



Строй Е.А. ✉, Слипачук Л.В.

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, Украина

Оценка состояния йодной обеспеченности и питания школьников города Киева

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования, редактирование, написание текста – Строй Е.А.; концепция и дизайн исследования, сбор материала, обработка, написание текста – Слипачук Л.В.

Подана: 10.04.2021

Принята: 21.02.2022

Контакты: elena8012@ukr.net

Резюме

Введение. Проблема недостаточного употребления йода (I) и неблагоприятных последствий его дефицита (ЙД) в питании населения Украины остается актуальной. Основными природными источниками I для человека являются продукты растительного и животного происхождения, вода, воздух. Исследования, которые проводились в разных странах, доказали, что ЙД является проблемой, непосредственно связанной с питанием.

Цель. Оценка питания и йодного обеспечения школьников 10–12 лет г. Киева.

Материалы и методы. Обследовано 60 детей в возрасте 10–12 лет (33 мальчика и 27 девочек). Проведены определение I в моче с последующим расчетом медианы, ультразвуковое исследование щитовидной железы (ЩЖ), анкетирование родителей и детей. Оценка результатов исследования осуществлялась согласно критериям ВОЗ: нормальная экскреция I с мочой – 100–200 мкг/л; недостаточная – 50–100 мкг/л, соответствует ЙД легкой степени; 20–50 мкг/л – ЙД средней степени; ниже 20 мкг/л – тяжелый ЙД.

Результаты. Анкетирование показало, что дети не получают достаточного количества I, витаминов, макро- и микроэлементов. Медиана йода мочи (МЙМ) детей обследованной группы составляла от 22,19 до 484,66 мкг/л. МЙМ ниже 100 мкг/л имели почти 40,0% детей, наблюдалось смещение результатов влево, что указывает на их неравномерное распределение. Среди обследованных 51,7% имеют достаточное обеспечение I, 48,3% детей находились в зоне слабого и умеренного ЙД. Частота случаев зоба у мальчиков – 9,1%, у девочек – 25,9%. Средние показатели частоты зоба у детей – 20%.

Заключение. Анкетирование школьников свидетельствует о недостаточном поступлении I, белка, макро- и микроэлементов с продуктами питания, их рацион питания нельзя считать правильным. В большинстве домохозяйств не используется йодированная соль. 51,7% детей 10–12 лет имеют достаточное обеспечение I, однако 48,3% детей находятся в зоне слабого и умеренного ЙД. Средние показатели частоты зоба у детей составляют 20%, что соответствует слабому ЙД. Несмотря на то что питание имеет важное значение в развитии йододефицитных заболеваний (ЙДЗ), говорить о массовой профилактике ЙДЗ путем его коррекции нельзя.

Ключевые слова: дети, йод, питание, йододефицитные заболевания, зоб

Stroy O. ✉, Slipachuk L.
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Assessment of the State of Iodine Supply and Nutrition of Schoolchildren in Kyiv

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: research concept and design, editing, text writing – Story O.; research concept and design, material collection, processing, text writing – Slipachuk L.

Submitted: 10.04.2021

Accepted: 21.02.2022

Contacts: elena8012@ukr.net

Abstract

Introduction. The problem of insufficient intake of iodine (I) and the adverse consequences of its deficiency (ID) in the diet for the population of Ukraine remains relevant. Researches that have been carried out in different countries have proven that ID is a problem directly related to nutrition.

Purpose. Assessment of nutrition and iodine supply of schoolchildren 10–12 years old in Kyiv.

Materials and methods. 60 children aged 10–12 years were examined (33 boys and 27 girls).

The determination of I in urine with the subsequent calculation of the median, ultrasound examination of the thyroid gland (TG), questioning of parents and children was carried out. The results of the study were assessed according to the WHO criteria: normal urinary excretion of I 100–200 mcg/l; 50–100 mcg/l – insufficient and meets mild ID; 20–50 mcg/l – medium grade ID; below 20 mcg/l – severe ID.

Results. The survey showed that children do not get enough I, vitamins, macro- and microelements. The median urine iodine (MIM) of the children of the examined group ranged from 22.19 mcg/l to 484.66 mcg/l. Almost 40.0% of children had MIM below 100 mcg/l, there was a shift in the results to the left, which indicates their uneven distribution. Among the surveyed 51.7% have sufficient support I, however, 48.3% of children were in the zone of weak and moderate ID. The incidence of goiter in boys is 9.1%, and in girls – 25.9%. The average rate of goiter in children is 20%.

Conclusion. A questionnaire survey of schoolchildren indicates an insufficient intake of I, protein, micro- and macroelements with food, their diet cannot be considered rational. Most households do not use iodized salt. 51.7% of children 10–12 years old have sufficient support I, however 48.3% of children are in the zone of weak and moderate ID. The average rates of goiter in children are 20%, which corresponds to a weak ID. Despite the fact that nutrition is important in the development of iodine deficiency diseases (IDD), it is impossible to talk about mass prevention of IDD by correcting it.

Keywords: children, iodine, nutrition, iodine deficiency diseases, goiter

■ ВВЕДЕНИЕ

Йод (I) относится к жизненно важным микроэлементам, без которых невозможно нормальное формирование и функционирование человеческого организма.

Дефицит I (ЙД) может иметь серьезные медико-социальные последствия для здоровья человека и общества в целом: умственную отсталость, кретинизм, врожденные аномалии, самопроизвольный аборт, мертворождение, врожденный гипотиреоз, бесплодие [1, 2].

Исследования, которые проводились в разных странах мира, доказали, что ЙД является проблемой, непосредственно связанной с питанием [3].

I в составе йодидов широко, но неравномерно представлен в окружающей среде. Основные природные источники I для человека – продукты растительного и животного происхождения, вода, воздух, где его содержание колеблется в широких пределах [4]. Из-за наводнений, засух, пожаров во многих регионах земного шара содержание I в почве снижено. Таким образом, продукты питания, произведенные на этих территориях, обеднены I, а потребляющие их люди могут страдать от ЙД.

Большая часть природных запасов I сконцентрирована в морской воде, поэтому морская рыба и морепродукты – основные источники I, кроме того, он содержится в большом количестве в молоке и молочных продуктах, хотя это тоже зависит от питания животных.

Таким образом, достаточное количество I с продуктами питания получает только население стран, расположенных на побережье морей и океанов при условии ежедневного употребления в пищу свежих морепродуктов.

Поэтому в большинстве стран для профилактики ЙДЗ используется стратегия фортификации пищевой соли I, благодаря которой, по данным на 2019 г., число йододефицитных стран снизилось до 25, а имеющих адекватное йодное обеспечение возросло до 115. Украина, как и раньше, относится к странам [5], где ЙД является серьезной нерешенной медико-социальной проблемой: универсальная йодизация пищевой соли не проводится из-за отсутствия соответствующего законодательства, спорадическое использование йодированной соли (ЙС) в отдельных домохозяйствах, а также проведение групповой и индивидуальной профилактики не дает значительного эффекта в масштабах популяции [6].

Другой проблемой массовой йодопрофилактики в мире стала тенденция к ограничению использования соли в пищу. С целью профилактики сердечно-сосудистых заболеваний ВОЗ (резолюция WHA 66.10) предложила сократить ее потребление до 5 г в сутки к 2025 г., но с поправкой при необходимости скорректировать содержание I в ЙС на единицу продукта [7]. Для практического здравоохранения важно, чтобы программы профилактики ЙД и одновременного снижения потребления соли были согласованы: это, прежде всего, регулирование ее содержания в готовых пищевых продуктах (хлебобулочные изделия, колбаса и т. д.), а также повышение содержания I в соли по мере снижения ее потребления [8]. Во всех случаях, когда необходимо строгое ограничение соли (артериальная гипертензия, заболевания сердца, почек), актуальной будет индивидуальная профилактика фармакологическими препаратами [9].

Однако все программы по йодированию соли требуют создания эффективной системы мониторинга ее качества и оценки на государственном уровне.

Поэтому невзирая на значительный мировой прогресс в вопросах борьбы с йод актуальными являются исследование йодного обеспечения школьников Украины и оптимизация путей решения проблемы.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка питания и йодного обеспечения школьников 10–12 лет г. Киева.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 60 детей в возрасте 10–12 лет (33 мальчика и 27 девочек) методом равномерного распределения.

Проведены общеклиническое обследование, осмотр эндокринолога, определение I в моче с последующим расчетом медианы, ультразвуковое исследование щитовидной железы, анкетирование родителей и детей. Определение содержания I в моче проводили в лаборатории ГУ «Институт эндокринологии и обмена веществ им. В.П. Комиссаренко НАМН Украины» церийарсенидным спектрофотометрическим методом Sandell – Kolthoff в модификации Dunn [10]. Внешний контроль качества определения йодурии осуществлялся в центре CDC, Атланта (США), что подтверждено сертификатами международного образца.

Оценка результатов исследования осуществлялась согласно критериям ВОЗ: нормальная экскреция I с мочой – 100–200 мкг/л; недостаточная – 50–100 мкг/л, что соответствует йод легкой степени; средняя степень – 20–50 мкг/л; тяжелая степень – ниже 20 мкг/л [11]. Избыточным считается поступление I в организм при экскреции выше 300 мкг/л.

Исследование ЩЖ проводили сканером Terason 2000 с линейным датчиком частотой 10 мГц (Terason Ultrasound, Burlington, MA, USA). Согласно рекомендациям G. Brunn (1981), размеры ЩЖ определяли в зависимости от площади поверхности тела (ППТ, м²) и возраста ребенка. ППТ рассчитывали по формуле Мостеллера (Mosteller, 1987):

$$\text{ППТ (м}^2\text{)} = \frac{\sqrt{\text{длина (см)} \cdot \text{масса (кг)}}}{3600}.$$

Соотношение размеров ЩЖ к ППТ сравнивали с нормативными данными ВОЗ (2001), утвержденными в Украине действующими стандартами оказания помощи детям с заболеваниями эндокринной системы [12].

Для оценки пищевого статуса и путей поступления I в организм ребенка была разработана специальная анкета, которая включала следующие вопросы: в каких продуктах содержится I и его значение для организма, количество приемов пищи у ребенка за день, завтракает ли ребенок дома, сколько раз в неделю употребляет рыбу/морепродукты, мясо/колбасу/сосиски, молоко / молочные продукты, картофель / другие овощи, фрукты, используется ли йодсодержащие продукты в домохозяйствах, сколько раз в неделю употребляется фастфуд, газированные напитки, мороженое, печенье, конфеты. На вопросы дети отвечали вместе с родителями.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли в соответствии с требованиями доказательной медицины и биостатистики, используя подходы неинфекционной эпидемиологии. Статистический анализ проводили с помощью пакета программ SPSS 11.0 и MedStat.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как свидетельствуют данные нашего опроса, в большинстве домохозяйств (65%) не используется ЙС для приготовления пищи. Блюда из замороженной рыбы и морепродукты 1–2 раза в неделю имеют в рационе 20% детей, только 5% их едят 3–4 раза в неделю, 40% детей – несколько раз в месяц, остальные употребляют мясные. Что касается мясных блюд, только у 60% они домашнего приготовления, у остальных – промышленного (преобладает вареная и копченая колбаса, сосиски), 8,3% опрошенных мясо и рыбу вообще не употребляют.

Обращает на себя внимание низкое употребление молока и молочных продуктов: они есть в рационе у 45% респондентов, причем у подавляющего большинства в виде йогуртов с консервантами и улучшителями вкуса. Вообще отказываются от молока 56% детей, причина – хронические заболевания, непереносимость лактозы или пищевые привычки. Мы обнаружили высокий процент употребления школьниками сладких газированных напитков (20%), чипсов, сухариков (50%). Не завтракают дома 55% детей, а вместо полноценного приема пищи используют блюда фастфуда – хот-доги, картофель фри, также мороженое, печенье, конфеты [13, 14]. Ежедневно употребляют картофель в качестве самостоятельного блюда 70% респондентов, 33% детей едят овощи (исключая картофель) только эпизодически. В рационе 25% детей сезонные фрукты присутствуют 2–3 раза в неделю.

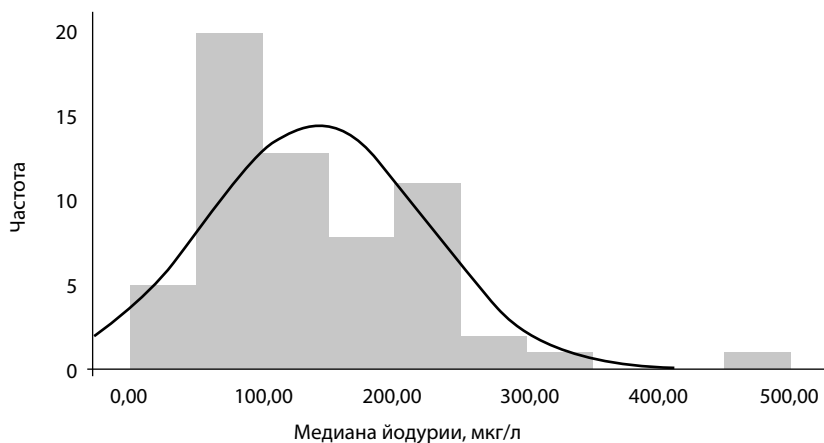
Мы считаем, что выявленные особенности питания школьников можно объяснить как семейными традициями, диетическими привычками, низким уровнем знаний основ правильного питания, так и финансовыми возможностями родителей.

В 2017 г. в Украине утверждены новые нормы физиологических потребностей населения в основных пищевых веществах и энергии (приказ Министерства здравоохранения Украины от 03.09.2017 г. №1073). Физиологическая потребность в I для детей разного возраста составляет 90–150 мкг. Результаты анкетирования показали, что дети не получают достаточного количества I, витаминов, макро- и микроэлементов. Таким образом, их рацион питания можно расценивать как дефицитный. По данным современных исследований, известно, что для поддержания нормального функционального гомеостаза ЩЖ необходим не только I, но и такие нутриенты, как белок, железо, витамин А, цинк, селен [15].

В этой связи необходимо обратить повышенное внимание не только врачей всех специальностей, но и педагогов, родителей, средств массовой информации на внедрение концепции велнеса – здорового образа жизни, рационального питания, разумных физических нагрузок.

В 1994 г. ВОЗ совместно с ЮНИСЕФ и Международным советом по контролю за ЙДЗ (МСКЙДЗ) разработали специальные критерии оценки йодного обеспечения населения (последний пересмотр в 2007 г.) – определение концентрации I в моче, частоту встречаемости зоба у школьников, уровень тиреоглобулина в крови, уровень тиреотропного гормона в крови новорожденных [11]. Известно, что около 80–90% I выводится через почки с мочой, поэтому определение концентрации I в моче является высокочувствительным показателем, золотым стандартом мониторинга тяжести ЙД, который быстро реагирует на изменения в уровне его потребления [16].

Медиана I мочи детей обследованной группы составляла от 22,19 до 484,66 мкг/л. Результаты исследования представлены в виде гистограммы на рисунке.



Гистограмма распределения показателей йодурии у детей 10–12 лет
Histogram of the distribution of ioduria indices in children 10–12 years old

МЙМ ниже 100 мкг/л имели почти 40,0% детей, наблюдалось смещение результатов влево, что указывает на их неравномерное распределение.

МЙМ, незначительно превышающая 100 мкг/л, указывает на удовлетворительное обеспечение I согласно существующим современным международным критериям. Таким образом, среди обследованных детей 51,7% имели достаточное обеспечение I, однако 48,3% находились в зоне слабого и умеренного ЙД.

Известно, что размеры ЩЖ указывают на предыдущее состояние уровня йодного обеспечения. Наши исследования показали, что средний объем ЩЖ детей 10 лет составлял $(5,46 \pm 0,28)$ см³, 11 лет – $(5,47 \pm 0,21)$ см³, 12 лет – $(6,46 \pm 0,32)$ см³ (см. таблицу). Достоверной разницы в объемах ЩЖ у детей 10 и 11 лет не было. У 12-летних детей объем ЩЖ заметно увеличивался по сравнению с 10–11-летними ($P < 0,05$), что связано с влиянием пубертатной иммуно-гормональной перестройки на состояние тиреоидной системы [17]. Патологических изменений в структуре ЩЖ детей не выявлено.

Показателем, свидетельствующим о существовании ЙД, является общая частота зоба (число случаев зоба I и II степени в процентном отношении к общему числу обследованных) среди школьников 6–12-летнего возраста, равная или превышающая 5%. Данная рекомендация основывается на том, что среди населения, получающего достаточное количество I, распространенность зоба должна быть достаточно

Верхняя граница ЩЖ (см³) у детей относительно ППТ (м²)
The upper bound of the thyroid gland (TG) (cm³) in children relative to the body surface area (BSA) (m²)

Дети	Объем ЩЖ (см ³) в зависимости от ППТ (м ²)									
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Мальчики, n=33	3,4	4,2	5,0	6,7	7,6	7,6	8,4	9,3	10,2	11,3
Девочки, n=27	3,3	3,8	4,2	5,0	5,7	6,5	7,6	8,6	9,9	11,2

низкой. Выбор в качестве критической точки 5% позволяет, с одной стороны, исключить влияние погрешностей, связанных с оценкой зоба, а с другой – учесть тот факт, что зоб может иметь место и среди населения, обеспеченного I, вследствие других причин [18]. Частота выявления зоба 5–19% отражает легкий ЙД, 20–29,9% – дефицит I средней степени, 30% и более – ЙД тяжелой степени [19].

Согласно нашим данным, у 10 детей (16,7%) выявлен диффузный зоб (16,7%). Частота случаев зоба у мальчиков – 9,1%, у девочек – 25,9% ($P < 0,001$). Средние показатели частоты зоба у детей составляют 17,5%, что соответствует слабому ЙД.

В Украине, по данным скрининговых исследований, частота зоба у детей младшего школьного возраста колеблется в пределах 7–60% в зависимости от региона [15].

Так, в 1997–2003 гг. сотрудниками НИИ эндокринологии и обмена веществ Украины проводилось массовое исследование йодного обеспечения и состояния ЩЖ у детей 6–18 лет в разных регионах Украины, которое выявило ЙД разной степени выраженности, а также наличие зоба у 12–30% обследованных в городах и у 26–77% в сельской местности. В 2005–2008 гг. были обследованы дети 6–12 лет и женщины детородного возраста в Киеве и областях, что также выявило ЙД от легкой (22,2%) до тяжелой (4,2%) степени, зоб – от 16,6 до 40% обследованных. Аналогичные данные были получены в результате 30-кластерного исследования на востоке Украины – состояние йодного обеспечения соответствовало легкому ЙД, а частота зоба у детей младшего школьного возраста составляла 27,7%. Также йодная недостаточность была зафиксирована при проведении масштабных исследований в 2009–2011 гг. на севере Украины и в Закарпатской области [20].

В 2016–2019 гг. авторами проводилась оценка йодной обеспеченности школьников в возрасте 6–12 лет г. Киева, которая показала наличие ЙД легкой и средней степени у 87% детей, у 23% детей диагностировано увеличение объема ЩЖ [21, 22]. Как свидетельствуют результаты настоящего исследования, за эти годы ситуация практически не изменилась.

Таким образом, по данным многочисленных эпидемиологических исследований, в нашей стране сохраняется проблема ЙД, несмотря на попытки ее решить путем групповой и индивидуальной профилактики [23].

■ ВЫВОДЫ

1. Проведенное анкетирование школьников свидетельствует о недостаточном поступлении I с продуктами питания, а также полноценного белка, микро- и макроэлементов.
2. В большинстве домохозяйств не используется ЙС.
3. Имеют достаточное обеспечение I 51,7% детей 10–12 лет, однако 48,3% детей находятся в зоне слабого и умеренного ЙД.
4. Средние показатели частоты зоба у детей составляют 17,5%, что соответствует слабому ЙД.
5. Несмотря на то что питание имеет важное значение в развитии ЙДЗ, говорить о массовой профилактике ЙДЗ путем его коррекции, нельзя.
6. Наиболее эффективный и экономически обоснованный метод профилактики ЙДЗ для всех слоев населения – употребление ЙС, для чего необходимо принятие соответствующих законов на государственном уровне, а также повышение комплаенса с семьями.

7. Внедрение эффективных профилактических программ требует как мониторинга содержания I в пищевой соли, так и надежных индикаторов йодного статуса населения, для чего нужна соответствующая материально-техническая база.
8. Стратегии йодизации соли и одновременного сокращения ее потребления должны быть согласованы.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Abel M.H., Caspersen I.H., Meltzer H.M., Haugen M., Brandlistuen R.E., Aase H. Suboptimal maternal iodine intake is associated with impaired child neurodevelopment at 3 years of age in the norwegian mother and child cohort study. *J. Nutr.* 2017;147(7):1314–1324. DOI: 10.3945/jn.117.250456.
2. Eastman C.J., Ma G., Li M. Optimal assessment and quantification of iodine nutrition in pregnancy and lactation: laboratory and clinical methods, controversies and future directions. *Nutrients.* 2019;11(10): 2378. DOI: 10.3390/nu11102378.
3. Suplotova L.A., Makarova O.B. The role of nutrition in the prevention and correction of iodine deficiency states in the endemic territory. *Vopr. Pitan.* 2017;87(5):27–35. (in Russian)
4. Mamenko M.Ye., Shvets O.V. Causes and consequences of iodine deficiency in nutrition of women and children. *Modern Pediatrics.* 2017;8(88):12–20. (in Ukrainian)
5. International Council for the Control of Iodine Deficiency Diseases. Available at: <https://www.ign.org>. (in Ukrainian)
6. Mamenko M.Ye. Iodine deficiency in the world and in Ukraine: the current state of the problem. *Modern Pediatrics. Ukraine.* 2020;7(111):40–46. (in Ukrainian)
7. World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction> (accessed 10 April 2021).
8. UNICEF. Iodine Global Network. Available at: https://www.ign.org/cm_data/Gregory_Key_Challenges_rus.ppt.
9. Shvets O.V., Slastin V.V., Samuseva Ye.S. Prevention of iodine deficiency in the context of the need to reduce the consumption of table salt. *Health of Ukraine.* 2015:10–11. (in Ukrainian)
10. Dunn J.T., van der Haar F. *A practical guide to the correction of iodine deficiency.* Technical manual No. 3. World Health Organization. 1990. 62 p.
11. WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2007. Available at: http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827_eng.pdf (accessed 5 June 2014).
12. Ministry of Health of Ukraine. *Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 254 from 27.04.2006: Protocol of medical care for children in the specialty "Pediatric Endocrinology".* Kyiv: Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy; 2006. 88 p. (in Ukrainian)
13. Nyankovskyi S.L., Sadova O.R. Food behavior and quality of life of high school students in Lviv. *Child Health.* 2018;13(1):40–46. (in Ukrainian)
14. Lir D.N., Perevalov A.Ya. Analysis of the actual nutrition of children of preschool and school age living in the city. *Vopr. Pit.* 2019;88(3):69–77. (in Russian)
15. Mamenko M.Ye. Goiter in children. *Modern Pediatrics.* 2017;4(84):8–15. (in Ukrainian)
16. UNICEF. Iodine Global Network. Guidance on the monitoring of salt iodization programmes and determination of population iodine status: Russian language version. *Clinical and experimental thyroidology.* 2018;14(2):100–112. (in Russian)
17. Turchyna S.I. Features of physical development in adolescents with diffuse nontoxic goiter. health-ua.com (specialized medical portal). 2019. Available at: <https://health-ua.com/article/44327-osoblivost-fzichnogo-rozvitku-vpdltkv-zdifuznim-netoksichnim-zobom>. (in Ukrainian)
18. Mamenko M.Ye. Prevention of iodine deficiency diseases: what should a pediatrician and a general practitioner know and can do? (Clinical recommendations). *Modern Pediatrics.* 2017;2(82):8–16. (in Ukrainian)
19. Mamenko M.Ye. Iodine deficiency and iodine deficiency diseases (lectures). *Perinatology and Pediatrics.* 2013;1:97–105. (in Ukrainian)
20. Tronko M.D., Kravchenko V.I. The value of iodine for the body, its most important studies and prospects for the introduction of iodine prophylaxis in Ukraine. *Endocrinology.* 2021;26(1):59–73. (in Ukrainian)
21. Stroy O.A., Slipachuk L.V., Kazakova L.M. The study of iodine status among schoolchildren from Kyiv and ways to correct the revealed violations. *Child Health.* 2016;5(73):72–75. (in Ukrainian)
22. Kravchenko V.I., Berezenko V.S., Slipachuk L.V. Iodine supply of children in Kyiv. *Endocrinology.* 2019;24(3):253–259. (in Ukrainian)
23. Kravchenko V.I. Chernobyl accident and iodine deficiency as risk factors for thyroid pathology in the population of the affected regions of Ukraine. *International Endocrinological Journal.* 2016;2(74):13–20.