

УДК:616.2-796-05.072.2

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНИЗМА ДЕВОЧЕК С ДИФFUЗНОЙ МЫШЕЧНОЙ ГИПОТОНИЕЙ

Маркина И.В.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: tnu-fr@rambler.ru*

На основании проведенных исследований показано, что девочки с диффузной мышечной гипотонией относятся к микросоматическому и микромезосоматическому соматотипам и характеризуется замедленными темпами физического развития. Предложенная программа физических упражнений способствует существенному росту функциональных резервов оптимизации энергетического обмена.

Ключевые слова: девочки, соматотипирование, энергетический потенциал, физические упражнения.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее распространенных функциональных нарушений среди школьников второй группы здоровья является диффузная мышечная гипотония. Не являясь отдельной нозологической формой она связана с наличием в анамнезе ребенка перинатальной патологии ЦНС гипоксического или травматического характера. С дошкольного периода осложнения перинатального поражения ЦНС, как правило, компенсируются и убывают, однако сохранность признаков диффузной мышечной гипотонии в школьном возрасте рассматривается как поздние отсроченные осложнения перенесенной травмы ЦНС и требуют соответствующей коррекции [1]. Для этой категории детей характерным являются соматические нарушения, формирующиеся на фоне сниженной неспецифической резистентности, слабости межреберных мышц и диафрагмы, измененной формы грудной клетки, астенизации, недостаточного физического развития [2]. Для этих детей, в первую очередь, показаны регулярные, специально подобранные физические упражнения. Однако, в настоящее время, в практике школьного физического воспитания дети с диффузной мышечной гипотонией ограничены в доступе к той или иной форме двигательных занятий по причине высокого риска ухудшения здоровья, при этом клиническая медицина также остаётся в стороне от этих проблем в связи с отсутствием выраженных признаков заболеваний [3]. Таким образом, крайне актуальным вопросом является разработка методов направленной коррекции наиболее распространённых функциональных нарушений у детей школьного возраста. В месте с тем в литературе достаточно скудно отражены данные вопросы, что и послужило целью исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследованиях принимали участие 35 девочек основной группы с диффузной мышечной гипотонией в возрасте 10 лет и контрольная группа здоровых девочек такого же возраста, численностью 35 человек. Корректирующие воздействия для детей основной группы проводилась в течение шести месяцев, и включали в себя специальные упражнения и различные режимы двигательной активности.

Исследования физического развития детей проводились с применением антропометрических измерений и нагрузочных тестов, позволяющих выявить уровень физической работоспособности, а также оценить энергетический потенциал организма обследуемых. Интегральную оценку антропометрических показателей проводили с использованием непараметрических методов [4]. Оценивали уровень и гармоничной физического развития по результатам центильных оценок, определенных для длины, массы тела, окружности грудной клетки. Темповая характеристика роста или биологическая зрелость выявлялись на основании определения соматотипа методом суммирования номеров центильных интервалов, зарегистрированных для длины, массы тела, окружности грудной клетки. Заключение о пропорциональности физического развития делалось на основании анализа антропометрических индексов: Кетле-2, Эрисмана, жизненного индекса (ЖИ). Уровень физической работоспособности оценивали методом PWC 150 [5]. Полученные результаты обрабатывали при помощи параметрических и непараметрических методов [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка физического развития является важнейшим аспектом объективной характеристики потенциальных возможностей организма, его адаптационных резервов. Исследования физического развития детей проводились с применением антропометрических измерений и нагрузочных тестов. В Таблице 1. представлены результаты исследования физического развития девочек основной и контрольной групп.

Таблица 1.
Фоновые показатели физического развития и девочек основной (n=35) и контрольной (n=35) групп, (X±Sx)

Группы	ПОКАЗАТЕЛИ						
	Рост, см	Масса, кг	Окруж. гр. клетки, см	Экскур. гр.клетки, см	Кетле2, кг/м ²	Эрисман, усл.ед	ЖИ, мл/кг
основная	137,3±1,2 (25)	29,8±0,8 (25)	62,9±1,1 (25)	4,9±0,5	15,8±0,9 (50)	-6,3±0,4 (25)	54,0±0,5
контрольная	143,0±2,3 (75)	36,09±1,9 (75)	69,4±2,0 (90)	4,9±0,6	17,3±0,7 (75)	-3,2±0,4 (50)	57,6±0,9
p	<0,05	<0,01	<0,05	>0,05	>0,05	<0,01	<0,01

На первом этапе выявляли степень отклонения между тремя измеряемыми антропометрическими показателями, с целью определения гармоничности физического развития обследуемых детей. При этом наличие разности между номером коридоров центильных величин антропометрических показателей превышающей 1, свидетельствовало о дисгармоничности развития. На основании интегральной оценки антропометрических показателей следует отметить, что для большей части обследуемых детей характерным являлось гармоничное физическое развитие.

Однако по ряду антропометрических признаков девочки с мышечной диффузной гипотонией отличались от девочек контрольной группы. Так, центильные величины массы тела у детей основной группы находились в пределах 25 центиля (3-4 центильная зона), тогда как дети контрольной группы располагались в 75 центили 4-5 зоны. Разница в величинах массы тела между группами составляла в среднем 6,2 кг, ($p < 0,01$). Центильное распределение ростовых значений соответствовало центильным величинам массы тела. Средние величины длины тела у детей основной группы равнялись $137,3 \pm 1,2$, тогда как у девочек контрольной группы $143,0 \pm 2,3$ см, ($p < 0,01$). Выявлены существенные межгрупповые различия в центильных значениях окружности груди. Зарегистрированные величины этого антропометрического показателя у девочек основной группы равнялись среднему $62,9 \pm 1,1$ см, что соответствовало 25 центилю. В контрольной группе показатель был значительно выше и достигал значений $69,4 \pm 2,0$ см, ($p < 0,05$) и находился в зоне 90 центиля.

Выявленные особенности позволяют определить, что для девочек с диффузной мышечной гипотонией характерным являлось гармоничное ниже среднего физическое развитие. Дети контрольной группы отличались гармоничным выше среднего уровнем физического развития.

Оценивая пропорциональность физического развития следует отметить, что у детей основной группы не выявлено существенного снижения массы тела относительно роста. Индекс Кетле-2 у них составлял $15,8 \pm 0,9$ кг/м², что соответствовало 50 центилю и определяется как средненизкое. У девочек основной группы индекс массы тела составлял в среднем $17,3 \pm 0,7$ кг/м², что даёт основание сделать заключение о средне высокой величине массы тела по отношению к росту. Пропорциональность физического развития оценивалась так же с использованием индекса Эрисмана. У девочек с диффузной мышечной гипотонией отмечено снижение индекса до $-6,3 \pm 0,4$ усл.ед., указывающее на средненизкое соотношение окружности груди к росту обследуемых. Данный показатель находился в 25 центильной зоне. У девочек контрольной группы при центильном распределении определена 50 зона для исследуемого показателя, величина индекса Эрисмана при этом равнялась $-3,2 \pm 0,4$ усл.ед., ($p < 0,01$). Не выявлено статистически значимых межгрупповых различий в показателях жизненного индекса, который в обеих группах соответствовал средним значениям.

Повторные исследования физического развития, проведенные через шесть месяцев, позволили выявить определенный уровень эффективности программы коррекции, используемой для детей с диффузной мышечной гипотонией (табл. 2.).

Таблица 2.
Показатели физического развития девочек основной (n=35) и контрольной (n=35) групп через 6 месяцев наблюдений (X±Sx)

Группы	ПОКАЗАТЕЛИ						
	Рост, см	Масса, кг	Окруж. гр. клетки, см	Экскур. гр. клетки, см	Кетле2, кг/м ²	Эрисман, усл.ед	ЖИ, мл/кг
основная	138,4±1,3 (25)	31±0,6 (25)	65,2±1,4 (50)	7,2±0,9	16,5±1,0 (50)	-3,9±0,3 (50)	57,2±1,2
контрольная	144,0±2,8 (75)	36±1,9 (75)	69,4±2,0 (90)	4,9±0,6	17,3±0,7 (75)	-3,2±0,4 (50)	52,3±1,3
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Анализируя полученные результаты следует отметить, что девочки с диффузной мышечной гипотонией отличались низкими темпами прироста антропометрических параметров. По ряду морфологических признаков не зарегистрировано изменений относительно фона. По характеристикам гармоничности физического развития дети с диффузной мышечной гипотонией приближались к группе контроля, однако по некоторым параметрам отставали от них. Так, показатели роста у девочек основной группы достоверно не изменились при постоянной массе тела. Возросли темпы развития грудной клетки. Индекс Эрисмана составил $-3,9 \pm 0,3$ усл.ед., что позволило отнести его к 50 центиллю. Окружность грудной клетки возросла примерно на 2,5 см, ($p < 0,05$), а экскурсия грудной клетки увеличилась на 32,0%, ($p < 0,01$).

На Рисунке 1 представлены центильные величины и центильные коридоры у детей основной и контрольной группы в динамике 6 месячных исследований.

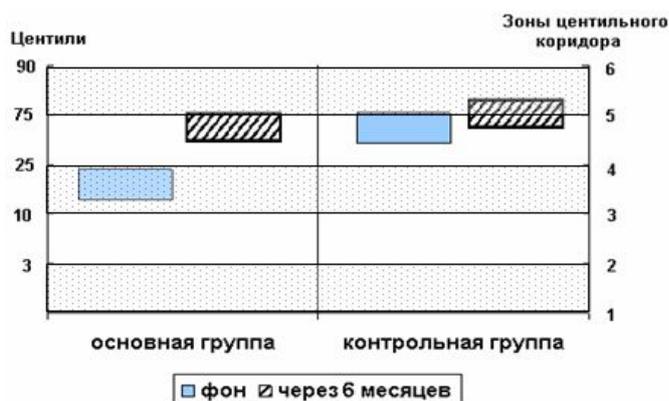


Рис. 1. Центильные величины и центильные коридоры окружности груди при различной длине тела у обследуемых девочек.

Как видно из представленных результатов, предложенная программа коррекции способствовала усилению процессов, связанных с гармонизацией физического развития детей с диффузной мышечной гипотонией. Один из наиболее важных показателей физического развития - отношение окружности груди к росту превысил свои фоновые значения. Изменения пропорций тела позволили оценить гармоничность физического развития детей основной группы как среднее.

Темповая характеристика развития обследуемых девочек определялась нами на основании соматотипирования, то есть принадлежности к одному из трех соматотипов (рис. 2).

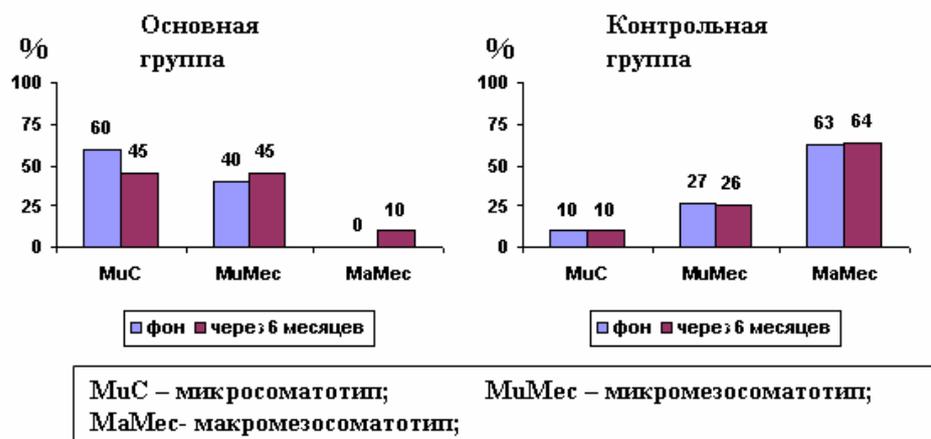


Рис. 2. Показатели соматотипирования обследуемых девочек.

Фоновые исследования позволили выявить, что 60,0 % девочек основной группы относились к микросоматическому типу, а 40,0 % детей к микромезосоматическому типу. Следовательно, у детей с диффузной мышечной гипотонией отмечался замедленный темп физического развития. У девочек контрольной группы распределение по соматотипам было несколько иным. Так, 10,0% девочек этой группы были отнесены к микросоматикам, 27,0% к микромезосоматикам, а 63,0 % к макромезосоматикам. Темп физического развития в данном случае можно определить как высокий. Через шесть месяцев при повторных обследованиях в контрольной группе не зарегистрировано существенных изменений в темпах физического развития детей. В основной группе распределение детей по показателям соматотипирования претерпело изменения. Выявлено, что количество детей, отнесенных к микросоматическому типу снизилось до 45,0 %. Большая часть детей при этом соответствовала мезосоматическому типу, при чём 45,0 % девочек были отнесены к микромезосоматическому типу, а 10,0 % к соответствовали макромезосоматическому соматотипу. Таким образом стимулирующие воздействия в виде специально подобранных физических упражнений способствовали

коррекции темпов физического развития девочек с диффузной мышечной гипотонией, однако активность их была низкой.

Существенным дополнением к оценке уровня физического развития является определение биоэнергетического резерва, о состоянии которого можно судить по результатам исследования физической работоспособности. Обследуемые девочки, по результатам нагрузочного теста, были распределены на 5 функциональных классов в соответствии с разработанной шкалой (табл. 3.).

Таблица 3.
Функциональные классы детей 9-10 летнего возраста зависимость от показателя PWC150 (кгм/мин)

Функц. класс	Уровень аэробных возможностей	Мальчики	Девочки
1	Низкий	<330	<290
2	Ниже среднего	331-370	291-330
3	Средний	371-420	331-380
4	Выше среднего	421-450	381-410
5	Высокий	451>	411>

Распределение девочек основной группы по функциональным классам

Функц. класс	Уровень аэробных возможностей	Фон	После коррекции
1	Низкий	10 (28%)	0
2	Ниже среднего	16 (46%)	10 (28%)
3	Средний	8 (23%)	18 (52%)
4	Выше среднего	1 (3%)	5 (14,3%)
5	Высокий	0	2 (5,7%)

По результатам фоновые исследований все девочки основной группы были распределены следующим образом: 10 девочек соответствовали 1 функциональному классу, 16 – второму, 8 – третьему и 13 - четвертому. Предложенная программа коррекции существенным образом отразилась на показателях энергетического потенциала обследуемых детей и их функциональных резервах. Так, не выявлено детей с низким уровнем аэробных возможностей. Число детей, отнесенных к второму функциональному классу снизилось на 18,0%, а число девочек соответствующих третьему функциональному классу возросло более чем в 2 раза. Около 20,0% девочек значительно увеличили свои функциональные резервы, достигнув уровня четвертого и пятого функциональных классов.

В дальнейшем оценивали эффективность метаболических реакций по данным энергозатрат в состоянии относительно покоя и при выполнении стандартной нагрузки, мощностью 60 Вт (рис. 3).

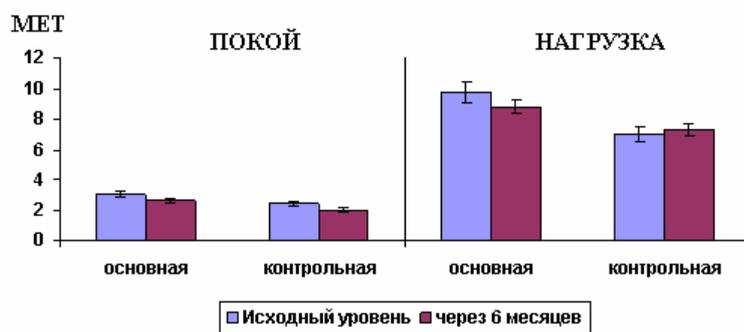


Рис. 3. Показатели энергетических трат в состоянии относительного покоя и при выполнении стандартной физической нагрузки, мощностью 60 Вт у обследуемых девочек.

Энергетические траты в состоянии относительного покоя у девочек с диффузной мышечной гипотонией значительно, более чем в 1,4 раза, ($p < 0,01$) превышали данные, зарегистрированные у обследуемых контрольной группы. При выполнении стандартной физической нагрузки в основной группе отмечалось увеличение расхода энергии в среднем до 10,0 метаболических единиц. Более экономичным режимом энергетического обмена характеризовались девочки контрольной группы. Так, в состоянии относительного покоя расход энергии на осуществление текущего метаболического запроса не превышал значений $2,22 \pm 0,11$ MET, ($p < 0,05$). При предъявлении организму дополнительных функциональных требований, отмечалось повышение активности метаболических реакций, что сопровождалось ростом энергозатрат примерно до 7,0 MET. Использование в программе коррекции тренирующих режимов физических нагрузок позволило обеспечить формирование оптимального режима энергообеспечения. Феномен экономизации энергетического обмена проявился снижением энергозатрат в состоянии относительного покоя в среднем на 14,0%, ($p < 0,05$), а при выполнении стандартной физической нагрузки они уменьшились до $8,48 \pm 0,12$ MET, ($p < 0,05$). В контрольной группе существенных изменений в состоянии энергетического потенциала выявлено не было.

Использование коэффициента ранговой корреляции Спирмена позволило выявить высокий уровень взаимосвязи между соматотипами и показателями энергетического потенциала обследуемых девочек ($R = 0,78$, $p < 0,01$). При чем наименьшими показателями работоспособности, обладали дети, отнесённые к микросоматическому типу. Средний и выше среднего уровень энергетического потенциала, как правило, регистрировался у девочек с мезосоматическим соматотипом.

ВЫВОДЫ

1. Для детей с диффузной мышечной гипотонией характерным является гармоничное ниже среднего физическое развитие, определяемое снижением массы тела, средненизким соотношением окружности груди к росту, равнявшемуся 25 центиллю. При соматотипировании выявлено, что 60,0%

- девочек основной группы относятся к микромезосоматическому типу, что свидетельствует о замедленных темпах физического развития.
2. По данным нагрузочного тестирования выделено пять функциональных классов, которым соответствовали определенные значения физической работоспособности. Большая часть девочек основной группы была отнесена к 1 и 2 функциональным классам, что соответствует низким и ниже средним показателям энергетического потенциала.
 3. Использование разработанной программы коррекции позволило повысить темпы физического развития детей основной группы. По характеристикам гармоничности физического развития дети с диффузной мышечной гипотонией максимально приблизились к группе контроля. Количество детей, отнесенных к микросоматическому типу снизилось до 45,0 %. Отмечен феномен экономизации энергетического обмена, проявляющейся снижением энергетических трат в состоянии покоя на 14,0%, ($p < 0,05$), а при выполнении дозированной физической нагрузки до $8,481 \pm 0,12$ МЕТ, ($p < 0,05$).
 4. Использование коэффициента ранговой корреляции позволило выявить высокий уровень взаимосвязи между соматотипами и показателями энергетического потенциала организма детей ($R = 0,78$, $p < 0,01$).

Список литературы

1. Ратнер А.Ю. Поздние осложнения родовых повреждений нервной системы: Монография. / Ратнер А.Ю.- Казань, 1990.- 256 с.
2. Растущий организм в условиях мышечной деятельности: 3б. науч. тр.- Казань, 1990. – 183 с.
3. Вишневецкий В.А. Здоровьесбережение в школе / В.А. Вишневецкий // Теория и практика физической культуры. - 2002.- № 4 - С.20-27.
4. Рост и развитие ребенка / В.В. Юрьев, А.С. Симаходский, Н.Н. Воронович, М.М. Хомич. - Санкт-Петербург: Питер, 2003.- 260 с.
5. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / Игорь Викторович Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 192 с.
6. Урбах В.Ю. Биометрические методы / Владимир Юрьевич Урбах – М.: Наука, 1964.-415 с.

Маркина И.В. Фізичний розвиток і біоенергетичні характеристики організму дівчаток з дифузною м'язовою гіпотонією / І.В. Маркина // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2011. – Т. 24 (63), № 2. – С. 195-202.

На підставі проведених досліджень показано, що дівчатка з дифузною м'язовою гіпотонією відносяться до мікросоматичного і микромезосоматичного соматотипам і характеризується сповільненими темпами фізичного розвитку. Запропонована програма фізичних вправ сприяє істотному зростанню функціональних резервів оптимізації енергетичного обміну.

Ключові слова: дівчатка, соматотипування, енергетичний потенціал, фізичні вправи.

Markina I.V. Physical development and biopower descriptions of organism of girls with diffuse muscular gipotoni / I.V. Markina // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2011. – Vol. 24 (63), No 2. – P. 195-202.

It is rotined on the basis of the conducted researches, that girls with a diffuse hypomyotonia behave to mikrosomatical and mikromezosomatical somatotips and characterized the slow rates of physical development. The offered program of physical exercises is instrumental in substantial growth of functional backlogs of optimization of power exchange.

Keywords: girls, somatotipirovanie, power potential, physical exercises.

Поступила в редакцію 09.06.2011 г.