

УДК 613.2

## Оценка эффективности оздоровления детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях

Л.В. Подригало<sup>1</sup>, С.С. Ермаков<sup>2</sup>, О.А. Ровная<sup>1</sup>

Статья посвящена оценке эффективности оздоровления детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях. Участники: 221 школьник 7–14 лет, постоянно проживающий на территориях, пострадавших от Чернобыльской катастрофы. Оздоровительный комплекс включал модифицированный режим дня, питание антиоксидантной направленности, достаточную двигательную активность. Установлены выраженная позитивная динамика показателей антиоксидантного статуса, увеличение насыщенности организма аскорбиновой кислотой, повышение толерантности к физическим нагрузкам.

**Ключевые слова:** школьники, оздоровление, экологическое неблагополучие.

The purpose of the study is to assess the effectiveness of the rehabilitation of children living in environmentally unfriendly conditions. Participants: 221 schoolchildren 7–14 years old, permanently residing in the territories affected by the Chernobyl disaster. The wellness complex included a modified day regimen, antioxidant nutrition and sufficient motor activity. A pronounced positive dynamics of indicators of antioxidant status, an increase in the saturation of the body with ascorbic acid, and an increase in tolerance to physical exertion were established.

**Keywords:** schoolchildren, health improvement, environmental trouble.

**Введение.** Современная ситуация характеризуется прогрессирующим ухудшением состояния здоровья подрастающего поколения. Структура здоровья подрастающего поколения характеризуется сокращением удельного веса здоровых детей (1 группа здоровья) с параллельным возрастанием численности детей, находящихся в состоянии донозонологии (2 группа) и страдающих хроническими заболеваниями разной степени компенсации (3–4 группы) [1]. Причиной этому является целый комплекс факторов, одно из центральных мест в котором занимает ухудшение экологического состояния [2].

Мониторинг здоровья детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях, показывает, что ухудшение здоровья происходит постепенно. Вначале основной удельный вес занимают лица в состоянии донозонологии и лишь затем происходит формирование хронической патологии. Учитывая обратимость донозонологических состояний, существенное значение приобретает оздоровление именно этой категории детей [3]. В сложившейся ситуации возрастает важность отдыха и оздоровления детей, которые позволяют эффективно нейтрализовать вредное влияние факторов риска повседневной жизни.

В соответствии с соответствующим Законом Украины [4] оздоровление определяется как комплекс специальных мероприятий социального, воспитательного, гигиенического, спортивного характера, направленных на улучшение и укрепление физического и психического состояния здоровья детей, осуществляемого в детском оздоровительном учреждении на протяжении оздоровительной смены. Так же оговариваются основные критерии оздоровительной смены. Это длительность не менее 21 дня, в течение которой ребенок получает услуги по оздоровлению и отдыху. С физиолого-гигиенических позиций именно достаточная длительность позволяет обеспечить адаптацию организма к условиям пребывания, повысить воздействие используемых факторов. Наблюдающаяся в настоящее время тенденция к укорочению времени отдыха до 7–10 дней не дает стойкого позитивного эффекта и может спровоцировать срыв адаптации за счет стрессорного действия факторов.

Сложившееся положение обуславливает необходимость применения комплексной системы оздоровления детей и подростков, находящихся в состоянии донозонологии.

**Цель исследования.** Таким образом, целью исследования была оценка эффективности комплексной системы оздоровления детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях.

**Материалы и методы.** В качестве основных материалов использованы результаты обследования в динамике оздоровления 221 ребенка в возрасте 7–14 лет, постоянно проживающих в зоне, пострадавшей от Чернобыльской катастрофы. Обследование проведено в период летней рекреации в оздоровительных учреждениях Харьковской области. Дизайн исследования предполагал оценку здоровья по физическому развитию с помощью специальных оценочных таблиц.

Примененные специальные мероприятия соответствовали обоснованным и разработанным принципам оздоровления данной категории детей и были построены в соответствии с методикой, разработанной с нашим участием [5].

Изучение и оценка режима проведены с использованием методики санитарно-гигиенического описания [6].

Оценка питания проведена на соответствие рациону, предназначенному для данной категории школьников [5]. Лечебно-профилактическую направленность питания оценивали с помощью методики, разработанной и запатентованной нами [7].

Двигательная активность оценивалась с помощью хронометража.

Эффективность оздоровления оценивали с помощью комплекса методик, иллюстрирующих состояние адаптационного потенциала и алиментарного статуса. Насыщенность организма аскорбиновой кислотой оценивали по «языковой» пробе у 67 детей. Определяли время обесцвечивания капли 0,06 % раствора краски Тильманса, нанесенной на дорсальную поверхность языка. За верхнюю границу нормы принимали величину 20 секунд.

Толерантность к физическим нагрузкам оценивали по пробе Мартине у 72 детей. По динамике показателей пульса и артериального давления определяли уровень толерантности к физическим нагрузкам.

Состояние антиоксидантного статуса оценивали у 70 детей по параметрам биохемилюминесценции мочи на приборе ХЛМ1Ц-01. В пробах мочи объемом 2 мл определяли спонтанное свечение (СС) (имп/сек). Стимуляцию свечения проводили свежеприготовленным 6% раствором перекиси водорода. Определяли 4 параметра иницируемого свечения: интенсивность (ИС) (имп/сек), амплитуду «вспышки» в начале (АН) и конце (АК) исследования (усл. ед.), показатель активации (ПА = ИС-СС) (имп/сек).

Статистический анализ полученных результатов проведен с помощью лицензионных электронных таблиц Excel и пакетов встроенных формул. Определяли показатели описательной статистики: среднюю арифметическую величину, стандартное отклонение и ошибку средней величины. У относительных показателей определяли распространенность признака и ее ошибку. Достоверность отличий в группах оценивалась с помощью параметрического критерия Стьюдента (t).

**Основная часть.** Проведенный анализ физического развития школьников позволил установить в основном благополучное состояние. Среднее гармоничное развитие имели 80,18 ± 3,99 % мальчиков и 84,86 ± 3,58 % девочек. В целом дети с оптимальным физическим развитием составили 82,34 ± 3,81 %.

Однако обследование установило наличие отклонений, существенно влияющих на здоровье. Так, удельный вес детей с низким ростом составил 8,29 ± 1,87 % мальчиков и 3,24 ± 1,30 % девочек. В целом удельный вес детей с низким ростом составил 5,97 ± 1,18 %. Достаточно широкую распространенность имела избыточная масса тела, соответственно, 8,29 ± 1,87 %, 7,57 ± 1,94 % и 7,96 ± 1,35 %. Дефицит массы тела имел меньшую распространенность, соответственно 3,23 ± 1,20 %, 4,32 ± 1,50 % и 3,73 ± 0,95 %. Приведенные данные позволяют говорить о тенденции к ухудшению физического развития, прогнозировать снижение функционального состояния и еще раз подтверждают необходимость специализированного оздоровления данной категории школьников.

Центральное место в оздоровительной системе занимает режим дня. Базируясь на варианте режима для здоровых детей, он требует внесения корректив в соответствии с состоянием здоровья указанной категории. Основные коррективы были направлены на оптимизацию функционального состояния. Это достигается за счет удлинения времени отдыха детей (увели-

чения продолжительности дневного и ночного сна по 30 минут). Время утреннего подъема сдвигается с 7.00 до 7.30, что позволяет провести «сдвиг» мероприятий в отрядах на время с меньшей инсоляцией. Ограничивается время пребывания на открытом воздухе в период гиперинсоляции (после 11–12 часов) для уменьшения ее возможного неблагоприятного воздействия.

Алиментарный фактор занимает одно из ведущих мест в использованном комплексе. Организация питания данной категории детей во время оздоровления должна строиться на принципах превентивного питания. В соответствии с требованиями оздоровления калорийность рациона повышается на 10–15 % по сравнению с физиологическими нормами. Распределение рациона по калорийности в течение дня должно быть равномерным с небольшим перевесом калорийности в обед. Режим питания должен быть пятиразовым с введением последнего приема за 30 минут до сна. Придание питанию антиоксидантной направленности позволяет существенно повысить потенциал защитных систем, способствовать лимитированию уровня свободнорадикального окисления.

Рацион подобного типа был обоснован, разработан и приведен в методических рекомендациях, посвященный оздоровлению и реабилитации данной категории школьников [5]. Его практическое внедрение подтвердило существенный уровень антиоксидантного потенциала. В соответствии с запатентованной нами методикой [7] суммарный антиоксидантный потенциал составил 76,7 %, что соответствует уровню выше среднего.

Двигательной активности (ДА) принадлежит одно из ключевых мест в отдыхе, оздоровлении и реабилитации. Проведенный анализ позволяет рекомендовать ДА в качестве критерия рекреации и оздоровления у детей школьного возраста [8]. Ее определение отражает функциональное состояние школьников как один из критериев, характеризующих здоровье; позволяет прогнозировать его изменения, что особенно ценно при проведении мониторинга.

Уровень ДА был максимальным, причем ее длительность в период оздоровления составляла не менее половины времени бодрствования. При оздоровлении использован двигательный оптимум, соответствующий функциональным возможностям, включающий утреннюю гигиеническую гимнастику (УГГ), подвижные игры, регулярные физкультурно-оздоровительные занятия.

Основной формой реализации ДА является физическое воспитание (ФВ), что обусловлено его тренирующим влиянием на органы и системы. Основными задачами ФВ являются гармонизация физического развития, повышение реактивности и резистентности. Достижение максимальной ДА в период рекреации реализуется максимальным разнообразием форм, использованием нагрузок в полном объеме, достаточных по интенсивности.

Оценка эффективности оздоровления подтвердила оптимизацию ряда показателей здоровья школьников. Достаточная ДА в период оздоровления способствовала улучшению адаптационного потенциала школьников, оцениваемого по функциональной пробе Мартине. Результаты пробы Мартине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение результатов пробы Мартине в динамике оздоровления школьников, проживающих в экологически неблагоприятных условиях

| Возраст   | Уровень толерантности к нагрузке | Начало оздоровления | Конец оздоровления        |
|-----------|----------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 7–10 лет  | Хороший                          | 54,41 ± 4,27        | 63,97 ± 4,12              |
|           | Удовлетворительный               | 41,91 ± 4,23        | 36,03 ± 4,12              |
|           | Неудовлетворительный             | 3,68 ± 1,61         | 0 <sup>1</sup>            |
| 11–14 лет | Хороший                          | 53,33 ± 5,76        | 72,00 ± 5,18 <sup>1</sup> |
|           | Удовлетворительный               | 41,33 ± 5,69        | 26,67 ± 5,11 <sup>2</sup> |
|           | Неудовлетворительный             | 5,33 ± 2,59         | 1,33 ± 1,32               |

Примечание: <sup>1</sup> – отличия достоверны ( $p < 0,05$ ); <sup>2</sup> – тенденция к достоверности ( $p < 0,1$ ).

Приведенные в таблице данные позволяют сделать вывод, что оздоровительные мероприятия привели к увеличению функциональных возможностей школьников. Иллюстрацией этого является повышение толерантности к дозированным физическим нагрузкам, выраженное в обеих возрастных группах. В динамике оздоровления у детей 11–14 лет значимо увели-

чился удельный вес школьников с хорошей реакцией на нагрузку, параллельно установлена тенденция к увеличению удельного веса школьников с удовлетворительной реакцией. В младшей группе к концу оздоровления не осталось детей с неудовлетворительной реакцией на физические нагрузки.

Выбор именно «языковой» пробы для оценки алиментарного статуса школьников обусловлен рядом факторов. Данный тест является простым, доступным, финансово целесообразным, то есть соответствует основным требованиям, предъявляемым к скрининг-тестам в мониторинге здоровья детей [3]. Имеющиеся исследования подтвердили адекватность исследования витаминного статуса у школьников для оценки эффективности рекреационного периода [9]. Выбор насыщенности организма аскорбиновой кислотой в качестве критерия эффективности оздоровления обусловлен биологической ролью данного витамина.

Полученные результаты подтверждают сделанное ранее предположение о широкой распространенности среди школьников донозологических состояний. Так, в начале оздоровления  $53,7 \pm 6,09$  % детей имели показатели «языковой» пробы хуже нормы. Это позволяет оценить состояние школьников как гиповитаминоз аскорбиновой кислоты. Гиповитаминоз является одним из ключевых звеньев патогенетического механизма снижения защитного потенциала организма, вызывающих разбалансированность и снижение устойчивости гомеостаза [9].

К концу оздоровления удельный все таких детей сократился до  $38,8 \pm 5,95$  %, ( $p < 0,1$ ). Это подтверждает увеличение насыщенности организма аскорбиновой кислотой за счет придания питанию антиоксидантной направленности.

Выбор показателей биохимилюминесценции мочи в качестве критерия оздоровления обусловлен тем, что данная методика позволяет просто и непрерывно регистрировать свободнорадикальное окисление в биологических субстратах [10]. В механизме действия неблагоприятных экологических факторов данный процесс занимает ключевое место. Выбор мочи, как объекта исследования, обусловлен простотой и атравматичностью ее сбора.

Полученные результаты приведены в таблице 2. Подтверждена благоприятная динамика большинства параметров биохимилюминесценции мочи, особенно выраженные для СС.

Таблица 2 – Динамика показателей антиоксидантного статуса школьников, проживающих в экологически неблагоприятных условиях, в процессе оздоровления

| Показатель                    | Начало             | Конец              | Выраженность (%) |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Спонтанное свечение, имп/сек  | $9,84 \pm 0,98$    | $4,96 \pm 0,89^2$  | 64,1             |
| Иницируемое свечение, имп/сек | $411,88 \pm 59,53$ | $280,73 \pm 35,47$ | 30,8             |
| Показатель активации, имп/сек | $402,63 \pm 59,25$ | $271,93 \pm 36,17$ | 30,8             |
| Амплитуда начальная, усл.ед   | $92,00 \pm 10,76$  | $54,90 \pm 9,40^1$ | 25,6             |
| Амплитуда конечная, усл.ед.   | $45,75 \pm 4,17$   | $34,06 \pm 2,41^1$ | 41,0             |

Примечание: <sup>1</sup> – отличия достоверны ( $p < 0,05$ ); <sup>2</sup> – отличия достоверны ( $p < 0,001$ ).

Она выразилась в снижении сверхслабого свечения мочи у 25,6–64,1 % обследованных. Изучение частоты выраженности изменений позволило установить, что благоприятная динамика одного показателя отмечена у 41,1 % обследованных, 2–3 показателей – у 23 %, 4–5 – у 17,9 % детей.

Данные результаты позволяют сделать вывод, что в процессе оздоровления у школьников произошло снижение интенсивности свободнорадикального окисления за счет оптимизации защитных антиоксидантных систем. Существенное место в данном процессе занимает алиментарный фактор. Поэтому придание рациону определенной направленности, о чем говорились ранее, является действенным оздоровительным фактором.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования позволили оценить эффективность комплексной системы оздоровления детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях. Оценка состояния школьников подтвердила достаточно широкую распространенность донозологических состояний, что обусловило необходимость специального оздоровления. В соответствии с разработанными методическими рекомендациями использовался оздоровительный комплекс, включавший режим дня, питание, двигательную активность.

Практическое внедрение данного комплекса подтвердило его эффективность. Установлена выраженная позитивная динамика показателей адаптационного потенциала и алиментарного статуса школьников.

### Литература

1. Кучма, В.Р. Физическое развитие детей Украины и России в начале XXI столетия / В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, А.Г. Платонова – К. : Генеза, 2013. – 128 с.
2. Губарева, Л.И. Экологический стресс / Л.И. Губарева. – СПб. : Лань, 2001. – 448 с.
3. Організація моніторингу здоров'я дітей як складова частина державного соціально-гігієнічного моніторингу: методичні вказівки / Л.В. Подрігало, Г.М. Даниленко, С.А. Пашкевич. – Харків : ХДМУ, 2008. – 24 с.
4. Про оздоровлення та відпочинок дітей : Закон України № 375-VI // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2008. – № 45. – Ст. 313.
5. Организация оздоровления школьников, подвергшихся радиационному воздействию, в летних лагерях санаторного типа : метод. рекомендации / А.А. Беседина, Н.М. Коренев, Л.В. Подрігало. – Харьков, 1993. – 16 с.
6. Гигиена детей и подростков: руководство для санитарных врачей / Г.Н. Сердюковская, А.Г. Сухарев. – М. : Медицина, 1986. – 496 с.
7. Спосіб діагностики лікувально-профілактичної спрямованості харчування : пат. 20703 України, МПК7 А61В5/00 / М.В. Кривонос, Р.С. Назарян, Л.В. Подрігало ; заявитель Харківський державний медичний університет. – № 2003031958 ; заявл. 05.03.2003 ; надрук. 16.02.2004 // Бюл. / Державний департамент інтелект. власності. – 2007. – № 2.
8. Platonova, A.G. Rational for the use of children's motor activity as a criterion for the effectiveness of rehabilitation and recreation / A.G. Platonova, L.V. Podrigalo, K.M. Sokol // *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. – 2013. – Vol. 11. – P. 72–76.
9. Podrigalo, L.V. Comparative analysis of vitamin status of schoolchildren in recreational period / L.V. Podrigalo, A.G. Platonova, M. Cieślicka // *Physical education of students*. – 2013. – Vol. 5. – P. 79–82.
10. Барабой, В.А. Перекисное окисление и радиация / В.А. Барабой, В.Э. Орел, И.М. Карнаух. – Киев : Наук. думка, 1991. – 255 с.

<sup>1</sup>Харьковская государственная академия физической культуры

<sup>2</sup>Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды

Поступила в редакцию 10.08.2019