

УДК 613.955

## **ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА: ГИГИЕНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕТЕЙ В ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЕ\*** (часть I)

Кучма В.Р.

**ФГАУ «Научный центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия**

**Контактная информация:** Кучма Владислав Ремирович. E-mail: kuchmavr@nczd.ru

Представлена первая часть Актовой речи директора НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков члена-корреспондента РАН В.Р. Кучмы. Актовая речь посвящена научным основам гигиенической безопасности детей в изменяющейся среде. Показано, что условия жизнедеятельности детей и подростков должны обеспечивать им гармоничный рост и развитие, состояние здоровья, в том числе и психическое, позволяющие успешно социализироваться в современном обществе, трудоустроиться и достичь духовного и нравственного развития, адекватного как потребностям общества, так и личным исканиям. Система обеспечения гигиенической безопасности подрастающего поколения вносит значительный вклад в охрану и укрепление здоровья детей и подростков.

**Ключевые слова:** гигиеническая безопасность; дети и подростки; состояние здоровья; образ жизни; двигательная активность; питание.

## **CHALLENGES OF THE XXI CENTURY: HYGIENIC SAFETY OF THE CHILDREN IN A CHANGING ENVIRONMENT** (part I)

Kuchma V.R.

Scientific Center of Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

**Contact:** Vladislav Kuchma. E-mail: kuchmavr@nczd.ru

It was presented the first part of the Act speech of the Director of the Institute of Hygiene and Health of Children and Adolescents, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences V.R. Kuchma. It was devoted to the scientific principles of hygienic safety of children in today's changing world. In the changing world the living conditions of children and adolescents should ensure their harmonious growth and development, health, including mental health to successfully socialize in today's society, find work and achieve spiritual and moral development, adequate as well as the needs of society and personal quest. A significant contribution to the protection and promotion of health of children and adolescents was made by the system of ensuring hygienic safety of the younger generation.

**Keywords:** hygienic safety; children and adolescents; health state; lifestyle; physical activity; nutrition.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Вызовы XXI века обусловлены масштабными изменениями окружающей среды (выраженная урбанизация), новым укладом и качеством жизни детей и подростков, условиями их жизнедеятельности в бурно изменяющемся мире на фоне неблагоприятных тенденций в показателях здоровья и развития подрастающего поколения россиян, сложившихся в годы коренных преобразований в стране и дающих о себе знать до настоящего времени:

- изменениями в процессах физического и психофизиологического развития детей и подростков;
- гиперинформатизацией жизнедеятельности детей, подростков и молодежи;

- сниженной двигательной активностью детей и подростков;
- нездоровым питанием детей, подростков и молодежи, с выраженным предпочтением фастфуда;
- ранней трудовой занятостью подростков, в том числе обусловленной экономическим положением семьи в условиях постиндустриального развития страны;
- поведением детей, опасным в отношении собственного здоровья;
- постоянным отставанием системы медицинского обеспечения от потребностей и состояния здоровья детей в процессе их обучения с учетом региональных особенностей.

В изменяющемся мире условия жизнедеятельности детей и подростков должны обеспечивать

\* Актовая речь. Прочитана 22 сентября 2016 года на заседании Ученого совета Научного центра здоровья детей.

им гармоничный рост и развитие, состояние здоровья, в том числе и психическое, позволяющие успешно социализироваться в современном обществе, трудоустроиться и достичь духовного и нравственного развития, адекватного как потребностям общества, так и личным исканиям. Значительный вклад в охрану и укрепление здоровья детей и подростков вносит система обеспечения гигиенической безопасности подрастающего поколения.

*Актная речь посвящена научным основам гигиенической безопасности детей в современном меняющемся мире.*

*Гигиеническая безопасность* – это система, обеспечивающая оптимальные условия роста, развития и формирования здоровья детей и подростков на основе оптимизации различных сфер их жизнедеятельности, в том числе цифровой среды, питания и двигательной активности, начальной профессиональной подготовки с учетом фундаментальных закономерностей физического и психофизиологического развития.

### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

Лонгитудинальное наблюдение за физическим развитием 930 учащихся московских школ проводилось с 2003 по 2014 г. В процессе наблюдения ежегодно выполнялись соматоскопические и соматометрические исследования, динамометрия правой кисти, оценка физического развития и полового созревания у одних и тех же школьников в процессе их обучения с 1-го по 11-й класс. Во всех возрастно-половых группах школьников наблюдается достоверное увеличение длины и массы тела по сравнению со сверстниками предыдущих десятилетий, а также достоверное увеличение окружности грудной клетки (рис. 1–3).

Изменения пропорций тела у современных школьников характеризуются увеличением длины ноги по сравнению с детьми предшествующих поколений, что требует пересмотра действующих стандартов и ГОСТов в сфере товаров для детей (рис. 4).

Развитие вторичных половых признаков у современных школьников начинается в более ранние сроки; юноши и девушки по темпам полового созревания опережают сверстников предыдущих десятилетий. Данная тенденция

наиболее выражена у мальчиков в 13–17 лет, а у девочек — в 13–15 лет.

Сроки появления регул являются важным показателем, характеризующим биологическое развитие.

На рис. 5 представлена общая картина динамики менархе у московских девочек в XX в. – начале XXI в., полученная при анализе архивных данных московских родильных домов (5584 карты рожениц разных лет) и поперечных обследований школьниц Москвы с конца 1950-х по 2010 г., проведенных сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. Можно видеть постоянное (за исключением военных лет) снижение сроков появления первых регул у жительниц города. По данным последней серии лонгитудинальных наблюдений, возраст менархе составил 12 лет 7 мес.

Показатели мышечной силы правой руки у детей на протяжении всех лет наблюдения (с 1960 по 2014 г.) непрерывно уменьшаются и, по сравнению с наблюдениями 1960-х и 1980-х гг., становятся существенно ниже в возрасте 8–15 лет: у мальчиков – на 8,9–9,8 кг, у девочек – на 7,9–9,4 кг (рис. 6).

Изменяющиеся показатели физического развития детей и подростков должны учитываться не только при стандартизации товаров для детей, но и в процессе организации обучения и воспитания, в частности организации двигательной активности, физического воспитания, трудового обучения.

Динамика показателей когнитивных функций и психомоторики у школьников младших, средних и старших классов изучена в процессе 11-летнего лонгитудинального научного исследования.

### **Показатели когнитивных функций**

Анализ показателей образной зрительной памяти свидетельствует о том, что у лиц каждого пола при переходе в следующую возрастную группу (младшего, среднего и старшего школьного возраста) происходит увеличение объема образной памяти и снижение времени извлечения из памяти (табл. 1). Половые различия отчетливо проявились по объему образной памяти. В младшем и среднем школьном возрасте этот показатель достоверно выше у лиц мужского пола. В старшем возрасте это различие снизилось и стало недостоверным. Величины половых различий  $d_{(м-л)}$  по абсолютной величине имеют

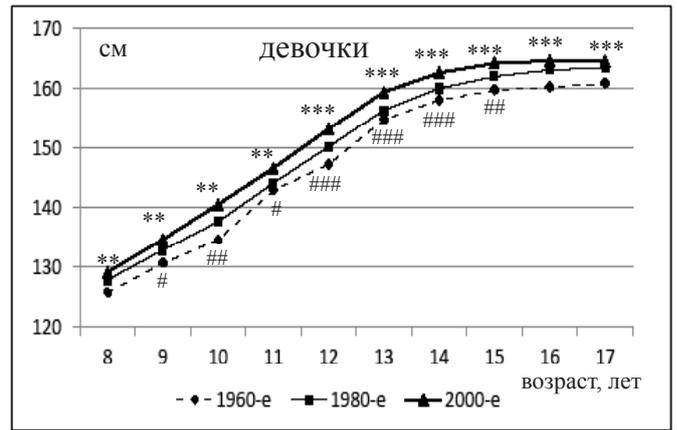
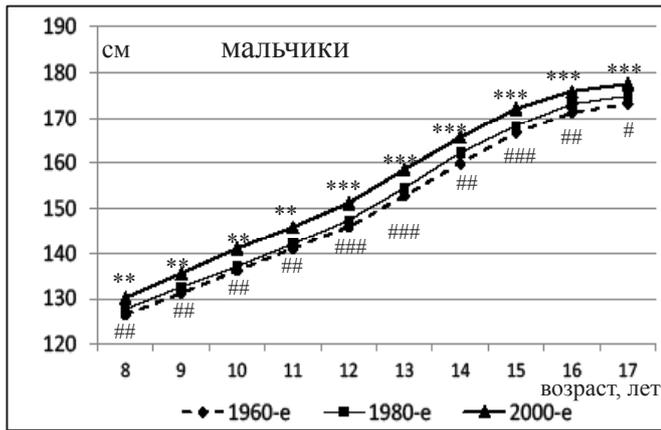


Рис. 1. Динамика длины тела у детей 8–17 лет с 1960-х до 2000-х гг.

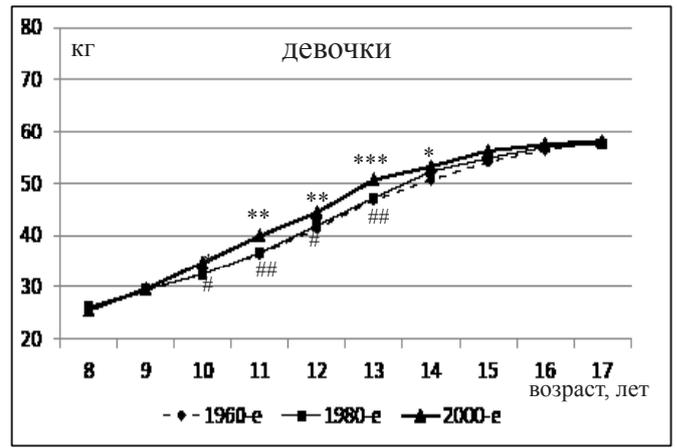
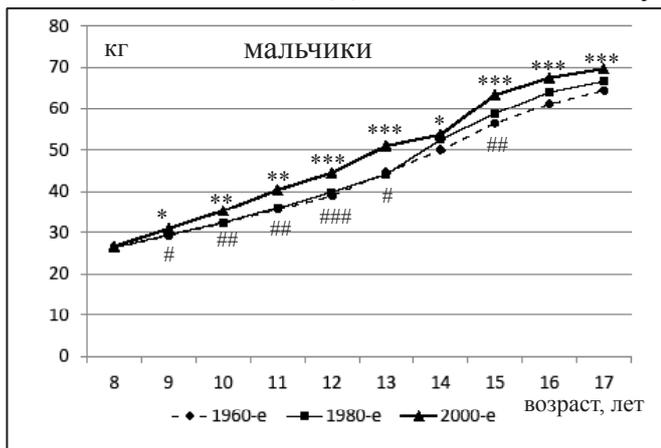


Рис. 2. Динамика массы тела у детей 8–17 лет с 1960-х до 2000-х гг.

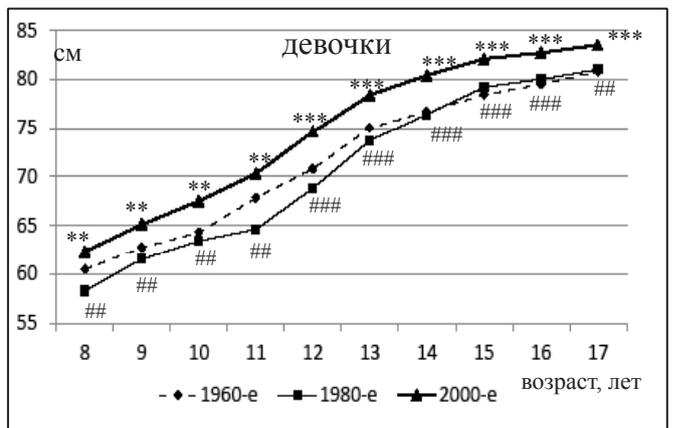
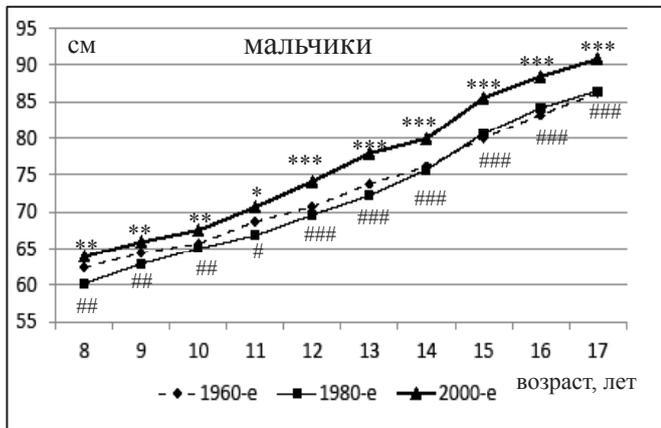


Рис. 3. Динамика окружности грудной клетки у детей 8–17 лет с 1960-х до 2000-х гг.

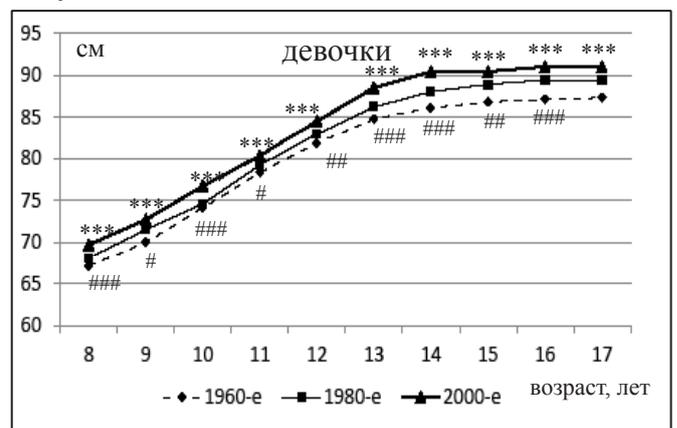
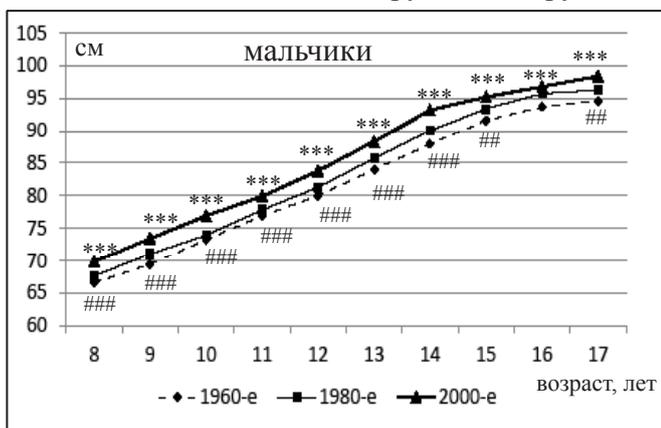


Рис. 4. Динамика длины нижних конечностей у детей 8–17 лет с 1960-х до 2000-х гг.

1960-е – 2000-е гг.: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; 1980-е – 2000-е гг.: #  $p < 0,05$ ; ##  $p < 0,01$ ; ###  $p < 0,001$

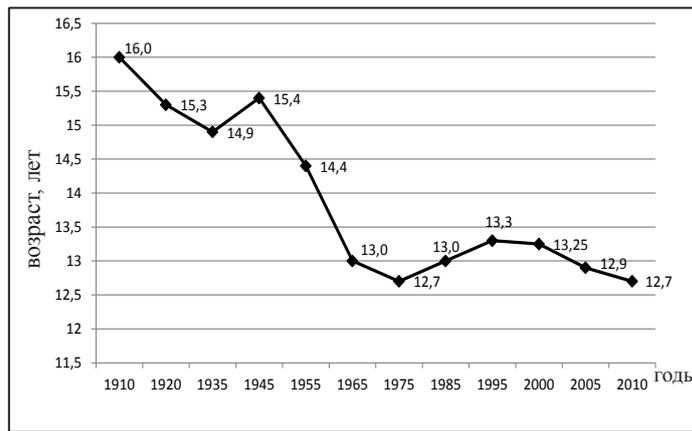


Рис. 5. Динамика менархе у девочек Москвы на протяжении XX в. и в начале XXI в., мес.

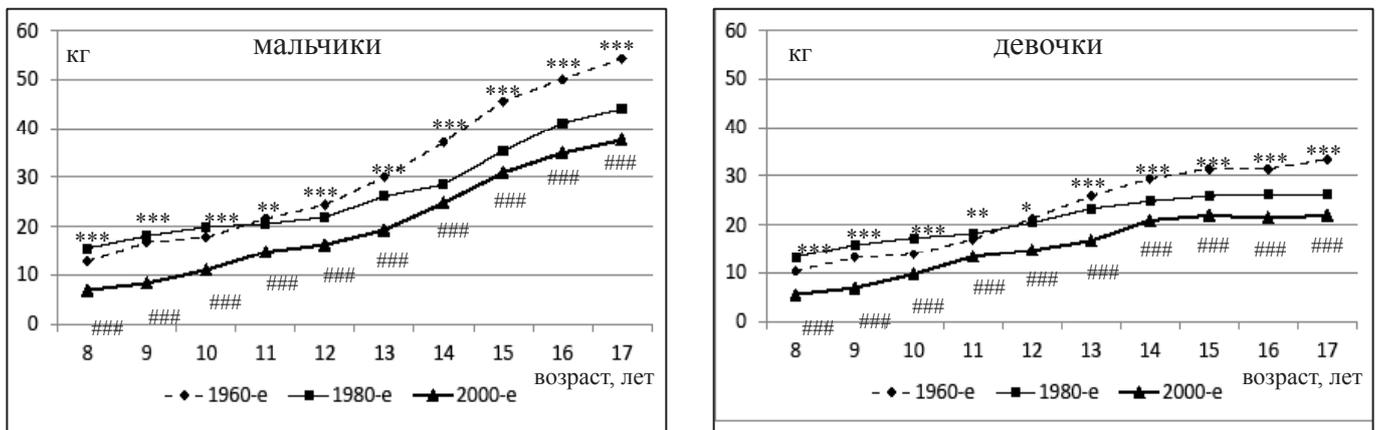


Рис. 6. Динамика мышечной силы у детей 8–17 лет с 1960-х до 2000-х гг.

большее значение в старшем возрасте (16,1%), но в процессе взросления снизились практически до 0.

Показатель времени извлечения из памяти достоверных половых различий не проявил. Однако величина  $d_{(м-л)}$  также имела наибольшее значение в младшем возрасте (8,3%), но по мере взросления постепенно снизилась практически до 0.

По результатам регрессионного анализа этих показателей получено статистически достоверное различие коэффициентов регрессии у девочек-девушек и мальчиков-юношей, что означает достоверно более высокий темп развития зрительной образной памяти у лиц женского пола.

Показатели латентного компонента простой сенсомоторной реакции представлены в табл. 2. Установлено, что в процессе взросления эти значения снижаются, что свидетельствует о развитии скорости афферентного синтеза и принятия решений. В младшем и среднем возрасте показатель достоверно выше у лиц женского пола, т. е. принятие решений у них происходит медленнее. Однако в старшем возрасте половые различия исчезают. При этом коэффициенты регрессии имеют достоверное половое различие, подтверж-

дающее большую скорость развития этой функции у девочек-девушек.

Аналогичная картина получена по показателю объема зрительного восприятия. В младших классах он достоверно меньше у девочек ( $p < 0,05$ ), однако по мере взросления девушки не только догоняют, но и несколько опережают юношей. Величина различия  $d_{(м-л)}$  увеличивается с возрастом от -3,8% до +1,5%. Коэффициент регрессии на 22,7% больше у лиц женского пола, что отражает их тенденцию ( $p = 0,1$ ) к большей скорости развития.

В процессе анализа показателей логического мышления – точности и времени логических операций – не выявлены различия по полу в младшем школьном возрасте (табл. 3). Половое различие (по абсолютной величине) по мере взросления увеличивается, и в среднем-старшем возрасте становится статистически достоверным: у девушек по сравнению с юношами становится выше точность и ниже время логических операций.

Высокое различие по полу получено по коэффициенту регрессии для точности логических операций. У лиц женского пола скорость возрастного изменения этого показателя на 26,5% выше, чем у мальчиков-юношей ( $p < 0,001$ ).

Показатели концентрации и переключения внимания проявили ту же картину изменения, что и логическое мышление (табл. 4). Отсутствовавшие в младшем возрасте половые различия по мере взросления увеличились, в результате чего концентрация и переключение внимания у девушек оказались достоверно выше, чем у юношей.

Это обстоятельство подтверждается на основе регрессионного анализа: у лиц женского пола коэффициент регрессии концентрации внимания выше на 11,9%, а переключения внимания – на 18,6% по сравнению с мальчиками-юношами. Эти половые

различия скорости развития статистически достоверны ( $p < 0,001$  и  $p < 0,01$  соответственно).

Таким образом, в младшем возрасте «Концентрация внимания» и «Переключение внимания» не имели половых различий, однако, за счет большей скорости их развития у лиц женского пола, именно у девушек при взрослении эти функции достигли достоверно большего уровня.

**Показатели психомоторики**

В младшем школьном возрасте темп мелкой моторики не проявил половых различий (табл. 5). Однако по мере взросления в среднем и старшем возрасте у юношей отмечалось достоверно

Таблица 1

Показатели образной зрительной памяти у детей младшего, среднего и старшего школьного возраста

| Пол             | Объем образной памяти |         |         |       | Время извлечения из памяти, с |         |         |        |
|-----------------|-----------------------|---------|---------|-------|-------------------------------|---------|---------|--------|
|                 | Младший               | Средний | Старший | R     | Младший                       | Средний | Старший | R      |
| М               | 2,7±0,2               | 3,5±0,1 | 4,2±0,2 | 0,25  | 5,3±0,5                       | 3,2±0,1 | 2,2±0,1 | -0,48  |
| Д               | 2,3±0,2               | 3,3±0,1 | 4,2±0,2 | 0,32  | 5,8±0,5                       | 3,3±0,1 | 2,2±0,2 | -0,54  |
| $d_{(м-д)}, \%$ | -16,1                 | -4,6    | 0,4     | 27,3  | 8,3                           | 3,0     | -0,1    | 11,2   |
| $p_{(м-д)}$     | <0,01                 | <0,05   | –       | <0,05 | –                             | –       | –       | <0,001 |

М – мальчики-юноши; Д – девочки-девушки;  $d_{(м-д)}$  – величина половых различий; R – коэффициент регрессии

Таблица 2

Латентный компонент простой сенсомоторной реакции и объем зрительного восприятия у детей младшего, среднего и старшего школьного возраста

| Пол             | Латентный компонент ПСМР, мс |         |         |       | Объем зрительного восприятия |         |         |      |
|-----------------|------------------------------|---------|---------|-------|------------------------------|---------|---------|------|
|                 | Младший                      | Средний | Старший | R     | Младший                      | Средний | Старший | R    |
| М               | 239±8,4                      | 215±4,6 | 198±4,5 | -6,7  | 6±0,2                        | 6,8±0,1 | 7,2±0,2 | 0,20 |
| Д               | 248±8,4                      | 224±4,9 | 199±5,2 | -7,1  | 5,7±0,2                      | 6,8±0,1 | 7,3±0,2 | 0,25 |
| $d_{(м-д)}, \%$ | 3,6                          | 4,0     | 0,2     | 5,7   | -3,8                         | 0,4     | 1,5     | 22,7 |
| $p_{(м-д)}$     | <0,05                        | <0,01   | –       | <0,05 | <0,05                        | –       | –       | 0,1  |

ПСМР – простая сенсомоторная реакция

Таблица 3

Точность и время логических операций у детей младшего, среднего и старшего школьного возраста

| Пол             | Точность логических операций, % |         |         |        | Время логических операций, с |         |         |       |
|-----------------|---------------------------------|---------|---------|--------|------------------------------|---------|---------|-------|
|                 | Младший                         | Средний | Старший | R      | Младший                      | Средний | Старший | R     |
| М               | 65±2,7                          | 73±1,8  | 79±2,2  | 2,66   | 11,5±0,9                     | 7,1±0,4 | 5,6±0,4 | -0,96 |
| Д               | 68±2,7                          | 76±1,8  | 86±1,8  | 3,36   | 10,9±0,9                     | 6,3±0,3 | 5,0±0,3 | -0,95 |
| $d_{(м-д)}, \%$ | 3,8                             | 2,8     | 8,6     | 26,5   | -5,9                         | -12,4   | -11,2   | -1,8  |
| $p_{(м-д)}$     | –                               | <0,05   | <0,001  | <0,001 | –                            | <0,001  | <0,01   | –     |

Таблица 4

Концентрация и переключение внимания у детей младшего, среднего и старшего школьного возраста

| Пол             | Концентрация внимания, % |          |         |        | Переключение внимания, с |         |         |       |
|-----------------|--------------------------|----------|---------|--------|--------------------------|---------|---------|-------|
|                 | Младший                  | Средний  | Старший | R      | Младший                  | Средний | Старший | R     |
| М               | 13,0±0,9                 | 19,4±0,7 | 24,1±1  | 1,8    | 6±0,7                    | 9±0,5   | 11±0,8  | 0,86  |
| Д               | 12,7±0,7                 | 20,4±0,6 | 25,6±1  | 2,0    | 5±0,6                    | 10±0,5  | 13±0,8  | 1,02  |
| $d_{(М-Д)}$ , % | -2,7                     | 4,8      | 5,9     | 11,9   | -5,6                     | 9,0     | 13,4    | 18,6  |
| $p_{(М-Д)}$     | –                        | <0,05    | <0,05   | <0,001 | –                        | <0,05   | <0,01   | <0,01 |

меньшее время движений, т. е. бóльшая скорость мелкой моторики. Картина возрастного изменения величин  $d_{(М-Д)}$  показывает постепенное увеличение половых различий от 0,1% до 7,3%.

Это подтверждается путем регрессионного анализа: у лиц мужского пола коэффициент регрессии на 23,8% выше по сравнению с девочками-девушками. Половое различие скорости развития мелкой моторики высоко достоверно ( $p < 0,001$ ).

Еще большее половое различие проявил моторный компонент простой сенсомоторной реакции. Во всех возрастных группах он достоверно ниже у лиц мужского пола, что означает более развитую у них психомоторику. При этом скорость ее развития у лиц женского и мужского пола примерно одинакова.

Проведенные исследования позволили выявить особенности возрастного-полового развития когнитивных функций и психомоторики, свидетельствующие о существенном различии лиц разного пола по темпам развития психофизиологических функций. Данные указывают на необходимость по-новому взглянуть на современные образовательные технологии с возможным переходом к дифференцированному обучению с учетом особенностей возрастного-полового развития психофизиологических функций.

Особый научный интерес представляет сравнительный анализ результатов фундаментальных исследований когнитивных функций и психомоторики детей в динамике многолетних наблюдений, отражающих закономерности их психофизиологического развития.

Исследования проведены в процессе обучения учащихся с 9-го по 11-й классы в одних и тех же общеобразовательных школах г. Москвы с интервалом 10 лет. Современное исследование проводилось в 2011–2013 гг. с участием 200

учащихся 9-х классов и 125 учащихся 10–11-х классов. Раннее исследование проведено 10 лет назад с участием 150 учащихся 9-х классов и 90 учащихся 10–11-х классов. Исследования психомоторики, когнитивных функций и функциональной лабильности зрительного анализатора проведены с помощью единой психофизиологической технологии с использованием одной и той же аппаратуры и идентичных психофизиологических методов.

Сравнительная оценка показателей психомоторики и когнитивных функций свидетельствует о достоверно большей скорости латентных и моторных компонентов простой сенсомоторной реакции, скорости и точности логического мышления, скорости принятия решений при переключении и распределении внимания, меньшей погрешности этих решений и большем утомлении зрительного анализатора у современных подростков по сравнению с их сверстниками 10 лет назад (табл. 6).

Представленные данные свидетельствуют о том, что современные подростки, по сравнению с их сверстниками 10 лет назад, характеризуются лучшим развитием сенсомоторики, в том числе латентных и моторных компонентов принятия решений, а также лучшим развитием ряда когнитивных функций – логического мышления, переключения и распределения внимания.

Возможно, это связано с изменением условий жизни и школьного образования. Активное развитие подростков, обследованных 10 лет назад, приходилось в основном на конец 80-х и 90-е гг., отличавшиеся напряженными социально-экономическими условиями, которые могли способствовать негативным изменениям их личностного развития.

Напротив, время развития современных подростков приходилось в основном на конец

Таблица 5

Темп мелкой моторики и моторный компонент простой сенсомоторной реакции на звук у детей младшего, среднего и старшего школьного возраста

| Пол             | Концентрация внимания, % |         |         |        | Переключение внимания, с |         |         |      |
|-----------------|--------------------------|---------|---------|--------|--------------------------|---------|---------|------|
|                 | Младший                  | Средний | Старший | R      | Младший                  | Средний | Старший | R    |
| М               | 187±4                    | 163±2   | 144±4   | -7,0   | 175±7,9                  | 145±4,6 | 118±4,8 | -9,6 |
| Д               | 187±3                    | 166±2   | 155±3   | -5,4   | 192±7,4                  | 162±4,3 | 132±4,7 | -9,9 |
| $d_{(м-д)}$ , % | 0,1                      | 1,8     | 7,3     | -23,8  | 10,2                     | 11,7    | 11,7    | 3,7  |
| $p_{(м-д)}$     | –                        | <0,05   | <0,001  | <0,001 | <0,001                   | <0,001  | <0,001  | –    |

ПСМР — простая сенсомоторная реакция

Таблица 6

Показатели психомоторики, когнитивных функций и критической частоты слияния мельканий у учащихся 9–11-х классов в 2000 г. и 2011–2013 гг.

| Показатели   | Исследования 2000 г. |            |            | Исследования 2011–2013 гг. |               |               |
|--|----------------------|------------|------------|----------------------------|---------------|---------------|
|  | Класс                |            |            |                            |               |               |
|  | 9-й                  | 10-й       | 11-й       | 9-й                        | 10-й          | 11-й          |
| <i>Длительность латентных компонентов</i>                                      |                      |            |            |                            |               |               |
| СМР, мс  | 234,2±12,4           | 239,9±11,8 | 216,2±8,3  | 203,1±5,4***               | 198,5±6,0***  | 194,1±6,7***  |
| ЗМР, мс  | 227,1±6,2            | 233,1±6,2  | 226,3±6,5  | 218,5±4,4*                 | 214,5±4,8***  | 214,8±4,9**   |
| <i>Длительность моторных компонентов</i>                                       |                      |            |            |                            |               |               |
| СМР, мс  | 166,1±8,8            | 134,7±7,3  | 128,1±6,4  | 134,8±5,0***               | 125,8±5,7*    | 107,3±6,2***  |
| ЗМР, мс  | 152,9±5,8            | 131,1±6,7  | 126,8±6,7  | 136,9±4,9***               | 130,1±6,9     | 110,0±4,8***  |
| <i>Время и доля верных решений при выполнении заданий логического мышления</i> |                      |            |            |                            |               |               |
| Время решений, мс  | 13,5±2,2             | 8,9±0,8    | 6,8±0,5    | 8,9±1,6***                 | 6,5±1,0*      | 5,9±0,6*      |
| Доля верных решений, %   | 72,1±3,0             | 72,5±3,0   | 79,9±2,4   | 78,3±2,4**                 | 83,6±2,5***   | 86,5±2,4***   |
| <i>Время принятия решений при переключении внимания</i>                        |                      |            |            |                            |               |               |
| Время решений, мс  | 540,1±19,6           | 490,9±26,8 | 477,9±23,3 | 459,9±9,8***               | 437,6±13,5*** | 412,9±14,8*** |
| <i>Время и погрешность решений при распределении внимания</i>                  |                      |            |            |                            |               |               |
| Время решений, мс  | 1353±67              | 1315±194   | 1007±69    | 1223±76**                  | 1069±81*      | 950±62        |
| Погрешность, %   | 17,6±2,4             | 15,8±7,6   | 17,8±3,4   | 6,9±1,4***                 | 8,1±1,8*      | 5,6±1,7***    |
| <i>КЧСМ</i>  |                      |            |            |                            |               |               |
| КЧСМ, Гц   | 36,9±1,5             | 34,5±2,0   | 36,9±1,6   | 34,6±1,2*                  | 33,7±1,5      | 35,0±1,5*     |

\* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001.

КЧСМ – критическая частота слияния мельканий,

СМР – слухомоторная реакция,

ЗМР – зрительно-моторная реакция.

90-х и 2000-е гг., отличавшиеся более устойчивым социально-экономическим положением страны. Это могло повлиять на лучшие семейные условия жизни детей и обеспечить их более эффективное психофизиологическое развитие.

Выявленное более выраженное утомление у современных подростков, по данным критической частоты слияния мельканий (КЧСМ), может быть обусловлено широким внедрением компьютерных, планшетных, телефонных и других средств электронной техники, обеспечивающей детей различными видами электронных игр, которым они уделяют много времени и внимания.

Электронные игры требуют быстрых и точных реакций на различные экранные стимулы, что способствует развитию психомоторики. Реагирование на различные сигналы может приводить к развитию функций распределения и переключения внимания. Современные игры способствуют также развитию логического мышления.

Разнообразные технологии современного образования, использующие компьютерные средства обучения, могут оказывать положительное влияние на развитие психофизиологических функций школьников. Вместе с тем внедрение в жизнь электронных игр и компьютерных средств обучения, требующих постоянной концентрации зрения на близко расположенном и неподвижном экране компьютера или других электронных устройств, может приводить к перенапряжению и развитию утомления зрительного анализатора.

### **СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ЕГО ДИНАМИКА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ с 1-го по 11-й КЛАССЫ**

Результаты лонгитудинального наблюдения за состоянием здоровья московских школьников, начиная с 1-го по 11-й класс (с 2004/2005 по 2014/2015 учебные годы), свидетельствуют о том, что здоровье обучающихся прогрессивно ухудшается в динамике обучения в школе: возрастает распространенность функциональных отклонений и хронических заболеваний.

Анализ распределения детей на группы здоровья показал, что, если в 1-м классе к I группе здоровья, т. е. к абсолютно здоровым, было отнесено 4,3% наблюдаемых школьников, то к концу школы таких учащихся не было вовсе (рис. 7). За этот же период произошло уменьшение напол-

няемости II группы здоровья, в которую входят учащиеся, имеющие только функциональные отклонения (с 44,4% до 34,0%;  $p < 0,05$ ). Одновременно увеличилось число детей, страдающих хроническими заболеваниями в стадии компенсации и отнесенных к III (с 51,3% до 61,4%;  $p < 0,05$ ) и IV группам здоровья, т. е. с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации (с 0,0% до 4,6%).

За одиннадцатилетний период обучения распространенность функциональных отклонений среди наблюдаемых школьников возросла на 14,7% (с 3283‰ до 3765‰), а хронических болезней — на 52,8% (с 813‰ до 1242‰).

Изменение показателей заболеваемости не носит линейного характера: отмечаются периоды снижения распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний в 4–6-х и периоды быстрого их повышения в 1–2-х и 8–11-х классах. В 1–2-х классах наблюдается процесс длительной и сложной адаптации детей к систематическому обучению в школе, что отражается в росте распространенности хронических болезней с 813‰ до 862‰. Начиная с 8-го класса отмечено ухудшение здоровья подростков, обусловленное психоэмоциональным перенапряжением при подготовке к экзаменам, а затем при подготовке к единому государственному экзамену.

Среди мальчиков 8–11-х классов частота хронических заболеваний возрастает на 63,0% (с 773‰ до 1260‰); в группе девочек — на 82,7% (с 694‰ до 1268‰). В динамике обучения с 8-го по 11-й класс увеличивается распространенность хронических болезней органов пищеварения (с 211‰ до 281‰), в том числе за счет появления значительного числа случаев язвенной болезни и гастродуоденита. Наблюдается рост частоты встречаемости заболеваний костно-мышечной системы (со 188‰ до 307‰), преимущественно сколиоза, а также миопии средней и высокой степени (с 95‰ до 170‰).

В структуре функциональных отклонений, наиболее распространенных среди учащихся, 5 первых ранговых мест принадлежат функциональным нарушениям сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем, нарушениям органов дыхания (ротоносоглотки), нервной системы и психической сферы (вместе), расстройствам зрения. В старших классах наблюдается увеличение распространенности функциональных

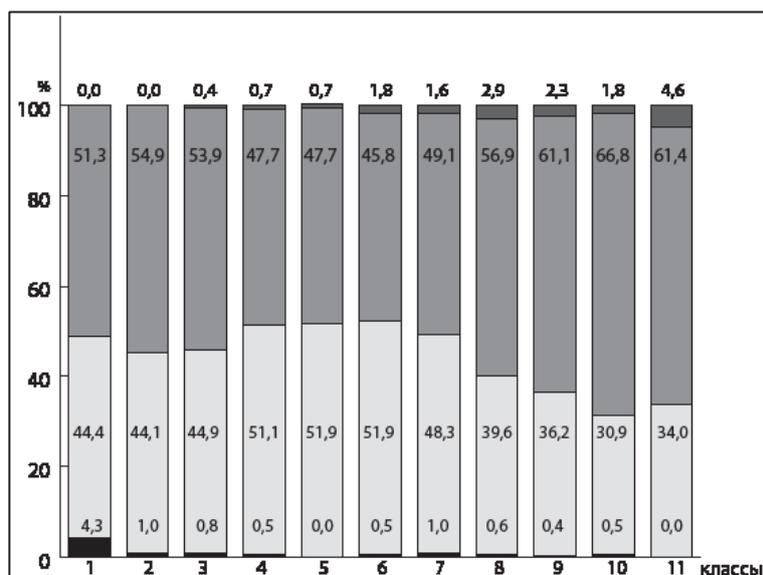


Рис. 7. Распределение на группы здоровья учащихся 1–11-х классов, %

нервно-психических нарушений — вегетативно-сосудистых и астено-невротических расстройств (с 525‰ до 790‰).

Заслуживают пристального внимания неблагоприятные тенденции в распространенности нарушений зрения среди школьников в динамике обучения. Частота функциональных расстройств (спазм аккомодации и миопия слабой степени) с 1-го по 11-й класс возрастает почти вдвое (с 219‰ до 406‰), а хронической патологии зрения (миопии средней и высокой степени) — более чем в 13 раз (с 11‰ до 152‰). При этом у 70–75% детей, страдающих миопией, зрение ухудшается на 0,5–1,0 диоптрию за учебный год; имеют место случаи ежегодного прогрессирования миопии на 2,0–2,5 диоптрии. Состояние органа зрения у девочек хуже, чем у мальчиков. В группе одиннадцатиклассниц в 1,5 раза выше распространенность миопии слабой степени по сравнению со сверстниками-мальчиками (488‰ против 316‰), а миопии средней степени — на 30% (171‰ против 132‰).

Выявлены половые различия в структуре хронической патологии и функциональных отклонений. У мальчиков по сравнению с девочками имеет место более высокая распространенность болезней органов дыхания (169,0‰ против 85,4‰) и костно-мышечной системы (338,0 против 280,5‰); чаще встречаются случаи избыточной массы тела (157,7‰ против 36,6‰), включая ожирение. У девочек выше частота нарушений зрения, преимущественно миопии (792,7‰ против 423,2‰), а также дефицита массы тела (170,7‰ против 65,8‰).

К моменту завершения основного общего образования (9-й класс) каждый пятый мальчик-подросток (19,3%) имел дефицит массы тела, а каждый восьмой (12,2%) — избыток массы тела, включая ожирение. Среди девочек-подростков численность учениц с дефицитом массы тела была аналогична этому показателю у мальчиков (20,3%), а избыток массы тела встречался у каждой десятой школьницы (9,8%). В динамике обучения подростков в 10–11-х классах в обеих половых группах уменьшается количество школьников с дисгармоничным физическим развитием (с 30,5% до 24,5%). К завершению школьного обучения 7,8% юношей имеют дефицит массы тела и вдвое большее количество (15,7%) — избыток массы тела, причем частота встречаемости ожирения I–II степени среди юношей выше, чем среди девушек (71,2‰ против 46,8‰). Распространенность дефицита массы тела у старшеклассниц остается на прежнем уровне (17–20%), частота встречаемости избыточной массы тела снижается у них в 11-м классе до 3,7%.

Наиболее высокие уровни функциональных нарушений и хронических нервно-психических расстройств, хронических заболеваний системы пищеварения, а также функциональных отклонений и болезней органа зрения отмечаются у учащихся 8–9-х классов (13–15 лет) и старшеклассников (16–18 лет). На этих возрастных этапах — в период активного роста, физического и психического развития, полового созревания — организм ребенка особенно чувствителен к

действию стресс-факторов: чрезмерной учебной нагрузке, авторитарному стилю преподавания, неблагоприятным семейным ситуациям, эмоциональному перенапряжению при подготовке и сдаче экзаменов, нарушениям режима дня, недосыпанию, недостатку макро- и микронутриентов в питании, низкой двигательной активности и постоянной «сидячей позе», а также к воздействию алкоголя и табакокурения.

Высокая распространенность ведущих факторов риска развития функциональных отклонений и хронических заболеваний у школьников в динамике обучения свидетельствует о необходимости проведения систематической профилактической и оздоровительной работы среди несовершеннолетних. Эффективность этой работы выше в условиях образовательных организаций, чем в поликлинике через участковых педиатров, врачей-специалистов и семейных врачей. Поэтому необходимо восстановление школьного здравоохранения, укомплектование детских поликлиник кадрами врачей-педиатров и медицинских сестер, работающих в отделениях организации медицинской помощи в образовательных организациях; также необходимо оснащение медицинских кабинетов школ регламентированным оборудованием и оснащением, лекарственными препаратами.

Для повышения качества оказания медицинской помощи в образовательных организациях Профильной комиссией Минздрава России по школьной медицине и гигиене детей и подростков разработаны 27 федеральных рекомендаций по оказанию первичной медико-санитарной помощи несовершеннолетним обучающимся, которые следует активно внедрять в практическое здравоохранение.

### **ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕТЕЙ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОФИЛАКТИКИ ГИПОКИНЕЗИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Характерной особенностью жизнедеятельности современных детей и подростков является малоподвижный, преимущественно сидячий образ жизни, что связано с возросшими учебными нагрузками, широким внедрением компьютеров, в том числе в досуговое время, длительным просмотром телепередач, слабым вовлечением в занятия физической культурой и спортом.

Вместе с тем двигательная активность является

ведущим фактором роста, развития, сохранения работоспособности и укрепления здоровья детей и подростков. Именно двигательной активности как наиболее адекватному физиологическому раздражителю, стимулирующему нормальную жизнедеятельность, отводится основная роль в полноценном становлении и развитии функциональных резервов организма и формировании здоровья.

Серьезные препятствия для реализации возрастных биологических потребностей детского организма в движении создают современные требования, предъявляемые к образованию подрастающего поколения. По результатам исследования Health behaviour in School-Aged Children, проведенного ВОЗ в 2013–2014 гг., гипокинезия характерна для 53–80% современных школьников.

Уроки физического воспитания в школе лишь на 10–18% компенсируют дефицит движений, что явно недостаточно для профилактики гипокинезии. При этом не более 40% подростков регулярно посещают уроки физической культуры в школе. Как свидетельствуют результаты исследований, довольны уроком физической культуры только 30% младших, 15% средних и 21% старших школьников.

Обоснованную тревогу вызывает сформировавшееся у современных учащихся негативное отношение к занятиям по физической культуре и двигательным формам досуга. Подвижным играм дети предпочитают компьютерные игры, что еще в большей степени способствует гипокинезии и увеличению статических нагрузок в положении сидя.

Установлено, что мальчики вне зависимости от возраста предпочитают заниматься борьбой и восточными единоборствами (28,3±3,7%). Второе место по посещаемости спортивных секций у мальчиков занимает футбольная (8,3±2,3%). У девочек каких-либо предпочтений занятий в спортивных секциях не выявлено.

Восточные единоборства остаются по-прежнему наиболее популярными спортивными секциями у мальчиков. Их количество увеличилось по сравнению с 2006 г., когда в таких секциях занималось 20,7% мальчиков младших классов. На втором месте было плавание (9,2±1,8%).

В целом в спортивных секциях больше занимается мальчиков, независимо от возраста.

В младших классах мальчиков, посещающих секции, более половины (56,6±4,1%). В средних и старших классах выявлена тенденция к снижению данного показателя (до 45,4±4,8% в средних и до 39,1±10,4% в старших классах). Девочек младших классов, занимающихся в спортивных секциях, значительно меньше, чем их сверстников (10,9±2,5% против 56,6±4,1%; p<0,001). В средней и старшей школе количество девочек, посещающих спортивные секции, возрастает до 31,5±4,5% в средних и до 25,0±8,3% в старших классах (p<0,05). Занятия танцами на протяжении всего периода обучения в школе девочки посещают чаще, чем их сверстники-мальчики 21,8±3,3% против 4,8±1,8% (p<0,001) в младших классах и 16,7±3,6% против 2,8±1,6% (p<0,001) в старших.

Показателем сниженных функциональных возможностей организма у школьников является отмечаемая детьми трудность выполнения тестов физической подготовленности для оценки уровня развития физических качеств. Степень трудности выполнения тестов зависит как от исходного уровня развития физических качеств, так и от уровня функциональных резервов организма и состояния здоровья.

В младших классах трудно сдавать нормативы физической подготовленности 86,7% обучающихся, в средних классах – 79,3% (рис. 8).

Наиболее трудным нормативом для мальчиков как младших, так и средних классов является подтягивание: 45,7±4,2% мальчиков младших и 44,5±4,7% средних классов испытывает затруднения при выполнении данного норматива. На

втором месте по трудности у мальчиков младших классов является бег на длинную дистанцию (32,7±3,8%); на третьем – подъем туловища в сед из положения лежа, метание и прыжки в длину (от 12,2±2,7% до 20,8±3,3%). В средних классах уменьшается количество мальчиков, которым трудно сдавать норматив по бегу на длинные дистанции (с 32,7±3,8% до 21,8±3,9%; p<0,05). Трудность выполнения остальных нормативов физической подготовленности остается на уровне младших классов. Самым легким нормативом оказался бег на короткую дистанцию, трудно сдавать этот норматив было только 5,4±1,9% мальчиков младших и 9,0±2,7% – средних классов.

У девочек самым трудным нормативом физической подготовленности является отжимание (48,3±4,1% в младших и 48,6±4,8% в средних классах); на втором месте – бег на длинную дистанцию (43,5±4,0% в младших и 45,9±4,8% в средних классах); на третьем месте – прыжки в длину, подъем туловища в сед из положения лежа и метание. Данные нормативы физической подготовленности трудно выполнять от 22,8±3,7% до 29,8±3,7% девочек младших и от 19,3±3,8% до 31,2±4,4% – средних классов. С возрастом снизилось количество девочек, которым трудно выполнять тест на подъем туловища в сед – с 29,8±3,7% до 19,3±3,8% (p<0,05). Самым легким нормативом является бег на короткую дистанцию; его трудно выполнять только 12,2±2,6% девочек младших и 8,3±2,7% – средних классов.

Развитие функциональных резервов организма обучающихся возможно при исполь-

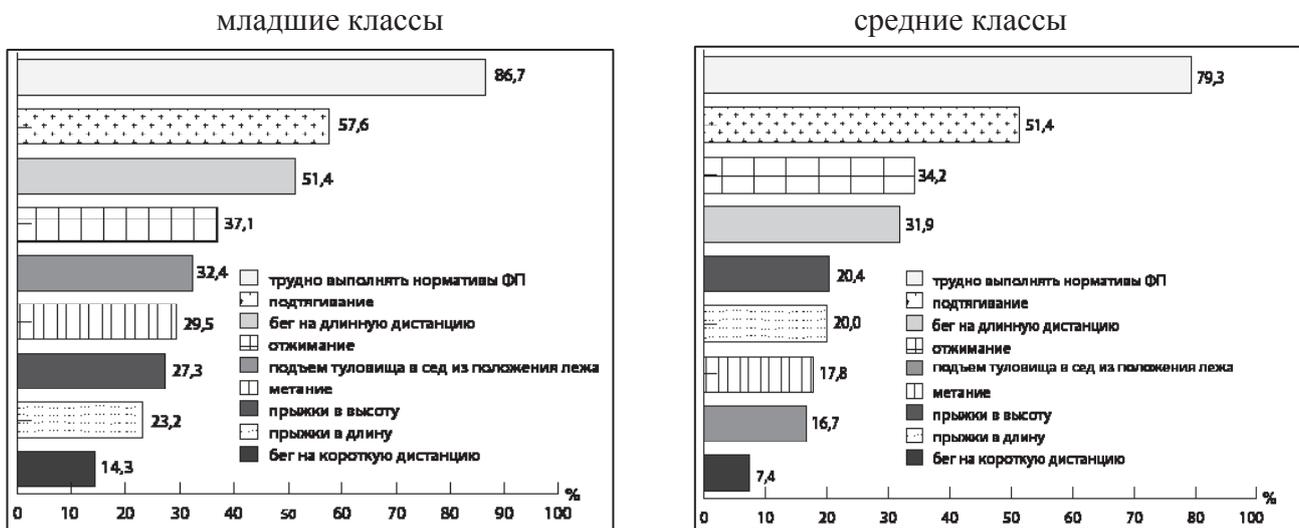


Рис. 8. Субъективная оценка трудности выполнения нормативов физической подготовленности обучающимися младших и средних классов

зовании инновационных форм повышения двигательной активности непосредственно в условиях образовательного процесса. Особого внимания заслуживает разработка интегрированных занятий интеллектуального характера с активной динамической нагрузкой. В структуре таких занятий двигательная активность и образовательный процесс функционально взаимосвязаны. Повышение двигательной активности детей на уроках обеспечивается за счет использования групповых методов работы с соответствующим функциональным зонированием учебного помещения; использования игровых и соревновательных элементов, позволяющих не только повышать двигательную активность, но и формировать позитивный эмоциональный фон учебного процесса; использования нетрадиционного дидактического материала, позволяющего выполнять учебное задание в свободном режиме.

Одним из направлений профилактики гипокинезии на уроке является организация учебного процесса в условиях совмещенного варианта использования нетрадиционных видов ученической мебели (ученические конторки), способствующих реализации режима динамических поз, предупреждению статического утомления и сохранению работоспособности. Наибольшее распространение в настоящее время получили ученические конторки, позволяющие детям заниматься в положении стоя.

Проведенные исследования по количественной оценке объема двигательной активности с помощью методики шагометрии на уроках с функциональной интеграцией учебного процесса и движений позволили установить, что по сравнению с традиционной организацией урока объем двигательной активности увеличивается в 2,5–3 раза – с 200–250 до 600–670 локомоций (рис. 9).

Инновационным направлением повышения двигательной активности детей в начальной школе является также разработка и внедрение нового проекта «Активная рекреация», основная цель которого состоит в обеспечении организованного активного отдыха детей на перемене в рекреации за счет использования различного физкультурно-спортивного оборудования.

Оборудование позволяет педагогам организовывать различные подвижные и спортивные игры с учетом предпочтений детей. Следует отметить большой устойчивый интерес учащихся к таким переменам. Педагоги побуждают детей к твор-

честву, придумыванию новых вариантов игр с использованием физкультурно-спортивного оборудования, возрождаются традиционные классические игры.

В рамках проекта «Движение в школе» создана система подвижных игр развивающей, профилактической и оздоровительной направленности для младших школьников.

Среди проектов повышения двигательной активности обучающихся следует выделить международные проекты «HEPS» (Нидерланды), «Class moves!» (Нидерланды), «IMOVE» (Дания), а также отечественный проект, поддержанный Олимпийским комитетом России, «Рождены для движения: активные школы», в котором представлен эффективный подход к формированию культуры двигательной активности в начальной школе. Реализация проектов позволяет объединить усилия школы, родителей и общественных организаций для того, чтобы каждая школа могла реализовать технологии повышения двигательной активности и стать «Активной школой».

**Повышение двигательной активности является необходимым условием формирования устойчивости организма обучающихся к повышенным учебным нагрузкам.**

Проведено исследование физической работоспособности 47 учащихся 1-х классов при разных вариантах организации их двигательной активности в начале учебного года, через 6 мес. и 12 мес. Физическая работоспособность рассматривается в качестве одного из интегральных показателей функциональных возможностей организма. Оценка физической работоспособности проводилась по показателю

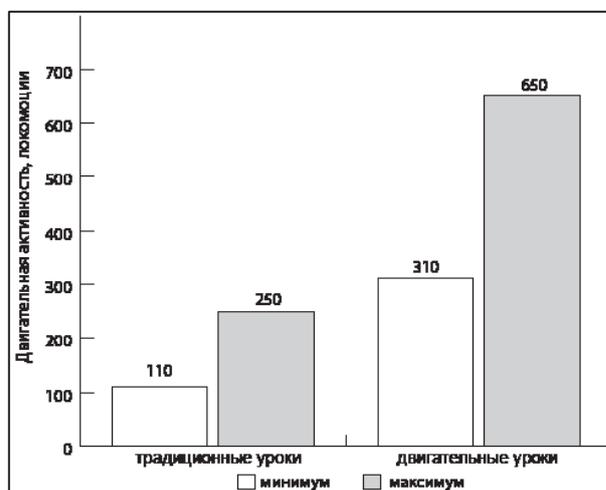


Рис. 9. Двигательная активность школьников на традиционном (ТУ) и динамическом уроках (ДУ)

$PWC_{170}$  в модификации Л.И. Абросимовой и соавт. Двигательные режимы были представлены традиционным двигательным режимом с тремя уроками физической культуры в неделю и инновационным двигательным режимом с дополнительными физическими нагрузками – 1 занятие ритмикой и 1 занятие в бассейне в неделю в течение всего учебного года. В школе с традиционным двигательным режимом реализовывалась типовая образовательная программа, а в школе с инновационным двигательным режимом – образовательная программа «Школа 2100», характеризующаяся повышенным объемом учебных нагрузок и интенсификацией учебного процесса.

Установлено, что у учащихся школы с традиционной организацией двигательной активности значения  $PWC_{170}$  в начале учебного года составляли  $352,0 \pm 15,9$  кгм/мин, через 6 мес. –  $358,2 \pm 13,2$  кгм/мин, через 12 мес. –  $413,2 \pm 23,1$  кгм/мин. Абсолютный прирост значений  $PWC_{170}$  за первые 6 мес составил  $6,2 \pm 2,7$  кгм/мин, относительный – 1,8%, за вторые 6 мес –  $55,0 \pm 9,9$  кгм/мин и 15,6% соответственно ( $p < 0,05$ ).

Аналогичным образом была изучена динамика физической работоспособности у учащихся школы с инновационным двигательным режимом. Значения  $PWC_{170}$  в начале учебного года составляли  $307,4 \pm 13,3$  кгм/мин, через 6 мес. –  $339,1 \pm 8,8$  кгм/мин, через 12 мес. –  $472,2 \pm 20,8$  кгм/мин. Абсолютный прирост значений оцениваемого показателя составил за первые 6 мес.  $31,7 \pm 4,5$  кгм/мин, относительный – 10,3%, за вторые 6 мес. –  $131,1 \pm 12,1$  кгм/мин и 39,3% соответственно ( $p < 0,05$ ).

Анализ результатов исследования позволил выявить различия в динамике физической работоспособности учащихся при разных двигательных режимах в течение учебного года (октябрь–апрель). Относительный прирост значений  $PWC_{170}$  при традиционном двигательном режиме составил 1,8%, при экспериментальном – 10,3% ( $p < 0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о сохранении организмом исходного уровня физической работоспособности, несмотря на влияние повышенных учебных нагрузок. Существенного роста физической работоспособности не отмечается. При традиционном двигательном режиме выявлен наименьший прирост показателя физической работоспособности, что указывает на высокую физиологическую стоимость учебного процесса за счет

неадекватности учебных нагрузок и истощения в течение учебного года функциональных резервов растущего организма («угнетающее» действие повышенных учебных нагрузок).

В начале следующего учебного года выявляется значительный прирост физической работоспособности у учащихся обеих школ с более выраженными положительными изменениями при инновационном двигательном режиме с дополнительными занятиями ритмикой и плаванием. Данный двигательный режим способствует сохранению резервов роста и увеличению физической работоспособности за время летних каникул на 39,3% по сравнению с 15,6% ( $p < 0,05$ ) при традиционном двигательном режиме. Следует обратить внимание, что исходный уровень физической работоспособности у детей при инновационном двигательном режиме был ниже, чем у первоклассников при традиционном двигательном режиме. Кроме того, инновационный двигательный режим реализован в школе на фоне внедрения образовательной системы «Школа 2100» с дополнительными учебными нагрузками и выраженной интенсификацией учебного процесса. Всё это указывает на более высокие потенциальные возможности инновационного двигательного режима для роста, развития и сохранения работоспособности младших школьников.

Важным результатом исследования является вывод о том, что внедрение инновационных образовательных программ с повышенными учебными нагрузками и интенсификацией учебного процесса обязательно должно сопровождаться двигательным режимом с дополнительными физическими нагрузками.

### **ПИТАНИЕ И ЕГО РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Проблема обеспечения высокого качества и безопасности питания детей в образовательных учреждениях остается чрезвычайно актуальной.

Установлено, что суточный рацион питания школьников обеспечивает потребность в белках на 83,2% (животного происхождения – на 62,7%), кальция лишь на 26,9%, фосфора – на 49,2%. Обеспеченность школьных завтраков белками животного происхождения, а также соками и фруктами имеет большой разброс показателей – от 33% до 89% в разных регионах (рис. 10).

За последние 10 лет среди старшеклассников снизилось ежедневное употребление свежих овощей, фруктов, соков – с 67,7% до 33,1%; увеличилась доля лиц, употребляющих 1 раз в неделю и реже молочные (с 12,7% до 28,2%), мясные (с 5,2% до 13,0%) продукты, свежие овощи, фрукты, соки (с 2,5% до 5,3%); увеличилось потребление консервированных продуктов (3 раза в неделю и чаще) – с 12,4% до 27,5%.

Среди младших школьников ежедневно употребляют мясо и рыбу не более 71% учащихся, молоко и молочные продукты – 67%, крупу и хлеб – 66,8%, а фрукты и овощи – до 79,6% (рис. 11).

При изучении особенностей алиментарной недостаточности и оценки эффективности внедрения в школьное питание специализиро-

ванных продуктов установлено, что в рационе питания школьников 7–15 лет, преимущественно в домашнем питании, выявлен дефицит белка до 10%, снижено содержание кальция, фосфора, цинка, фтора, витамина С, рибофлавина у 40–45% учащихся. У 28% детей с дефицитом массы тела содержание животного белка в рационе понижено до 12–15%, а сочетанный дефицит витаминов имеют 35% детей. У 69% из обследованных школьников выявлены гастроэнтерологические нарушения.

Научно обосновано включение в рацион питания школьников с дефицитом массы тела специализированного высокобелкового молочного продукта на основе коровьего молока (в качестве дополнительного питания). После

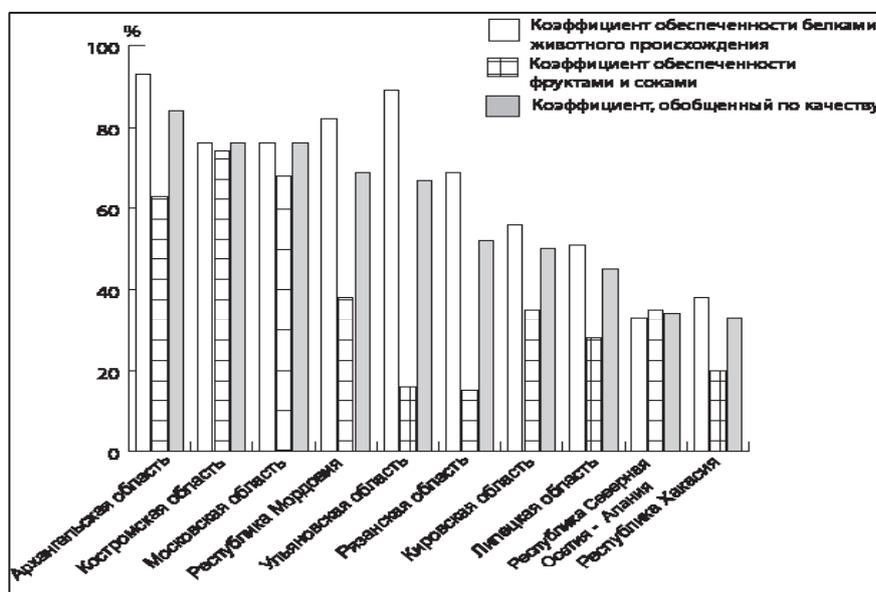


Рис. 10. Обеспеченность школьных завтраков белками животного происхождения, соками и фруктами

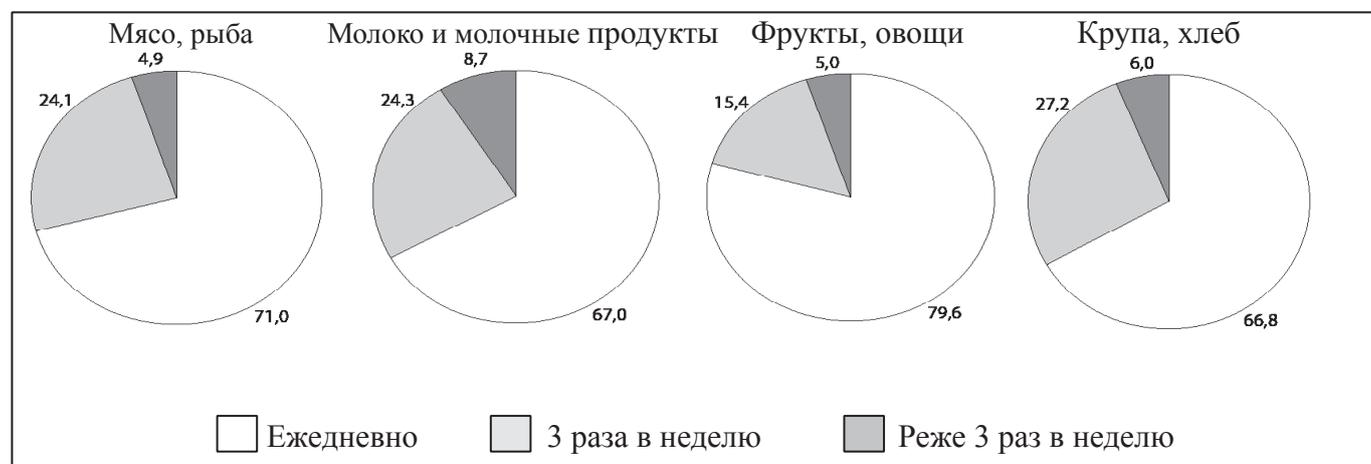


Рис. 11. Употребление основных продуктов питания младшими школьниками, %

его приема получена положительная динамика длины, массы тела, индекса массы тела (длина тела до  $-155,85 \pm 1,75$  см, после  $-158,83 \pm 1,90$  см; масса тела до  $-40,2 \pm 1,64$  кг, после  $-43,8 \pm 1,81$  кг и индекс массы тела до  $-16,5 \pm 1,0$ , после  $-17,6 \pm 1,2$ ;  $p < 0,01$ ). Отмечены положительные изменения показателей теста САН у большинства учащихся (73%) и достоверная динамика усвояемости аминокислот (метионин до получения продукта  $-3,6 \pm 0,5$ , после  $-2,0 \pm 0,2$ ; лейцин до  $-7,9 \pm 0,8$ , после  $-3,7 \pm 0,4$ ; лизин до  $-13,4 \pm 3,4$ , после  $-8,1 \pm 0,9$ ;  $p < 0,05$ ) и положительное отношение к продукту самих школьников  $-85\%$ .

У школьников с гастропатологией прием специализированного молочного продукта способствовал уменьшению воспалительных реакций желудочно-кишечного тракта по микробиотическим показателям: снижение абсолютных и относительных значений монокарбоновых кислот; достоверное снижение показателей С-реактивного белка с  $5,47 \pm 0,53$ , до  $2,72 \pm 0,39$  ( $p < 0,05$ ) и увеличение sIgA в копрофильтратах, что свидетельствовало об улучшении мукозального иммунитета.

Доказана целесообразность использования изученных специализированных пищевых продуктов для коррекции массо-ростовых показателей у школьников, нормализации состояния желудочно-кишечного тракта, профилактики алиментарных заболеваний.

Результаты гигиенической оценки современных форм организации питания детей в образовательных учреждениях позволили установить, что инфраструктура школьного питания в РФ распределена по следующим формам: столовые полного цикла  $-64\%$ , столовые-догоготовочные  $-17\%$ ; школьно-базовые столовые  $-10\%$  и буфеты-раздаточные  $-8\%$ . Доля комбинатов школьного питания составила только  $1\%$ . В  $85\%$  общеобразовательных учреждений РФ примерное меню разрабатывается в соответствии с установленными нормами на  $10-14$  дней; в  $70\%$  школ примерное меню разрабатывается с учетом основных пищевых веществ и требуемой калорийности суточного рациона, дифференцированного по возрастным группам ( $7-11$  и  $12-18$  лет); в  $67\%$  школ фактически применяемые рационы питания соответствуют согласованным с территориальным управлением Роспотребнадзора составу рациона (блюда), выходу блюд (вес), пищевой ценности рациона (белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность).

По результатам исследований под редакцией Н.Н. Филатова и В.Р. Кучмы разработаны Методические рекомендации «Номенклатура и рекомендуемые требования к качеству пищевых продуктов, используемых в питании детей и подростков в образовательных учреждениях» (М.: Санэпидмедиа, 2010).

Анализ питания детей и подростков, их пищевого поведения показывает, что ряд продуктов, блюд и кулинарных изделий, которые предлагаются в школьном меню, не отвечают вкусовым предпочтениям учащихся, отсутствует преемственность домашнего и школьного питания.

В 2015 г. проведен анализ пищевого поведения обучающихся общеобразовательных организаций Москвы: выявлены их предпочтения, реально потребляемые блюда, кулинарные изделия и напитки с учетом питания в школе и дома, с учетом предложенных новых и любимых блюд в ассортименте меню, а также изучены и оценены действующие меню, технологические карты, рецептуры блюд, предлагаемые производителем.

В связи с запросом Департамента образования г. Москвы разработаны (на учебный период 2016–2018 гг.) варианты нового школьного меню для обучающихся с учетом домашнего питания, их вкусовых предпочтений.

В настоящее время продолжается поиск новых форм организации школьного питания, совершенствуются меню с учетом региональных и культурологических особенностей.

### **ОБРАЗ ЖИЗНИ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Оценка образа жизни и поведенческих факторов риска, начиная с младшего школьного возраста, с целью установления их влияния на формирование отклонений в состоянии здоровья является предметом исследования гигиенистов детства.

Установлено, что среди младших школьников отмечается высокая распространенность факторов риска, обусловленных образом жизни. Уровень двигательной активности у  $59,8\%$  девочек и  $43,1\%$  мальчиков не соответствует критериям Всемирной организации здравоохранения.  $1/3$  детей занимается физкультурой только на школьных уроках. Продолжительность прогулок на свежем воздухе составляет менее  $2$  ч в день у  $57,6\%$  школьников. На  $1$ -м и  $2$ -м годах обучения продолжительность

приготовления домашних заданий не соответствует гигиеническим требованиям у 79,9% школьников. Среди учащихся 1–2-х классов 47,9% детей имеют дополнительные образовательные нагрузки – занимаются с репетиторами и в кружках; к 4-му классу их число возрастает до 65,1% ( $p \leq 0,05$ ).

В динамике обучения с 1-го по 4-й класс увеличивается доля лиц с дефицитом ночного сна — с 65,3% в 1–2-м до 83,3% в 4-м классе ( $p \leq 0,05$ ). Ежедневно 53,8% учащихся тратят на просмотр телепередач 2 ч и более, 13,8% из них – 3–4 ч. Большинство учащихся младших классов занимаются (играют) дома на компьютере. В динамике обучения число школьников, работающих с компьютером, достоверно возрастает – с 74,5% в 1–2-х классах до 88,0% в 4-х ( $p \leq 0,01$ ). Каждый второй ребенок проводит за монитором компьютера по 1 ч в день, 15,4% – по 2 ч и более, причем 25,4% мальчиков и 15,3% девочек – ежедневно.

Распространенность нездорового питания среди младших школьников увеличивается в динамике обучения: так, горячую пищу 1 раз в день и реже принимают 15,5% учащихся 1–2-х классов и 21,1% учеников 4-го класса ( $p \leq 0,05$ ); снижается кратность употребления мясных и молочных продуктов (рис. 12).

Среди младших школьников пробовали курить 13,9% мальчиков и 6,4% девочек. Употребляли алкоголь за последние 6 мес 23,3% мальчиков и 16,8% девочек. Среди спиртных напитков школьники употребляли пиво (42,9%), сухое вино (42,9%), алкогольсодержащие коктейли, шампан-

ское (27,4%), коньяк и водку (14,3%), крепленое вино (10,7%), спиртные напитки домашнего изготовления (11,9%). Употребляют алкоголь 1 раз в неделю и чаще 3% мальчиков и 2,2% девочек. Кроме того, трое школьников указали, что пробовали «какие-либо наркотические (токсикоманические) вещества».

Результаты исследований свидетельствуют, что наличие факторов, обусловленных образом жизни младших школьников, определяет снижение адаптационных возможностей организма у ребенка, нарушение вегетативного гомеостаза. При дефиците ночного сна (9 ч и меньше) и длительном просмотре телепередач (2 ч и более) у школьников отмечаются нарушения адаптации различной степени выраженности (рис. 13).

Установлена достоверная связь адаптационных возможностей организма школьников с дополнительной образовательной нагрузкой (занятия с репетиторами), особенно в 7–9 лет ( $p \leq 0,01$ ), гиподинамией ( $p \leq 0,001$ ), дефицитом ночного сна ( $p \leq 0,01$ ), длительным просмотром телепередач ( $p \leq 0,05$ ) и временем приготовления уроков ( $p \leq 0,01$ ), ежедневными занятиями на компьютере ( $p \leq 0,001$ ).

Значительная распространенность дефицита ночного сна ведет к снижению числа учащихся с нормальной реактивностью вегетативной нервной системы (с 55,2% до 36,4%;  $p \leq 0,05$ ), возрастает доля лиц с гиперсимпатико- (с 18,8% до 30,6%) и асимпатикотонией (с 15,4% до 28,2%). Превышение регламента времени выполнения домашних заданий и снижение времени

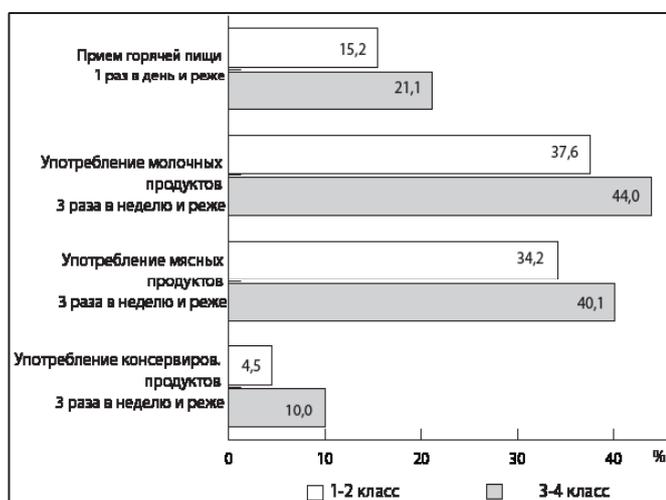


Рис. 12. Распространенность отдельных нарушений питания среди младших школьников в динамике обучения, %

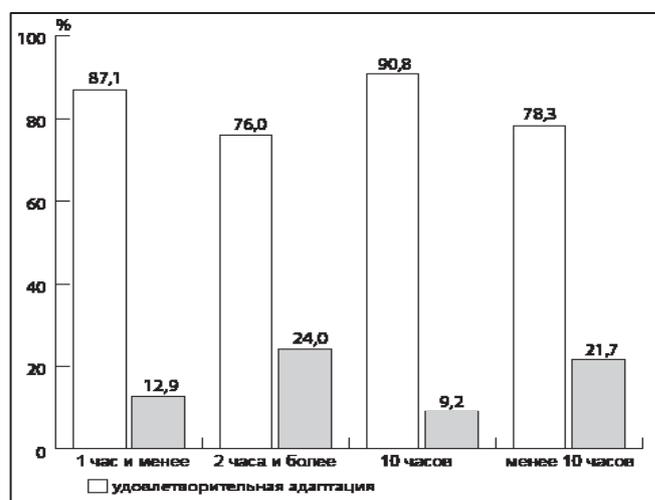


Рис. 13. Адаптационные возможности организма младших школьников при наличии неблагоприятных факторов, %

прогулок на свежем воздухе (меньше 2 ч) способствуют формированию у школьников асимпатикотонии. Ежедневные занятия за компьютером в течение 1 ч и более, длительный просмотр телепередач способствуют росту числа лиц с гиперсимпатикотонией. Выявлена корреляция нарушений вегетативной реактивности с продолжительностью ночного сна, прогулок на свежем воздухе, с уровнем двигательной активности, дополнительной образовательной нагрузкой, ежедневными занятиями (играми) на компьютере в течение 1 ч ( $p \leq 0,05-0,001$ ).

Согласно полученным данным, отмечается высокая достоверная связь частого потребления консервированных продуктов (3 раза в неделю и чаще) с гиперсимпатикотонией у мальчиков ( $r=0,433$ ;  $p \leq 0,001$ ) и у девочек ( $r=0,196$ ;  $p \leq 0,01$ ); редкого употребления горячей пищи (1 раз в день и реже) с хроническими болезнями системы пищеварения у мальчиков, которая с возрастом усиливается (в 7–9 лет –  $r=0,160$ ;  $p \leq 0,01$  и в 10–12 лет –  $r=0,318$ ;  $p \leq 0,001$ ). У девочек данный фактор достоверно связан с функциональными нарушениями системы пищеварения ( $r=0,241$ ;  $p \leq 0,001$  в 7–9 лет).

Для оценки влияния факторов, обусловленных образом жизни, на формирование отклонений в состоянии здоровья в динамике обучения проведен анализ в группах школьников, у которых при динамическом наблюдении были выявлены новые случаи функциональных отклонений сердечно-сосудистой, костно-мышечной, нервной систем, глаза и его придаточного аппарата. По результатам логистической регрессии определялся риск формирования отклонений, то есть зависимость новых случаев функциональных отклонений (появление случая или его отсутствие) от каждого изучаемого признака. Для определения комплексного влияния изучаемых признаков на вероятность возникновения новых случаев функциональных отклонений было использовано уравнение многовариантной логистической регрессии.

С целью определения значимых факторов по программе множественной регрессии в пошаговом варианте был отобран набор предикторов, дающих максимальный коэффициент корреляции с прогнозируемой переменной, то есть формированием новых случаев функциональных отклонений со стороны сердечно-сосудистой, костно-мышечной, нервной систем, глаза и его придаточного аппарата в динамике обучения в начальной школе.

С учетом значение эндогенных факторов в возникновении заболеваний в пошаговый отбор наряду с изучаемыми факторами были включены наследственные факторы I и II степени родства по линии отца и матери, особенности перинатального периода, интранатальные факторы, весо-ростовые параметры при рождении, возраст родителей, а также жилищно-бытовые условия, состав семьи, профессиональные вредности матери и отца, курение, употребление алкоголя, образование родителей. Проанализировано значение 137 переменных.

Согласно полученным данным, прогностическое значение в формировании новых случаев функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы (артериальной гипертензии, гипотензии, функциональной кардиопатии) имеют такие факторы, как длительный просмотр телепередач (более 1 ч в день), снижение времени прогулок на свежем воздухе (менее 2 ч в день), дефицит ночного сна (9 ч и менее), а также возраст при поступлении в школу младше 7 лет. Риск повышается при наличии вредных привычек у матери во время беременности.

В формировании новых случаев функциональных нарушений глаза и его придаточного аппарата (спазм аккомодации, предмиопия и миопия слабой степени) имеют место такие факторы, как дефицит сна (9 ч и менее), длительный просмотр телепередач (2 ч и более), снижение продолжительности прогулок на свежем воздухе (менее 2 ч), возраст при поступлении в школу младше 7 лет. Риск формирования функциональных отклонений повышается с увеличением возраста отца на момент рождения ребенка, с курением матери во время беременности.

Факторами риска появления новых случаев функциональных отклонений костно-мышечной системы у ребенка являются дополнительная образовательная нагрузка статического характера, дефицит ночного сна, дефицит массы тела, возраст при поступлении в школу младше 7 лет, наличие вредных привычек у матери во время беременности. Риск возрастает с увеличением возраста родителей на момент рождения ребенка.

В возникновении новых случаев функциональных отклонений нервной системы (вегетативной дисфункции, невротических и астенических реакций, цефалгий различного генеза, синдрома гиперактивности и дефицита внимания) прогностическое значение имеют ежедневные занятия (игры) на компьютере (1 ч и более),

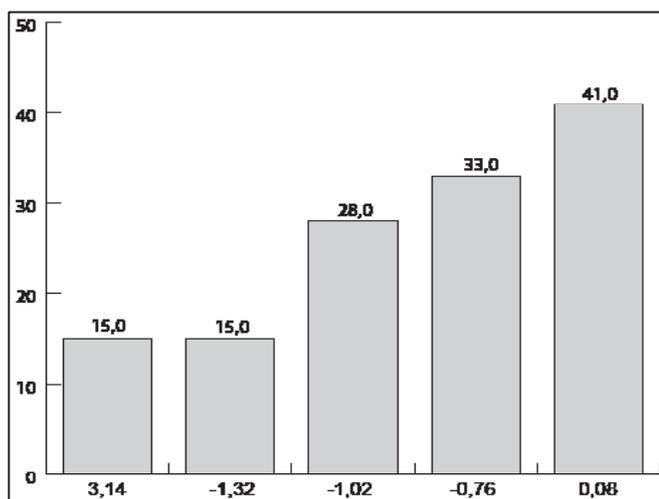


Рис. 14. «Отрезные точки»  $PI_{FN}$

просмотр телепередач (2 ч и более в день), превышение гигиенического норматива времени приготовления уроков (для учащихся 1-х классов – более 1,5 ч; 2–4-х классов – более 2 ч), низкая двигательная активность, а также возраст при поступлении в школу младше 7 лет. Риск возрастает при наличии интранатальных факторов.

Высокая значимость факторов, обусловленных образом жизни младших школьников, позволила определить вероятность формирования функциональных отклонений нервной системы у школьника (прогностический индекс  $PI_{FN}$ ) для определения степени риска в динамике обучения в начальной школе. Младшие школьники, чьи значения  $PI_{FN}$  находятся в верхних частях распределения, имеют высокий риск формирования функциональных отклонений нервной системы в период обучения в начальной школе (рис. 14).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что величина вклада отдельных факторов в формирование функциональных отклонений значительно варьирует в зависимости от системы организма (сердечно-сосудистой, нервной, костно-мышечной, глаза и его придаточного аппарата). В то же время отмечается приоритетность факторов, обусловленных образом жизни. Суммарный вклад составил 9,8%. Установлено, что наличие двух и более факторов, обусловленных образом жизни, повышает риск формирования функциональных отклонений в младшем школьном возрасте: сердечно-сосудистой системы – в 3,5 раза, глаза и его придаточного аппарата – в 3,5 раза, костно-мышечной системы – в 4,2 раза, нервной системы – в 4,8 раза. Риск повышается, если возраст при поступлении в школу составляет меньше 7 лет.

Для установления приоритетов в профилактической работе и формировании здорового образа жизни актуальным является изучение сформированности здорового образа жизни современных подростков. В НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России разработана методика оценки сформированности здорового образа жизни у учащихся в динамике обучения (утверждена Профильной комиссией по гигиене детей и подростков Экспертного совета в сфере здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации 27.05.2009 г., протокол № 2).

Использование методики позволило оценить сформированность здорового образа жизни у 805 школьников (407 мальчиков и 398 девочек) 8–11-х классов.

Установлено, что степень информированности учащихся 8–11-х классов в среднем по школам составила 62,6% (средний бал  $10,7 \pm 3,31$ ) при максимальном его значении 17,0. Выявляется одинаково низкий уровень информированности учащихся во всех (с 8-го по 11-й) классах. К окончанию школы показатели достоверно не изменяются.

Многие школьники не рассматривают в качестве факторов, вредных для здоровья, низкую двигательную активность (19,4%), нерегулярное питание (36,1%), недосыпание (18,5%), курение (6,8%). Больше половины школьников (63,5%) не считают, что употребление алкоголя 1 раз в неделю является большим риском здоровью. В 39,2% семей школьников никогда не обсуждалось вредное воздействие алкоголя на здоровье, в 29,3% – вредные последствия курения.

Установлены существенные различия показателей информированности школьников в зависимости от образовательного учреждения. Так, среди учащихся 8-х классов значения показателей по школам находились в пределах 58–86,3%.

Среди учащихся 8–11-х классов 42,9% отметили, что в течение учебного года ни на одном из занятий не сообщалось об опасности употребления алкоголя, 28,2% – об употреблении наркотических веществ, 27,8% – о преимуществах двигательной активности, 29,6% – о профилактике травматизма во время занятий физической культурой, 40,8% – о преимуществах здорового питания.

Результаты исследования демонстрируют низкий уровень сформированности у школьников стойких установок на здоровый образ жизни (рис. 15).

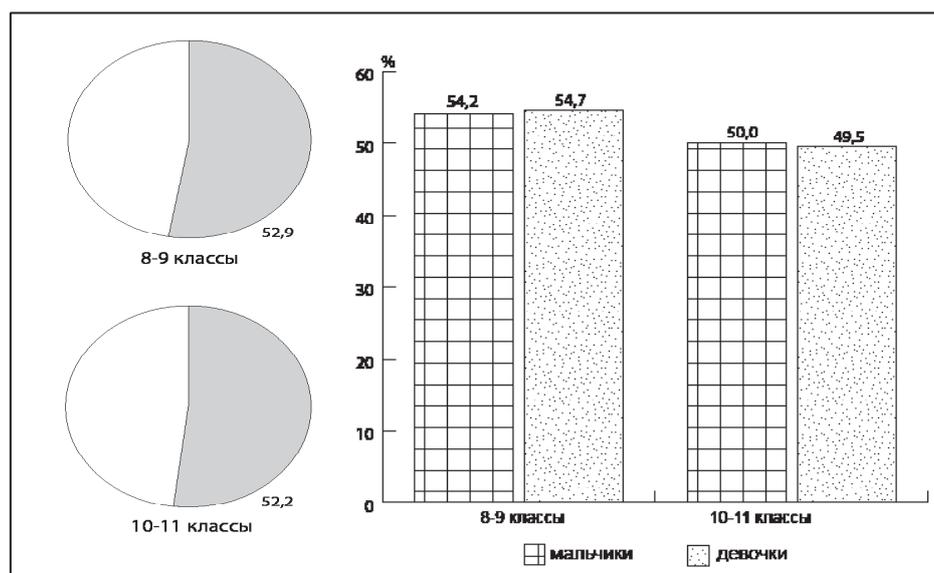


Рис. 15. Степень сформированности установок на здоровый образ жизни у учащихся 8–11-х классов московских школ, на 100 человек

Средний показатель по школам составил  $9,8 \pm 2,4$  балла при максимальном значении 18 баллов, степень сформированности – 54,4%.

Корреляционный анализ не выявил связи показателей сформированности установок на здоровый образ жизни с годом обучения и возрастом школьников.

УДК 613.955

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ В ГИПЕРИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храмов П.И.

ФГАУ «Научный центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

**Контактная информация:** Кучма Владислав Ремирович. E-mail: kuchmavr@nczd.ru

В статье представлены научные данные о влиянии использования информационно-коммуникационных технологий на организм детей, в том числе в условиях образовательного процесса. Выявлены особенности состояния когнитивных функций у детей при восприятии информации с экранов компьютеров и ридеров, а также с листа бумаги. Установлены потенциальные риски для развития и здоровья детей, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Предложена система гигиенической безопасности жизнедеятельности детей в современном гиперинформационном обществе. Определены основные задачи ее реализации для достижения цели Правительственной Концепции информационной безопасности детей, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 декабря 2015 г. № 2471-р.

**Ключевые слова:** информационные технологии; гигиеническая безопасность; дети; психическое здоровье; психологическое благополучие.

## MODERN APPROACHES TO THE SUPPORT OF THE HYGIENE SAFETY OF CHILDREN'S LIFE IN HYPERINFORMATIONAL SOCIETY

Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Khramtsov P.I.

Scientific Center of Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

**Contact:** Vladislav Kuchma. E-mail: kuchmavr@nczd.ru