

GENETIC ACTIVITY OF BENZENE AND TOLUENE

A. A. Lyapkalo

Summary

Genetic activity of benzene and toluene was studied on the bone marrow cells of albino rats. Both of these substances were introduced subcutaneously in a dose of 1 g per kg of body weight for 12 days. Chromosomes were analyzed at the stage of the metaphase. Heps, chromatid and isochromatic breaks were recorded. Benzene caused derangement of chromosomes in 57.2% of the cells analyzed. Chromatid breaks amounted to 50.94%, heps — 44.72% and isochromatid breaks — 4.34% of the total number of upset chromosomes discovered. Toluene induced chromosomal disturbances in 11.5% of the bone marrow cells. The bulk of derangements fell on heps — 60.47%, chromatid breaks comprising 38.37% and isochromatid — 1.16%.

УДК 616.91-008.1-02:613.63-073.916

Н. Ф. Заркевич, Е. С. Брусиловский, Н. С. Орлов (Киев)

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК С ПОМОЩЬЮ РАДИОИЗОТОПНОЙ РЕНОГРАФИИ ПРИ НЕФРОПАТИЯХ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ

Институт гигиены и токсикологии пестицидов, полимерных и пластических масс, Институт рентгенологии и онкологии

(Поступила в редакцию 3/VIII 1971 г.)

Среди факторов, играющих значительную роль во все возрастающей заболеваемости аллергиями, одно из ведущих мест занимает воздействие химических веществ в условиях их производства, использования в сельском хозяйстве, строительстве, быту, не говоря уже о прогрессивно возрастающем, не всегда контролируемом применении лекарств.

Есть основание предполагать, что в условиях воздействия химических веществ на организм и выделения их или их метаболитов могут поражаться органы выделения. Немногочисленные работы свидетельствуют, что при профессиональных интоксикациях почки не остаются интактными. Описаны случаи острых и хронических интоксикаций ядохимикатами с поражением почек (Е. П. Краснюк; М. И. Гжегоцкий и В. З. Мартынюк; Н. Г. Логановский; А. Л. Каганов и Э. И. Эпштейн; Davies; Mapp и Toosi, и др.).

Кроме токсических, встречаются поражения почек и мочевыводящих путей аллергического происхождения. Последние могут быть изолированными, однако чаще всего аллергические нефропатии, цистальгии и др. являются составной частью генерализованных аллергических заболеваний (А. Д. Адо; Е. С. Брусиловский; Е. М. Тареев, и др.).

Наблюдения показывают, что клиническое течение нефропатий химической этиологии, как правило, стерто и не типично для больных с заболеваниями почек, превалирует микросимптоматика. Это обстоятельство заставляет искать более чувствительные методы диагностики, так как ранняя диагностика при этом имеет особое значение. Общепринятые в практической медицине функциональные пробы не всегда позволяют уловить начальные изменения, которые появляются в организме лиц, контактирующих с химическими веществами, технически сложны, а в ряде случаев при их применении возникают и осложнения (И. И. Зарецкий; А. Я. Пытель, и др.).

Информации по функциональному состоянию почек при нефропатиях химической этиологии, определенной методом радиоизотопной ренографии, в литературе, по-видимому, нет.

С целью определений функциональной способности почек у больных с различными заболеваниями химической этиологии был использован метод изотопной ренографии в комплексе с клиническим обследованием. Для ренографии применялся гиппуран- 131 . Регистрацию излучения 131

осуществляли на ренограмм при-
ражающий нахо-
1 мин.), б) после
торной деятельно-
в) спад кривой,
характеризующий

Среди 50 лиц
было 19 мужчин
следованных 28
ническими — 11 ч
ми — 8 человек);
контактировали с
ствами, входящими
фталат (9) — и
(7). Стаж работы
свыше 10 лет

В результате
лергологических
24 человек оказа-
ции ядохимиката-
ми, но аллергичес-

Распознавание
компетентных клас-
дах больного, основ-
результатов аллер-
ми in vitro.

Анализ 24 ре-
фропатиями, позво-
графия не показав-
рушение функциони-
вой. Характерной
тиях являлась вы-
Изменения сосудис-
высоты сегмента г
что при аллергиче-
логии является кл
в процесс по типу
воспадения из-за
альтеративного гла-
ве спазмами. Для
патии приводим с.

Болезнь О. 4
ститута 16/XI 1970 г.
шнее зудом, боли в
профмаршрута имеет
16 лет — в целом анги-
лином.

Объективные на-
сипания, следующие
клонений от нормы не
Почень у край реногра-
положительный с обан-
показатель 1, 2, 1450,
час. Абсолютное коли-
мочевина крови 10 мг
100 — 115 мг, креатинин
8 — 10 в поле зрения,
зудочного сода, калия

A STUDY ON THE MAXIMUM ALLOWABLE CONCENTRATION OF BENZENE IN AIR OF WORKSHOPS

K. HORIUCHI, K. ARATAKE and T. FUJII

Osaka City University Medical School, Abeno, Osaka, Japan

Industrial benzene poisoning has been one of the important occupational diseases which deserve a serious concern in workshops where benzene is handled. The most fundamental prevention of this poisoning in industries is no doubt the improvement of working conditions in such place, that is, the removal of benzene vapor from the air of the workshops. But in some cases it is difficult to remove all the benzene vapor in air of workshops. What then would be the highest concentration of benzene vapor in air in workshops with no clinical symptoms in human body who are working in such place? On this problem, several studies have been reported. They are 20 ppm as threshold limit value in USA, 7 ppm in USSR and others. The authors attempted to set up the MAC of benzene vapor in air of workshops on the basis of laboratory results and clinical signs of benzene workers.

Experimental methods:

373 workers in 14 benzene workshops were chosen as the objects of this research. They were consisted from only males, arranging between 20 to 50 years old, and being engaged in benzene work over 2 years. The intensity of labor was medium strength and the working time was about 8 hours a day. In examining the components of blood and urine, care was taken about their seasonal variation. Thus, the medical examinations were performed in spring and autumn. The items examined were as follows: whole blood and serum specific gravity, red and white blood cell count, stippled cell and reticulocyte count, urinary coproporphyrin amount and the ratio of inorganic to total urinary sulfate. Beside these, all the positive symptoms and signs that are considered to appear when benzene is ingested were surveyed. The concentration of benzene vapor in air of workshops was measured every 30 minutes throughout several days using the butanone-alkaline method which was devised by the present authors.

Experimental results and comment:

The benzene concentrations in air obtained from workshops show irregular fluctuations even in the same workshop (Fig. 1). Thus, it is impossible to express the benzene concentration in each workshop by the type of 'time-weighted average concentration for a normal workday', which was

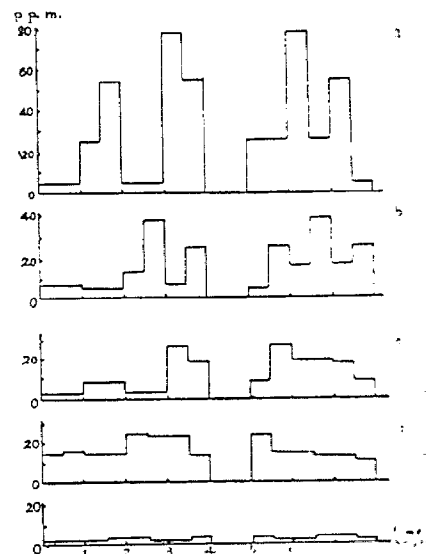


Fig. 1. Benzene concentrations in air of workshops (examples).

adopted in the study of MAC of lead in air by the present authors for the first time. Therefore, the authors divided 14 workshops into 4 groups by the maximum concentration of benzene in air in workshops.

MAXIMUM ALLOWABLE CONCENTRATION OF BENZENE IN AIR OF WORKSHOPS

Group	Workshops	Benzene Concentrations	No. of Workers
A	a	6.6-78.5	22
B	b	3.4-35.9	43
C	c, d, e, f, g, h,	0.3-22.1	38
D	i, j, k, l, m, n	trace-1.8	270

The results of medical examinations obtained from workers in Group D are almost covered by the physiological values of normal male Japanese workers studied by Prof. Inoue, the present authors and others. On the other hand, the results of medical examinations obtained from Group A, B and C show pathological values occasionally. Thus, the present authors compared the incidence rate of pathological values in Group A, B and C with those in above mentioned physiological values. The levels of pathological values are as follows:

Whole blood specific gravity: below 1.054
 Blood serum specific gravity: below 1.025
 Red cell count: below 3.39 M/cmm
 White cell count: below 3999/cmm
 Stippled cell count: over 0.1% of r.b.c.
 Reticulocyte count: over 0.2% of r.b.c.
 Urinary coproporphyrin: over 110 mcg/l
 Ratio of inorganic to total sulfate in urine: below 70%

And, the results were analyzed using X²-test or Fisher's direct calculating method of probability at the 5 percent level of significance. In the following, the data were examined statistically for

the correlation between each result of medical examination and the benzene concentration in air of groups of workshops. The results are shown in the Table.

Group	A	B	C	D
whole blood sp. gr.	*	*	*	-
blood serum sp. gr.	?	?	*	-
r.b.c. count	?	?	*	-
w.b.c. count	?	?	*	-
stippled c. count	-	-	-	-
reticulocyte count	-	-	-	-
urin. coproporphyrin	*	*	-	-
urine, iaorg./total sulfate	*	?	?	-
subject. symptoms	*	*	?	-

* significant
 ? doubtful
 - not significant

According to these statistical results, the present authors assumed that the MAC of benzene in air of workshops should be below the maximum benzene concentration of workshop Group C, that is, approximately 20 ppm.

Summary

As one of the practical means to prevent industrial benzene poisoning, a study was made to set up the value which should be recommended as the MAC of benzene in air of working environment. A statistical analysis was performed for the laboratory results of benzene workers due to benzene ingestion with clinical symptoms in

relation to the concentration of benzene in the working atmosphere.

It may be concluded that for the Japanese male adults who engaged in benzene work under medium labor intensity for about 8 hours a day longer than two years, 20 ppm is recommended as the MAC of benzene in air to keep them free from significant harmful effect.

Resumen, Abstract, Résumé, Vol. IV, No. 103