризотил-асбестсодержащей пыли.

Цель исследования. Оценка отдаленных цитологических изменений в СОПН и БЭЩ у женщин, работающих на хризотил-асбестовом производстве АО «Костанайские минералы».

Материалы и методы исследования. Важным методическим подходом при изучении состояния СОПН путем определения цитологического состава назального секрета является проведение риноцитограммы и исследования эпителия щек.

Результаты и обсуждение. В результате исследования были обнаружены тенденции к деструктивным изменениям нейтрофилов и эпителиальных клеток у стажированных работников, находящихся в контакте с хризотилсодержащей пылью. Было выявлено увеличение количества макрофагов, свидетельствующее о повышении фагоцитарной активности иммунокомпетентных клеток и активации клеточного иммунитета у работниц в контактном периоде.

Заключение. Наиболее выраженными показателями в оценке отсроченных эффектов, свидетельствующих о деструктивных изменениях, являются увеличение клеток с кариорексисом и снижение нормальных эпителиальных клеток, значение которых было максимальным у лиц, контактирующих с асбестосодержащей пылью, и продолжало значительно отличаться у лиц остальных двух исследованных групп.

The condition of the buccal epithelium and rhinocytogram of workers under the influence of chrysotile-containing dust

Zh.Zh.Zharylkassyn ^a, Zh.B. Sabirov ^a, Sh.S.Koigeldinova ^a,
Y.Zh.Otarov ^b, A.V.Alekseev ^b, A.Zh.Shadetova ^b, A.Zh.Shaibek ^c

^a JSC "Karaganda Medical University",

^b SC "National Center for Occupational Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan,

^c JSC "E.A. Buketov Karaganda University",
Karaganda, Republic of Kazakhstan

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Key words:

Chrysotile asbestos-containing dust
Rhinocytogram

Introduction. The article presents data on the cytological status of the nasal mucosa (NM) and buccal epithelium of the cheeks (BECH) in female interns exposed to chrysotile asbestos-containing dust.

Buccal epithelium of the oral cavity
Macrophages
Trained workers

The aim of the study was to evaluate the long-term cytological changes in the NM and BECH in women working at the chrysotile – asbestos production of Kostanay Minerals JSC.

Materials and methods of research. An important methodological approach in the study of the condition of the nasal mucosa by determining the cytological composition of nasal secretions is to conduct a rhinocytogram and an examination of the epithelium of the cheeks.

Results and discussion. As a result of the study, trends towards destructive changes in neutrophils and epithelial cells were found in interns working in contact with chrysotile-containing dust. An increase in the number of macrophages was revealed, indicating an increase in the phagocytic activity of immunocompetent cells and activation of cellular immunity in female workers during the contact period.

Conclusion. The most pronounced indicators in the assessment of delayed effects, indicating destructive changes, are an increase in cells with karyorexis and a decrease in normal epithelial cells, the value of which was maximum in persons in contact with asbestos-containing dust, and continued to differ significantly in persons of the other two studied groups.

Введение

Одним из основных путей поступления взвешенных частиц и волокон пыли в организм является ингаляционный путь. Верхние дыхательные пути постоянно контактируют с чужеродными агентами и покрыты клетками эпителиальной ткани, а при длительном воздействии неблагоприятного фактора, к которым относятся химические соединения сложной структуры, наблюдаются воспалительные реакции в слизистой оболочке полости рта и носа. Поэтому детальное изучение процессов, происходящих при остром воспалении в околоносовых пазухах, позволяет наиболее точно оценить функцию местного и клеточного иммунитета, прогнозировать течение процесса и предупредить переход в хроническую форму. Процессу воспаления в слизистой оболочке противостоит сложный механизм ответных защитных реакций. Если с их помощью не удастся удалить постоянного агента или уничтожить вирусно-бактериальную микрофлору, то персистирующая воспалительная реакция может перейти в хроническую форму [1]. Взаимоотношения клеток БЭЦ и СОПН осуществляются в области остиомеатального комплекса. Исходя из этого, представляет интерес баланс клеток крови в слизистой оболочке остиомеатального комплекса. Известно, что существуют две линии защиты слизистой оболочки дыхательных путей [2]. Первую линию защиты можно определить как слизисто-секреторную (включающую различные компоненты назального секрета), а вторую линию защиты – как тканевую (эпителий слизистой оболочки полости носа и субэпителиальные ткани, структуры). В тех случаях, когда речь идет об отсроченных эффектах с инвазией в глубину слизистой оболочки, начиная со структур остиомеатального комплекса, именно в толще слизистой оболочки находится основная часть частиц пыли и микробных

тел, и процесс их взаимодействия с клетками иммунной системы (прежде всего, это клетки крови – лимфоциты и моноциты, а также сегментоядерные нейтрофилы) определяет дальнейшее развитие событий. Поэтому изучение состояния эпителиальных клеток путем определения цитологического состава назального секрета и цитоморфологического состояния буккального эпителия является важным методическим подходом.

Промышленная пыль в условиях современного производства оказывает воздействие на респираторный тракт и, прежде всего, на верхние дыхательные пути. Учитывая, что между слизистой полости носа, глотки, гортани и бронхов существует тесная морфофункциональная взаимосвязь, можно предположить наличие единого патогенеза профессиональных заболеваний верхних и нижних дыхательных путей. Многочисленные авторы отмечают, что промышленная пыль вызывает нарушения мукоцилиарного клиренса, что, в свою очередь, способствует проникновению пыли в глубже лежащие отделы респираторной системы и приводит к развитию профессиональной патологии органов дыхания (суб- и атрофическим ринитам, пылевому бронхиту, пневмокониозу и бронхиальной астме). Более серьезную опасность представляют частицы асбеста, витающие в воздухе и задерживающиеся в дыхательных путях, с чем связано развитие тяжелой разновидности силикатоза – асбестоза. В этом отношении особое значение имеет то, что верхние дыхательные пути являются «форпостом» на пути воздушного потока, и различные его отделы страдают от пыли в разной степени [3].

Цель исследования – оценить отдаленные цитологические изменения в слизистой оболочке полости носа и рта у женщин, работающих на хризотил-асбестовом производстве АО «Костанайские минералы».

Таблица 1. Риноцитограмма и морфометрия мазков слизистой оболочки полости носа у обследованных рабочих женского пола ($M \pm m$; ДИ)Table 1. Rhinocytogram and morphometry of nasal mucosal smears in the examined female workers ($M \pm m$; DI).

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Нейтрофилы	39,51±3,05 (33,22-45,08)	36,80±3,69 (29,20-44,41)	41,10±6,13 (28,22-53,98)
Эозинофилы	4,03±1,19 (1,57-6,49)	3,38±0,82 (1,68-5,08)	3,36±0,90 (1,47-5,26)
Макрофаги	4,70±0,65 (3,36-6,04)	3,80±0,43 (2,90-4,70)	2,21±0,30* (1,57-2,84)
Реснитчатый эпителий	47,88±3,38 (40,92-54,85)	52,84±4,06 (44,47-61,21)	49,73±5,79 (37,56-61,90)
Лейкоциты	3,70±0,32 (3,03-4,36)	3,38±0,42 (2,51-4,25)	3,57±0,37 (2,78-4,37)
Примечание: * - значимые различия относительно группы сравнения по t-критерию			

Материалы и методы исследований

Объектом исследования стали 60 человек – работающие женщины в АО «Костанайские минералы». Из них 20 человек заняты на обогатительном комплексе (ОК), работают в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли со стажем не менее 20 лет (группа 1). Среднесменная концентрация хризотилсодержащей пыли в воздухе рабочей зоны основных производственных участков ОК по результатам многолетнего мониторинга (2018-2022 гг.) санитарной лаборатории предприятия не превышали среднесменную ПДК_{сск} (2 мг/м³) и составили 1,73±0,23 (доверительный интервал (ДИ) 1,24-2,22) мг/м³. Во вторую группу вошли 20 женщин, работающих на вспомогательных подразделениях, не контактирующих с хризотилсодержащей пылью; стаж аналогичный (далее – группа 2). Здесь уровень общей запыленности составил 0,48±0,11 (ДИ 0,25-0,72) мг/м³ при ПДК_{сск} 2,0 мг/м³. В третьей группе (20 работниц) обследованы лица, проработавшие на обогатительном производстве (в контакте с указанной пылью) не менее 15 лет и не контактирующие с хризотилсодержащей пылью на момент обследования на протяжении 10 лет (далее – группа 3). Все работницы на момент обследования не имели клинических признаков заболеваний со стороны органов и систем. Возраст работниц - от 40 до 65 лет.

Для цитологического исследования выполнялся мазок-отпечаток с помощью зонда-ватника. Стерильным ватным тампоном вращательными движениями брали секрет со СОПН и делали на предметных стеклах мазки – отпечатки. Мазки высушивали на воздухе, осуществляли окрашивание по Романовскому-Гимзе. При микроскопировании подсчитаны 100 разных видов клеток с каждого препарата. Оценка значимости результатов проведена по t-критерию Стьюдента ($p < 0,001$). Слизь забиралась из

среднего носового хода вращательным движением зонда-ватника и наносилась на предметное стекло обратным вращением, стараясь распределить материал равномерно. Фиксация и окрашивание мазков выполнялись аналогично мазкам крови. В этих мазках учитывались как клетки крови, так и эпителиальные клетки.

Результаты и обсуждение

При анализе результатов исследования СОПН было выявлено, что у рабочих женского пола в группе 1 (47,88±3,38) наблюдается незначительное снижение количества реснитчатых эпителиальных клеток на 10 % относительно группы 2 (52,84±4,06). Основная функция реснитчатого эпителия респираторного тракта – это фильтрация взвешенных частиц во вдыхаемом воздухе, а также защитно-выделительная через секрецию слизи, что обеспечивает увлажнение и абсорбцию ксенобиотиков. Реснитчатый эпителий выполняет свою функцию благодаря слаженной работе мерцательного и секреторного аппарата бронхиального дерева, а его снижение может свидетельствовать о нарушении секреторной функции, что подтверждают данные об оценке секрета слизистой полости носа (табл. 1).

При этом у работников женского пола в группе 1 наблюдается незначительное повышение количества ряда иммунокомпетентных клеток: лейкоцитов – на 7 %, макрофагов – на 20 %, эозинофилов – на 16 % и нейтрофилов – на 7 % (относительно группы 2). Незначительное повышение клеток крови иммунного ряда не удалось связать с обсемененностью бактериальной микрофлорой, что позволяет предположить невыраженную активацию данных показателей как ответную реакцию на наличие чужеродных частиц, поскольку макрофаги, помимо захвата и пе-

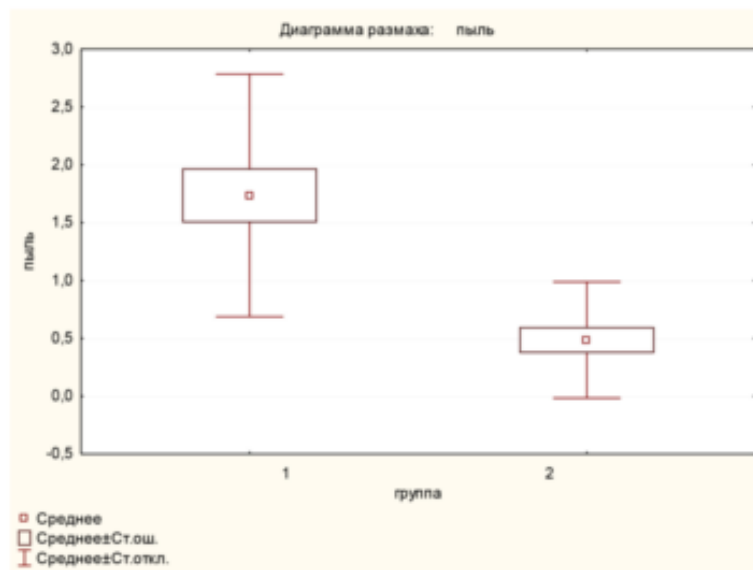


Рисунок 1. Среднесменная концентрация пыли в воздухе рабочей зоны (мг/м³) (средние значения в динамике за последние 5 лет)

Figure 1. Average daily dust concentration in the air of the working area (mg/m³) (average values over the last 5 years)

Таблица 2. Цитоморфологические показатели (в %) клеток БЭЩ у обследованных рабочих женского пола (M ± m; ДИ)

Table 2. Cytomorphological parameters (in %) of BECH cells in the examined female workers (M ± m; DI)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Нормальные эпителиальные клетки	44,10±2,55 (38,76-49,43)	60±1,93 (56,59-64,70)	50,16±1,65* (46,68-53,62)
Фагоцитированные апоптотные тела	24,00±2,52 (18,72-29,27)	16,35±1,47 (13,27-19,43)	27,47±1,35* (24,63-30,32)
Кариорексис	11,95±0,93** (10,01-13,89)	6,55±0,53 (5,44-7,66)	8,05±0,53* (6,93-9,17)
Безъядерные клетки	4,75±0,85** (2,97-6,52)	2,85±0,44 (1,92-3,77)	2,74±0,30 (2,09-3,37)
ДНЛ	1,30±0,46 (0,34-2,26)	1,4±0,52 (0,31-2,48)	0,84±0,42 (0,04-1,73)
Двухъядерные клетки	0,30±0,15 (0,01-0,61)	0,65±0,25 (0,12-1,18)	0,16±0,12 (0,08-0,39)
Клеточная вакуольная дистрофия	9,50±0,82 (7,79-11,21)	8,65±1,08 (6,39-10,91)	9,73±1,01 (7,61-11,86)
Тучные клетки	1,80±0,46** (0,83-2,76)	1,75±0,44 (0,82-2,68)	0,42±0,22* (0,04-0,88)
Обсемененность микрофлорой	60,30±5,47** (48,84-71,75)	35,25±4,51 (25,81-44,68)	14,74±2,46* (9,56-19,91)
Центральная ядерная перетяжка	0,35±0,13** (0,07-0,62)	0,30±0,18 (0,07-0,67)	0,05±0,05 (0,01-0,16)
Микроядро	1,40±0,34** (0,68-2,12)	0,75±0,20 (0,32-1,17)	0,32±0,22 (0,14-0,77)
Протрузия	0,40±0,13** (0,12-0,68)	0,05±0,05 (0,01-0,15)	0,05±0,05 (0,01-0,16)
Многоядерные клетки	0,20±0,09** (0,01-0,39)	0,05±0,05 (0,01-0,15)	0,00±0,00 (0,00-0,00)
Примечания: ** - сравнения группы 3 с группой 5 * - сравнения группы 4 с группой 5			

реваривания бактерий, также повышаются при наличии остатков погибших клеток и других чужеродных или токсичных для организма частиц. Получен

ные данные могут свидетельствовать о тенденции к активации клеточного иммунитета в умеренном адаптационном процессе.

Подобная ситуация наблюдается при сравнении лиц, не имеющих контакта с хризотил-асбестовым производством более 10 лет (группа 3). Так, в группе 3 ($49,73 \pm 5,79$) зафиксировано незначительное снижение реснитчатого эпителия на 6 % относительно группы 2 ($52,84 \pm 4,06$), при этом уровень нейтрофилов и лейкоцитов незначительно повышены на 11 % и 5 % соответственно относительно группы 2. Однако выявлено значимое снижение уровня макрофагов в группе 3 ($2,21 \pm 0,30$) относительно группы 2 ($3,80 \pm 0,43$), что при учете уровня макрофагов в группе 1 может указывать на отсутствие раздражающего фактора для фагоцитарной функции чужеродных или токсичных для организма частиц вследствие устранения контакта с производственным фактором – хризотилсодержащей пылью.

Необходимо отметить, что наиболее выраженной ответной реакцией организма является повышение клеток крови иммунного ряда, в частности макрофагов, уровень которых был наименьший у лиц, не контактирующих с промышленной пылью на момент обследования на протяжении 10 лет $2,21 \pm 0,30$, тогда как у работников АО «Костанайские минералы», не работающих в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли, уровень макрофагов $3,80 \pm 0,43$ был на 72 % выше, а у лиц, работающих на обогатительном комплексе (ОК) в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли, – $4,70 \pm 0,65$, что на 112 % выше.

Полученные данные можно объяснить тем, что макрофаги – основные клеточные элементы, направленные на нейтрализацию чужеродных частиц, поглощению макрофаги, помимо захвата и переваривания бактерий, также повышаются при наличии остатков погибших клеток и других чужеродных или токсичных для организма частиц. Таким образом, показано, что основная пылевая нагрузка хризотил-асбестовой пылью приходится на группу 1, также повышение уровня макрофагов наблюдается в группе 2 относительно лиц, не имеющих контакта с хризотил-асбестосодержащей пылью более 10 лет, где уровень макрофагов находился в пределах нормы. Это подтверждается и показателями запыленности воздуха рабочей зоны изученного контингента работников, согласно которым уровень запыленности на рабочем месте для женщин группы 1 составил $1,73 \pm 0,23$ (ДИ $1,24-2,22$) мг/м³, (при норме – ПДК сск 2,0 мг/м³), что в 3,6 раза превышало значение для группы 2, где аналогичный показатель составил $0,48 \pm 0,11$ (ДИ $0,25-0,72$) мг/м³ (рис.1).

Таким образом, полученные нами в ходе исследования результаты показали, что у работниц наблюдаются физиологические реакции, характерные для повышенной пылевой нагрузки, которые выражаются снижением очищающей способности слизистой оболочки эпителия верхних дыхательных путей, о чем свидетельствует тенденция к снижению реснитчатого эпителия. Наблюдается повышение на-

грузки на фагоцитирующие клетки (макрофаги), что может быть связано с пылевой нагрузкой и метаболитами, так как они становятся функционально недостаточно активными и способны оседать в эпителии воздухоносных путей. Поступающие в организм вредные производственные вещества общетоксического действия вызывают в первую очередь полиморфные изменения СОПН.

Результаты исследования клеток эпителия БЭЩ у женского пола представлены в табл. 2. Следует отметить, что в группе 1 количество нормальных эпителиальных клеток ($44,10 \pm 2,55$) было значительно снижено на 26,5 % относительно группы 2 ($60 \pm 1,93$).

Снижение количества нормальных эпителиальных клеток можно объяснить увеличением числа клеток с фагоцитированными апоптозными включениями, количество которых на 46,78 % было выше в группе 1 ($24,00 \pm 2,52$) относительно группы 2 ($16,35 \pm 1,47$), а также повышением клеток с кариорексисом ядра в группе 1 ($11,95 \pm 0,93$) на 82 %, по сравнению с группой 2 ($6,55 \pm 0,53$), и увеличением количества безъядерных клеток на 66,6 % в группе 1 ($4,75 \pm 0,85$), относительно группы 2 ($2,85 \pm 0,44$). Полученные данные свидетельствуют о деструктивных процессах, связанных в первую очередь с разрушением мембранных структур клеточных органелл (лизис ядерной оболочки) и самой клетки, что приводит к запуску процессов апоптоза и значительному увеличению микрофлоры в клетках. Так, показатель обсемененности микрофлорой в группе 1 ($60,30 \pm 5,47$) на 71 % был выше, чем в группе 2 ($35,25 \pm 4,51$).

При этом у работников женского пола в группе 1 среди клеток буккального эпителия щек не обнаружено повышенной активности иммунокомпетентных клеток относительно группы 2, о чем свидетельствует идентичный уровень дегенерированных нейтрофильных лейкоцитов и тучных клеток. Корреляционный анализ также не показал взаимосвязи иммунного ответа с обсемененностью бактериальной микрофлорой. Полученные данные показывают тенденцию к активации клеточного иммунитета в умеренном адаптационном процессе.

При оценке показателей мутагенной активности обращает на себя внимание увеличение клеток с протрузией ядра в группе 1 ($0,40 \pm 0,13$) относительно группы 2 ($0,05 \pm 0,04$) в 8 раз, что может свидетельствовать о неполном расхождении хромосом в процессе митоза или деструкции микротрубочек веретена деления, а также о нарушении цитокинеза. Подобная ситуация наблюдается при сравнении лиц, не имеющих контакта с асбестовым производством более 10 лет (группа 3). Так, в группе 3 наблюдается промежуточное значение нормальных эпителиальных клеток, которое на 12 % было выше, чем в группе 1, и на 20 % ниже относительно лиц, не имеющих контакта с асбестосодержащей пылью (рис.1). Данные результаты не позволяют сделать од

нозначный вывод о последствиях воздействия фактора в долгосрочной перспективе, поскольку известно, что возрастные особенности ассоциированы с количеством нормальных эпителиоцитов. Однако можно заключить, что количество нормальных эпителиальных клеток БЭЩ достоверно снижается у лиц группы 1.

Стоит отметить, что у лиц группы 3 уровень дегенерированных нейтрофильных лейкоцитов и тучных клеток был значительно ниже, чем в группе 1 и в группе 2. Так, уровень дегенерированных нейтрофильных лейкоцитов был ниже в 1,55 раза относительно группы 1 и в 1,66 – относительно группы 2. Количество тучных клеток было снижено в 4,28 раза и 4,16 раза относительно группы 1 и группы 2 соответственно. Поскольку тучные клетки миелоидного ряда содержат в своей цитоплазме базофильные гранулы с гистамином и гепарином и участвуют в развитии воспаления, реакций гиперчувствительности первого типа в защите организма от различных патогенов, формировании гематоэнцефалического барьера и других процессах, а также лежат в основе развития аллергии и анафилаксии, то можно заключить, что сниженное количество ДНЛ и тучных клеток указывает на отсутствие раздражающего фактора для фагоцитарной функции чужеродных или токсичных для организма частиц вследствие устранения контакта с производственными факторами.

Выводы

1. У стажированных работников АО «Костанайские минералы», занятых в цехе обогащения и подвергающихся воздействию хризотилсодержащей пыли, данные риноцитогаммы характеризуются невыраженными деструктивными изменениями нейтрофилов и эпителиальных клеток, что может играть определенную роль в нарушении местной защиты слизистой оболочки верхних дыхательных путей, приводя к дисфункции ее защитных механизмов и хронизации воспалительного процесса верхних дыхательных путей.

2. Тенденция к повышению количества макрофагов, по данным риноцитогаммы у стажированных работников АО «Костанайские минералы», занятых в цехе обогащения и подвергающихся воздействию хризотилсодержащей пыли, свидетельствует о повышении фагоцитарной активности иммунокомпетентных клеток и активации клеточного иммунитета.

3. Значимое, по сравнению с 1 и 2 производственно-профессиональными группами, снижение уровня макрофагов в 3 группе можно рассматривать как отсроченный эффект на отсутствие раздражающего фактора для фагоцитарной функции чужеродных или токсичных для организма частиц вследствие устранения контакта с производственным фактором – хризотилсодержащей пылью.

4. У стажированных рабочих АО «Костанайские минералы», занятых в цехе обогащения и подвергающихся воздействию хризотилсодержащей пыли, данные цитоморфологических исследований клеток БЭЩ характеризуются повышенной мутагенной активностью, которая проявляется в увеличении количества двуядерных клеток и клеток с микроядром.

5. Обсемененность микрофлорой и ассоциированные с ней уровень клеток с микроядром, а также тучных клеток и ДНЛ снижаются при устранении контакта с асбестосодержащей пылью.

6. Наиболее выраженными показателями в оценке отсроченных эффектов, свидетельствующих о деструктивных изменениях, являются увеличение клеток с кариорексисом и снижение нормальных эпителиальных клеток, значение которых было максимальным у лиц, контактирующих с асбестосодержащей пылью, и продолжало значительно отличаться у лиц, проработавших на производстве не менее 15 лет и не контактирующих с промышленной пылью на момент обследования на протяжении 10 лет, от лиц, не контактирующих с промышленной пылью.

Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

Литература / References

1. Пальчун, В. Т. Предупредить хронизацию и осложнения острого воспаления ЛОР-органов // Вестник оториноларингологии. 2009. № 2. С. 4–6.
2. Рязанцев, С.В., Хмельницкая Н.М., Тырнова Е.В. Роль слизистой оболочки в защите ЛОР-органов от потенциально патогенных для организма антигенных факторов // Вестник оториноларингологии. 2000. № 3. С. 60–63.
3. Базелюк Л. Т., Бекпан А. Ж. Цитологический анализ мазков слизистой оболочки носа и буккального эпителия щек у рабочих хризотил-асбестового производства АО Костанайские минералы // Токсикологический вестник. 2011. №. 2 (107). С. 20-23.

Авторы:

Жарылкасын Женисбек Жарылкасынулы, кандидат медицинских наук, профессор Школы общественного здоровья НАО «Карагандинского медицинского университета», Караганда, Республика Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5432-4842>

Сабиров Жанбол Байжанович, PhD, Асоц. профессор кафедры информатики и биостатистики НАО «Карагандинского медицинского университета», Караганда, Республика Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9922-3604>

Койгельдинова Шолпан Секербаевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренних болезней НАО «Карагандинского медицинского университета», Караганда, Республика Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9366-1136>

Отаров Ертай Жалгаспаевич, доктор медицинских наук, директор НАО «Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК», Караганда, Республика Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5799-3451>

Алексеев Алексей Владимирович, PhD, зам. директора по научной работе НАО «Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда, Республика Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8988-3609>

Шадетова Алмагуль Женисовна, кандидат биологических наук, руководитель отдела стратегического развития и обеспечения научной инновационной деятельности НАО «Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК», Караганда, Республика Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3029-855X>

Шайбек Алтынай Жапаровна, PhD, заведующая кафедрой зоологии НАО «Карагандинского университета имени Е.А. Букетова» Караганда, Республика Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8049-5781>

Authors:

Zharylkassyn Zhengisbek Zharylkassynuly, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the School of Public Health Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5432-4842>

Sabirov Zhanbol Baizhanovich, PhD, Associate Professor of the Department of Informatics and Biostatistics Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9922-3604>

Koigeldinova Shlopan Sekerbaevna, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Internal Diseases Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9366-1136>

Otarov Yertai Zhalgaspaevich, Doctor of Medical Sciences, director JSC «National Center for Occupational Hygiene and Occupational Diseases» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Karaganda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5799-3451>

Alekseyev Alexey Vladimirovich, PhD, Deputy Director for Scientific Work JSC «National Center for Occupational Hygiene and Occupational Diseases» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Karaganda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8988-3609>

Shadetova Almagul Zhenisovna, Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Strategic Development and Support of Scientific Innovation JSC «National Center for Occupational Hygiene and Occupational Diseases» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Karaganda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3029-855X>

Shaibek Altynai Zhaparovna, PhD, Head of the Zoology Department JSC "E.A. Buketov Karaganda University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8049-5781>

Поступила в редакцию 28.11.2024

Принята к печати 20.01.2025

Received 28.11.2024

Accepted 20.01.2025