Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации

Челябинский государственный педагогический университет

Форум
“Наука, культура и образование России накануне третьего тысячелетия”

Конференция
Экологическая культура и безопасность России

Материалы конференции

10 – 12 декабря 1997 г.
Челябинск

Челябинск 1998

Экологическая культура и безопасность России:

Материалы конференции.– Челябинск:
Издательство ЧГПУ "Факел". 1998. - 91 с.

Экология, безопасность, устойчивое развитие, здоровье – эти понятия и соответствующие им проблемы соотносятся не только с природными системами, но и с экосоциальными системами различных уровней организации.

Именно такой спектр актуальных для России проблем объединил участников конференции "Экологическая культура и безопасность России", которая проходила 10 – 12 декабря 1997 года в г. Челябинске в рамках форума "Наука, культура и образование России накануне третьего тысячелетия".

В этом сборнике собраны материалы по выступлениям участников конференции как на пленарном заседании, так затем и в свободной дискуссии.

Ответственные редакторы:
профессор, доктор педагогических наук, кандидат биологических наук З.И. Тюмасева
доцент, кандидат биологических наук А.Г. Чуйков

ISBN 5-85716-186-X

© Издательство ЧГПУ "Факел", 1998.

Л.А. РЯЗАНОВА, С.Б. РАКИТИН
Челябинский педагогический университет,
г. Челябинск

Использование микроядерного анализа для сравнительной оценки генотоксического влияния факторов среды в двух промышленных районах города Челябинска.

В последнее десятилетие в атмосферу Земли введены разнообразные химические соединения и источники радиации. При этом человек находится в постоянном контакте с более чем 600000 химических соединений в виде промышленных стоков, пестицидов, лекарственных препаратов, пищевых добавок. Под их влиянием нарастает число заболеваний, имеющих характер интоксикаций, нарушений обмена веществ, иммунологических и функциональных расстройств.

Многолетнее использование во всех сферах хозяйственной деятельности веществ, обладающих мутагенными свойствами, привело к формированию нового экологического фактора – мутагенного загрязнения антропогенного происхождения. В связи с этим эколого-генетические исследования должны стать неотъемлемым компонентом мониторинга состояния окружающей среды. Цель этих экспериментов состоит в обнаружении повреждающего действия факторов среды по отношению к наследственному материалу живых организмов.

Вопрос о методах генетического мониторинга человека до сих пор остается нерешенным. Изучение последствий мутагенного воздействия факторов среды на человека требует значительных затрат и связано с методологическими сложностями. Поэтому ясно, что для оценки генотоксического потенциала среды нужно использовать индикаторные организмы, максимально близкие к человеку по организации генома, физиологическим особенностям и реакции на мутагенные факторы. Такими организмами являются в первую очередь млекопитающие, а среди них особого внимания заслуживают синантропные домовые мыши (Mus musculusz), обитающие рядом с человеком. Домовая мышь является адекватной моделью для выявления, существующего в настоящее время, мутагенного потенциала среды, поскольку подвергается воздействию мутагенов в основном за счет воздействия тех же источников, что и человек (воздух, пища, вода). Она повсеместно многочисленна, что делает возможность изучения больших выборок, достаточных для выявления даже самых слабых эффектов с высокой достоверностью.

В настоящее время для оценки действия экотоксикантов на живые организмы широко применяется микроядерный тест на различных клетках разнообразных объектов (Л.Ю. Жулева с соавторами, 1996; Л.В. Китаева с соавторами, 1996 и др.). В микроядерном тесте кластогенный эффект оценивают непрямым путем, подсчитывая в интерфазе мелкие ядра (микроядра), образовавшиеся из ацентрических фрагментов хромосом или целых хромосом.

Было показано, что микроядерный тест по чувствительности не уступает тесту по изучению хромосомных аберраций в клетках костного мозга животных, являясь одновременно гораздо менее трудоемким (Н.Н. Ильинских с соавторами, 1992). Многие регламентирующие органы, принимающие решения в области охраны окружающей среды, придают микроядерному тесту особое значение, так как, являясь тестом на цельном организме животных, он лишен очевидных недостатков, связанных с применением искусственных систем метаболической активации вне организма.

Целью нашего исследования являлась сравнительная оценка уровня микроядер в клетках костного мозга домовой мыши из двух промышленных районов города Челябинска.

Материалы и методы

Отлов животных проводили в летне-осенний периоды 1994-1997 гг. в жилых и хозяйственных постройках п. Первоозерный (Тракторозаводской район) и поселка Першино (Металлургический район). В каждом районе было отловлено по 25 домовых мышей разного пола. Животных взвешивали и промеряли их линейные размеры.

Непосредственно после забоя извлекали костномозговую ткань из бедренной кости и переносили в каплю физиологического раствора. После приготовления однородной суспензии клеток, делали мазок костного мозга. Мазки высушивали на воздухе, зашифровывали и фиксировали в 96 % метаноле в течение 3 – 5 минут. Окрашивали препараты с использованием буферного раствора азур-эозина по Романовскому.

Анализировали микропрепараты на микроскопе “Ьиолам И” при увеличении 100× с иммерсией. В соответствии с “Руководством по краткосрочным тестам …”, изданным Всемирной организацией здравоохранения (1989) просчитывали по 2000 полихроматофильных эритроцитов (ПХЭ) от каждого животного на наличие в них микроядер (МЯ), параллельно ведя учет микроядер в нормохромных эритроцитах (НХЭ) и определяя соотношение ПХЭ/НХЭ.

При статической обработке материала были использованы методы ХИ-квадрат и двухфакторный дисперсионный анализ с преобразованием Фримана-Тьюки, а также коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение

Результаты микроядерного анализа, проведенного на 50 животных разных районов города Челябинска, представлены в таблицах 1 и 2. Исследуемые показатели проверяли на внутригрупповую однородность методом

ХИ-квадрат. По частоте ПХЭ с МЯ и по частоте НХЭ с МЯ изученные выборки домовых мышей оказались однородными.

Таблица 1

Уровень эритроцитов с микроядрами в костном мозге домовых мышей из двух промышленных районов города Челябинска

РАЙОН СРЕДНЯЯ ЧАСТОТА	ТРАКТОРОЗАВОДСКИЙ (П. ПЕРВООЗЕРНЫЙ)	МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ (П. ПЕРШИНО)
ПХЭ с МЯ	0.34 ± 0.026 %	0.51 ± 0.032 %
НХЭ с МЯ	0.14 ± 0.017 %	0.23 ± 0.022 %

Таблица 2

Частота эритроцитов с микроядрами в костном мозге домовых мышей в зависимости от пола и места отлова

Средняя частота	**Пол**	**Тракторозаводский район (п. Первоозерный)**	**Металлургический район п. (Першино)**
ПХЭ с МЯ	**Самцы**	**0.40 ± 0.038 %**	**0.59 ± 0.049 %**
	Самки	**0.27 ± 0.035 %**	**0.44 ± 0.041 %**
НХЭ с МЯ	**Самцы**	**0.16 ± 0.025 %**	**0.26 ± 0.034 %**
	Самки	**0.12 ± 0.024 %**	**0.19 ± 0.028 %**

Из таблицы 1 видно, что средняя частота ПХЗ с МЯ у мышей из п. Першино составила 0.51 ± 0.032 %, что достоверно выше этого же показателя у мышей из п. Превоозерный ($X^2 = 17.03$; $d_f = 1$; $P < 0.001$). Средняя частота НХЭ с МЯ у мышей из поселка Першино оказалась равной 0.23 ± 0.022 %. Этот показатель достоверно превышал соответствующее значение, полученное на выборке из животных п. Первоозерный ($X^2 = 9.99$; $d_f = 1$; $P < 0.05$).

В эксперименте выявлено, что уровень ПХЭ с МЯ у самцов достоверно выше, чем у самок в той и другой выборках ($X^2 = 5.61$; $X^2 = 5.45$; $P < 0.001$).

В тоже время, по значению НХЭ с МЯ самцы и самки из п. Першино достоверно не различались.

Совместное влияние факторов “половая принадлежность” и “место отлова” на уровень микроядер в ПХЭ и НХЭ с помощью дисперсионного анализа также не было установлено.

Корреляционный анализ, проведенный на животных их двух районов города Челябинска, показал отсутствие зависимости между длиной тела мышей и уровнем микроядер в эритроцитах костного мозга.

Литература

Л.Ю. Жулева и др. Регистрация микроядер в слущивающихся клетках слизистой ротовой полости человека на территории Южного Вьетнама. //Генетика. 1996. Т.32, №12. С. 1700-1704.

Н.Н. Ильинских и др. Микроядерный анализ и цитогенетическая нестабильность. – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1991 – 272 с.

Л.В. Китаева и др. Генотоксический эффект формальдегида в соматических клетках человека. //Генетика. 1996. Т.32. №9. С.1287 – 1290.