

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОВНЕЙ ХРОМОСОМНЫХ АБЕРРАЦИЙ И СХО У ЛИЦ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ВРЕДНОСТЯМИ

С. В. ЕЛІАЗАРЯН, Р. М. АРУТЮНЯН, Г. Г. ОГАНЕСЯН, К. А. СМБАТЯН

Ереванский государственный университет,
Ереванский государственный медицинский институт

Ключевые слова: популяции, ядохимикаты, абберации хромосом, сестринские хроматидные обмены.

Для изучения цитогенетических изменений в связи с загрязнением окружающей среды в сельской местности было проведено исследование «группы риска» — работников складов и механизаторов, контактирующих с ядохимикатами. Экспериментально выявленная мутагенность многих из этих веществ позволяет предположить их влияние на уровень генетических и цитогенетических изменений в указанных популяциях.

Метод анализа хромосомных аббераций не всегда является высокочувствительным тестом для оценки действия химических мутагенов. В связи с этим в последнее время все чаще стали использовать учет сестринских хроматидных обменов (СХО) [4, 5]. Однако возможности трактовки роли мутационной компоненты на основе применения учета СХО пока ограничены [9, 10] и одной из причин этого является недостаточное знание количественных закономерностей этого параметра.

При оценке «группы риска» нами была проведена поисковая работа по комплексному использованию цитогенетических параметров. Новизна работы заключается в применении метода учета СХО параллельно с учетом хромосомных аббераций у работников, контактирующих с ядохимикатами.

Материал и методика. Для цитогенетического анализа были отобраны две группы: «повышенного риска» и контрольная. Группа «повышенного риска» включала работников склада ядохимикатов и сельских механизаторов, а контрольная группа — жителей тех же населенных пунктов, не контактирующих с профвредностями. При отборе лиц исходили из данных предварительного опроса: кровь брали у некурящих здоровых лиц, которые в последние 6 месяцев не болели вирусными заболеваниями.

Анализировали кровь, взятую от 23 механизаторов и работников склада ядохимикатов (проверена однородность выработки). Контрольная группа составляла 20 человек. Просматривали в среднем по 100 метафаз для оценки уровней хромосомных аббераций и по 40 метафаз для оценки уровня СХО. Для оценки уровней цитогенетических изменений использовали культивируемую *in vitro* культуру лимфоцитов периферической крови человека, являющейся удобной системой для метафазного анализа хромосом при действии загрязнителей среды. Кровь культивировали по модифицированной методике Хагерфорда [6]. Культуральная смесь состояла из 6 мл среды 199, 1,5 мл сыворотки крупного рогатого скота на 1 мл крови и 0,0015 мл фитогеммаглобулина, 120 ед. пенициллина, 60 ед. стрептомицина на 1 мл смеси. На втором часу культивирования вводили 5-бромдезоксидин (БДУ). Фиксацию проводили на 7-м часу. За 3 ч до фиксации вводили колхицин в концентрации 10 мкг/мл. Гипотонич-

ческую обработку осуществляли 0,55%-ным раствором KCl (37°) в течение 8 минут. Клетки фиксировали смесью метанола и уксусной кислоты в соотношении 3:1. После предварительной выдержки при температуре 37° препараты окрашивали [8].

Цитогенетический анализ аберраций хромосом в СХО проводили на одних и тех же препаратах. Анализировали метафазные пластинки, содержащие от 44 до 47 хромосом. Препараты шифровали. Результаты подвергали статистической обработке вычисляли среднюю и среднее квадратическое отклонение. Различия между выборками определяли по критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Данные цитогенетического анализа обобщены в таблице. После соответствующей статистической обработки были объединены результаты анализа трех заборов крови. Достоверного повышения частоты aberrантных клеток и aberrаций хромосом не выявлено ($t = 1,22, P > 0,05$; $t = 1,42, P > 0,05$), хотя отмечена тенденция к их повышению в «группе риска». Значение коэффициента вариации при анализе данного критерия было очень высоким, что свидетельствует о неоднородности группы.

Уровни цитогенетических повреждений в образцах крови в «группе риска» и контрольной группе

Статистические параметры	Аберрантные клетки, %		Аберрации на 100 клеток		СХО на клетку	
	«группа риска»	контроль	«группа риска»	контроль	«группа риска»	контроль
Среднее (\bar{x})	1,49	0,75	2,12	0,12	8,47	6,26
Стандартное отклонение (σ)	2,69	1,03	4,20	1,16	2,89	1,60
Коэффициент вариации (V)	180,51	137,33	198,11	141,46	34,12	25,56
	1,22		1,42		3,15	

Основную часть aberrаций (около 70%) представляли разрывы хроматидного типа, около 30% — хромосомного, наблюдались лишь единичные обмены. При анализе уровня СХО выявлено их достоверное повышение в «группе риска» ($t = 3,15, P < 0,01$). Коэффициент вариации по данному параметру был невысоким: $V = 34,12$ для «группы риска» и $V = 25,56$ для контрольной группы. Следует отметить, что и при анализе отдельных выборок, вошедших в объединенную, в каждой из них наблюдалось определенное повышение частоты СХО.

Однако только исследование цитогенетических повреждений не может дать полную оценку уровня «генетического груза». Для этого необходим как мониторинг генных мутаций, так и учет врожденных пороков развития в районах с повышенным уровнем загрязнения среды. Следует отметить, что проводимый в том же районе анализ связи исходов беременности с загрязнением среды ядохимикатами выявил более высокую частоту аномалий по сравнению с зонами умеренного применения пестицидов и со слабозагрязненной зоной [1].

Имеющиеся данные об уровне цитогенетических повреждений при контакте с химическими веществами, применяемыми в сельском хозяйстве, в основном получены при анализе хромосомных aberrаций. Срав-

тельные уровни хромосомных aberrаций у лиц, контактирующих с такими пестицидами, как медный купорос, динитроортокрезол, гексахлоран и т.д., со спонтанным уровнем в 1,19, по Н. П. Бочкову и соавт., свидетельствует о достоверном повышении частоты aberrантных клеток [3]. Показано, что у лиц, имеющих профессиональный контакт с пестицидами, уровень хромосомных aberrаций достоверно выше, чем в контрольной группе ($7,16 \pm 0,52$ при $0,8 \pm 0,27$; $P < 0,01$), причем этот эффект не зависит от возраста работающего и продолжительности контакта [2]. При цитогенетическом анализе 42 сельскохозяйственных рабочих, контактирующих с пестицидами, и 16 контрольных индивидов было выявлено, что уровень хромосомных aberrаций в летний период значительно выше, чем зимой [11]. Однако ценность выводов этой работы во многом снижается использованием небольшой выборки (25 клеток на индивида). Отмечена достаточно высокая частота клеток с aberrациями у лиц, проживающих в районах с повышенным применением севина [7].

Полученные нами результаты также свидетельствуют об определенном цитогенетическом эффекте веществ, применяемых в сельскохозяйственном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айриян А. П., Пирумян М. С., Сябегян К. А., Шавердян А. М., Акопян С. Б., Хачикян М. М. Журн. экспер. и клин. медицины, 462—467, 5, Ереван, 1986.
2. Волнянская А. В. Тез. докл. I съезда гигиенистов и санитарных врачей Молдавской ССР, Кишинев, 113—114, 1982.
3. Волнянская А. В., Василос А. Ф. Гигиена труда и профессиональные заболевания, 12, 47—48, 1981.
4. Захаров А. Ф. Хромосомы человека (проблемы линейной организации). М., 1977.
5. Захаров А. Ф. В кн.: Теоретические проблемы медицинской генетики, 69—83, М., 1979.
6. Метод учета хромосомных aberrации как биологический индуктор влияния факторов внешней среды на человека. М., 1974.
7. Пилинская М. А., Журков В. С. Генетика, 13, 1, 158—161, 1977.
8. Чеботарев А. И., Селезнева Т. Г., Платонова В. И. Бюлл. экспери. биол. и мед., 35, 2, 242—243, 1978.
9. Stetka D. G., Wolff S. Mut. Res., 41, 333—342, 1976a.
10. Stetka D. G., Wolff S. Mut. Res., 41, 343—350, 1976b.
11. Yorder L., Watson M., Penson W. W. Mut. Res., 21, 335—340, 1983.

Поступило 5.1 1986 г.