

Н. Л. Черная, Г. С. Маскова, Е. В. Шубина, А. И. Танчук

Эффективность применения лечебного плавания в реабилитации школьников с ожирением в условиях детской поликлиники

В статье представлены результаты реабилитации детей с ожирением, получавших комплекс физических упражнений в бассейне в условиях детской поликлиники. В программу оздоровления было включено плавание против направленного тока воды, который создавали, используя действие искусственного противотока. Группу наблюдения составили 40 школьников в возрасте 10–12 лет. Курс оздоровления включал 12 занятий. Эффективность оздоровления оценивали в баллах по карте формализованной оценки динамики состояния здоровья ребенка: жалобы, объективные симптомы, уровень функционального состояния и самооценка самочувствия. Хронометраж эффективности двигательной активности каждого ребенка на занятии проводили по реакции сердечно-сосудистой системы. Разработанная программа оздоровительных занятий в бассейне продемонстрировала высокую эффективность у 70 % детей. Достоверную положительную динамику в процессе реабилитации детей с ожирением имели показатели уменьшения окружности талии (ОТ), окружности шеи (ОШ) и редукция избытка массы тела ($p < 0,05$). В качестве объективных критериев оценки эффективности реабилитации детей с ожирением при использовании метода лечебного плавания предлагается применять следующие целевые значения этих показателей: снижение $ОТ > 3,0$ см и $ОШ > 1,5$ см, редукция массы тела более 500,0 гр.

Ключевые слова: школьники, ожирение, лечебное плавание, реабилитация, эффективность оздоровления, нутритивный статус, функциональное состояние, артериальное давление.

N. L. Chiornaya, G. S. Maskova, E. V. Shubina, A. I. Tanchuk

Efficiency of Therapeutic Swimming in Rehabilitation of Schoolchildren with Obesity in the Polyclinic

The article presents the results of rehabilitation of children with obesity treated with the complex of physical exercises in the pool in conditions of the polyclinic. The rehabilitation programme included swimming of children against the direct movement of water that was created by means of the counter current. The study group consisted of 40 children aged 10–12 years. The improvement course consisted of 12 sessions. The efficiency improvement was assessed in points due to the formalized assessment card of the health status of the child: complaints, objective symptoms, the level of functional status and self-reported health. The timing of the effectiveness of the locomotor activity of each child in the class was conducted by the reaction of the cardiovascular system. A significant positive dynamic in the rehabilitation process of children with obesity had reduction in the waist circumference (WC), the neck circumference (NC) and the reduction of excess body weight. As objective criteria of assessing the effectiveness of rehabilitation of children with obesity using the method of therapeutic swimming it is recommended to use the following target values of the indicators: reduction $NC > 3,0$ cm and reduction $WC > 1,5$ cm, reduction of body weight more than 500,0 gr.

Keywords: schoolchildren, obesity, therapeutic swimming, rehabilitation, efficiency improvement, nutritional status, functional status, blood pressure.

Актуальность. Ожирение в детском возрасте сопровождается резким снижением функциональных возможностей организма и нарушением толерантности к физическим нагрузкам. Низкий функциональный статус детей с ожирением не позволяет проводить их оздоровление с использованием стандартных тренирующих программ из-за неадекватно напряженного реагирования различных органов и систем организма [3, 5, 8, 9, 12].

Гидрокинезиотерапия – один из наиболее часто используемых и эффективных методов оздоровления детей [1, 2, 4, 12]. Во время плавания разгружается опорно-двигательный аппарат, состояние гидростатической невесомости в сочетании с давлением воды на подкожное венозное

русло и глубокое диафрагмальное дыхание в воде способствуют притоку крови к сердцу, существенно облегчая его работу [10]. Повышенная теплоотдача в воде активизирует обмен веществ организма, поэтому во время занятий расходуется больше энергии, чем при других циклических видах физической активности, что можно использовать для формирования оптимального соотношения в составе тела активной (мышечной) и пассивной (жировой) ткани [10]. В современных реабилитационных технологиях использование оздоровительного плавания при лечении ожирения у детей ограничивается в основном рекомендациями о необходимости заниматься плаванием в свободном режиме, дозируя физиче-

скую нагрузку по собственным ощущениям ребенка, что не способствует тренирующему эффекту и получению эффективных результатов снижения веса [12].

Таким образом, в современной практике восстановительного лечения не существует общепринятых стандартов дозирования физической нагрузки во время занятий в воде для детей с ожирением. В то же время использование дифференцированного выбора упражнений у детей в зависимости от тяжести ожирения и медицинский контроль их выполнения позволит более эффективно использовать данный метод оздоровления и добиться снижения массы тела с повышением тренированности ребенка за достаточно короткий промежуток времени.

Цель исследования. Разработать методику лечебной гимнастики в бассейне для детей школьного возраста с конституционально-экзогенным ожирением и оценить ее эффективность по реакции сердечно-сосудистой системы на предложенную физическую нагрузку.

Материалы и методы. Нами была разработана оригинальная методика комплекса физических упражнений в воде для детей с ожирением в условиях отделения восстановительного лечения городской детской поликлиники. Группу наблюдения составили 40 школьников (19 девочек и 21 мальчик) в возрасте 10–12 лет с ожирением 1–2 степени. Оценка ИМТ тела и выделение степени ожирения проводили в соответствии с классификацией, представленной в федеральных клинических рекомендациях по диагностике и лечению ожирения у детей и подростков (2014 г.) [14]. Дети не имели осложнений ожирения, длительность заболевания составляла 4–6 лет. Курс оздоровления продолжался 6 недель и включал 12 занятий, проходивших 2 раза в неделю в крытом бассейне с пресной водой (температура воды 26–28°C, температура воздуха в помещении 32°C). Продолжительность каждого занятия составляла 30 минут и состояла из 3-х частей: вводной (6 минут), основной (14 минут) и заключительной (10 минут).

Во вводной части большую часть времени дети выполняли дыхательные упражнения, а также движения ногами при нахождении в горизонтальном положении в воде лицом к стенке бассейна с фиксацией руками за поручень, а также стандартные упражнения «Поплавок» и «Звездочка» в центре бассейна [11]. Основная часть занятия включала сочетание умеренных силовых нагрузок, направленных на тренировку мышц

брюшного пресса, спины, крупных мышц конечностей и дыхательных упражнений на временную задержку дыхания с выдохами в воду. Дыхательные упражнения стимулируют развитие дыхательных мышц, подвижность грудной клетки и вырабатывают правильный ритм дыхания [10]. В заключительную часть занятия нами было включено плавание каждого ребенка против направленного тока воды в течение 2-х минут за 3–4 подхода. Для того чтобы удержаться на месте в толще воды, ребенку приходилось активно «плыть», затрачивая достаточные усилия. В качестве искусственного течения нами использовалась установка навесного противотока на стенке бассейна BADU JET standard (Германия), при следующем режиме: давление выпуска на сопле – 0,80 (бар), выпускная скорость на 2 м перед соплом – 0,80 (м/с), максимальное массажное давление – 1,20 (бар). Завершалось занятие свободным плаванием и игрой с мячом по всей чаше бассейна (7 минут).

Хронометраж эффективности двигательной активности каждого ребенка на занятии в бассейне осуществлялся по реакции сердечно-сосудистой системы на предлагаемую физическую нагрузку: оценивали частоту пульса на лучевой артерии в 5 временных точках (перед началом занятия, после каждой части (3 измерения) и время восстановления пульса), контролировались также клинические признаки утомления в ходе занятий.

Обследование детей проводили в динамике реабилитации (до начала занятий и через 2 месяца после курса оздоровления), используя следующие показатели: рост, вес, избыток массы тела (%), индекс массы тела (ИМТ), окружность талии (ОТ), окружность шеи (ОШ), процентное содержание массовой доли жира в организме (методом электрического импеданса на электронных весах «Tanina-320 BC»). Функционального состояния организма оценивали по показателям артериального давления (АД), пробы Руфье, силовой выносливости мышц спины и живота. Оценка работоспособности детей проводили по пробе Руфье с расчетом индекса (ИР).

В оценке антропометрического статуса детей мы использовали параметр, который не используется в отечественной педиатрической практике, – окружность шеи. Вместе с тем эксперты международной Американской рабочей группы по профилактическим мероприятиям считают, что окружность шеи, как и окружность талии, может быть маркером избыточной массы тела и ожире-

ния у детей [17]. Проведенное нами предварительное исследование продемонстрировало, что показатель «окружность шеи» у детей с диагнозом «ожирение» коррелирует с ИМТ ($r = 0,76$), с окружностью талии ($r = 0,82$), а также с процентом содержания жира в составе тела ребенка ($r = 0,33$). Эта закономерность позволила использовать показатель «окружность шеи» в качестве диагностического маркера для контроля эффективности оздоровлении детей с ожирением.

Оценка эффективности реабилитации детей проводилась с использованием разработанной нами карты формализованной оценки состояния здоровья пациента, состоящей из нескольких фрагментов и предусматривающей балльную оценку клинических симптомов по жалобам, объективным симптомам, уровню функционального состояния организма и самооценке самочувствия ребенком [6].

Общую эффективность оздоровления определяли по коэффициенту эффективности оздоровления (КЭОз), который рассчитывали как отношение разницы исходной и итоговой суммы баллов всех фрагментов карты оценки состояния здоровья ребенка к исходному значению суммы баллов, выраженному в % [6].

Критерии оценки эффективности оздоровления представлены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценки эффективности оздоровления

Значение коэффициента эффективности оздоровления (%)	Оценка эффективности
>70	Отлично
40–70	Хорошо
10–39	Удовлетворительно
<10	Отсутствует
Отрицательное значение баллов	Отрицательная динамика

Статистический анализ данных выполнен с использованием пакета прикладных программ Statistica 10. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Показатели представляли в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q 25–75 %), вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r).

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе оздоровительного курса занятий в бассейне выделялись три периода:

– 1 период (первые 2 занятия) – период ознакомления с методикой занятия и освоения основных видов движений;

– 2-й период (3–6 занятия) – период вработывания и овладения основными навыками движений;

– 3 период (7–12 занятия) – период эффективной работы, выполняющий главную тренирующую функцию в этой программе. В течение всего курса занятий мы не наблюдали у детей клинических признаков утомления тяжелой степени.

Программа оздоровления методом гидрокинезиотерапии показала свою эффективность у всех детей. Отличные результаты по коэффициенту эффективности получены у 20 % детей, хорошие – у 50 % и удовлетворительные – у 30 %. У детей отмечалась положительная динамика нутритивного статуса: происходила редукция избытка и индекса массы тела на фоне снижения массовой доли жира в его составе, уменьшались окружности шеи и талии (таблица 2).

Коэффициент эффективности оздоровления имел прямую зависимость от исходной тяжести нутритивных нарушений: массы тела и ее избытка, процента жировой массы в составе тела, окружности талии и окружности шеи ($r = 0,28$, $r = 0,24$, $r = 0,27$, $r = 0,60$ и $r = 0,61$ соответственно) и обратную зависимость от уровня физической работоспособности организма по индексу Руфье ($r = -0,25$). Наиболее низкая эффективность оздоровления наблюдалась у детей с исходно более низкими значениями массы и ее избытка, процента жировой ткани в составе тела и окружности талии, при исходно более высоких функциональных показателях, что говорит о более легком течении ожирения у этих детей (таблица 2). Возможно, для детей с более легким течением ожирения необходима программа, обеспечивающая более высокий тренирующий эффект.

Отличная эффективность оздоровления сопровождалась достоверной положительной динамикой таких показателей, как масса тела, окружности шеи и талии (таблица 3). Хорошая и удовлетворительная эффективность реабилитационной программы продемонстрировала только достоверное уменьшение ОТ и ОШ (таблица 3). Таким образом, разработанная нами методика лечебного плавания продемонстрировала достаточно высокий оздоровительный эффект у детей с ожирением, в том числе и при абдоминальном ожирении.

Таблица 2

Значения основных параметров нутритивного статуса у детей с различной эффективностью оздоровления

Показатели		Эффективность								
		Отличная (n=8)			Хорошая (n=20)			Удовлетворительная (n=12)		
		Me	Q 25 % – 75 %	P	Me	Q 25 % – 75 %	P	Me	Q25 % – 75 %	P
Масса тела (кг)	До оздоровления	54,3	50,8–57,7	-	56,15	49,5–61,0	-	45,8 *,**	43,9–47,9	-
	После оздоровления	53,4	49,6–57,1	0,04	54,5	51,0–57,4	0,28	45,9 *,**	44,2–47,6	0,44
Окружность шеи (см)	До оздоровления	32,5	32,3–32,8	-	32,5	31,3–33,3	-	30,0	29,5–30,3	-
	После оздоровления	31,0	30,5–31,5	0,02	31,5	29,8–33,0	0,009	29,5	28,8–30,0	0,051
Окружность талии (см)	До оздоровления	84,0	79,5–88,5	-	81,5	78,3–82,3	-	70,5 *,**	69,5–72,5	-
	После оздоровления	78,5	73,75–83,25	0,01	74***	70,8–78,3	0,001	67,5 *,**	65,5–70,0	0,02
% жировой массы тела	До оздоровления	37,2	35,7–38,6	-	29,75***	27,1–32,7	-	33,47 *,**	31,6–35,0	-
	После оздоровления	36,9	35,0–38,7	0,07	27,25***	26,9–28,5	0,092	33,45 *,**	31,8–36,2	0,80
Избыток массы тела (%)	До оздоровления	45,5	29,2–46,9	-	38,8***	30,0–41,8	-	37,4**	27,92–38,77	-
	После оздоровления	38,15	23,5–45,4	0,04	37,0	32,6–39,1	0,055	39,8**	30,0–43,1	0,49
ИМТ (ед)	До оздоровления	25,8	22,0–26,7	-	24,8	22,75–26,7	-	23,8	22,0–25,42	-
	После оздоровления	24,0	22,5–26,3	0,32	24,35	22,0–26,4	0,36	23,6	21,1–27,0	0,34

Примечание: P – достоверность отличий по сравнению со значением до оздоровления;

* – достоверность различий показателя у детей с удовлетворительной и хорошей эффективностью;

** – достоверность различий показателя у детей с удовлетворительной и отличной эффективностью;

*** – достоверность различий показателя у детей с хорошей и отличной эффективностью.

Таблица 3

Показатели динамики массы, окружности шеи и талии у детей в ходе оздоровления при различных коэффициентах эффективности оздоровления

Показатели	Коэффициент эффективности					
	Отличный (n=8)		Хороший (n=20)		Удовлетворительный (n=12)	
	Динамика показателя		Динамика показателя		Динамика показателя	
	Me	Q 25–75 %	Me	Q 25–75 %	Me	Q 25–75 %
Масса тела (г)	- 900,0*	-650,0–1115,0	+750,0	-750,0 – +1000,0	+350,0	+75,0–400,0
Окружность шеи (см)	- 1,5*	-1,25–1,75	- 0,5*	-1,25–0,0	- 0,5*	-1,0–0,0
Окружность талии (см)	- 5,5*	-5,25–5,75	- 2,5*	-6,5–0,0	- 4,0*	-4,0 – -3,5

N – количество наблюдений; Me – медиана значения; Q 25–75 % – интерквартильный размах. *P ≤ 0,05 – достоверность динамики показателя по сравнению с исходным значением.

Выполненный корреляционный анализ между показателями, характеризующими динамику снижения массы тела, ОТ, ОШ и КЭОз, проде-

монстрировал достоверную прямую зависимость и составил $r = 0,56$ для показателя снижения ОТ более 3 см, $r = 0,59$ для показателя снижения ОШ

более 1,5 см и $r = 0,3$ для показателя снижения массы тела более 500,0 граммов.

Увеличение у некоторых детей показателя массы тела в динамике при хорошем и удовлетворительном КЭОз, возможно, связано с отсутствием комплаентности в плане соблюдения диетических ограничений. Тем не менее, об эффективности в целом оздоровительной программы у этих детей свидетельствовала позитивная динамика таких показателей, как ОТ и ОШ, на фоне уменьшения жалоб и повышения функциональных возможностей организма. Увеличение массы тела у некоторых детей, после проведенных физических нагрузок, может быть объяснено увеличением объема циркулирующей крови в организме, выходящей из депо, которая заполняет открывающиеся дополнительные капилляры в работающих мышцах на фоне расширения артериол и прекапиллярных сфинктеров [13]. Кроме того, на фоне физических нагрузок могут образовываться дополнительные капилляры. Показано, что у нетренированных людей уже после одного занятия физическими упражнениями наблюдается интенсивный рост капилляров в нетренированных мышцах, происходящий в начале выполнения тренировочной программы [16, 18].

Хорошо известно, что при ожирении у детей приходится лимитировать физические нагрузки из-за имеющегося у них системного повышенного сосудистого тонуса и риска развития гипертонической реакции на физические упражнения [7]. Исходный уровень АД у наблюдаемых нами детей был высоким у 46 % школьников. Из них у 33 % зафиксировано сочетанное повышение систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД), у 21 % – изолированное повышение САД, а у 46 % – повышение ДАД. Принимая во внимание, выявленное нами повышение сосудистого тонуса у значительной части детей с ожирением, лечебное плавание можно рассматривать в качестве оптимального вида физической нагрузки при восстановительном лечении этой группы детей, так как физические упражнения в воде сопровождаются снижением нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Подтверждением вышесказанного является зафиксированная нами в ходе занятий динамика АД: уровень артериального давления (САД и/или ДАД) нормализовался у 86 % детей с исходной гипертензией. При повторном обследовании не было выявлено повышения диастолического давления у детей с ожирением, что говорит о функциональном характере сосудистых нарушений и их обратимости под

воздействием умеренной физической нагрузки за относительно небольшой период.

Одним из значимых критериев эффективности реабилитационных программ является улучшение показателей, характеризующих функциональное состояние организма. Уровень исходного функционального состояния организма у детей с ожирением, по данным оценки пробы Руфье, силовой выносливости мышц спины (СМС) и силовой выносливости мышц живота (СМЖ) был отнесен к градациям низкой и ниже среднего у 44 %, 84 % и 92 % детей соответственно. В процессе реабилитации за 6 недель улучшилось состояние физического здоровья у всех наблюдаемых детей. У 30 % детей зарегистрированы выше среднего и у 25 % – средние значения пробы Руфье; у 30 % детей получены высокие и средние значения СМС, у 20 % – высокие и средние значения СМЖ.

Принимая во внимание высокую эффективность предложенной программы для детей с ожирением по всем контролируемым параметрам, мы определили целевые значения тренирующего пульса у детей в различные периоды занятия.

Для определения оптимальных значений тренирующего пульса нами учитывались значения пульса у детей в 3-ем периоде оздоровительного курса при хорошем и отличном КЭОз. Показатели пульса и его прироста у детей, зарегистрированные нами в различных частях занятия, соответствовали характеру нагрузки как оздоровительно-тренирующей при отсутствии переутомления (таблица 4).

Таблица 4

Целевые значения пульса и его прироста у детей с ожирением в различных частях занятия (n=28)

Показатели	Исходное значение	1 часть (вводная)	2 часть (основная)	3 часть (заключительная)
		Ме (Q25-Q75 %)		
Пульс в минуту	76 (64–76)	102 (96–104)	120 (108–126)	136 (134–146)
прирост пульса к исходному значению (%)	-	31,6 (26–32)	57,8 (54–60)	78,9 (74–80)

n – количество наблюдений

Достаточно высокие показатели прироста пульса у детей в первой части занятия, которая не предполагала высокой нагрузки, объясняются реакцией организма ребенка на действие воды,

которая, раздражая весь комплекс рецепторов тела, воздействует на нервные центры и тонизирует симпатическую нервную систему [10].

В основной части занятия дети имели оптимальные приросты пульса на предлагаемую физическую нагрузку, рекомендуемые для детей с отклонениями в состоянии здоровья (см. табл. 4). Считается, что пульс в пределах 120–130 ударов в минуту под влиянием нагрузки соответствует зоне тренировки для новичков и ослабленных людей и не сопровождается изменением уровня физической работоспособности [15]. В заключительной части занятия плавание детей против тока воды сопровождалось повышением уровня нагрузки, что документировалось увеличением значений пульса до 136 (134–146) в минуту. Данные значения пульса свидетельствуют о тренировке общей выносливости у начинающих заниматься плаванием и формировании более высокой физической подготовленности [10, 13, 15]. Период восстановления пульса у детей после занятия составил 8 (7–10) минут.

Выводы

1. Разработанная программа оздоровительных занятий в бассейне с использованием искусственного противотока для детей с первичным ожирением продемонстрировала высокую эффективность. Расчет коэффициента эффективности по предложенным критериям позволил рассматривать результаты оздоровления как отличные у 20 % детей с ожирением, хорошие – у 50 % и удовлетворительные у 30 %. Лучшие показатели эффективности установлены у детей с исходно более высокими значениями избытка массы тела, жировой массы в составе тела, окружности талии и низкими показателями физической работоспособности.

2. Использование методики гидрокинезиотерапии позволяет снизить нагрузку на сердечно-сосудистую систему у детей с ожирением и нарушенными функциональными резервами организма, а включение в завершающую часть занятия плавания против искусственного противотока – оптимизировать получаемую нагрузку за счет возникновения тренирующего эффекта занятий.

3. Достоверную положительную динамику в процессе реабилитации детей с ожирением имели показатели уменьшения окружности талии, окружности шеи и редукция избытка массы тела. Рекомендуется использовать в качестве объективных критериев эффективности восстановительного лечения детей с ожирением целевые значения этих показателей: снижение ОТ > 3,0 см, ОШ > 1,5 см, массы тела более 500,0 граммов с использованием лечебного плавания в условиях

отделения восстановительного лечения детской поликлиники.

Библиографический список

1. Булгакова, Н. Ж. Оздоровительное, лечебное и адаптивное плавание [Текст] / Н. Ж. Булгакова. – М. : Академия, 2008. – 429 с.
2. Васильева, Е. А. Гидрокинезотерапия в реабилитации сочетанных деформаций таза и позвоночника при диспластически-дистрофическом синдроме у детей [Текст] / Е. А. Васильева, В. Н. Кувина, Н. И. Арсентьева // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2011. – № 4–1. – С. 48–50.
3. Дэниэл, Г. Избыточный вес и ожирение. Профилактика, диагностика и лечение [Текст] / Дэниэл Г. Бессен, Роберт Кушнер; пер. с англ. – М. : ООО Изд-во БИНОМ, 2006. – 240 с.
4. Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура [Текст] : учебное пособие / В. А. Епифанов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 568 с.
5. Маскова, Г. С. Возрастные особенности ожирения у детей / Г. С. Маскова, Н. Л. Черная, Е. В. Шубина, С. В. Александрова [Текст] // Практическая медицина. Педиатрия. Научно-практический медицинский журнал. Казань: учредитель ООО Практика, 2014. – № 9 (85). – С. 126–130.
6. Маскова, Г. С. Дозированные физические нагрузки – основа реабилитации детей при экзогенно-конституциональном ожирении [Текст] / Г. С. Маскова, С. В. Александрова, О. Г. Кузнецова, С. Ю. Галенко, И. В. Иванова // Поликлиника: профессиональный журнал для руковод. и врачей всех специальностей. – М. : Медицинская пресса, 2007. – № 1. – С. 38–41.
7. Маскова, Г. С. Функция эндотелия плечевой артерии у подростков с ожирением в зависимости от степени выраженности клинко-трофологических и метаболических нарушений / Г. С. Маскова, Н. Л. Черная, Э. Ю. Нагорнова, О. В. Фомина, Т. А. Бытева [Текст] // Кардиология: научно-практический журнал. – М. : Бионика Медиа. – 2014. – № 2. – Т. 54. – С. 31–35.
8. Картелищев, А. В. Ожирение у детей и подростков [Текст] / А. В. Картелищев, А. Г. Румянцев, Н. С. Смирнова. – М. : БИНОМ, 2013. – 277 с.
9. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты [Текст] : руководство для врачей / Е. Н. Андреева, М. Б. Бабарина, Е. Б. Бирюкова и др., ред. И. И. Дедова и Г. А. Мельниченко. – М. : МИА, 2004. – 456 с.
10. Плавание [Текст] : учебник для вузов / ред. Н. Ж. Булгаковой. – М. : Физкультура и спорт, 2001. – 400 с.
11. Потапчук, А. А. Лечебная физическая культура в детском возрасте [Текст] / А. А. Потапчук, С. В. Матвеев, М. Д. Дидур; ред. А. А. Потапчука. – СПб. : Речь, 2007. – 464 с.
12. Поцелуев, А. А. Направленность и содержание урока физической культуры для детей младшего школьного возраста с ожирением [Текст] : дис. ... канд. пед. наук 13.00.04 / Поцелуев Александр Александрович. – М., 2014. – 220 с.
13. Смирнов, В. М. Физиология физического воспи-

тания и спорта [Текст]: учеб для студентов сред. и высш. учебных заведений / В. М. Смирнов, В. И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 608 с.

14. Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринной патологией [Текст] / ред. И. И. Дедова и В. А. Петерковой. – М.: Практика, 2014. – 442 с. (С. 163–183)

15. Фурманов, А. Г. Оздоровительная физическая культура [Текст]: учебник / А. Г. Фурманов, М. Б. Юспа. – Минск: Тесей. – 2003. – 527 с.

16. Gustafsson T. Exercise-induced expression of angiogenesis-related transcription and growth factors in human skeletal muscle [Text] / Gustafsson T., Puntchart A., Kaijser L., Jansson E., Sundberg C. // Am J Physiol. – 1999. – 276. – p. 679–685.

17. Nafiu O Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index [Text] / Nafiu O, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Tremper KK // Pediatrics. – 2010 Aug; 126(2).

18. Richardson RS Human VEGF gene expression in skeletal muscle: effect of acute normoxic and hypoxic exercise [Text] / Richardson RS Wagner H, Mudaliar SR, Henry R, Noyszewski EA, Wagner PD // Am J Physiol Heart Circ Physiol 277: H2247–H2252, 1999.

Библиографический список

1. Bulgakova, N. Zh. Oздorovitel'noe, lechebnoe i adaptivnoe plavanie [Текст] / N. Zh. Bulgakova. – М.: Академия, 2008. – 429 с.

2. Vasil'eva, E. A. Гидрокinezотерапия в реабилитации соchetанных деформаций таза и позвоночника при диспластическо-дистрофическом синдроме у детей [Текст] / E. A. Vasil'eva, V. N. Kuvina, N. I. Arsent'eva // Bjul'ten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra SO RAMN. – 2011. – № 4–1. – С. 48–50.

3. Djenijel, G. Izbytochnyj ves i ozhirenie. Profilaktika, diagnostika i lechenie [Текст] / Djenijel G. Bessen, Robert Kushner; per. s angl. – М.: ООО Изд-во BINOM, 2006. – 240 с.

4. Epifanov, V. A. Lechebnaja fizicheskaja kul'tura [Текст]: uchebnoe posobie / V. A. Epifanov. – М.: GJeOTAR-Media, 2006. – 568 с.

5. Maskova, G. S. Vozrastnye osobennosti ozhireniya u detej / G. S. Maskova, N. L. Chernaja, E. V. Shubina, S. V. Aleksandrova [Текст] // Prakticheskaja medicina. Pediatrija. Nauchno-prakticheskij medicinskij zhurnal. Kazan': uchreditel' ООО Praktika, 2014. – № 9 (85). – С. 126–130.

6. Maskova, G. S. Dozirovannye fizicheskie nagruzki – osnova rehabilitacii detej pri jekzogenno-konstitucional'nom ozhirenii [Текст] / G. S. Maskova, S. V. Aleksandrova, O. G. Kuznecova, S. Ju. Galenko, I. V. Ivanova // Poliklinika: professional'nyj zhurnal dlja

rukovod. i vrachej vseh special'nostej. – М.: Medicinskaja pressa, 2007. – № 1. – С. 38–41.

7. Maskova, G. S. Funkcija jendotelija plechevoj arterii u podrostkov s ozhireniem v zavisimosti ot stepeni vyrazhennosti kliniko-trofologicheskikh i metabolicheskikh narushenij / G. S. Maskova, N. L. Chernaja, Je. Ju. Nagornova, O. V. Fomina, T. A. Byteva [Текст] // Kardiologija: nauchno-prakticheskij zhurnal. – М.: Bionika Media. – 2014. – № 2. – Т. 54. – С. 31–35.

8. Kartelishhev, A. V. Ozhirenie u detej i podrostkov [Текст] / A. V. Kartelishhev, A. G. Rumjancev, N. S. Smirnova. – М.: BINOM, 2013. – 277 с.

9. Ozhirenie: jetiologija, patogenez, klinicheskie aspekty [Текст]: rukovodstvo dlja vrachej / E. N. Andreeva, M. B. Babarina, E. B. Birjukova i dr., red. I. I. Dedova i G. A. Mel'nichenko. – М.: MIA, 2004. – 456 с.

10. Plavanie [Текст]: uchebnik dlja vuzov / red. N. Zh. Bulgakovoj. – М.: Fizkul'tura i sport, 2001. – 400 с.

11. Potapchuk, A. A. Lechebnaja fizicheskaja kul'tura v detskom vozraste [Текст] / A. A. Potapchuk, S. V. Matveev, M. D. Didur; red. A. A. Potapchuka. – SPb.: Rech', 2007. – 464 с.

12. Poceluev, A. A. Napravlenost' i sodержание uroka fizicheskoi kul'tury dlja detej mladshego shkol'nogo vozrasta s ozhireniem [Текст]: dis. ... kand. ped. nauk 13.00.04 / Poceluev Aleksandr Aleksandrovich. – М., 2014. – 220 с.

13. Smirnov, V. M. Fiziologija fizicheskogo vospitanija i sporta [Текст]: ucheb dlja studentov sred. i vyssh. uchebnyh zavedenij / V. M. Smirnov, V. I. Dubrovskij. – М.: VLADOS-PRESS, 2002. – 608 с.

14. Federal'nye klinicheskie rekomendacii (protokoly) po vedeniju detej s jendokrinoj patologiej [Текст] / red. I. I. Dedova i V. A. Peterkovoij. – М.: Praktika, 2014. – 442 с. (С. 163–183)

15. Furmanov, A. G. Oздorovitel'naja fizicheskaja kul'tura [Текст]: uchebnik / A. G. Furmanov, M. B. Juspa. – Минск: Тесей. – 2003. – 527 с.

16. Gustafsson T. Exercise-induced expression of angiogenesis-related transcription and growth factors in human skeletal muscle [Text] / Gustafsson T., Puntchart A., Kaijser L., Jansson E., Sundberg C. // Am J Physiol. – 1999. – 276. – p. 679–685.

17. Nafiu O Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index [Text] / Nafiu O, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Tremper KK // Pediatrics. – 2010 Aug; 126(2).

18. Richardson RS Human VEGF gene expression in skeletal muscle: effect of acute normoxic and hypoxic exercise [Text] / Richardson RS Wagner H, Mudaliar SR, Henry R, Noyszewski EA, Wagner PD // Am J Physiol Heart Circ Physiol 277: H2247–H2252, 1999.