

РАДІАЦІЙНА ГІГІЄНА

УДК 613:616-053.5:353.1:614.876(477.41)

СКРИНИНГОВАЯ ОЦЕНКА АЛИМЕНТАРНОГО СТАТУСА СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ ВБЛИЗИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ЗОНЫ

Дубовая Н.Ф.¹, Бандажеский Ю.И.², Кадун О.Н.³

¹Национальная медицинская академия последипломного образования им. П.Л. Шупика, г. Киев

²Координационный аналитический центр «Экология и здоровье», п.г.т. Иванков

³Центральная больница Иванковского района, п.г.т. Иванков

Актуальность проблемы. Детское население, проживающее на прилегающих к Чернобыльской зоне территориях, находится в чрезвычайно неблагоприятных условиях, характеризующихся неравномерностью радиоактивного загрязнения почв, высоким коэффициентом поступления ^{137}Cs в растения, биотопическими особенностями местности (дефицит микро- и макроэлементов на фоне йодной эндемии), деформацией рационов питания, депрессивным характером развития экономики региона и низким уровнем жизни людей [1-3].

Употребление сельскими детьми продуктов местного производства, как основного источника питания, до сих пор приводит к повышенному поступлению радионуклидов в организм и увеличению дозы внутреннего облучения, что обуславливает существенные морфофункциональные нарушения многих органов и систем организма, а также физического развития, которое в определенной степени отражает уровень их здоровья [4]. Так, ранее установлено увеличение количества лиц с дисгармоничным и резко дисгармоничным физическим развитием как с избытком, так и с дефицитом массы тела у городских школьников г. Гомеля в возрасте 8-13 лет с различным уровнем инкорпорированного ^{137}Cs [5]. Что касается гармоничности физического развития сельских детей – жителей территорий с различной плотностью радиоактивного загрязнения, то этот вопрос

до настоящего времени остается малоизученным.

Целью настоящей работы было оценить состояние алиментарного статуса и физического развития сельских школьников по индексам массы тела (ИМТ) и Рорера (Rorer) и обосновать применение наиболее чувствительного из них при проведении скрининговых осмотров.

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследовалось детское население в возрасте 7-17 лет одного из наиболее пострадавшего от Чернобыльской катастрофы (ЧК) и граничащего с зоной отчуждения Иванковского района. Основой для изучения выбранной темы послужили результаты выборочного антропометрического обследования детей и подростков района, проведенного в 2012 г. Одномоментным аналитическим обследованием было охвачено 563 школьника (средний возраст составил $12,8 \pm 0,7$ лет): 299 девочек (53,1%) и 264 мальчиков (46,9%). Все обследуемые были распределены по одногодичным возрастным группам с учетом определения их календарного возраста. Антропометрические показатели (длина и масса тела) изучались с соблюдением стандартных условий и использованием унифицированных антропометрических методик и техник измерения [6,7], а также с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия на каждого испытуемого.

В качестве критерия оценки состояния алиментарного статуса, рассчитывался наиболее доступный и информативный индекс Кетле-II или индекс массы тела (ИМТ; англ. body mass index (BMI)) [8]. ИМТ – это частное от деления массы тела в килограммах на длину тела в метрах, возведенную в квадрат – величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной.

Оценка физического развития школьников проводилась с помощью непараметри-

ческого метода – центильного анализа, основанного на сравнении антропометрических показателей ребенка со среднестатистическими данными соответствующей возрастно-половой группы. К настоящему времени непараметрический метод оценки физического развития детей считают наиболее объективным и удобным скрининг-тестом при массовых обследованиях. В качестве стандарта физического развития детей использовались центильные нормативы ВОЗ (2007 г.) на основе соотношения ИМТ и возраста ребенка (BMI for age) отдельно для мальчиков и девочек, представленные в таблице 1 [9-12].

Таблица 1. Распределение значений ИМТ мальчиков (♂) и девочек (♀) от 7 до 17 лет (ВОЗ, 2007 г.; упрощенный вариант).

Возраст	ИМТ для мальчиков в возрасте 5-19 лет (перцентиль)									
	3-ий		15ый		50ый		85-ый		97-ой	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
7	13,3	12,9	14,2	13,9	15,5	15,4	17,1	17,4	18,8	19,4
8	13,4	13,0	14,4	14,1	15,7	15,7	17,5	17,8	19,4	20,2
9	13,6	13,3	14,6	14,4	16,0	16,1	18,0	18,4	20,1	21,1
10	13,9	13,6	14,9	14,8	16,4	16,6	18,6	19,1	21,0	22,1
11	14,2	14,0	15,3	15,3	16,9	17,2	19,3	20,0	22,0	23,2
12	14,6	14,6	15,7	15,9	17,5	18,0	20,1	20,9	23,1	24,4
13	15,1	15,1	16,3	16,5	18,2	18,8	20,9	21,9	24,2	25,6
14	15,6	15,6	16,9	17,2	19,0	19,6	21,9	22,9	25,3	26,7
15	16,2	16,1	17,6	17,7	19,8	20,2	22,8	23,7	26,4	27,6
16	16,7	16,4	18,2	18,1	20,5	20,7	23,7	24,2	27,3	28,2
17	17,1	16,6	18,7	18,3	21,1	21,0	24,4	24,7	28,0	28,6

Заключение о состоянии питания по ИМТ выносилось согласно общим подходам использования непараметрического метода. При определении индекса в зоне от 25-го до 75-го центиля констатировалось «достаточное» питание ребенка. О «низком» («очень низком») состоянии питания свидетельствовал уровень показателя ИМТ, когда он находится в зоне ниже 10-го (3-го) центиля, а о «высоком» («очень высоким») состоянии питания – в зоне выше 75-го (97-го) центиля.

Оценку гармоничности физического развития проводили по массо-ростовому индексу Рорера (ИР), рассчитанному по формуле: $ИР = \text{вес (кг)} / \text{длину тела}^3 \text{ (м)}$. При значении индекса от 10,7 до 13,7 кг/м³ диагностировали гармоничное или среднее физическое развитие детей, при ИР менее 10,7 кг/м³ физическое развитие оценивали,

как низкое, а при значении ИР более 13,7 кг/м³ констатировали высокую степень физического развития у детей [13].

Систематизация материала и первичная математическая обработка была выполнена с помощью таблиц Microsoft Excel 2010. Статистический анализ проводился с использованием пакета STATGRAPHICS 8.0.

Результаты исследования и их обсуждение. Территория Иванковского района включает 81 населенных пунктов. Все они были загрязнены радионуклидами после ЧК. Согласно Закону Украины «О правовом режиме территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы» [14], 22 поселения были отнесены в 1991 г. к III зоне радиоактивного загрязнения (зона добровольного гарантированного отселения) и 59 сел –

к IV зоне (усиленного радиологического контроля).

По данным Главного управления статистики Киевской области на 01.01.2012 г. в Иванковском районе насчитывалось 31,0 тыс. населения, в составе которого на

долю детей в возрасте 7-17 лет приходилось 12,3% (3873 чел.). Из них мальчики и юноши составляли 50,7%. Более $\frac{2}{3}$ детского населения являлись жителями сельской местности, о чем свидетельствуют данные табл. 2.

Таблица 2. Удельный вес школьников по одногодичным группам в общей численности детей и подростков Иванковского района по состоянию на 01.01.2012 г., %.

Возраст, лет	Удельный вес школьников в общей численности детского населения		
	Городские поселения и сельская местность	Городские поселения	Сельская местность
7	7,2	3,0	4,2
8	7,7	3,0	4,6
9	6,9	3,0	3,9
10	8,1	2,8	5,3
11	8,4	2,8	5,6
12	8,1	2,7	5,3
13	9,1	3,2	5,9
14	10,2	3,6	6,6
15	9,7	3,7	6,0
16	9,2	3,0	6,2
17	8,9	2,9	6,0
Всего	100,0	36,6	63,4

Источник – Главное управление статистики Киевской области.

При оценке ИМТ по центильным таблицам установлено, что у 50,1% всех обследованных значения показателя попали в диапазон средних величин (от 25 до 75 центиля). При этом достаточное питание констатировано у 20,6% мальчиков и 29,5% девочек.

Удельный вес детей с показателем индекса ниже и выше среднего (10-25 и 75-90 центиля) наблюдался у 21,1% обследованных (у 11,9% мальчиков и 9,2% девочек соответственно). Следует отметить, что эти показатели предлагается также относить к вариантам нормы при проведении скрининговых обследований, как встречающиеся у 80% здоровых детей.

Школьники с уровнем ИМТ, свидетельствующим о «низком» и «очень низком» состоянии питания, в 1,6 раза превышали группу лиц с «высоким» и «очень высоким» состоянием питания (17,9% и 10,9% соответственно) и эта разница между показателями была статистически достоверной ($t=3,41$, $p<0,05$). В группе детей с дефицитом веса наибольший процент приходился на девочек

(10,7%), а с избытком веса – на мальчиков (7,1% против 3,7% у девочек).

Изучение алиментарного статуса школьников Иванковского района позволило установить тот факт, что $\frac{1}{7}$ часть детей из числа обследованных (14,2%), чьи значения ИМТ попали в область 1 и 8 коридоров центильных таблиц, нуждается в углубленном обследовании, возможно и в лечении, так как имеет место достаточно высокая вероятность патологических проявлений.

Следует отметить, что до сих пор ведется научная дискуссия о стандартах физического развития (ФР) детей. В частности, проведенная оценка несоответствия международных (центильные нормативы ВОЗ, 2007 г.) и отечественных стандартизованных нормативов ФР выявила увеличение удельного веса школьников с нормальным ФР почти в 1,6 раза за счет детей с избытком массы тела в сравнении с оценкой ФР тех же детей по украинским шкалам регрессии [15], а также нивелирование отклонений в ФР детей, обусловленных дефицитом массы тела.

В связи с этим, применение украинских центильных таблиц (когда это станет возможным) может изменить полученные на сегодняшний день оценки пищевого статуса сельских школьников Иванковского района.

Для получения более точной оценки ФР детей и подростков был рассчитан индекс Рорера (ИР). Показатель имеет ряд преимуществ, а именно: не требует наличия специальных центильных таблиц, которые должны обновляться каждые 5 лет и могут быть различными в разных регионах. Он не зависит от пола, возраста и роста детей и

может широко использоваться при скрининговых профилактических осмотрах детей, когда измеряются только масса тела и рост ребенка. Кроме того, он позволяет выявлять пограничные состояния, которые часто при использовании только центильных таблиц соответствия массы тела длине попадают в диапазон средних значений.

Во всех возрастных группах гармоничное ФР выявлено в 60,6% случаев от всех обследованных школьников с достоверным превалированием девочек (64,5% и 56,1% соответственно, $p < 0,05$) (рис. 1).

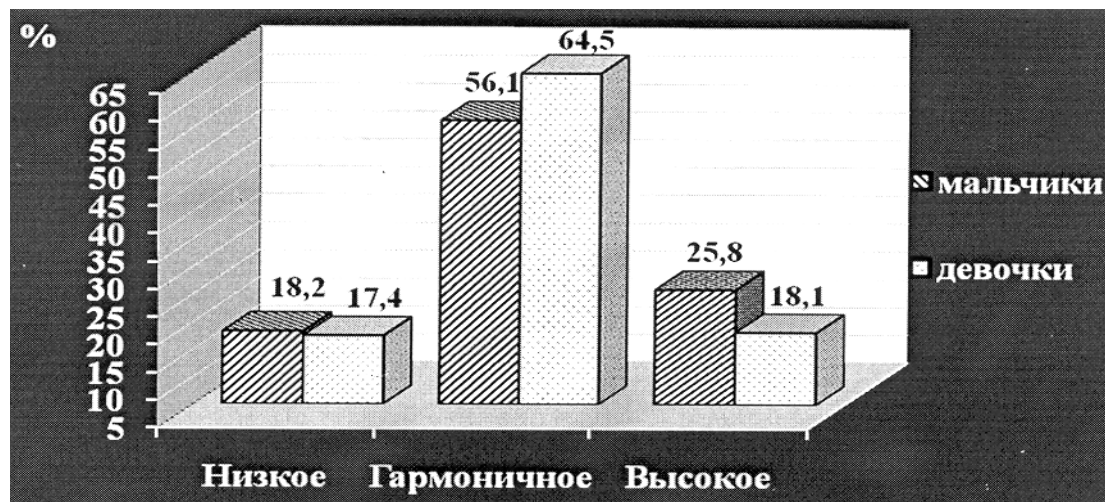


Рисунок 1. Характеристика гармоничности физического развития школьников Иванковского района Киевской области в возрасте 7-17 лет по полу, %.

Дисгармоничное (низкое и высокое) ФР статистически достоверно преобладало у мальчиков (43,9% против 35,5% у девочек, $p < 0,05$); низкое (за счет пониженной массы тела) – наблюдалось у 18,2% мальчиков со средним значением ИР $10,0 \pm 0,2$ и у 17,4% девочек (средний уровень ИР составил $9,8 \pm 0,13$). Высокое ФР (вследствие повышенной массы тела) констатировано у 25,8% мальчиков и 18,1% девочек (соответственно ИР в среднем находился на уровне $16,4 \pm 0,4$ и $15,6 \pm 0,3$).

Для оценки гармоничности ФР в возрастном аспекте, обследованные дети были разделены на три возрастные группы: младшая – 7-9 лет, соответствующая начальной школе, средняя – 10-14 лет (средняя школа) и старшая – 15-17 лет – подростки.

Критериями формирования возрастных групп стали анатомо-физиологические особенности организма, социальная нагрузка,

степень приспособленности к условиям окружающей среды, с которыми связана специфика ухода и воспитания ребенка.

Анализ частоты возрастных показателей ФР детей по ИР (рис. 2) показал, что с возрастом увеличивается доля лиц с гармоничным и высоким развитием и снижается удельный вес с низким ФР (с дефицитом массы тела), однако эти изменения были статистически не достоверными ($p > 0,05$).

Обращает на себя внимание группа младших школьников, у которых частота случаев дисгармоничного развития на 11% была выше по сравнению с детьми старшего возраста за счет вклада мальчиков с повышенной массой тела и девочек с дефицитом массы (табл. 3, 4). У мальчиков старшей возрастной группы отклонения в ФР констатированы в 1,5 раза чаще, чем у девочек этой же возрастной группы, но различия оказались статистически не значимыми.

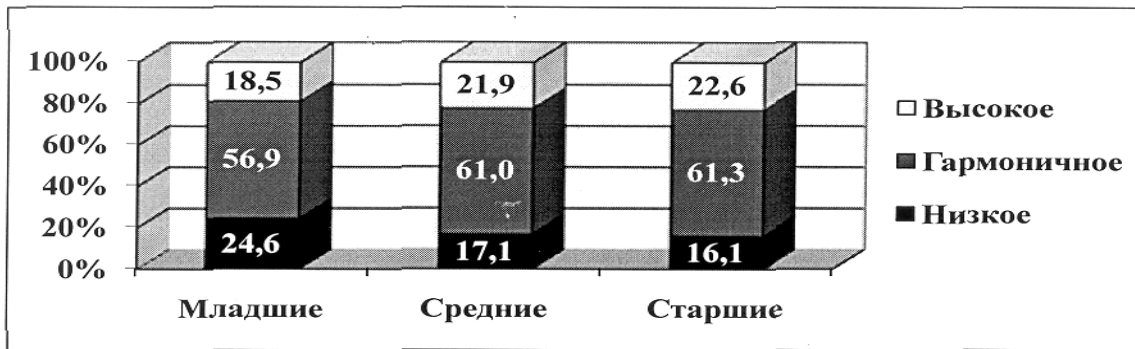


Рисунок 2. Распределение детей на группы физического развития по индексу Рорера по возрасту, %.

Таблица 3. Распределение мальчиков 7-17 лет на группы физического развития по индексу Рорера (%), $M \pm m$.

Возраст, лет	Физическое развитие мальчиков		
	Низкое	Гармоничное	Высокое
7-9 (n=27)	18,5±7,5	55,6±9,6	25,9±8,4
10-14 (n=182)	14,3±2,6	57,1±3,7	28,6±3,4
15-17 (n=55)	30,9±6,2	52,7±6,7	16,4±5,0
7-17 (n=264)	18,2±2,4	56,1±3,1	25,8±2,7

Таблица 4. Распределение девочек 7-17 лет на группы физического развития по индексу Рорера (%), $M \pm m$.

Возраст, лет	Физическое развитие девочек		
	Низкое	Гармоничное	Высокое
7-9 (n=38)	29,0±7,4	57,9±8,0	13,2±5,5
10-14 (n=192)	19,8±2,9	64,6±3,5	15,6±2,6
15-17 (n=69)	4,4±2,5	68,1±5,6	27,5±5,4
7-17 (n=299)	17,4±2,2	64,6±2,8	18,1±2,2

При сопоставлении результатов оценки ФР детей, полученных с помощью международных стандартов на основе соотношения ИМТ/возраст, пол ребенка, выявлено увеличение относительного числа случаев школьников с нормальным ФР в 1,2 раза, в основном, за счет детей с избытком массы тела в сравнении с оценкой ФР тех же детей по рассчитанному индексу Рорера.

Снижение частоты отклонений в ФР школьников, обусловленных дефицитом мас-

сы тела, было незначительным (на 0,6%). Выявленные расхождения в оценке ФР полностью согласуются с результатами, полученными другими авторами [15]. Таким образом, при отсутствии украинских центильных таблиц, учитывающих ИМТ по возрасту и полу ребенка, можно рекомендовать использование индекса Рорера в качестве тест-скрининга для оценки ФР детей.

Выводы

Использование индексов ИМТ и Рорера позволило оценить алиментарный статус сельских школьников Иванковского района и сделать следующие выводы:

1. Полученные результаты свидетельствуют о том, что во всех возрастных группах преобладают мальчики и девочки с величиной индексов массы тела и Рорера, трактуемыми как норма. У 71,2% обследуемых констатировано достаточное питание по ИМТ и у 60,6% школьников – гармоническое физическое развитие по ИР.

2. Удельный вес детей с дефицитом массы (17,9%) достоверно превышал частоту случаев с избытком массы (10,9%).

3. Дисгармоничное (низкое и высокое) физическое развитие статистически значимо преобладало у мальчиков (43,9% и 35,5% соответственно).

4. Дети младшего школьного возраста (7-9 лет) и мальчики в возрасте 15-17 лет являются наиболее неблагополучными по физическому развитию и требуют тщательного наблюдения и принятия корректирующих мер для предупреждения развития заболеваний.

5. С целью сокращения временных затрат при проведении скринингов, для оценки уровня и гармоничности физического развития детей можно рекомендовать использование индекса Рорера, который позволит выявить отклонение от нормы, выделить группу риска и провести ее углубленное обследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корзун В.Н. Вимоги до харчування дітей у віддалений після Чорнобиля період / В.Н. Корзун, Т.В. Болохнова, М.В. Гайдук, А.В. Деркач, Ю.С. Котикович // Гігієна населених місць. 2013. – №61. – С. 273-285.
2. Tronko M. Iodine excretion regions of Ukraine affected by the Chernobyl accident: experience of the Ukrainian-American cohort study of thyroid cancer and other thyroid diseases / M. Tronko, V. Kravchenko, D. Fink et al. // Thyroid. 2005. – №15. – P. 1291-1297.
3. Лібанова Е.М. Чорнобильська катастрофа: 25 років потому / Е.М. Лібанова // Демографія та соціальна економіка. 2011. – №2 (16). – С. 3-18.
4. Сердюк А.М. Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи : 1986-2011 : монографія / А.М. Сердюк, В.Г. Бебешко, Д.А. Базика та інш.; за ред. А.М. Сердюка, В.Г. Бебешка, Д.А. Базики. – Тернопіль: ТДМУ, 2011. – 1092 с.
5. Мельник В.А. Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля : Методические рекомендации для педиатров, научных сотрудников, клинических ординаторов, аспирантов, студентов медицинских вузов / В.А. Мельник, Н.В. Козакевич, А.А. Козловский; под общ. ред. В.А. Мельника. – Гомель: ГомГМУ, 2012. – 32 с.
6. Баранов А.А. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге : Руководство для врачей / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Ю.А. Ямпольская и др. / Под ред. акад. РАМН А.А. Баранова и проф. В.Р. Кучмы. – М.: Союз педиатров России, 1999. – 226 с.
7. Івахно О.П. Методи оцінки фізичного розвитку і здоров'я дитячого населення : Навчальний посібник / О.О. Івахно, І.П. Козярін, Ю.В. Немцева. – К.: НМАПО ім. П.Л. Шупика, 2012. – 129 с.
8. Юрьев В.В. Рост и развитие ребенка : краткий справочник / В.В. Юрьев, А.С. Симаходский, Н.Н. Воронович, М.М. Хомич. – СПб: Питер, 2007. – 384 с.
9. BMI for age GIRLS 5 to 19 years (percentiles) [Табл.; электронный ресурс]. – Режим доступа: www.who.int/growthref/bmifa_girls_5_19years_per.pdf.
10. BMI for age GIRLS 5 to 19 years (percentiles) [Граф.; электронный ресурс]. – Режим доступа: www.who.int/growthref/bmifa_girls_per_5_19_labels.pdf.
11. BMI for age BOYS 5 to 19 years (percentiles) [Табл.; электронный ресурс]. – Режим доступа: www.who.int/growthref/bmifa_boys_5_19years_per.pdf.
12. BMI for age BOYS 5 to 19 years (percentiles) [Граф.; электронный ресурс]. – Режим доступа: www.who.int/growthref/mifa_boys_per_5_19_labels.pdf.
13. Пат. 2271146(13)С1 Российская Федерация, МПК А 61 В 5/107 Способ оценки физического развития у детей и подростков / Белякова Н.А. : заявитель и патентообладатель

- ГОУ ВПО Тверская ГМА Росздрава. – №5005112348/14; заявл. 25.04.06; опубл. 10.03.06. – Бюл. №51.
14. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи : Закон України від 27 лютого 1991 р. №791а-ХІІ // Ядерне законодавство : Збірка нормативно-правових актів (станом на 1 січня 1998 р.). – К., 1998.
15. Платонова А.Г. Информативность международных стандартов при оценке физического развития украинских школьников / А.Г. Платонова // Гигиена и санитария. 2010. – №6. – С. 58-60.

СКРИНІНГОВА ОЦІНКА АЛІМЕНТАРНОГО СТАТУСУ СІЛЬСЬКИХ ШКОЛЯРІВ, ЯКІ МЕШКАЮТЬ НА ТЕРИТОРІЇ ПОБЛИЗУ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ

Дубова Н.Ф., Бандажєвський Ю.І., Кадун О.М.

У статті представлені дані стосовно оцінки аліментарного статусу і гармонійності фізичного розвитку сільських дітей і підлітків у віці 7-17 років, які проживають у радіоактивно забрудненому внаслідок Чорнобильської катастрофи Іванківському районі Київської області. Аналізом охоплено 563 школяра: 299 дівчаток і 264 хлопчиків. В якості скринінг-тестів оцінки відхилень у фізичному розвитку використовувалися найбільш інформативні та доступні індекси Кетле-II і Рорера.

Показано, що серед обстежених в усіх вікових групах переважають хлопчики і дівчатка з величиною індексів, що трактується як норма. На їх частку припадає 71,2% (за індексом маси тіла) і 60,6% (за індексом Рорера) дітей. Питома вага школярів з дефіцитом маси тіла (17,9%) достовірно перевищувала частоту випадків з надлишком маси (6,4%). Дисгармонійний фізичний розвиток статистично значимо переважав у хлопчиків (43,9% проти 35,5% у дівчаток). В результаті аналізу встановлено, що діти молодшого шкільного віку (7-9 років) і хлопчики у віці 15-17 років є найбільш неблагополучними за станом фізичного розвитку і вимагають ретельного спостереження та прийняття коригувальних заходів для попередження розвитку захворювань.

Для оцінки рівня і гармонійності фізичного розвитку при проведенні скринінгових оглядів дітей обґрунтовується використання індексу Рорера.

SCREENING ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS OF RURAL SCHOOL CHILDREN LIVING IN AN AREA NEAR THE CHERNOBYL ZONE

N.F. Dubova, Yu.I. Bandazhevsky, O.M. Kadun

The article presents data on the assessment of nutritional status and harmony of physical development of rural children and adolescents aged 7-17 years residing in Ivankov district of Kyiv region radioactively contaminated as a result of the Chernobyl accident. 563 pupils, 299 girls and 264 boys, were analysed. As screening tests for the assessment of physical development abnormalities, the most informative and available Quetelet II and Rohrer indices were used.

It is shown that among the examined children in all age groups boys and girls with index values considered as normal are in the majority. They amounted to 71.2% (according to body mass index) and 60.6% (according to Rohrer index) of children. The percentage of school children with body mass deficit (17.9%) was significantly higher than the prevalence of excess weight (6.4%). Abnormal physical development significantly prevailed in boys (43.9% against 35.5% in girls). The analysis found that the children of primary school age (7-9 years) and boys aged 15-17 years are the lowest rated as to physical development and require careful monitoring and adoption of corrective measures to prevent the development of diseases.

The use of Rohrer index is substantiated for the assessment of level and harmony of physical development during screening examination of children.