

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ БИОСУБСТРАТАХ МАТЕРИ И ПЛОДА В УСЛОВИЯХ ФОНОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ

¹Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского», г. Симферополь, Украина

²Центральная районная клиническая больница Симферопольского района, Украина

Цель: определение и корреляционный анализ распределения концентраций в разных биосубстратах.

Пациенты и методы. Обследовано 35 пар «мать — новорожденный» без отклонений в родоразрешении. Содержание хлороорганических пестицидов: дихлордифенилтрихлорэтана и его метаболитов, гексахлорциклогексана и его изомеров, гексахлорбензола в 5 биосубстратах (венозная кровь матери, пуповинная кровь, волосы, плацента и грудное материнское молоко) определены газохроматографическим методом.

Результаты. Показана не только высокая выявляемость хлороорганических пестицидов во всех биосубстратах, но и статистически достоверные корреляционные связи между их концентрациями в разных, а также в одноименном биосубстрате.

Выводы. Максимальное количество корреляций выявлено между биосубстратами «венозная кровь — грудное молоко», «венозная кровь — волосы матерей», «венозная кровь — пуповинная кровь». Для нескольких пар сравнения показано отсутствие достоверных корреляций содержания хлороорганических пестицидов.

Ключевые слова: хлороорганические пестициды, биосубстрат.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется влиянию факторов окружающей среды на репродуктивное здоровье матери, здоровье плода и новорожденного. Среди них особую опасность для репродуктивной функции представляют пестициды, широко используемых в сельском хозяйстве, и поступающие в организм человека с пищей и водой. Существуют определенные нормативы остаточных количеств пестицидов в продуктах питания, но их высокая аккумуляционная способность, а также способность преодолевать плацентарный барьер [2], включаться в процесс эмбрионального развития на ранних стадиях, оказывая токсическое и тератогенное действие на плод, создает высокую степень риска для развивающегося плода. Кроме того, известно, что пестициды поступают в организм ребенка и в постнатальном периоде, при вскармливании грудным молоком, что также неблагоприятно отражается на его здоровье.

До сих пор не нет данных о содержании хлороорганических пестицидов (ХОП) в организме матерей и их новорожденных детей в крымском регионе.

Цель исследования — определение и корреляционный анализ распределения концентраций в разных биосубстратах.

Материалы и методы исследования

Обследовано 35 пар «мать-новорожденный» без отклонений в родоразрешении. Содержание хлороорганических пестицидов (ХОП): дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) и его метаболитов, гексахлорциклогексана (ГХЦГ) и его изомеров, гексахлорбензола (ГХБ) в 5 биосубстратах (венозная кровь матери, пуповинная кровь, волосы, плацента и грудное материнское молоко) определены газохроматографическим методом.

Статистическая обработка результатов проведена посредством непараметрического корреляционного анализа по Спирмену.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследование выявило следующий диапазон колебаний содержания ХОП, а также частоту их выявления в биосубстратах: венозная кровь родильниц — 0,001–4,47 мкг/л для ГХБ, 0,19–26,22 мкг/л для суммарного ГХЦГ

(Σ ГХЦГ) и 0,28–18,88 мкг/л для Σ ДДТ. Выявляемость ГХБ, Σ ГХЦГ, Σ ДДТ составила 77%, 97% и 100% соответственно; пуповинная кровь родильниц — 0,027–1,28 мкг/л для ГХБ, 0,158–5,66 мкг/л для Σ ГХЦГ и 1,01–11,96 мкг/л для Σ ДДТ. Выявляемость ГХБ, Σ ГХЦГ, Σ ДДТ составила 77%, 100% и 100% соответственно. Волосы родильниц: 0,03–13,16 нг/г для ГХБ, 2,13–38,49 нг/г для Σ ГХЦГ и 5,06–56,39 нг/г для Σ ДДТ. Выявляемость ГХБ, Σ ГХЦГ, Σ ДДТ составила 97%, 100% и 100% соответственно. Грудное молоко: 0,04–14,10 мкг/л для ГХБ, 0,06–104 мкг/л для Σ ГХЦГ и 5,06–56,39 мкг/л для Σ ДДТ. Выявляемость ГХБ, Σ ГХЦГ, Σ ДДТ составила 91%, 100% и 100% соответственно. Плацента: 0,09–4,87 мкг/кг для ГХБ, 0,08–5,4 мкг/кг для Σ ГХЦГ и 2,29–26,06 мкг/кг для Σ ДДТ. Выявляемость ГХБ, Σ ГХЦГ, Σ ДДТ составила 63%, 97% и 100% соответственно.

Анализ результатов показал, что наиболее высокая выявляемость была для ДДТ и ГХЦГ. Во всех исследуемых биосубстратах она составила 100%, за исключением одного случая для ГХЦГ в плаценте, когда данный пестицид наблюдался в 97% случаев. Несколько реже (в 63–97% проб) обнаруживался ГХБ. Все ХОП чаще всего обнаруживались в волосах и грудном молоке матерей. Уровни ХОП в грудном молоке были выше, чем в венозной крови матерей, что согласуется с литературными данными, полученными у жительниц других регионов мира [1].

Полученные данные свидетельствуют о высокой выявляемости ХОП в биосубстратах матерей и их новорожденных детей в крымском регионе, что косвенно свидетельствует об интенсивном применении пестицидов (в частности ХОП) в сельской местности, где проживает большинство обследованных. Кроме того, полученные результаты подтверждают литературные данные о способности пестицидов проникать через плацентарный барьер и накапливаться в различных тканях, в частности в грудном молоке [3].

При корреляционном анализе уровней пестицидов в разных биосубстратах наблюдались достоверные корреляции между содержанием ГХБ, ГХЦГ и ДДТ, характеризующих их биокинетику в системе «мать — плод». Так, выявлено 9 достоверных корреляций между содержанием ХОП в венозной крови и волосах матерей, что подтвердило информативность определения этих поллютантов в

волосах для оценки их содержания в организме. При этом сила корреляционной связи была умеренной, но достоверной: величины коэффициентов корреляции колебались от 0,34 до 0,56 при $p < 0,05$. Необходимо отметить, что в этой паре биосубстратов не было достоверных корреляций между содержанием, однако наблюдались достоверные корреляции между содержанием ГХЦГ в волосах и в венозной крови матерей, а также для всех изомеров и метаболитов ДДТ в венозной крови с их аналогами в волосах ($r=0,36$, $p < 0,05$).

Корреляционный анализ содержания ХОП в венозной и пуповинной крови показал наличие 8 достоверных корреляций, величина которых варьировала от 0,34 до 0,46 ($p < 0,05$).

В паре «венозная кровь — плацента», аналогично паре «венозная кровь — волосы» не было достоверных корреляций содержания ГХБ. При этом наблюдались 7 достоверных корреляций между изомерами ГХЦГ и метаболитами ДДТ. Максимальное количество достоверных корреляций между содержанием ХОП ($n=12$) выявлялось в паре «венозная кровь — грудное молоко». В этой паре аналогично предыдущим не отмечалась корреляционная зависимость между содержанием ГХБ в исследованных биосубстратах, однако определялись достоверные корреляции содержания ГХБ с содержанием Σ ГХЦГ и производных ДДТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Body burden of POPs of Hong Kong residents, based on human milk, maternal and cord serum / H.L. Tsang, S. Wu, C.K. Leung [et al] // *Environ Int.* — 2011 — Jan.; Vol. 37 (1) — P. 142—151.
2. Carry-over of persistent organochlorine pesticides through placenta to fetus / S.M. Waliszewski, A.A. Aguirre, R.M. Infanzon [et al] // *Salud Publica Mex.* — 2000 — Sept.—Oct.; Vol. 42 (5) — P. 384—90.
3. Mishra K. Assessment of organochlorine pesticides in human milk and risk exposure to infants from North-East India / K. Mishra, R.C. Sharma // *Sci Total Environ.* — 2011 — Nov. 1; Vol. 409 (23) — P. 4939—4949.
4. Organochlorine pesticide gradient levels among maternal adipose tissue, maternal blood serum and umbilical blood serum / M. Herrero-Mercado, S.M. Waliszewski, M. Caba M. [et al.] // *Bull. Envir. Contam. Toxicol.* — 2011 — Sept.; Vol. 86 (3). — P. 289—293.

КОРЕЛЯЦІЙНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ЗМІСТУ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ У РІЗНОМАНІТНИХ БІОСУБСТРАТАХ МАТЕРІ ТА ПЛОДА В УМОВАХ ФОНОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ У КРИМСЬКОМУ РЕГІОНІ

О.Б. Московчук¹, К.М. Московчук², О.В. Євстафьева¹

¹Державна установа «Кримський державний медичний університет імені С.І. Георгієвського», кафедра нормальної фізіології, м. Сімферополь, Україна

²Центральна районна клінічна лікарня Сімферопольського району, Україна

Мета: визначення та кореляційний аналіз розподілу концентрацій у різних біосубстратах.

Пацієнти і методи. Обстежено 35 пар «мати — новонароджений» без відхилень у родорозрішенні. Вміст хлороорганічних пестицидів: дихлордифенілтрихлоретана та його метаболітів, гексахлорциклогексана і його ізомерів, гексахлорбензола в 5 біосубстратах (венозна кров матері, пуповинна кров, волосся, плацента і грудне материнське молоко) визначено газохроматографічним методом.

Результати. Виявлено високий вміст хлороорганічних пестицидів в усіх біосубстратах, а також статистично достовірні кореляційні зв'язки між їх концентраціями в різних та одноіменних біосубстратах.

Висновки. Максимальна кількість кореляцій виявлена між біосубстратами «венозна кров — грудне молоко», «венозна кров — волосся матерів», «венозна кров — пуповинна кров». Для деяких пар порівняння не встановлено достовірних кореляцій вмісту хлороорганічних пестицидів.

Ключові слова: хлороорганічні пестициди, біосубстрат.

CORRELATIVE INTERACTIONS OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES CONTENT IN THE DIFFERENT BIOSUBSTRATES OF MOTHER AND FETUS IN CONDITIONS OF BACKGROUND POLLUTION IN CRIMEAN REGION

О.В. Moskovchuk¹, К.М. Moskovchuk², E.V. Evstafyeva¹

¹State Institution «S.I. Georgievskiy Crimea State Medical University», Simferopol, Ukraine

²Central Regional Clinical Hospital of Simferopol region, Ukraine

Objective: definition and correlation analysis of concentration distribution in the different biosubstrates.

Patients and methods. A total of 35 «mother — newborn» pairs without deviations in delivery were examined. The content of organochlorine pesticide dichlorodiphenyltrichloroethane and its metabolites, hexachlorocyclohexane and its isomers, hexachlorobenzene in 5 biosubstrates (maternal venous blood, umbilical cord blood, hair, placenta and mother's breast milk) are determined by gas chromatography.

Results. It is shown not only a high detection of organochlorine pesticides in all biosubstrates but statistically significant correlation interactions between their concentrations in different and also in the similarly-named biosubstrates.

Conclusions. Maximum number of correlations were found between biosubstrates «venous blood — breast milk», «venous blood — mothers hair», «blue blood — the blood of the umbilical cord». «For several pairs of comparison was shown the absence of significant correlations of organochlorine pesticides.

Key words: organochlorine pesticides, biosubstrates.

Сведения об авторах:

Московчук Ольга Борисовна — к.б.н., доц. каф. нормальной физиологии ГУ «Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского». Адрес: г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7; тел. (0652) 554 820.

Московчук Константин Михайлович — врач акушер-гинеколог ЦРКЛ г. Симферополь. Адрес: г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7; тел. (0652) 554 820.

Євстафьева Елена Владимировна — д.мед.н., проф., зав. каф. нормальной физиологии ГУ «Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского». Адрес: г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7; тел. (0652) 554 850.

Статья поступила в редакцию 15.04.2013 г.