

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА

Г. С. ШИРИНЯН, Р. М. АРУТЮНЯН

У 27-ми рабочих производства поливинилацетата было выявлено, что для аберрантных метафаз в культурах лимфоцитов их периферической крови $M=2,3704$, $\sigma=1,0432$, для числа разрывов на 100 клеток $M=2,4444$, $\sigma=1,0500$. В контрольной выборке 20-ти работников нехимического производства эти показатели составили: $M=1,0500$, $\sigma=0,6863$. Сравнение рядов распределений по критерию t показало достоверность различий между ними. Цитогенетический мониторинг у работников производства поливинилацетата не выявил изменений в уровне повреждений за 3 года.

Ключевые слова: аберрации хромосом, поливинилацетат, культура лимфоцитов человека.

Поливинилацетат, получаемый полимеризацией винилацетата, в ходе омыления превращается в поливиниловый спирт [4]. Ряд промежуточных продуктов производства (винилацетат, метанол, уксусная кислота, уксусный ангидрид) при вдыхании их паров могут обладать определенным токсическим действием. Возможно повышение их концентрации на ряде участков производства, несмотря на меры, принятые руководством предприятия за годы анализа, по снижению контакта работников с производственными вредностями.

Целью нашей работы являлось исследование в динамике уровня аберраций хромосом в выборках лимфоцитов периферической крови работников производства поливинилацетата за три года, при сравнении с контрольной выборкой нехимического производства. При этом учет аберраций в соматических клетках может проводиться для мониторинга популяций [1]. Установленные размеры выборок предусмотрены для определения двукратного увеличения «спонтанного» уровня аберраций.

Материал и методика. В данном сообщении приводятся результаты метафазного анализа культур лимфоцитов периферической крови, проводившегося по обычной методике [3] у 27-ми работников производства поливинилацетата и 20-ти работников контрольного производства. Возраст всех работников—20—35 лет, соотношение полов было приблизительно равным. Моменты цитогенетических показателей определяли по формулам Зайцева [2].

Программа анализа для мини-ЭВМ TI-58 разработана одним из авторов. Кроме того, часть данных анализировалась на мини ЭВМ HP 9830B, получено совпадение результатов и построены графики.

Анализировали по 100 метафаз на зашифрованных вместе препаратах культуры лимфоцитов каждого работника. При этом шифровалась смесь препаратов опытной и конт-

рельной групп. Приводятся данные анализа 9300 метафаз. Статистический анализ полученных данных [6] проводили методом четырех моментов: с целью определения процента aberrантных метафаз и числа разрывов на 100 клеток для работников производства поливинилацетата и работников контрольного производства (табл. 1 и 2).

Результаты и обсуждение. Тот факт, что коэффициент вариации, по табл. 2, 3, превышает 33%, свидетельствует о том, что проанализированные культуры лимфоцитов человека, возможно, не представляют

Таблица 1

Частота и типы aberrаций хромосом у работников опытных (производство поливинилацетата) и контрольной групп

Исследуемая группа	Количество			Типы aberrаций на 100 клеток		
	доморфов	клеток	клеток с aberrациями хромосом, %	общее число разрывов	одиночные разрывы	парные разрывы
Опытная 1976	19	1900	2,2105	2,2105	2,0000	0,2105
Опытная 1977	27	2700	2,4615	2,4444	2,2222	0,2222
Опытная 1978	27	2700	2,3704	2,4444	2,2222	0,2222
Контрольная 1978	20	2000	1,0500	1,0500	1,0000	0,0500

однородные совокупности, поэтому мы не приводим критических значений асимметрии и эксцесса для проверки нормальности распределений. При этом был использован опыт работы Яковенко, Тарусиной [6], про-

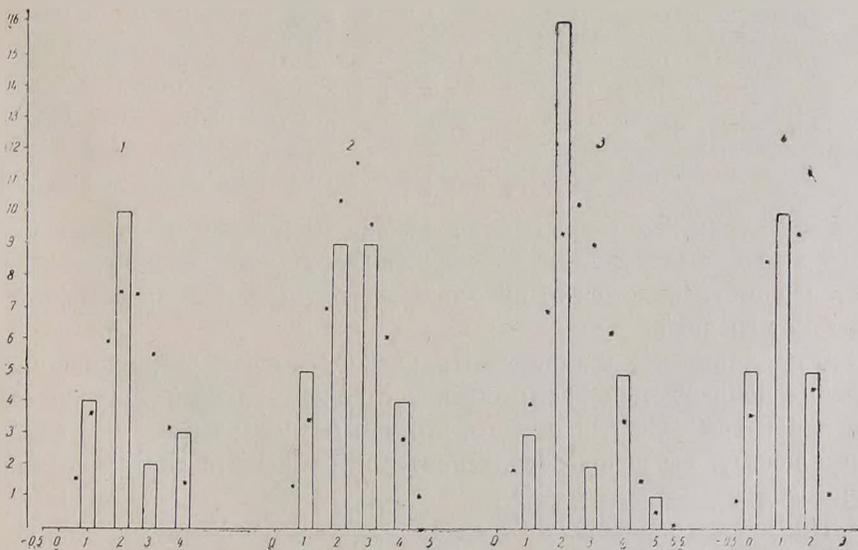


Рис. 1—3—у работников производства поливинилацетата (1—3 годы), 4—у работников контрольного производства (3-й год). На оси абсцисс—среднее число разрывов на 100 клеток; по оси ординат—относительная частота индивидов. Столбиками обозначены наблюдаемые частоты, а звездочками—ожидаемые, согласно нормальному распределению.

Данные статистического анализа распределения культур лимфоцитов периферической крови работников производства поливинилацетата (1—3 год анализа)

Статистическая характеристика	Процент aberrантных метафаз	Число разрывов на 100 клеток
Первый год		
Число определений (N)	19	19
Среднее (M)	2,2105	2,2105
Дисперсия (D)	0,9532	0,9532
Стандартное отклонение (σ)	0,9763	0,9763
Коэффициент вариации (V), %	44,1672	44,1672
Ошибка среднего (S)	0,2240	0,2240
Точность M (P), %	10,1327	10,1327
Асимметрия (A)	0,6213	0,6213
Экссесс (ϵ)	2,3256	2,3256
Размах колебаний	1,00÷4,00	1,00÷4,00
Второй год		
Число определений (N)	27	27
Среднее (M)	2,4615	2,4444
Дисперсия (D)	0,9770	0,8718
Стандартное отклонение (σ)	0,9884	0,9337
Коэффициент вариации (V), %	40,1554	38,1968
Ошибка среднего (S)	0,1902	0,1797
Точность M (P), %	7,9855	7,3510
Асимметрия (A)	-0,0170	0,1550
Экссесс (ϵ)	1,8672	2,0479
Размах колебаний	1,00÷4,00	1,00÷4,00
Третий год		
Число определений (N)	27	27
Среднее (M)	2,3704	2,4444
Дисперсия (D)	1,0883	1,1026
Стандартное отклонение (σ)	1,0432	1,0500
Коэффициент вариации (V), %	44,0111	42,9558
Ошибка среднего (S)	0,2008	0,2021
Точность M (P), %	8,4699	8,2668
Асимметрия (A)	0,8217	0,8128
Экссесс (ϵ)	2,8420	2,6141
Размах колебаний	1,00÷5,00	1,00÷5,00

водивших вычисления для оценки степени отклонения значений асимметрии и эксцесса от нуля. В то же время полученные нами распределения достоверно отклоняются от пуассоновского, так как их дисперсия отклоняется от средней.

В принципе, как и в работе Пилипской, Львовой [5], анализ распределения повреждений хромосом не позволяет «однозначно определить его характер». Исходя из того, что тип распределения был близок к нормальному, мы использовали критерий Стьюдента для сравнения рядов дат.

При этом сравнение средней проводилось по формуле:

$$|t| = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (2)$$

где M_1 и M_2 —средние арифметические сравниваемых выборок, m_1 и m_2 —их ошибки.

Данные статистического анализа распределения культур лимфоцитов периферической крови работников контрольного производства (3-й год анализа)

Статистическая характеристика	Процент aberrантных метафаз	Число разрывов на 100 клеток
Число определений (N)	20	20
Среднее (M)	1,0500	1,0500
Дисперсия (D)	—	—
Стандартное отклонение (σ)	0,6863	0,6863
Коэффициент вариации (v), %	65,3619	65,3619
Ошибка среднего (S)	0,1535	0,1535
Точность M (P), %	14,6154	14,6154
Асимметрия (A)	-0,0534	-0,0534
Экссесс (ϵ)	2,0133	2,0133
Размах колебаний	0,00÷2,00	0,00÷2,00

При этом было выявлено, что выборка работников производства поливинилацетата достоверно отличается от контрольной в том же году по уровню клеток с aberrациями и общему числу разрывов ($t=5,2241$; $P<0,001$; $t=5,4944$; $P<0,001$). При сравнении уровней цитогенетических изменений у работников производства поливинилацетата за 3 года не наблюдалось достоверных изменений в количестве клеток с aberrациями и общем числе разрывов ($\chi^2=0,0141$, $P>0,05$; $\chi^2=0,0158$, $P>0,05$).

Таким образом, на данном производстве не наблюдалось того повышения уровня цитогенетических повреждений, какое отмечалось при двухлетнем изучении этого показателя у работников, занятых на производстве эпихлоргидрина [7].

Результаты учета действия факторов пола, возраста, стажа работников будут приведены в следующих публикациях, так как они изучались с помощью иных статистических программ.

Выявленное повышение уровня цитогенетических изменений в соматических клетках лишь подчеркивает необходимость оценки генетической компоненты в исследованных популяциях.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 21.I 1980 г.

ԲՋՋԱԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱԿԱՐԳԱԿԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՊՈՒՎԻՆԻԼԱՅԵՏԱՍԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Գ. Ս. ՇԻՐԻՆՅԱՆ, Ռ. Մ. ՉԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Պոլիվինիլացետատային արտադրությունում 27 բանվորների մոտ քրոմոսոմների խախտումների մակարդակի ուսումնասիրության ժամանակ բացահայտվել է, որ աբերանո մետաֆազների տոկոսի համար $M=2,3704$, $\sigma=1,0432$, հարյուր բջիջի ճեղքավորման քանակի համար $M=2,4444$ $\sigma=1,0500$:

Ստուգիչ արտադրությունում, որպես ստուգիչ ընտրած 20 աշխատողներից (նույն տարում ուսումնասիրված)՝ աբերանտ բջիջների քանակի համար որոշվել է, որ խախտված մետաֆազների տոկոսի և 100 բջիջի համար խղումների քանակը՝ $M=1,0500$, $\sigma=0,6863$:

Բաշխումների համեմատությունը t -շափանհշով ցույց է տվել, որ գոյություն ունի ստույգ տարբերություն նրանց միջև:

Երեք տարիների ընթացքում պոլիվինիլացետատային արտադրության աշխատողների մոտ բջջագենետիկական մոնիտորինգի ուսումնասիրությունը շի բացահայտել խախտումների մակարդակի փոփոխություն:

STUDY OF CYTOGENETIC CHANGE LEVELS UNDER PVA PRODUCTION

G. S. SHIRINIAN, R. M. ARUTYUNYAN

Under the study of chromosome damage level of 27 polyvinilacetate workers it has been revealed that for the abberation metaphases percent $M = 2,3704$, $\sigma = 1,0432$, for the break number per 100 cells $M = 2,4444$, $\sigma = 1,0500$.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бочков Н. П. Цитология и генетика, 11, 3, 195—206, 1977.
2. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. М., 1973.
3. Метод учета хромосомных aberrаций как биологический индикатор влияния факторов внешней среды на человека. М., 1974.
4. Назарян Г. О. Производство электронизоляционного материала винилфлекса. Ереван, 1976.
5. Пилинская М. А., Львова Т. С. Цитология и генетика, 13, 3, 228—231, 1, 1979.
6. Яковенко К. Н., Тарусина Т. О. Генетика, 12, 11, 144—150, 1976.
7. М. Киčerova, V. S. Zhurkov, Z. Polikova, J. E. Ivanova, Mutation, Research, 18, 355—360, 1977.