

## **Хлорорганические пестициды и их влияние на качественный состав грудного молока родильниц**

Хлорорганические пестициды оказывают отрицательное влияние на качественный состав грудного молока родильниц. Индивидуальная коррекция рационов питания в сочетании с курсовым приемом биологически активных добавок на основе пектина или спирулины приводят к достоверному понижению токсических веществ, таких как хлорорганические пестициды, в грудном молоке. Ключевые слова: грудное молоко, хлорорганические пестициды, содержание, определение, биологически активная добавка.

Хлорорганические пестициды широко использовались на протяжении многих десятилетий, что привело к их распространению по всему земному шару. Они способны накапливаться в жировой ткани беременной женщины /7/, а затем проникать из организма матери через плаценту в организм ребенка еще в период его внутриутробного развития /2/ а также выделяться из организма с грудным молоком /1, 3, 10/, причем концентрация хлорорганических пестицидов в молоке может быть в 100 раз больше, чем в крови матери /7/. Таким образом, проблема накопления хлорорганических пестицидов в организме беременных и кормящих женщин весьма актуальна и в настоящее время, несмотря на значительное сокращение применения этих ядохимикатов в сельском хозяйстве /4, 5, 6, 8, 9/.

### Материалы и методы

Изучение уровней содержания хлорорганических пестицидов в грудном молоке проводилось у 90 родильниц г. Минска в период с 1999 по 2002 год. Обследованные нами женщины были в возрасте от 19 до 36 лет, причём основное количество – 78 (65%) были в наиболее активном детородном возрасте (от 21 до 30 лет). Менструальная функция у большинства беременных женщин установилась в 10-15 лет, и только у 24 (20%) человек менархе наступили в 16 и более лет ( $p > 0,05$ ). По характеру детородной функции женщин можно разделить на следующие группы: первобеременных и первородящих было – 48 (40%), повторнобеременных и первородящих – 36 (30%), повторнобеременных и повторнородящих – 36 (30%). Различные гинекологические заболевания, включающие патологию шейки матки, миому матки, воспалительные процессы придатков матки, бесплодие и другие выявлены у 26 (86%) женщин первой группы, 27 (90%) второй группы и 25 (83%) третьей группы. Таким образом, обследованные группы женщин являются однородными по вышеуказанным клиническим признакам и могут подвергаться сравнительному анализу.

Все принимавшие участие в программе женщины были подразделены на группы: первая – контрольная (30 человек, которые вели обычный образ жизни и не придерживались наших рекомендаций по питанию), вторая – родильницы, принимавшие пищевую добавку на основе пектина (30 человек), третья – женщины, принимавшие добавку на основе спирулины (30 человек). Грудное молоко анализировалось хроматографическим методом на содержание гексахлорциклогексана (ГХЦГ), гептахлора, алдрина, ДДТ и его метаболитов ДДЕ и ДДД. Пробоподготовку осуществляли сжиганием молока

концентрированной серной кислотой, затем экстрагировали хлорорганические пестициды гексаном. Объединенные гексановые экстракты очищали концентрированной серной кислотой, отмывали дистиллированной водой, осушали безводным сульфатом натрия, упаривали на ротационном испарителе и хроматографировали на газо-жидкостном хроматографе фирмы Perkin Elmer с электронно-захватным детектором. В испаритель хроматографа вводили 5 мкл экстракта. Использовали кварцевую капиллярную колонку длиной 20 мм и внутренним диаметром 0,22 мм с силиконовой жидкой фазой ВР-1 при программировании температуры от 180 до 230°C со скоростью 3°/мин. Температура испарителя 200°C, детектора 300°C. Газ-носитель – аргон. Количественный анализ проводили методом абсолютной калибровки по высотам или площадям пиков. Минимально определяемые концентрации для б-ГХЦГ – 2 мкг/л, гептахлора, алдрина – 0,5 мкг/л, ДДЕ и ДДД – 1 мкг/л, ДДТ – 2 мкг/л.

#### Результаты и обсуждение

Хлорорганические пестициды обнаруживались практически во всех проанализированных пробах грудного молока – 88 (98%) случаев, в основном в виде метаболита ДДТ – ДДЕ. Это естественно, так как в природных условиях в живом организме ДДТ обычно переходит в более устойчивый ДДЕ. ДДТ также обнаруживается, но в 9 (10,4%) пробах, ГХЦГ – в 87 (96,1%) пробах. Остальные хлорорганические пестициды: гептахлор и алдрин в пробах не обнаруживались. По нормативному документу СанПиН для адаптированных молочных смесей дается следующий показатель: сумма метаболитов ДДТ должна быть не более 0,01 мг/мл, а ГХЦГ – не более 0,02 мг/мл.

Пробы грудного молока мы разбили на две группы по качественному содержанию пестицидов (группа ГХЦГ и группа ДДТ и его метаболиты). Группу ГХЦГ разбили на 8 подгрупп по количественному содержанию остаточных количеств ГХЦГ, а группу ДДТ и его метаболитов на 6 подгрупп по количественному содержанию хлорорганических пестицидов. Концентрация остаточных количеств ГХЦГ в пробах молока изменяется от 0 до 35 мг/л, ДДТ в сумме с его метаболитами ДДД и ДДЕ – от 0 до 187 мг/л. В основном исследованные пробы содержат ГХЦГ в количестве от 0,3 до 2 мг/л, что соответствует норме СанПиН, а в 3% проб ГХЦГ вообще не обнаружен. 21% проб содержат 2,1 – 5 мг/л, 18% проб – 5,1 – 8,0 мг/л, что также соответствует норме СанПиН. В 7% исследованных проб уровни ГХЦГ были выше нормы от 20 до 35 мг/л (норма не более 0,02 мг/мл или не более 20 мг/л). Таким образом, укладываются в нормы СанПиН 93% проанализированных проб (рис. 1).

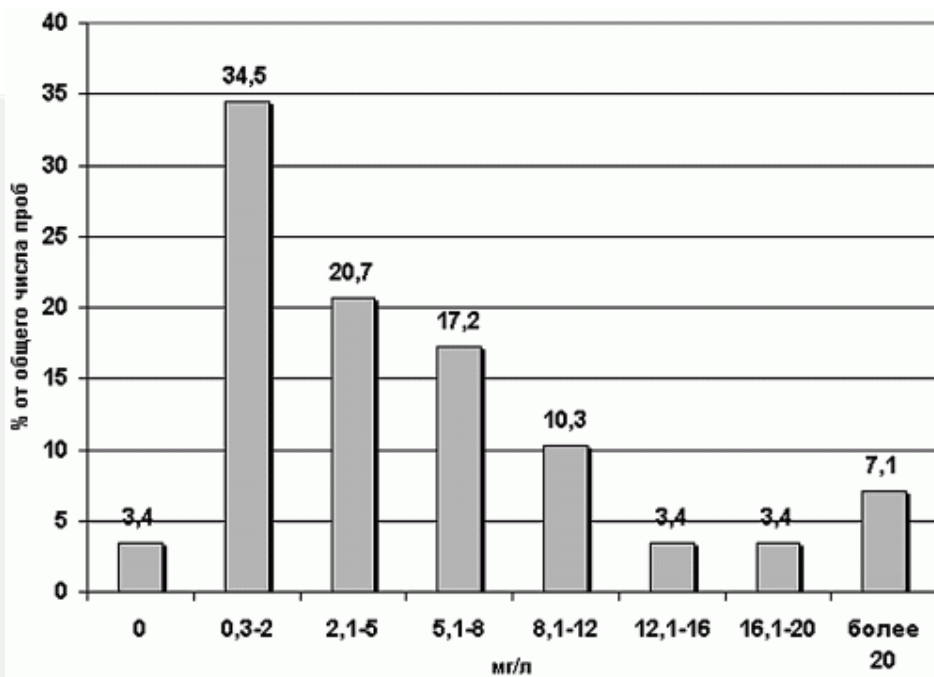


Рис. 1 Распределение проб грудного молока в % по группам в зависимости от содержания ГХЦГ

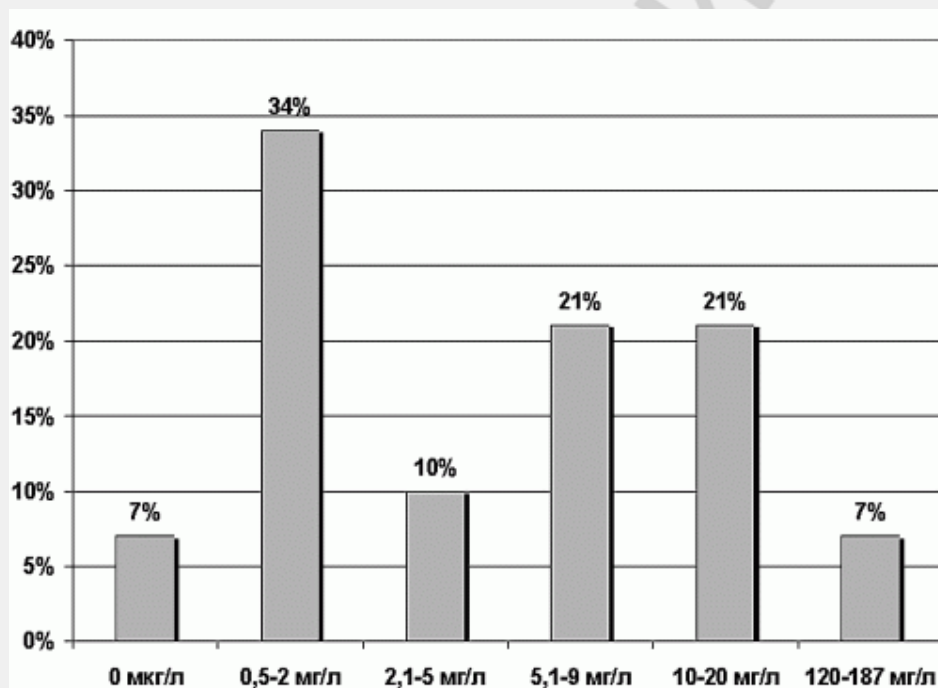


Рис. 2 Распределение проб грудного молока в зависимости от содержания ДДТ+ДДД+ДДЕ

В нашем исследовании выявлена прямая зависимость между уровнями выделения хлорорганических пестицидов и возрастом роженицы. Амплитуда ГХЦГ с возрастом женщины изменяется от 4,46 мг/л до 10,3 мг/л, количество ДДТ и его метаболитов в пробах молока возрастает от 5,5 мг/л (18-21 год) до 30,4 мг/л (33-36 лет). Данное явление объясняется накоплением с возрастом хлорорганических пестицидов в жировых тканях организма (рис. 3).

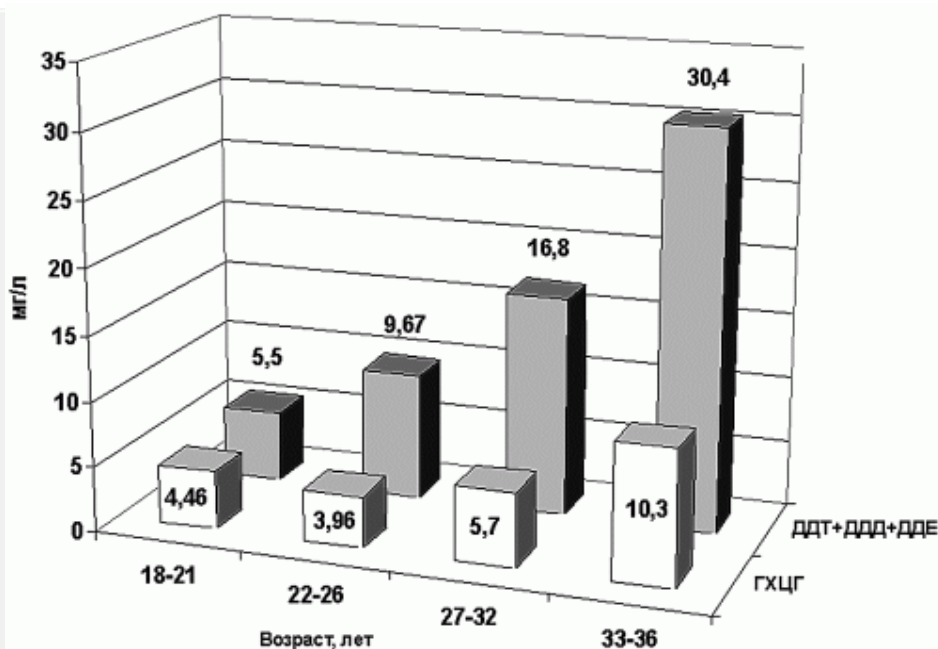


Рис. 3 Содержание хлорорганических пестицидов в грудном молоке в зависимости от возраста родильниц,  $p < 0,01$

Из полученных экспериментальных данных нами произведен расчет суточной нагрузки хлорорганических пестицидов на организм ребенка. Как следует из СанПиН 42-123-4540-87 доза на 1 кг массы ребенка составляет для суммы гексахлоранов 5 мкг, суммы ДДТ и его метаболитов – 2,5 мкг. Суточная нагрузка ГХЦГ на 1 кг массы ребенка в 100% случаев не превышала допустимый уровень: от 0 до 3,2 мкг/кг. Суточная доза суммы ДДТ и его метаболитов – от 0 до 20,5 мкг/кг (в 7% случаев выше нормы).

После рекомендации рационального питания, курсового приема биологически активной добавки на основе пектина или спирулины во время беременности уровень ГХЦГ в грудном молоке родильниц незначительно снизился ( $p > 0,05$ ): от 0,006 до 0,005 мг/л. Количественное содержание ДДТ и его метаболитов снизилось на 69% ( $p < 0,01$ ) по отношению к контрольной группе и составило 0,005 мг/л во второй группе и 0,004 мг/л в третьей группе сравнения, что значительно повысило безопасность грудного молока (табл. 1).

Таблица

1

Изменение содержания пестицидов в грудном молоке родильниц при действии пищевых добавок, М + m

Показатель	ПДК	Контрольная группа, n = 30	Вторая группа, n = 30	Третья группа, n = 30
ГХЦГ, мг/л	Не более 20	0,006 ± 0,001 p <sub>n</sub> < 0,001	0,005 ± 0,002 p <sub>n</sub> < 0,001 p <sub>к</sub> > 0,05	0,005 ± 0,001 p <sub>n</sub> < 0,001 p <sub>к</sub> > 0,05
ДДТ и его метаболиты, мг/л	Не более 10	0,016 ± 0,04 p <sub>n</sub> < 0,001	0,005 ± 0,002 p <sub>n</sub> < 0,001 p <sub>к</sub> < 0,01	0,004 ± 0,001 p <sub>n</sub> < 0,001 p <sub>к</sub> < 0,01

#### Выводы

1. Несмотря на значительное сокращение применения хлорорганических пестицидов в сельском хозяйстве, их присутствие отмечается в 96,6% проб грудного молока в виде ГХЦГ и в 93% - в виде ДДТ и его метаболитов.
2. Количество хлорорганических пестицидов в грудном молоке родильницы находится в прямой зависимости от возраста женщины, что связано с их способностью к накоплению в жировой ткани организма.
3. Коррекция рационов питания беременных и кормящих женщин биологически активной добавкой на основе пектина или спирулины приводит к значительному (на 69%) понижению уровня ДДТ и его метаболитов в грудном молоке, за счет улучшения их выведения из организма.

#### Литература

1. Богомоллова З. Н., Штенберг А. И. Содержание хлорорганических пестицидов в некоторых органах, тканях человека и грудном молоке // Гигиенические и биологические аспекты применения пестицидов в условиях Средней Азии и Казахстана, Материалы конференции. – Душанбе, 1989. – С. 65–67.
2. Росивая Л., Соколай А. и др. Трансплацентарный переход пестицидов в человеческий эмбрион. // Чехословацкая медицина. – 1983. – №1. – С. 1–7.
3. Уйбо М., Касев В., Ильмая К. Выделение хлорорганических пестицидов с грудным молоком, его особенности и динамика в Эстонской ССР // Ученые записи Тартусского Государственного университета. Труды по медицине. – Тарту. – 1985. – С. 109–110.
4. Alawi M. A., Ammari N., Shuraiki J. Organochlorine pesticide contaminations in human milk samples from women living in Amman. Jordan. // Arch. Environ. Contam. Toxicol. – 1992. – V. 23. – № 2. – P. 235-239.
5. Basri-Ustubas H., Ozturk M. A., Hasanoglu-Dogan M. Organochlorine pesticide residues in human milk in Kaiseri // Hum. Exp. Toxicol. – 1994. – V.13. – № 5. – P.299–302.
6. Dogenheim S. M., Shafeey M., Afifi A. M. Levels of pesticide residues in Egiptian human milk samples and infant dietary intake. // J. Assoc. off Anal. Chem. – 1991. – V. 74 (1). – P. 89–91.
7. Edwards C. A. Persistent pesticides in the environment - 2nd edition. – Cleveland: CRC Press, 1986. – 170 p.
8. Franchi E., Focardi S. Polychlorinated biphenil congerens, hexachlorobenzene and DDTs in human milk in central Italy. // Sci. Total. Environ. – 1991. – V. 102. – P. 223–228.

9. Johansen H. R., Becher G., Polder A. Congener – Specific determination of polychlorinated biphenyls and Organochlorine pesticides in human milk from Norwegian mothers living in Oslo // J. Toxicol. Environ. Health. – 1994. – V.42. – № 2. – P. 157–171.
10. Siddique M. K., Saxena M. C. Placenta and milk as excretory routes of lipophilic pesticides in women. // Hum. Toxicol. – 1985. – V.4. – № 3. – P. 249–254.

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ