

Академик Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Т. С. ШУЛЯКОВСКАЯ, В. А. КОНДРАТЬЕВА

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ В ТКАНЯХ ОРГАНИЗМА ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Выяснение молекулярных механизмов биологического действия различных химических соединений приобретает особенно важное значение, когда речь идет о веществах, загрязняющих окружающую среду.

В последние годы было установлено, что при развитии ряда патологических процессов (опухолевые заболевания, лучевая болезнь, а также старение живого организма) наблюдаются значительные изменения парамагнитных свойств тканей различных органов (¹⁻⁷). В связи с этим представлялось существенным изучить действие химических веществ, обладающих заведомо токсическими свойствами на живые организмы, с точки зрения возможного их влияния на парамагнитные свойства тканей различных органов.

В настоящей работе методом э.п.р. проведено изучение содержания свободных радикалов (с.р.) в печени и мозге крыс при действии дихлордифенил-трихлорэтана (ДДТ) и бензола.

ДДТ — хорошо известный ядохимикат, как и другие препараты подобного типа, способен накапливаться в продуктах животного происхождения (молоке, жире, мясе и др.).

Бензол, имеющий большое промышленное значение и содержащийся в виде примеси в атмосфере, относится к числу наиболее токсичных соединений среди ароматических углеводородов. Этим обусловлен повышенный интерес к бензолу со стороны токсикологов и гигиенистов.

Опыты по изучению действия на организм ДДТ и бензола проведены на крысах-самцах линии Вистар. Препараты вводили перорально: ДДТ в виде водной суспензии (50 мг/кг), бензол по 0,1–0,2 мл каждому животному. Через определенные сроки животных забивали декапитацией, у них извлекали печень и мозг, которые промывали физиологическим раствором и замораживали в жидком азоте.

Измерение спектров э.п.р. производили на радиоспектрометре Р-10 при температуре -180° .

Как видно из рис. 1а, в первые сутки после начала введения ДДТ концентрация свободных радикалов (с.р.) в печени падает ниже нормы, на вторые сутки происходит резкое повышение концентрации с.р. почти в 2 раза по сравнению с нормой. Однако уже на 3 сутки концентрация с.р. начинает уменьшаться, к 6 суткам она нормализуется, оставаясь на этом уровне до 16 суток. В дальнейшем концентрация с.р. снижается и остается на уровне, существенно меньшем нормы, до конца опыта. Несколько иная картина наблюдается в печени животных при введении бензола (рис. 1а). Концентрация с.р. вначале также снижается, но значительно медленнее, чем при действии ДДТ. Она достигает минимума к 3 суткам, в последующем повышаясь к 9 суткам, когда она превышает норму в 2, 3 раза. Далее наблюдается также более медленное, чем в случае ДДТ, снижение концентраций с.р. Однако до конца опыта, продолжительностью около 1 мес., концентрация с.р. остается выше нормы.

Несмотря на некоторые различия в изменении концентрации с.р. на самых ранних и более поздних стадиях введения веществ, можно отметить сходство в форме кинетических кривых.

Механизм наблюдаемого увеличения содержания с.р. пока трудно интерпретировать, но следует заметить, что аналогичное явление в печени крыс этой же линии было отмечено нами ранее при действии на организм окисленного подсолнечного масла ⁽⁸⁾ и канцерогенного соединения диэтилнитрозамина ⁽⁹⁾ и тоже на ранних сроках введения веществ.

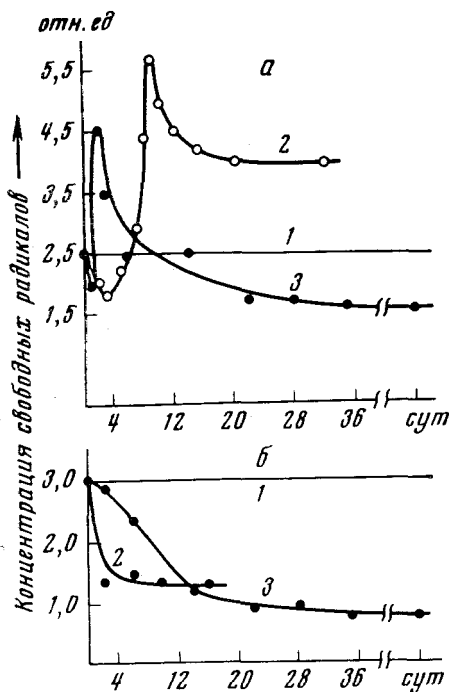


Рис. 1. Изменение концентрации свободных радикалов в печени (а) и мозге (б) крыс при действии ДДТ и бензола. 1 — норма, 2 — бензол, 3 — ДДТ

Увеличение под действием какого-либо вещества содержания с.р. в тканях организма, равно как и понижение его, должно несомненно иметь вредные для организма последствия, хотя в настоящее время мы пока не располагаем знанием масштабов этого эффекта. В литературе имеется ряд примеров, указывающих на то, что подобные изменения содержания с.р. сопутствуют нарушению структуры и функции мембран, развитию патологических процессов в клетках или их гибели ⁽⁹⁾.

Дальнейшее изучение обнаруженных явлений может иметь существенное общепроизводственное и практическое значение.

Институт химической физики
Академии наук СССР
Москва

Поступило
29 XII 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. М. Эмануэль, В кн. Химическая кинетика и цепные реакции, «Наука», 1966.
- ² Н. М. Эмануэль, А. Н. Саприн, ДАН, 182, № 3, 733 (1968).
- ³ О. А. Коваленко, В. М. Чибрикин, Н. М. Эмануэль и др., Радиобиология, 10, в. 3, 355 (1970).
- ⁴ И. А. Кассирский, Н. М. Эмануэль и др., Проблемы гематологии и переливания крови, 8, 11 (1967).
- ⁵ Т. С. Шуляковская, В. А. Кондратьева и др., ДАН, 207, № 2 (1972).
- ⁶ Н. М. Эмануэль, IV Международный биофизический конгресс, 1972.
- ⁷ Н. М. Эмануэль, IX Международный геронтологический конгресс, Киев, 1972.
- ⁸ Т. С. Шуляковская, С. А. Власова и др., Симпозиум. Свободно-радикальные состояния и их роль при лучевом поражении и злокачественном росте, М., 1971, стр. 99.
- ⁹ T. F. Slater, I Europ. Biophys. Congr., Vienna, 1971, p. 241.