

УДК 616-056.52-053.2-076

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/10>

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ ПО ДАННЫМ ЛАБОРАТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В КИРГИЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©*Онгоева Б. А., Кыргызская государственная медицинская академия
им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, bermetoa@mail.ru*

FEATURES OF THE METABOLIC SYNDROME IN CHILDREN ACCORDING TO LABORATORY RESEARCH IN THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Ongoeva B., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, bermetoa@mail.ru*

Аннотация. Исследование проводилось на базе отделения эндокринологии Национального центра охраны материнства и детства. При изучении лабораторного исследования метаболического синдрома у детей и подростков выявлены достоверные изменения в основной группе, по сравнению с контрольной группой. Все показатели липидного, углеводного, электролитного обменов, а также функции печени и почек были выше у детей с метаболическим синдромом.

Abstract. The study was conducted on the basis of the Department of Endocrinology of the National Center for the Protection of Motherhood and Childhood. A study of laboratory studies of metabolic syndrome in children and adolescents revealed significant changes in the main group, compared with the control group. All indicators of lipid, carbohydrate, electrolyte metabolism, as well as liver and kidney function, were higher in children with metabolic syndrome.

Ключевые слова: метаболический синдром, обмен, дети, подростки, лабораторные исследования.

Keywords: metabolic syndrome, metabolism, children, adolescents, laboratory tests.

По данным ВОЗ, около 30% жителей планеты страдает избыточной массой тела. Метаболический синдром имеется у 44% людей старше 50 лет. Наиболее заметное внешнее проявление метаболического синдрома — ожирение, поэтому в зоне риска люди с избыточным весом. Численность людей, страдающих ожирением, увеличивается каждые 10 лет на 10%. [1, 2, 4, 5]. Почти у 60% взрослых ожирение начинается в детском возрасте, продолжает прогрессировать и ведет к развитию серьезных осложнений [3, 6, 7]. Детское и подростковое ожирение, пролонгированное во взрослый период, имеет более тяжелое течение, сопровождаясь выраженной прибавкой массы и частотой сопутствующих заболеваний, чем ожирение, дебютировавшее в зрелом возрасте [8].

В связи с этим, целью исследования явилось выявление наиболее значимых лабораторных исследований для диагностики метаболического синдрома.

Материал и метод исследования

Исследование проводилось на базе отделения эндокринологии Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид).

На первом этапе проводился отбор больных и их диагностика, на втором этапе – клиническое наблюдение за детьми с метаболическим синдромом.

Диагноз устанавливался согласно классификации IDF, разработанной в 2007 г. на основе аналогичных критериев МС для взрослых [4].

Пациенты включались в исследование согласно следующим критериям:

1. Дети с метаболическим синдромом;
2. Дети в возрасте с 7 до 16 лет;

Критерии исключения из обследования:

1. Дети старше 17 лет;
2. Дети младше 7 лет;
3. Дети с ожирением, имеющим эндокринный характер.

Под наблюдением находились 217 детей, которые были разделены на две группы:

- I группа (основная n = 158) — дети с метаболическим синдромом;
- II группа (контрольная n = 59) — дети с нормальной массой тела.

В контрольную группу были включены дети, поступившие на обследование в НЦОМид и с установленными функциональными реакциями различных органов и систем, без органических и воспалительных нарушений.

Лабораторное исследование анализа крови включал в себя:

–липидный спектр — общий холестерин, липопротеиды высокой и низкой плотности, триглицериды;

–углеводный спектр — глюкоза, оценка толерантности к глюкозе двукратно (сразу и через 2 ч после еды);

–гормональный спектр — кортизол двукратно (утром и вечером), пролактин; тиреотропный гормон, лютеинизирующий гормон, фолликулостимулирующий гормон;

–исследование функции печени — общий белок, общий билирубин, тимоловая проба, АЛТ, АСТ;

–исследование функции почек - мочевины, креатинин;

–электролитный спектр — кальций, калий, натрий, магний, фосфор, железо.

Лабораторная диагностика проводилась всем детям и включала в себя широкий спектр биохимических показателей крови.

Исследование проводилось с разных позиций: сравнительный анализ между группами основной и контроля, и внутри первой группы по критериям степени ожирения.

Все показатели, в основном, были в пределах нормы. Однако при метаболическом синдроме, показатели анализов были выше, чем в основной, и зачастую находились на высокой границе нормы.

Результаты исследования

В первую очередь проводился анализ липидного спектра крови — определялся уровень холестерина (ОХС), липопротеиды высокой и низкой плотности (ЛПВП, ЛПНП), триглицериды (Таблица 1).

Как видно из Таблицы 1 все показатели жирового обмена достоверно выше в основной группе и имели значимое статистическое различие ($P < 0,05$). Наиболее существенная разница была при сравнении общего холестерина — $4,8 \pm 1,6$ ммоль/л в основной и $3,5 \pm 0,4$ ммоль/л в контрольной.

Статистически значимые различия при сравнительном анализе в основной группе у детей с метаболическим синдромом, выявлены между детьми с 1 и 4 степенями

конституционально-экзогенного ожирения. Также $P < 0,05$ выявлен при сравнении липопротеидов низкой плотности при сравнении между 1 и 2-й группами (Таблица 2).

Таблица 1.
 ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО СПЕКТРА КРОВИ У ОБСЛЕДОВАННЫХ ДЕТЕЙ

Группа	N	Общий холестерин	ЛПНП	ЛПВП	Триглицериды
		(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)
$M \pm 2\sigma$					
Основная группа	158	4,8±1,6	3,5±0,8	1,0±0,4	1,8±0,8
Контрольная группа	59	3,5±0,4	3,2±0,4	1,3±0,4	1,5±0,8
P	217	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Таблица 2.
 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА
 СРЕДИ ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Общий холестерин	ЛПНП	ЛПВП	Триглицериды
		(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)
$M \pm 2\sigma$					
КЭО I	58	4,7±1,4	3,5±0,6	1,1±0,4	1,7±0,6
КЭО II	34	4,6±1,8	3,4±0,8	1,1±0,4	1,7±0,6
КЭО III	38	4,9±1,6	3,6±0,8	1,1±0,4	1,9±0,6
КЭО IV	28	5,3±1,8	3,7±0,6	0,9±0,6	2,2±1,0
P		>0,05	<0,05	>0,05	>0,05
P		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
P		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

В обследовании метаболического синдрома у детей изучение углеводного обмена является важнейшим критерием диагностики. С этой целью у всех детей было проведено определение уровня глюкозы натощак и проведена проба толерантности к глюкозе (ОГТТ) упрощенным методом, т. е. определение натощак и через два часа после еды. В результате исследования выявлено, что уровень глюкозы был достоверно выше в основной группе, статистически значимое различие во все случаях составило $P < 0,05$ (Таблица 3).

Таблица 3.
 ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНОГО СПЕКТРА У ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Глюкоза	ОГТТ1	ОГТТ через 2 часа
		(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)
$M \pm 2\sigma$				
Основная группа	158	5,3±1,8	5,4±1,6	7,1±2,8
Контрольная группа	59	4,8±0,4	4,9±0,6	5,6±0,8
P	217	<0,05	<0,05	<0,05

И как видно из Таблицы 3, наиболее показательными являются средние показатели ОГТТ через 2 ч в основной группе — 7,1±2,8, а в контрольной — 5,6±0,8 ммоль/л. То есть, в контрольной группе ОГТТ оставался в пределах нормы, чего не скажешь в основной группе. При проведении сравнительного анализа внутри основной группы выявлено, что показатели углеводного обмена имеют статистически достоверные различия между группами с КОЭ 1 и

4-ой степенями ($P < 0,05$). При конституционально-экзогенном ожирении IV степени в среднем была выявлена нарушенная толерантность к глюкозе и составила $8,5 \pm 4,2$ ммоль/л.

При изучении гормонального обмена определялись следующие показатели: кортизол (утром и вечером), пролактин, тиреотропный, фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны. Гормональный спектр является одним из значимых при метаболическом синдроме у детей, так как влияние ожирения в значительной мере касается и половой сферы (Таблица 4).

Таблица 4.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА
 СРЕДИ ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	M \pm 2 σ		
		Глюкоза	ОГТТ1	ОГТТ через 2 часа
КЭО I	58	5,2 \pm 1,8	5,3 \pm 1,4	6,8 \pm 1,8
КЭО II	34	5,2 \pm 1,4	5,3 \pm 1,2	6,8 \pm 1,6
КЭО III	38	5,2 \pm 1,8	5,5 \pm 2,2	6,9 \pm 2,4
КЭО IV	28	5,8 \pm 1,8	5,8 \pm 1,6	8,5 \pm 4,2
P		>0,05	>0,05	>0,05
P		>0,05	>0,05	>0,05
P		<0,05	<0,05	<0,05

В Таблице 5 при сравнительном анализе уровня гормонов в основной и контрольной группах, выявлено статистически значимое различие имеется при сравнении уровня пролактина ($P < 0,05$). Как видно, пролактин значительно выше в цифровом значении в основной группе — $376 \pm 344,9$ мкМЕ/мл, в то время как в контрольной группе — $322,8 \pm 183,2$ мкМЕ/мл. Хотя и не выявлено статистической достоверности при сравнении остальных показателей, тем не менее, они оказались выше у детей с метаболическим синдромом (Таблица 5).

Таблица 5.

ГОРМОНАЛЬНЫЙ СПЕКТР У ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	M \pm 2 σ					
		Кортизол (утро) (нмоль/л)	Кортизол (вечер) (нмоль/л)	Пролактин (мк МЕ/мл)	ТТГ (мМ Е/л)	ЛГ (МЕд/л)	ФСГ (МЕд/л)
Основная группа	158	388,7 \pm 253,2	223,1 \pm 168,	376 \pm 344,9	4,2 \pm 2,6	1,3 \pm 30	1,9 \pm 3,4
Контрольная группа	59	370,2 \pm 261,3	208,7 \pm 196,6	322,8 \pm 183,2	3,9 \pm 1,9	0,9 \pm 0,2	1,9 \pm 1,6
P	217	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Внутри группы среди детей с различной степенью ожирения при метаболическом синдроме показатели гормонального обмена при сравнительном анализе не имеют достоверных статистически значимых различий. Во всех случаях $P > 0,05$ (Таблица 6). Это объясняется детским возрастом исследуемых, когда не произошло полное становление гормонального баланса организма.

Изучение функции печени у детей с метаболическим синдромом в обязательном порядке входит в алгоритм исследования, поскольку печень играет значительную роль в обмене веществ. При исследовании всем детям определялись следующие показатели: общий

белок, билирубин, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, тимоловая проба (Таблица 7).

Все основные показатели функционального состояния печени в основной группе оказались достоверно выше, чем в контрольной. Учитывая, что у 13,9% детей в первой группе выявлен жировой гепатоз, необходимо тщательное обследование всех детей. Прогностически данный факт является неблагоприятным. Статистически значимые различия выявлены при анализах на общий белок, общий билирубин, АЛТ, АСТ ($P < 0,05$). Тимоловая проба оказалась одинаковой в обеих группах (Таблица 8).

Таблица 6.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРМОНАЛЬНОГО ОБМЕНА
 СРЕДИ ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Кортизол		Пролактин	ТТГ	ЛГ	ФСГ
		Кортизол (утро)	Кортизол (вечер)				
<i>M±2σ</i>							
КЭО I	58	405,3±250,6	223,2±176,0	386,8±330,9	4,0±2,8	0,8±0,8	1,4±1,6
КЭО II	34	367,6±227,4	216,1±154,8	359,4±341,0	4,4±2,6	0,7±0,8	1,4±1,2
КЭО III	38	378,5±276,8	221,8±179,4	320,8±238,7	4,3±3,0	0,7±0,6	1,6±1,6
КЭО IV	28	391,3±258,6	233,4±159,4	452,0±443,5	4,2±1,8	0,8±0,6	1,6±1,4
P _{1,2}		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
P _{1,3}		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
P _{1,4}		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Таблица 7.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ (ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ)
 У ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Общий белок	Общий билирубин	АЛТ	АСТ	Тимоловая проба
		(г/л)	(мкмоль/л)	(ед/л)	(ед/л)	(ед)
<i>M±2σ</i>						
Основная группа	158	79,0±6,1	16,1±6,2	21,3±11,8	22,9±12,1	2,2±1,8
Контрольная группа	59	74,9±9,3	13,4±7,8	16,9±8,8	19,6±9,2	2,2±0,8
P	217	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05

Таблица 8.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
 ПЕЧЕНИ СРЕДИ ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Общий белок	Общий билирубин	АЛТ	АСТ	Тимоловая проба
		(г/л)	(мкмоль/л)	(ед/л)	(ед/л)	(ед)
<i>M±2σ</i>						
КЭО I	58	79,4±5,6	13,3±8,6	16,3±5,8	19,8±7,6	1,9±1,6
КЭО II	34	79,0±7,0	13,9±7,6	18,3±11,6	19,4±10,4	2,3±1,9
КЭО III	38	78,7±6,6	13,6±7,0	17,2±11,0	20,5±11,9	2,4±2,0
КЭО IV	28	78,7±5,6	12,7±7,8	16,2±4,8	18,4±5,8	2,3±1,6
P		>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05
P		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05
P		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05

Сравнительный анализ печеночных тестов внутри группы показал, что статистически значимые различия ($P < 0,05$) выявлены при анализе аланинаминотрансферазы между группами детей с конституционально-экзогенным ожирением 1 и 2 степеней. Во всех группах сравнения $P < 0,05$ при сравнении тимоловой пробы (Таблица 8).

При метаболическом синдроме дисбаланс водно-солевого обмена является одним из общих проявлений заболевания. Микроэлементы необходимы для поддержания метаболических функций организма и профилактики ожирения. При исследовании в обеих группах проведен анализ уровня таких показателей электролитов, как магния, кальция, калия, натрия, фосфора и железа.

Наиболее значимые статистические различия выявлены при анализе уровня магния и железа ($P < 0,05$). Средние показатели магния в основной группе находятся на нижней границе нормы — $0,7 \pm 0,4$ ммоль/л. Эти данные свидетельствуют о нарушении энергетического баланса (Таблица 9).

Таблица 9.

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНО–СОЛЕВОГО ОБМЕНА (ЭЛЕКТРОЛИТЫ)
 У ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Магний	Кальций	Калий	Натрий	Фосфор	Железо
		(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)
$M \pm 2\sigma$							
Основная группа	158	$0,7 \pm 0,4$	$2,4 \pm 0,4$	$3,9 \pm 0,8$	$138,5 \pm 11,0$	$1,4 \pm 0,4$	$14,5 \pm 6,2$
Контрольная группа	59	$1,0 \pm 0,2$	$2,4 \pm 0,3$	$3,8 \pm 0,6$	$138,4 \pm 8,0$	$1,4 \pm 0,4$	$15,6 \pm 6,6$
P	217	$< 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$< 0,05$

Сравнительный анализ электролитного баланса внутри основной группы достоверных статистически значимых различий не выявил (Таблица 10).

Поскольку при метаболическом синдроме страдают все органы и системы организма, было проведено исследование функции почек. Для этого были проверены только два анализа крови — на креатинин и мочевину.

Таблица 10.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА
 СРЕДИ ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Магний	Кальций	Калий	Натрий	Фосфор	Железо
		(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)	(ммоль/л)
$M \pm 2\sigma$							
КЭО I	58	$0,8 \pm 0,2$	$2,4 \pm 0,4$	$3,9 \pm 0,8$	$138,3 \pm 10,0$	$1,3 \pm 0,2$	$14,3 \pm 7,0$
КЭО II	34	$0,9 \pm 0,4$	$2,4 \pm 0,4$	$3,9 \pm 0,8$	$138,5 \pm 10,4$	$1,3 \pm 0,2$	$14,6 \pm 6,2$
КЭО III	38	$0,7 \pm 0,2$	$2,4 \pm 0,4$	$3,9 \pm 0,6$	$138,2 \pm 12,4$	$1,4 \pm 0,4$	$15,2 \pm 6,4$
КЭО IV	28	$0,7 \pm 0,4$	$2,5 \pm 0,4$	$3,9 \pm 1,0$	$139,3 \pm 12,0$	$1,4 \pm 0,4$	$14,0 \pm 4,6$
P		$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
P		$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
P		$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$

Как видно из Таблицы 11. в основной группе показатели мочевины и креатинина выше, чем в контрольной. Статистически достоверные различия также являются значимыми $P < 0,05$.

Таблица 11.

ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИИ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Мочевина (ммоль/л)	Креатинин (ммоль/л)
Основная группа	158	4,9±0,9	87,1±18,3
Контрольная группа	59	4,7±1,5	78,1±21,6
P		<0,05	<0,05

Внутри группы среди детей с метаболическим синдромом статистически значимые различия выявлены при сравнении уровня мочевины при КЭО I и 2-ой, 1 и 3-ей степеней (Таблица 12).

Таблица 12.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК СРЕДИ ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Группа	N	Мочевина	Креатинин
		M±2σ	
КЭО I	58	5,0±0,9	76,6±23,6
КЭО II	34	4,8±0,8	77,7±25,7
КЭО III	38	4,8±1,0	78,9±20,1
КЭО IV	28	4,9±0,9	80,7±10,9
P		<0,05	>0,05
P		<0,05	>0,05
P		>0,05	>0,05

Таким образом, при изучении лабораторного исследования метаболического синдрома у детей и подростков выявлены достоверные изменения в основной группе, по сравнению с контрольной группой. Все показатели липидного, углеводного, электролитного обменов, а также функции печени и почек были выше у детей с метаболическим синдромом.

Список литературы:

1. Куршакова Л. Н., Шабанова Г. Ж., Шарифуллина Э. Р., Лысенко Р. Г. Инсулинорезистентность и нарушения углеводного обмена при метаболическом синдроме у мужчин // Казанский медицинский журнал. 2009. Т. 90. №2. С. 92-95.
2. Hamidi A., Fakhrzadeh H., Moayyeri A., Heshmat R., Ebrahimpour P., Larijani B. Metabolic Syndrome and Leptin Concentrations in Obese Children // Indian Journal of Pediatrics. 2006. V. 73. P. 593-596. <https://doi.org/10.1007/BF02759924>.
3. Verduci E., Lassandro C., Giaccherio R., Miniello V. L., Banderali G., Radaelli G. Change in metabolic profile after 1-year nutritional-behavioral intervention in obese children // Nutrients. 2015. V. 7. №12. P. 10089-10099.
4. Леонтьева И. В. Диагностика и лечение метаболического синдрома в практике педиатра // Доктор Ру. 2011. №2 (61). С. 13-23.
5. Громова О. А., Торшин И. Ю., Калачева А. Г., Жидоморов Н. Ю., Гришина Т. Р., Волков А. Ю., Глаговский П. Б., Назаренко О. А., Садин А. В., Сатарина Т. Е., Юргель И. С. Динамика концентрации магния в крови после приема различных магнесодержащих препаратов // Фарматека. 2009. №10. С. 63-68.
6. Дедов И. И., Мельниченко Г. А., Бутрова С. А., Савельева Л. В., Бодавели О. В., Буйдина Т. А., Вихарева М. В., Воробьева В. А., Есян Р. М., Зайкова И. О., Камшилова К. А., Киселева Н. Г., Коваренко М. А., Михайлова Е. Г., Ооржак У. С., Панфилова В. Н., Пьянкова

Е. Ю., Сметанина С. А., Сергеева Н. Е., Суплотова Л. А., Таранушенко Т. Е., Харитоновна Н. Е., Чеботникова Т. В., Черняк И. Ю., Шаленная И. Г., Яновская М. Е. Ожирение у подростков в России // Ожирение и метаболизм. 2006. №4. С. 30-34.

7. Леонтьева И. В. Метаболический синдром как педиатрическая проблема // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2008. Т. 53. №3. С. 4-16.

8. Pereira D. I. A., Gibson G. R. Effects of consumption of probiotics and prebiotics on serum lipid levels in humans // Critical reviews in biochemistry and molecular biology. 2002. V. 37. №4. P. 259-281.

References:

1. Kurshakova, L. N., Shabanova, G. J., Sharifullina, E. R., & Lysenko, R. G. (2009). Insulin resistance and carbohydrate metabolism disorders in metabolic syndrome in males. *Kazan medical journal*, 90(2). 92-95. (in Russian).

2. Hamidi, A., Fakhrzadeh, H., Moayyeri, A., Heshmat, R., Ebrahimpour, P., Larijani, B. (2006). Metabolic Syndrome and Leptin Concentrations in Obese Children. *Indian J Pediatr*, 73, 593-596. <https://doi.org/10.1007/BF02759924>.

3. Verduci, E., Lassandro, C., Giaccherio, R., Miniello, V. L., Banderali, G., & Radaelli, G. (2015). Change in metabolic profile after 1-year nutritional-behavioral intervention in obese children. *Nutrients*, 7(12), 10089-10099.

4. Leontieva, I. V. (2011) Metabolic Syndrome in Pediatric Practice: Diagnosis and Treatment. *Doctor.Ru*, (2), 13-23. (in Russian).

5. Gromova, O. A., Torshin, I. Yu., Kalacheva, A. G., Zhidomorov, N. Yu., Grishina, T. R., Volkov, A. Yu., Glagovskii, P. B., Nazarenko, O. A., Sadin, A. V., Satarina, T. E., & Yurgel, I. S. (2009). Blood magnesium concentration dynamics after intake of various magnesium-containing preparations. *Farmateka*, (10), 63-68. (in Russian).

6. Dedov, I. I., Melnichenko, G. A., Butrova, S. A., Saveleva, L. V., Bodaveli, O. V., Buidina, T. A., Vikhareva, M. V., Vorobeva, V. A., Esayan, R. M., Zaikova, I. O., Kamshilova, K. A., Kiseleva, N. G., Kovarenko, M. A., Mikhailova, E. G., Oorzhak, U. S., Panfilova, V. N., Pyankova, E. Yu., Smetanina, S. A., Sergeeva, N. E., Suplotova, L. A., Taranushenko, T. E., Kharitonova, N. E., Chebotnikova, T. V., Chernyak, I. Yu., Shalennaya, I. G., & Yanovskaya, M. E. (2006). Ozhirenie u podrostkov v Rossii. *Ozhirenie i metabolism*, (4), 30-34. (in Russian)

7. Leontyeva, I. V. (2008). Metabolic syndrome as a pediatric problem. *Ros Vestn Perinatol Pediat*, 53(3), 4-16. (in Russian).

8. Pereira, D. I., & Gibson, G. R. (2002). Effects of consumption of probiotics and prebiotics on serum lipid levels in humans. *Critical reviews in biochemistry and molecular biology*, 37(4), 259-281.

*Работа поступила
в редакцию 10.01.2019 г.*

*Принята к публикации
15.01.2019 г.*

Ссылка для цитирования:

Онгоева Б. А. Особенности метаболического синдрома у детей по данным лабораторного исследования в Киргизской Республике // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №2. С. 79-86. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/10>.

Cite as (APA):

Ongoeva, B. (2019). Features of the metabolic syndrome in children according to laboratory research in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 5(2), 79-86. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/10>. (in Russian).