

*Секция «Арктика – территория здорового образа жизни»,
научный руководитель – Корельская И.Е., канд. пед. наук, доцент*

УДК 796.01

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ДЕТЕЙ 12–13 ЛЕТ СО СКОЛИОЗОМ I-II СТЕПЕНИ

Лапина К.А., Черноземов В.Г.

*Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск,
e-mail: ksen-san@yandex.ru*

Предотвращение прогрессирования сколиоза у детей в период незавершенного роста представляет особую сложность. В данной статье рассматривается проблема сколиотической деформации позвоночника у детей в возрасте 12–13 лет со сколиозом I-II степени в условиях санаторной школы-интерната. В статье проводится оценка влияния систематических занятий физическими упражнениями на процесс коррекции позвоночника данной категории детей. Проанализированы показатели физического развития и функциональное состояние дыхательной системы детей в динамике реабилитации. Оценен уровень и гармоничность физического развития, исследованы функциональные показатели мышечной силы и силовой выносливости мышц в процессе реабилитации. Обоснованы практические выводы о различной эффективности занятий физическими упражнениями у детей подросткового возраста в группах мальчиков и девочек. Опыт данного исследования может быть применен в практической деятельности специалистов, реализующих реабилитационно-образовательную деятельность для детей со сколиозом.

Ключевые слова: деформация, сколиоз, подростковый возраст, опорно-двигательный аппарат, коррекция, физические качества

EVALUATION OF INDICATORS OF PHYSICAL QUALITIES OF CHILDREN 12– 13 YEARS WITH SCLIOOSIS OF I-II DEGREE

Lapina K.A., Chernozemov V.G.

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk,
e-mail: ksen-san@yandex.ru*

Preventing the progression of scoliosis in children during incomplete growth is particularly difficult. This article deals with the problem of scoliotic deformity of the spine in children aged 12–13 years with scoliosis of I-II degree in the conditions of a sanatorium boarding school. The article assesses the impact of systematic physical exercise on the process of correcting the spine of this category of children. The indicators of physical development and the functional state of the respiratory system of children in the dynamics of rehabilitation are analyzed. The level and harmony of physical development is assessed, functional indices of muscle strength and muscle endurance in the process of rehabilitation are investigated. Practical conclusions about the different efficacy of physical exercises in adolescent children in groups of boys and girls are substantiated. The experience of this study can be applied in the practical activities of specialists implementing rehabilitation and educational activities for children with scoliosis.

Keywords: deformation, scoliosis, adolescence, locomotor system, correction, physical qualities

По данным научно-методической литературы в последние десятилетия отмечается угрожающее увеличение числа детей и подростков с той или иной степенью нарушения осанки. Сколиоз и нарушения осанки являются наиболее распространенными заболеваниями опорно-двигательного аппарата у детей.

Известно, что сколиоз является одним из самых распространенных заболеваний школьников Севера и выявляется у 2–8% детей [3]. Прогрессирование деформации позвоночника приводит к изменению формы грудной клетки и таза, а также функциональным нарушениям в кардио-респираторной, нервно-мышечной, вегетативной,

пищеварительной, мочевыводящей и других системах [1].

В периоды физиологических колебаний интенсивности роста деформация позвоночника прогрессирует значительно быстрее. Предотвращение прогрессирования сколиоза у детей в период незавершенного роста представляет особую сложность. Значительное количество научных и научно-методических разработок по вопросам профилактики и коррекции сколиотической деформации до настоящего времени не позволяют эффективно справляться с неуклонно растущей численностью детей с различными нарушениями осанки сколиозом и сохраняют научно-практическую актуаль-

ность данной проблемы. Таким образом, тема проведенного нами исследования является актуальной.

Цель исследования: оценить особенности физических качеств детей в возрасте 12–13 лет со сколиозом I–II степени.

Для достижения поставленной цели последовательно решались следующие задачи:

1. Оценить уровень и гармоничность физического развития детей.

2. Проанализировать показатели физического развития детей в динамике реабилитации.

3. Исследовать функциональное состояние дыхательной системы в исследуемой группе в динамике реабилитации.

4. Оценить функциональные показатели мышечной силы и силовой выносливости мышц в процессе реабилитации.

5. Объектом исследования является процесс коррекции позвоночника у детей со сколиозом.

Предмет исследования: влияние систематических занятий физическими упражнениями на процесс коррекции позвоночника детей 12–13 лет со сколиозом I–II степени.

Гипотеза – мы предположили, что занятия физическими упражнениями у детей подросткового возраста имеет различную эффективность в группах мальчиков и девочек.

Материалы исследования. Исследование проводилось на базе «Архангельской санаторной школы-интерната №1» в период учебного года с сентября 206 по май 2017 года. В исследовании приняли участие 26 детей (12–13 лет) с диагнозом сколиотическая болезнь, из них 14 девочек и 12 мальчиков.

Методы исследования:

I. Антропометрическое исследование (длина тела сидя и стоя, масса тела, окружность грудной клетки).

1. Измерение длины тела проводилось с помощью ростомера в см. Для измерения роста в положении «стоя» обследуемый встаёт по стойке смирно, касаясь вертикальной планки ростомера пятками, ягодицами, лопатками, затылком; голова должна находиться в таком положении, чтобы

линия, соединяющая угол глаза и козелок уха была на линии, горизонтальной полу. Для измерения длины в положении «сидя» обследуемый садится на скамейку, касаясь вертикальной планки ростомера копчиком, лопатками, затылком.

2. Измерение массы тела проводилось на медицинских электронных весах, в кг.

3. Измерение окружности грудной клетки проводилось сантиметровой лентой, которую накладывали сзади под нижние углы лопаток, спереди – на уровне прикрепления 4 ребер к груди. При наложении сантиметровой лентой, обследуемый отводит руки в сторону. Измерение проводят при опущенных руках. Окружность грудной клетки измеряется на максимальном вдохе, полном выдохе, во время паузы.

Оценка физического развития проводилась в соответствии с центильными таблицами физического развития детей. Оценка физического развития определяли по градациям – низкое, ниже среднего, среднее, выше среднего, высокое, гармоничность развития оценивали по градациям – гармоничное, дисгармоничное, резко дисгармоничное.

II. Исследование функционального состояния дыхательной системы

1. Измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) производилось спирометром. Обследуемый предварительно делает глубокий вдох, затем выдох. Еще раз, глубоко вздохнув, берет наконечник спирометра в рот и медленно выдыхает в трубку до отказа. Точность измерения в пределах 100 мл.

2. Проба Штанге (задержка дыхания на вдохе). Обследуемый делает полный вдох и выдох и затем снова вдох (80–90 % от максимального), закрывает нос и рот. Определяется время, в течение которого обследуемый может задержать дыхание.

3. Проба Генчи (задержка дыхания на выдохе). Исследуемый после полного выдоха и вдоха снова выдыхает и задерживает дыхание.

Оценка дыхательных проб представлена в табл. 1.

Таблица 1

Показатели пробы Штанге (на вдохе) и Генчи (на выдохе) в с

Возраст (лет)	Пол	мальчики		девочки	
		Проба Штанге	Проба Генчи	Проба Штанге	Проба Генчи
12		60	22	48	22
13		61	24	50	19

III. Исследование функционального состояния опорно-двигательного аппарата (динамометрия, силовая выносливость мышц спины и брюшного пресса)

1. Динамометрия – измерение силы мышц, сгибающих ладонь и пальцы – проводится ручным динамометром. Обследуемый в положении «стоя» захватывает рукой динамометр циферблатом к ладони. Затем без напряжения в плече вытягивают руку в сторону и сжимают динамометр с максимальной силой (не разрешается сходить с места и сгибать руку в локтевом суставе). Исследования повторяют 2 – 3 раза, фиксируется лучший результат. Средние возрастно-половые стандарты мышечной силы детей представлены в табл. 2 [2].

3. Для оценки состояния мышц брюшной стенки использовали пробу на силу и выносливость к статическим нагрузкам. Исследуемый ложился на пол на спину, при этом руки фиксировались за головой, поднимал и удерживал ноги под углом 45 градусов. Время так же оценивалось с помощью секундомера. Силовая выносливость мышц менее 1 мин считается неудовлетворительной, от 1 до 2 мин – удовлетворительной, более 2 минут – хорошей [4].

Статистическую обработку материалов исследования проводили при помощи ПК с использованием электронных таблиц EXCEL XP. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента. Различия

Таблица 2

Средние возрастно-половые стандарты мышечной силы детей (кг)

Возраст в годах	мальчики	девочки
12	25,9±5,5	19,6 ±4,7
13	26,2 ±7,0	21,6 ±4,4
14	28,6±9,0	23,5±4,6

2. Для оценки состояния разгибателей туловища использовали пробу на силу и выносливость к статическим нагрузкам. Испытуемый удерживал верхнюю часть туловища на весу, руки держа на поясе. Время удержания фиксировалось секундомером.

считали достоверными при уровне значимости 95 % ($p < 0,05$).

По результатам исследования уровня физического развития мы получили следующие данные.

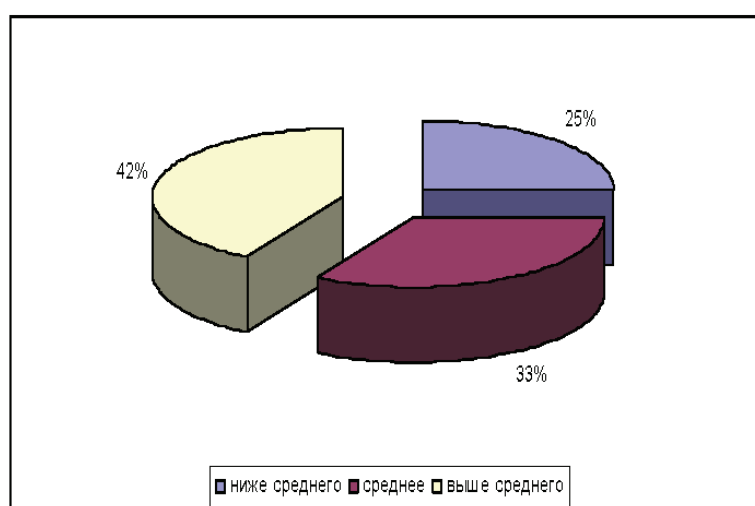


Рис. 1. Распределение по уровню физического развития в группе мальчиков ($n=12$, в %)

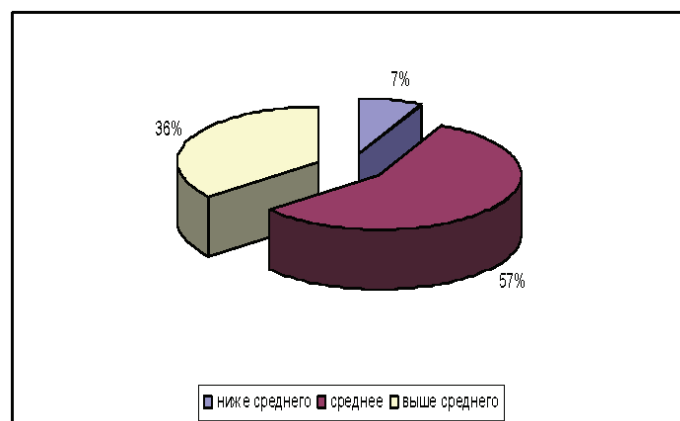


Рис. 2. Распределение по уровню физического развития в группе девочек (n=14, в %)

В группе мальчиков большинство – 5 человек, что составило 41,7%, имели физическое развитие выше среднего и 4 человека (33,3%) – среднее, а 3 мальчика (25%) – ниже среднего. В группе девочек большинство (8), что составило 57,1%, имело

среднее физическое развитие, 5 человек (35,7%) – выше среднего, и только 1 девочка (7,2%) – ниже среднего.

По гармоничности физического развития мы получили следующее распределение:

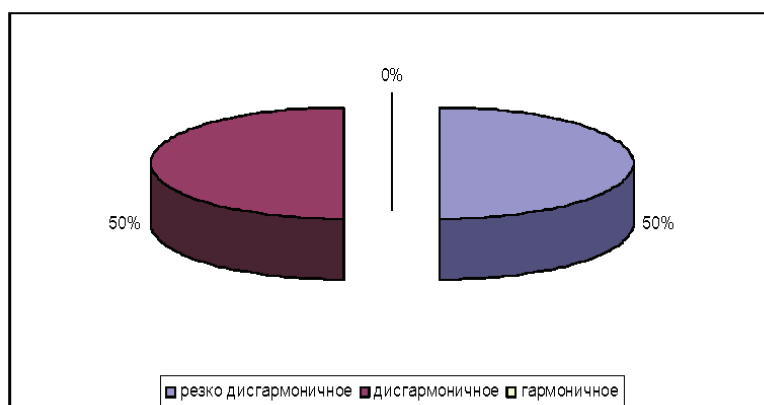


Рис. 3. Распределение по степени гармоничности физического развития в группе мальчиков (n=12, в %)

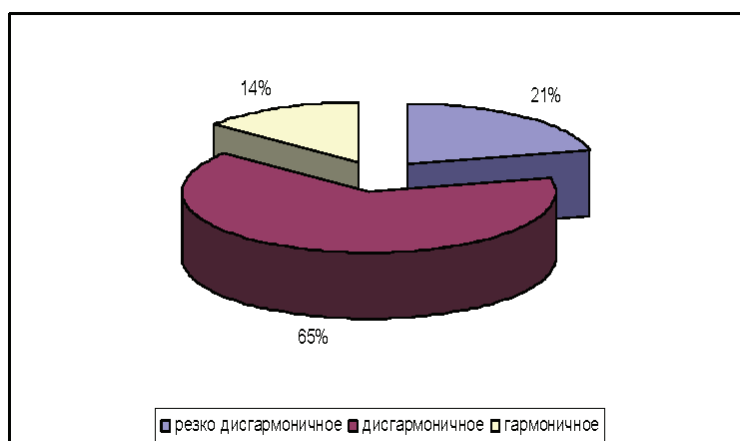


Рис. 4. Распределение по степени гармоничности физического развития в группе девочек (n=14, в %)

В группе мальчиков 6 человек (50%) имели дисгармоничное развитие и 6 человек – резко дисгармоничное (рис. 3). В группе девочек большинство – 9 человек (64,3%) имели дисгармоничное развитие, 3 человека (21,4%) резко дисгармоничное, и лишь 2 девочки (14,3%) – гармоничное (рис. 4).

По весо-ростовому показателю распределение было следующим.

В группе мальчиков большинство исследуемых имело дефицит массы тела – 50% II степени, 25% (3 мальчика) – I степени, у 2 человек (16,7%) был избыток массы тела I степени, а у 1 (8,3%) – II степени. В группе девочек большинство – 5 человек, что составило 35,7% имело дефицит массы тела I степени, у 1 девочки (7,1%) – II степени; 4 (28,6%) девочки имели избыток

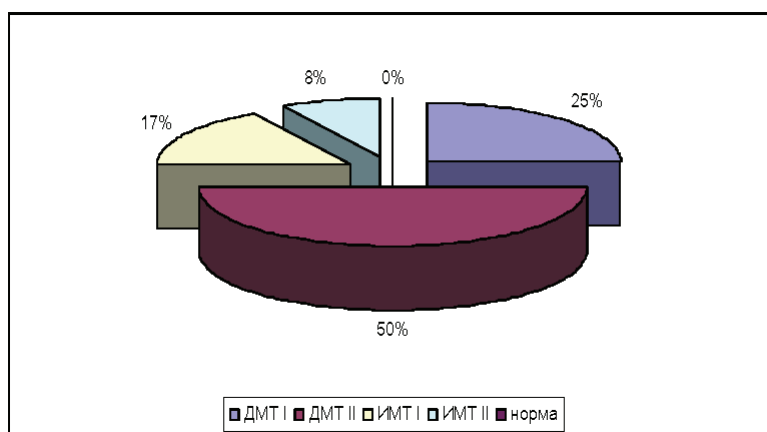


Рис. 5. Распределение по весо-ростовому показателю в группе мальчиков ($n=12$, в %):
ДМТ – дефицит массы тела, ИМТ – избыток массы тела

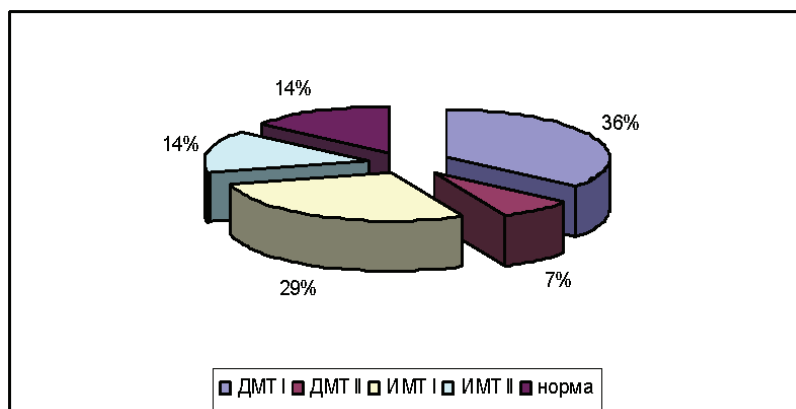


Рис. 6. Распределение по весо-ростовому показателю в группе девочек ($n=14$, в %):
ДМТ – дефицит массы тела, ИМТ – избыток массы тела

массы тела I степени, и 2 (14,3%) – II степени; у 2 девочек нормальное соотношение веса и роста. Таким образом, большинство детей из исследуемой группы имеют развитие среднее и выше среднего, дисгармоничное и резко дисгармоничное, имеют несоответствие веса и роста – чаще всего дефицит массы тела I степени.

Исследуемые показатели физического развития детей – длину тела стоя и сидя, массу тела и окружность грудной клетки в паузе – мы определяли в начале учебного года в сентябре и в конце учебного года – в мае. Динамика и статистический анализ этих показателей представлены в табл. 3.

на 2%. Индивидуальные показатели роста совпадали со среднегрупповым значением. Это косвенно означает, что средства физической реабилитации способствовали синхронному росту всех частей скелета – позвоночника и трубчатых костей, и остановке прогрессирования сколиотической деформации позвоночника.

Функциональное состояние дыхательной системы в исследуемой группе мы оценивали по результатам данных спирометрии, по разнице окружностей грудной клетки на вдохе и на выдохе – показателю размаха дыхательных движений, и по результатам дыхательных проб – пробы Штанге

Таблица 3

Показатели физического развития детей до и после реабилитации

Показатели	до реабилитации		после реабилитации		динамика		Р
	девочки (n=14) 1	мальчики (n=12) 2	девочки (n=14) 3	мальчики (n=12) 4	1–3	2–4	
Длина тела стоя (см)	155,1±2,7	152,3±2,3	158,0±2,4	157,6±2,5	+3,6 см +1,87%	+5,4 см +3,5%	2–4*
Длина тела сидя (см)	81,1±1,2	78,9±1,1	82,9±0,9	81,1±1,3	+1,8 см +2,26%	+2,2 см +2,7%	
Масса тела (кг)	42,6±3,8	41,2±2,6	44,5±3,4	43,3±2,7	+1,9 кг +4,5%	+2,1 кг +5,3%	2–4*
ОГК (пауза, см)	76,5±5,4	70,5±4,9	78,7±5,0	72,8±6,3	+2,2 см +2,9%	+2,3 см +3,3%	

Примечание. * $p < 0,0$

Среднегрупповой показатель длины тела сидя в динамике реабилитации в группе мальчиков увеличился на 3%, у девочек

ге – времени задержки дыхания на вдохе и пробы Генчи – времени задержки дыхания на выдохе (табл. 4).

Таблица 4

Показатели функционального состояния дыхательной системы детей до и после реабилитации

Показатели	До реабилитации		После реабилитации		Динамика		Р
	девочки (n=14) 1	мальчики (n=12) 2	девочки (n=14) 3	мальчики (n=12) 4	1–3	2–4	
ЖЕЛ (мл)	2207±122,2	2125±73,9	2250±105,9	2379±101,6	+1,9%	+11,9%	* 2–4
Проба Штанге (сек)	35,1±16,4	42,9±8,2	40,9±8,2	49,1±18,1	+5,8 с	+6,2 с	
Проба Генчи (сек)	21,8±7,9	28,7±4,4	23,6±5,0	31,1±3,9	+1,8 с	2,4 с	
Размах дыхательных движений (см)	3,32±0,2	3,5±0,14	4,21±0,3	4,8±0,32	0,89	1,3	*1–3, 2–4

Примечание: $p > 0,05$.

Показатель ЖЕЛ в группе мальчиков увеличился на 12 %, в группе девочек также наблюдается тенденция к увеличению.

Показатели дыхательных проб в группе мальчиков и девочек в динамике реабилитации улучшились. Таким образом, программа физической реабилитации способствовала улучшению функционального состояния дыхательной системы в обеих группах, но в группе мальчиков рост показателей статистически достоверен, а группе девочек наметилась лишь тенденция к улучшению, а по индивидуальным показателям ре-

зультаты спирометрии у половины девочек не изменились и даже ухудшились.

Для функционального состояния мышечной системы мы исследовали кистевую силу правой и левой кисти с помощью динамометра дважды – в начале и в конце учебного года, силовую выносливость мышц спины по результатам пробы «рыбка» и мышц брюшного пресса трижды – в начале (обследование №1), в середине (№2) и в конце учебного года (№3). Среднегрупповые показатели по группе мальчиков представлены в табл. 5, по группе девочек – в табл. 6.

Таблица 5

Показатели мышечной силы и выносливости в группе мальчиков в динамике реабилитации (n=12)

	Обследование №1	Обследование №2	Обследование №3	Прирост	p
Кистевая сила справа (кг)	20,42±1,94		22,42±1,76	1–3 – 9,8 %	
Кистевая сила, слева (кг)	18,2±1,2		18,5±1,2	1–3 – 1,6 %	
СВМ спины (с)	1,89±0,13	1,94±0,1	2,47±0,16	1–2 – 2,7 % 1–3 – 27,3 %	1–3 *
СВМ брюшного пресса (с)	1,26±0,09	1,34±0,1	1,7±0,16	1–2 – 6 % 1–3 – 26 %	1–3 *

Примечание. СВМ – силовая выносливость мышц.

Таблица 6

Показатели мышечной силы и выносливости в группе девочек в динамике реабилитации (n=14)

	Обследование №1	Обследование №2	Обследование №3	прирост	p
Кистевая сила справа (кг)	18,86±0,82		19,2±0,57	1–3 – 4,6 %	
Кистевая сила, слева (кг)	17,7±0,73		19,35±0,49	9,35 %	
СВМ спины (с)	2,69±0,32	2,52±0,23	2,59±0,26	1–2 – 6,3 % 1–3 – 3,7 %	
СВМ брюшного пресса (с)	1,13±0,03	1,25±0,08	1,43±0,08	1–2 – 1,6 % 1–3 – 2,6 %	

Примечание. СВМ – силовая выносливость мышц.

Таким образом, функциональные показатели мышечной силы и силовой выносливости мышц в динамике физической реабилитации в течение одного учебного года оказались различными в группах мальчиков и девочек.

Тренировочная программа способствовала незначительному повышению кистевой силы в группе мальчиков. Среднегрупповой результат силовой выносливости мышц спины был удовлетворительным, а стал хорошим, как и индивидуальные показатели у всех исследуемых. Прирост на конец учебного года составил 27,3 % (при $p > 0,05$). По индивидуальным показателям постепенно увеличивалось количество мальчиков с хорошим уровнем силовой выносливости мышц спины с 6 до 9.

Среднегрупповой результат силовой выносливости мышц брюшного пресса расценивается как удовлетворительный. Прирост на конец учебного года составил 26 % (при $p > 0,01$). По индивидуальным показателям у большинства мальчиков установлены хороший – у 4 и удовлетворительный – у 4 – результат тестирования. Повышение начального результата в конце учебного года произошло лишь у 2 мальчиков, не было динамики – у 5 мальчиков, а у 2 произошло даже снижение первоначального результата.

В группе девочек среднегрупповой показатель кистевой силы правой кисти увеличился на 4,6%; левой кисти – на 9,35%. По индивидуальным показателям на первом обследовании у 7 девочек кистевая сила была сниженной, у 5 – нормальной, у 2 – выше нормы. На втором – у 5, 4 и 3 соответственно.

Силовая выносливость мышц спины увеличилась на 3,7%. Среднегрупповой результат был и остался хорошим. По индивидуальным показателям низкий уровень не зарегистрирован, на первом обследовании было 8 девочек с удовлетворительным, 6 с хорошим результатом, на втором – 9 и 5, на третьем – 5 и 9 соответственно, т.е. к концу учебного года наблюдается увеличение количества девочек с силовой выносливостью мышц спины более 2 мин. Повышение начального результата в конце учебного года произошло лишь у 8 девочек, а у 6 результат снизился. Это указывает на недостаточную эффективность тренировки мышц спины в группе девочек.

Силовая выносливость мышц брюшного пресса увеличилась на 2,6%, Среднегрупповой результат расценивается как удовлетворительный. По индивидуальным показателям на первом и втором обследовании было по 1 девочке с низким уровнем, на третьем – уже 3. Удовлетворительный уровень на первом обследовании был у 6 девочек, на втором – у 11, на третьем – у 5. Хороший результат зарегистрировали у 8 девочек на первом, и по 2 на втором и третьем, т.е. наблюдаем отрицательную динамику. Повышение начального результата в конце учебного года произошло лишь у 7 девочек, у 5 результат практически не изменился, а у 2 результат даже снизился. Но, несмотря на то, что наблюдалось повышение результата, уровень силовой выносливости мышц брюшного пресса остался лишь удовлетворительным. Это указывает на недостаточную эффективность тренировки мышц брюшного пресса в группе девочек.

Таким образом, гипотеза нашей работы подтвердилась. Эффективность тренировочной программы в группе девочек ниже, чем в группе мальчиков. Это, по-видимому, связано с возрастной особенностью детей исследуемой группы – девочки 12–13 лет с дефектом осанки стесняются выполнять физические упражнения перед мальчиками, а мальчики наоборот, стремятся показать себя с хорошей стороны, стараются и тщательнее тренируются. Поэтому, начиная с подросткового возраста, следует проводить лечебную гимнастику отдельно в группах мальчиков и девочек. Кроме того, наше исследование показало неравномерность увеличения силовой выносливости мышц – мышцы спины укрепляются сильнее, чем мышцы брюшного пресса. Это может способствовать дисбалансу связочно-мышечного аппарата и деформации осанки в сагиттальной плоскости.

Список литературы

1. Котельников Г.П., Чернов А.П. Справочник по ортопедии. Сколиоз. – М., 2005. – 376 с.
2. Велитченко В.К. Физкультура для ослабленных детей: метод. пособие / В.К. Велитченко. – М.: ТЕРА-СПОРТ, 2003. – 336 с.
3. Липина Е.В. Восстановительное лечение детей и подростков с идиопатическим сколиозом: автореферат дис. – Томск, 2007. – 22 с.
4. Ловейко И.Д. Лечебная физическая культура при заболеваниях позвоночника у детей / М.И. Фонарев. – Л.: Медицина, 1988. – 143 с.