

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2024.1.103>*А. Н. Стожаров, В. В. Хрусталев, О. В. Дунай*

ПАТОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ СРЕДИ ЖЕНЩИН, ОБЛУЧЕННЫХ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ ЗА СЧЕТ ИНКОРПОРАЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗОЙ РАДИОАКТИВНОГО ЙОДА

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
ООО «Комфарм»

В настоящей публикации анализируется в отдаленном периоде патология эндокринной системы у женщин, которые в апреле 1986 года были беременны и в результате аварии на ЧАЭС получили облучения за счет инкорпорации радиоактивного йода. Группой сравнения служили женщины, проживающие в том же регионе Беларуси, но у которых беременность наступила после распада радиоизотопа йода. Возраст женщин в обеих группах в момент беременности составлял 22–24 года, срок беременности 21–23 недели. За счет инкорпорации радиоактивного йода была сформирована средняя поглощенная доза на орган 60–80 мГр. Заболеваемость эндокринной системы у женщин была выражена, в основном, за счет заболеваний щитовидной железы, нарушений питания и обмена веществ (ожирение). Кумулятивная заболеваемость в основной группе мало чем отличалась от заболеваемости в группе сравнения. На основании приведенных данных делается вывод о нерадикационной природе выявленной патологии, которую можно связать с избытком стабильного йода за счет его поступления с продуктами питания и применения во время беременности йодосодержащих лекарственных препаратов.

Ключевые слова: радиоактивный йод, щитовидная железа, патология эндокринной системы, йодосодержащие лекарственные препараты.

A. N. Stojarov, V. V. Khrustalev, O. V. Dunai

PATHOLOGY OF THE ENDOCRINE SYSTEM AMONG WOMEN IRRADIATED DURING PREGNANCY DUE TO INCORPORATION OF RADIOACTIVE IODINE BY THE THYROID GLAND

This publication analyzes the long-term pathology associated with thyroid function in women who were pregnant in April 1986 and, as a result of the Chernobyl accident, received radiation due to the incorporation of radioactive iodine. The comparison group consisted of women living in the same region of Belarus, but whose pregnancy occurred after the decay of the iodine radioisotope. The age of women in both groups at the time of pregnancy was 22–24 years, the gestation period was 21–23 weeks. Due to the incorporation of radioactive iodine, an average absorbed dose of 60–80 mGy was generated. The incidence of endocrine system diseases in women was expressed mainly due to diseases of the thyroid gland, nutritional and metabolic disorders (obesity). The cumulative incidence in the main group was not much different from the incidence in the comparison group. Based on the data presented, a conclusion is made about the non-radiation nature of the identified pathology, which can be associated with an excess of stable iodine due to its intake from food and the use of iodine-containing medications during pregnancy.

Key words: radioactive iodine, thyroid gland, pathology of the endocrine system, iodine-containing drugs.

Данной публикацией мы продолжаем серию исследований, посвященных анализу патологии различных органов и систем у женщин, которые в апреле-мае 1986 года находились на разных стадиях беременности и получили облучение щитовидной железы за счет инкорпорации радиоактивного йода ($I-131$) от радиоактивного облака, выброшенного в результате аварии на ЧАЭС. Группа беременных женщин была взята для исследования по двум причинам. Во-первых, беременность характеризуется у женщины напряжением всех систем организма, обеспечивающих развитие и рост будущего ребенка. И именно это напряжение во многом может раскрывать механизм действия данного фактора. Во-вторых, большой интерес представляет собой изучение состояния здоровья женщин, а также заболеваемость в течении отдаленных промежутков времени рожденных от них детей. Ранее нами была проанализирована заболеваемость упомянутых выше женщин с 1986 по 2017 годы в отношении патологии со стороны сердечно-сосудистой системы [1, 2], органов дыхания [3], нервной системы [4], пищеварительной системы [5]. Были получены интересные данные о фазном характере заболеваемости, дозовой зависимости эффектов, что указывает на центральную, интегрирующую роль щитовидной железы в реализации эффектов радиации на организм человека в возникновении общесоматической патологии.

В настоящей работе нами осуществлен анализ патологии со стороны эндокринной системы у женщин, облученных радиоактивным йодом по время их беременности, в сравнении с женщинами, которые не подвергались радиационному воздействию.

Материалы и методы

В исследования были взяты женщины, которые в первые дни после аварии на Чернобыльской АЭС находились на раз-

ных стадиях беременности и проживали на территории Столинского района Брестской области. Сразу после аварии через этот район прошло радиоактивное облако, которое помимо широкого набора радионуклидов содержало изотопы йода ($I-131$, $I-133$ и др.), которые ингаляционно и перорально поступали в организм жителей, накапливались в щитовидной железе и формировали, тем самым, различную по величине поглощенную дозу на этот орган. В когорту этих женщин вошла 221 жительница Столинского района Брестской области.

В качестве группы сравнения в исследование включали женщин из того же Столинского района Брестской области, беременность которых была зафиксирована позже, т. е. в 1987 году. Из-за короткого периода полураспада $I-131$ (8 суток) через год, т. е. в 1987 году йода в окружающей среде уже почти не было и на беременных женщин он не воздействовал. Однако одинаковые условия проживания на территории Столинского района, одинаковое радиационное воздействие от загрязненной местности, их социальный статус служили хорошими условиями для выбора контрольной группы. В группу сравнения было включено 40 женщин.

Данные по заболеваемости были получены из Государственного регистра лиц, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС. В работе использовали только данные уточненных диагнозов по первичной заболеваемости.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью прикладных компьютерных программ Статистика 10,0 (StatSoft. Inc, США) и SigmaPlot 12,5 (Systat Software Inc., Германия).

Результаты собственных наблюдений и их обсуждение

В исследуемой когорте женщин, получивших облучение радиоактивным йодом и у которых впоследствии выявлялись за-

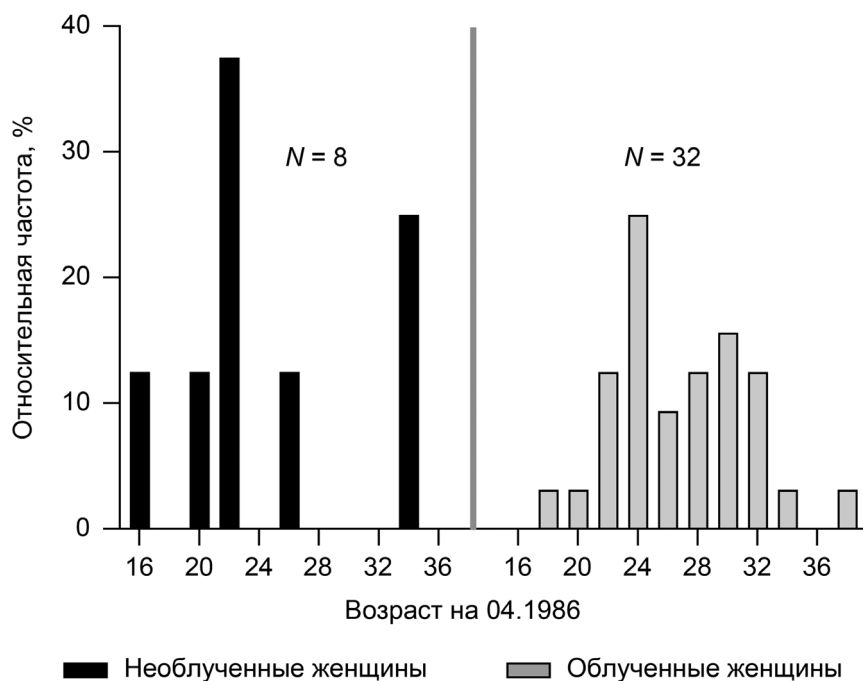


Рисунок 1. Распределение по возрасту беременных женщин контрольной (необлученные индивидуумы) и основной группы (облученные женщины)

болевания эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (класс E00-E90 по МКБ-10), было зарегистрировано 32 случая этой патологии, что составляет 14,5 % от общего числа заболевших. На рисунке 1 представлен возрастной состав исследуемой и контрольной групп женщин.

Доминирующий возраст женщин основной группы, т. е. тех из них, которые получили дозу облучения на ЩЖ, составлял 24 года. Напротив, в контрольной группе преобладали беременные в возрасте 22 лет, хотя разницу в возрасте нельзя признать критической.

Женщины из выбранной нами когорты в момент аварии на ЧАЭС (апрель 1986 года) находились на разных сроках беременности. Известно, что эти периоды связаны с определенными этапами развития плода, что может приводить к различной чувствительности к действию радиационного фактора. Особенно это касается первого и второго триместра беременности, когда происходит закладка органов у будущего ребенка и еще не функциони-

рует собственная ЩЖ. В этой связи необходимо было проанализировать сроки беременности в основной и контрольных группах (рисунок 2). Как видно, средний срок беременности в основной и контрольной группах существенно не различался и составлял 21–23 недели.

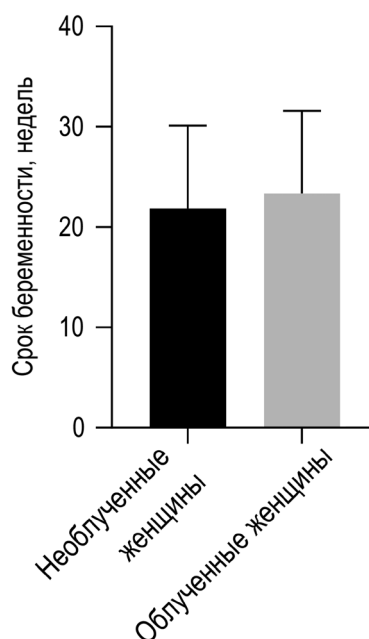


Рисунок 2. Сроки беременности на апрель 1986 года женщин основной группы и контрольной групп (на апрель 1987 года)

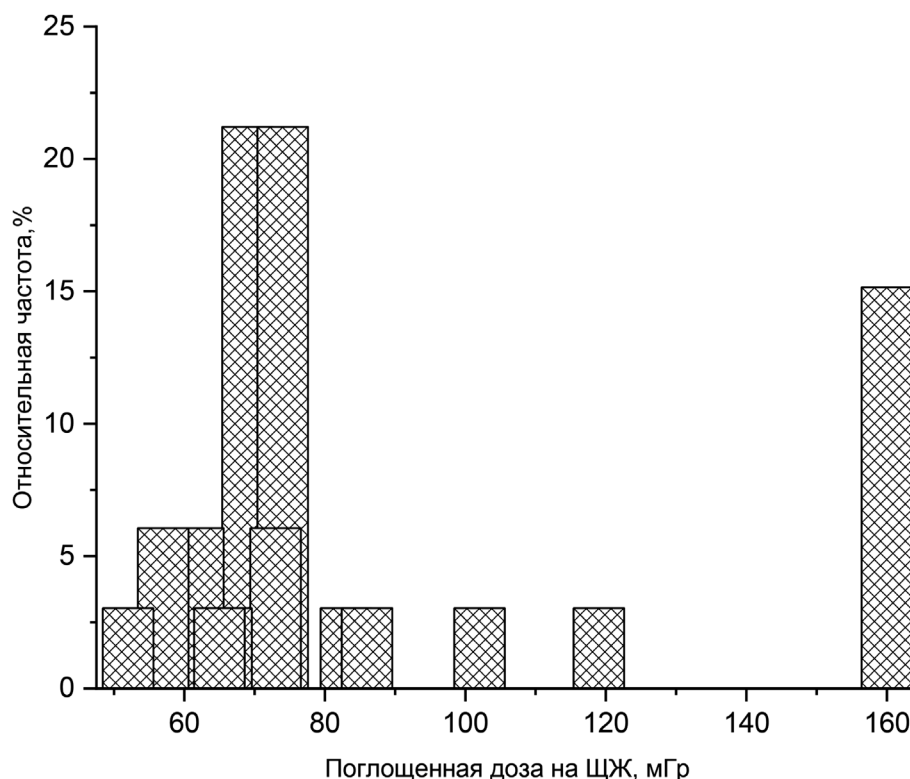


Рисунок 3. Распределение поглощенных доз на ЩЖ беременных женщин на момент аварии на ЧАЭС

Распределение поглощенных доз на щитовидную железу беременных женщин, показано на рисунке 3. Основной диапазон доз находился в пределах 60–80 мГр и только пятая часть женщин характеризовались значительно большими по значению поглощенными дозами (>80 мГр).

Анализ кумулятивной заболеваемости эндокринной патологией показал, что динамика процесса как в группе облученных, так и необлученных женщин за период времени 1996–2012 годы почти одинаковы (рисунок 4).

Известно, что в указанном классе заболеваний значится не только эндокринная патология, но и расстройства питания и нарушения обмена веществ. Анализ показал, что распределение разных видов патологии между двумя группами различно (рисунок 5, а и б). Однако можно заметить, что в обоих случаях велика доля заболеваний, которые связаны с нарушением

обмена веществ, т. е. с ожирением (Е66). Можно предположить, что последняя группа патологии может и не иметь отношения к действию радиационного фактора. В пользу этого могут свидетельствовать литературные данные, которые говорят о неопределенности эффекта, т. е. является ли воздействие тиреоидных гормонов на процесс ожирения доминирующим или, наоборот, ожирение отражается на функциях щитовидной железы [6]. В наших предыдущих исследованиях была предположена роль дисбаланса гормонов щитовидной железы в возникновении патологии в зависимости от активности тех или иных генов тиреоцитов. Однако однотипный эффект в отношении доминирования ожирения в структуре заболеваемости вряд ли можно связать с действием радиационного фактора. Тем не менее, можно ожидать, что эта патология способна вносить свою корреляцию в структуру заболеваемости когорты. В этой связи на следующую

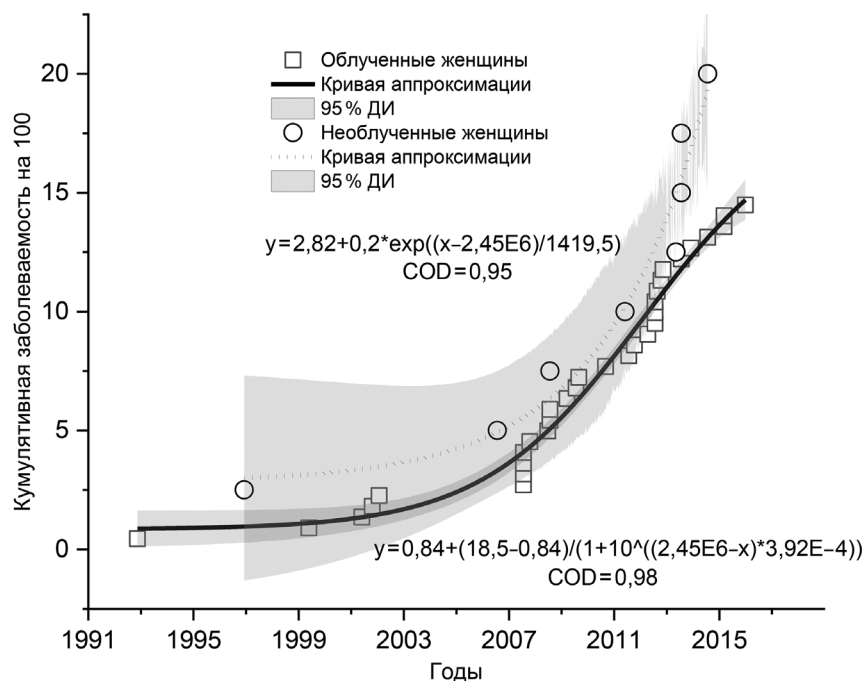


Рисунок 4. Кумулятивная заболеваемость эндокринной патологией в группе облученных и необлученных беременных женщин

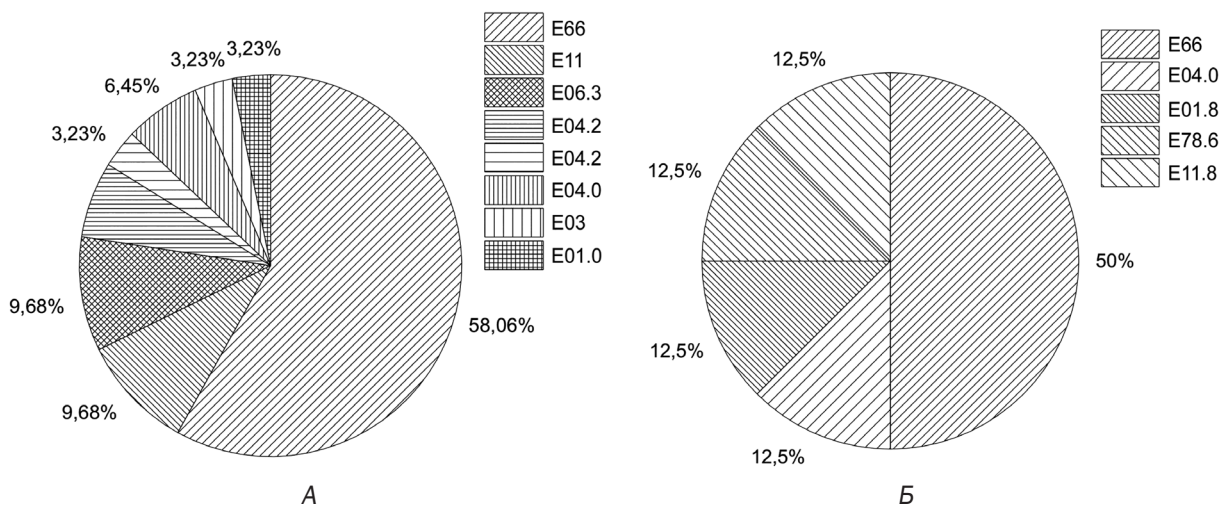


Рисунок 5. Структура заболеваемости облученных (А) и необлученных беременных женщин (Б)

щем этапе работы нами была проанализирована кумулятивная заболеваемость обеих групп женщин без учета вклада ожирения (рисунок 6).

Очевидно, что динамика заболеваемости в обеих группах схожа. Несколько более высокие показатели заболеваемости в группе необлученных женщин не являются статистически значимыми. При детальном анализе становится очевидным, что из других видов тиреоидной патологии

в обеих группах исследуемых женщин регистрируются нетоксический зоб (E04) и другие болезни щитовидной железы, связанные с недостаточностью йода (E01). Следовательно, можно сделать предварительное заключение о нерадиационной природе наблюдаемой заболеваемости жителей Столинского района. В тоже время, причиной описанных изменений не может являться эндемичность района по содержанию стабильного йода в окружающей

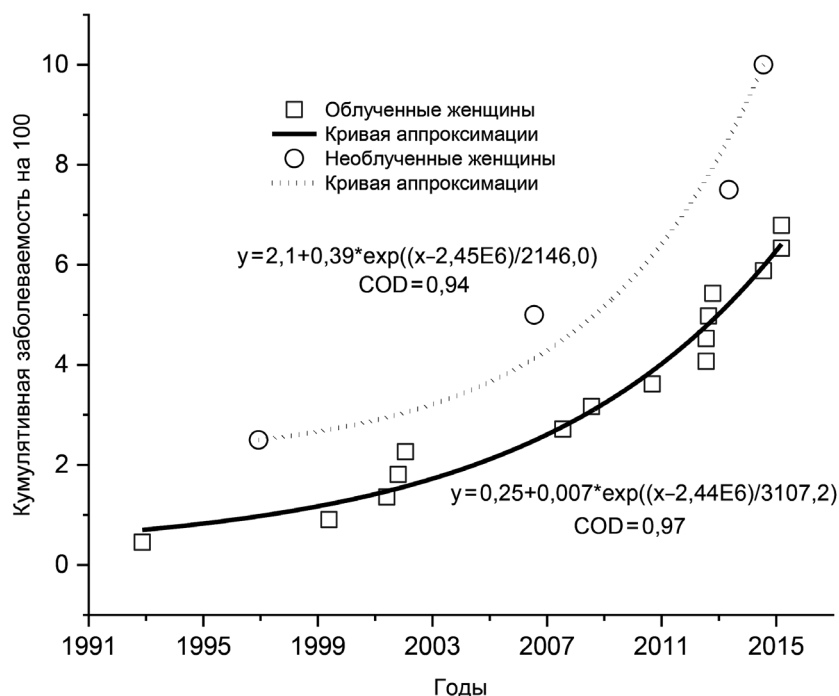


Рисунок 6. Кумулятивная заболеваемость облученных и необлученных беременных женщин без вклада индивидуумов с ожирением (E66 по МКБ-10)

среде с недостаточным поступлением его в организм жителей, так как согласно имеющимся данным в Беларуси преодолен дефицит этого микроэлемента [7]. Более того, имеются данные об избыточности по-

требления йода населением Беларуси [8]. Данное обусловлено значительными масштабами йодирования продуктов питания и применением добавок в животноводстве [9]. Этому может способствовать

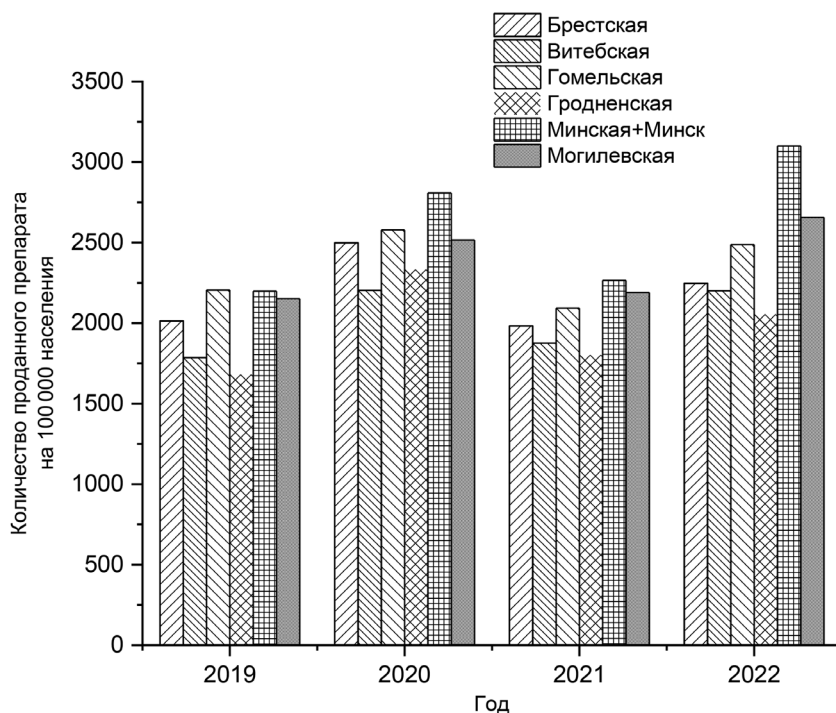


Рисунок 7. Продажи в областях Беларуси Йодомарин® 200 (0,2 мг × 100), Йодомарин® 200 (0,2 мг × 50) и Йодомарин® 100 (0,1 мг × 10)

и применение йодсодержащих лекарственных препаратов, среди которых особой популярностью у населения пользуется Йодомарин® (производство компании «Берлин-Хеми/Менарини»). В каждой таблетке этого средства содержится 50, 100 или 200 мкг калия йодида, что позволяет полностью обеспечить суточную потребность детского и взрослого организма в этом микроэлементе. Его используют не только для лечения заболеваний щитовидной железы, но и для профилактики йододефицитных состояний [10]. Широко применяется он с профилактической целью при беременности. Нами проанализировано потребление за последние годы этого препарата в областях Беларуси, в том числе и в Брестской области (рисунок 7).

Как видно из представленных данных, потребление этого препарата в Брестской области несколько выше, чем в Витебской и Гродненской областях. Вполне возможно, что в условиях упомянутого выше ликвидированного йододефицита, а также применения этого препарата при беременности будут формироваться условия, способные вести к отсроченному во времени росту патологии щитовидной железы, что мы и наблюдаем в наших исследованиях.

Таким образом, радиационное воздействие во время беременности за счет инкорпорации радиоактивного йода, как это ни парадоксально, не оказывает существенного воздействия на структуру и динамику роста заболеваний щитовидной железы в отличие от таковых для других систем организма.

Литература

1. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Cardiovascular Pathology in Women Who Received Radioactive Iodine Exposure During Pregnancy as a Result of the Chernobyl Accident // Biomed. J. Sci & Tech Res. – 2021. – Vol. 27, № 2. – P. 20320–29328.*

2. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Essential Hypertension after Radiation Exposure // JSM Environmental Science & Ecology. – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. 1–5.*

3. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Delayed Consequences of the Radiative Iodine Intake by Pregnant Women from the Site of Respiratory System // Am. J. of Biomedical Science and Research. – 2021. – Vol. 15, № 2. – P. 208–214.*

4. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Delayed Pathology of the Nervous System in Women exposed to Radioactive Iodine During Pregnancy and their Children // Am. J. of Biomedical Science and Research. – 2023. – Vol. 19, 5. – P. 567–569.*

5. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Gastrointestinal Pathology in the Long-Term Period after Chernobyl Accident in Women exposed to Radioactive Iodine During Pregnancy // Am. J. of Biomedical Science and Research. – 2023. – Vol. 19, № 6. – P. 733–736.*

6. *Reinehr, Thomas. Obesity and thyroid function // Molecular and Cellular Endocrinology. – 2010. – Vol. 316, № 2. – P. 165–171.*

7. *Мохорт, Т. В., Коломиец Н. Д., Петренко С. В., Федоренко Е. В., Мохорт А. Г. Динамический мониторинг йодной обеспеченности в Беларуси: результаты и проблемы // Проблемы эндокринологии. – 2018. – Т. 64, № 3. – С. 170–179.*

8. *Яблонская, И. В., Жаворонок С. В., Стожаров А. Н. Оценка уровня и структур патологии щитовидно железы в условиях преодолённого йододефицита // Медицинский журнал. – 2020. – № 3. – С. 120–125.*

9. *Щеплягина, Л. А., Надеждин Д. С., Храмов П. И., Сотникова Е. Н. Йодный дефицит и интеллектуальное развитие детей: возможности коррекции // Русский медицинский журнал. – 2000. – № 1. – С. 82.*

References

1. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Cardiovascular Pathology in Women Who Received Radioactive Iodine Exposure During Pregnancy as a Result of the Chernobyl Accident // Biomed. J. Sci & Tech Res. – 2021. – Vol. 27, № 2. – P. 20320–29328.*

2. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Essential Hypertension after Radiation Exposure // JSM Environmental Science & Ecology. – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. 1–5.*

3. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V. Delayed Consequences of the Radiative Iodine Intake by Pregnant Women from the Site of Respiratory System //*

Am. J. of Biomedical Science and Research. – 2021. – Vol. 15, № 2. – P. 208–214.

4. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V.* Delayed Pathology of the Nervous System in Women exposed to Radioactive Iodine During Pregnancy and their Children // Am. J. of Biomedical Science and Research. – 2023. – Vol. 19, № 5. – P. 567–569.

5. *Stojarov, A. N., Khrustalev V. V.* Gastrointestinal Pathology in the Long-Term Period after Chernobyl Accident in Women exposed to Radioactive Iodine During Pregnancy // Am. J. of Biomedical Science and Research. – 2023. – Vol. 19, № 6. – P. 733–736.

6. *Reinehr, Thomas.* Obesity and thyroid function // Molecular and Cellular Endocrinology. – 2010. – Vol. 316, № 2. – P. 165–171.

7. *Mohort, T. V., Kolomiec N. D., Petrenko S. V., Fedorenko E. V., Mohort A. G.* Dinamicheskij monitoring jodnoj obespechennosti v Belarusi: rezul'taty i problem // Problemy endokrinologii. – 2018. – Vol. 64, № 3. – P. 170–179.

8. *Yablonskaya, I. V., Zhavoronok S. V., Stozharov A. N.* Ocenka urovnya i struktur patologii shchitovidno zhelezy v usloviyah preodolennogo jod-deficita // Medicinskij zhurnal. – 2020. – № 3. – P. 120–125.

9. *Shcheplyagina, L. A., Nadezhdin D. S., Hramcov P. I., Sotnikova E. N.* Jodnyj deficit i intellektual'noe razvitie detej: vozmozhnosti korrekcii // Russkij medicinskij zhurnal. – 2000. – № 1. – P. 82.

Поступила 24.11.2023 г.