

URIC ACID INDICATORS IN BLOOD IN CHILDREN WITH VARIOUS TYPES OF OBESITY

L.M.Garifulina¹  M.R.Rustamov¹ 

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

OPEN ACCESS

IJSP

Correspondence

Garifulina Lilia Maratovna,
Samarkand State Medical
University, Samarkand,
Uzbekistan.

e-mail: ms.garifulina77@mail.ru

Received: 26 January 2025

Revised: 31 January 2025

Accepted: 10 February 2025

Published: 14 February 2025

Funding source for publication:
Andijan state medical institute and
I-EDU GROUP LLC.

Publisher's Note: IJSP stays
neutral with regard to jurisdictional
claims in published maps and
institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the
authors. Licensee IJSP, Andijan,
Uzbekistan. This article is an open
access article distributed under
the terms and conditions of the
Creative Commons Attribution
(CC BY-NC-ND) license ([https://
creativecommons.org/licenses/by-
nc-nd/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)).

Abstract.

The original article presents the results of a study of the state of uric acid metabolism in children with different types of distribution of adipose tissue in exogenous-constitutional obesity, with the determination of the role of hyperuricemia in the development of complications in obesity. The results of the study are recommended for widespread implementation in the practice of general practitioners and pediatricians. Purpose of the study: to assess the diagnostic significance of increased uric acid levels in children with different types of obesity. Materials and methods: 211 children with primary exogenous constitutional obesity aged 7 to 18 years, as well as 104 children with normal body weight were examined. A set of anthropometric, clinical, biochemical, and enzyme immunoassay studies was conducted. Results: it was determined that the frequency of hyperuricemia increased accordingly from the group of children with abdominal obesity to children with normal body weight, the frequency of hyperuricemia in children with abdominal obesity was 2.4 times higher than in children with a uniform type of obesity, and 19.5 times higher than in the control group. When determining the level of UA depending on gender, its higher content was found in boys, which was reliably high in relation to girls only in children with a uniform type of obesity, while in children with an abdominal type of distribution of adipose tissue, the level of uric acid in girls approached the level of boys. An increase in uric acid levels was revealed depending on the degree of obesity. Conclusion: The revealed difference between the two groups with different types of obesity characterized the abdominal type as provoking the development of GU in children. The absence of gender differences characterizes the severity of purine metabolism disorders regardless of gender in abdominal obesity. An increase in uric acid levels depending on the degree of obesity characterizes the contribution of uric acid metabolism pathology to the development of complications against the background of severe obesity, forming metabolic syndrome.

Key words: children, obesity, abdominal obesity, uric acid.

Актуальность проблемы. Проблема ожирения не теряет актуальности на протяжении уже нескольких десятилетий. В мире ожирением страдают около 312 млн чел., избыточным весом – 1,7 млрд чел. Значительную долю в этой цифре занимает детское ожирение. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) у детей 5-19 лет за 10 лет до 2016 года распространенность ожирения увеличилась на 40%, избыточного веса - на 20% [1]. Ожирение участвует в патогенезе ряда заболеваний, таких как сахарный диабет 2-го типа, артериальная гипертензия, неалкогольная жировая болезнь печени, объединяясь в кластер метаболических расстройств и формируя метаболический синдром [2,3].

Повышение уровня мочевой кислоты крови или гиперурикемия (ГУ), согласно данным литературы последних лет тесно взаимосвязана с высоким АД, висцеральным ожирением, дислипидемиями и патологией углеводного обмена. На сегодняшний момент согласно рекомендациям Американской ассоциации клинических эндокринологов (ААСЕ) 2002, повышение уровня мочевой кислоты (МК) начали относить к основным диагностическим критериям метаболического синдрома (МС) взрослых [4,5]. Следует отметить, что обмен мочевой кислоты характеризуется своими региональными особенностями, на который влияет характер питания, климата, экологический фактор, в связи с чем вклад гиперурикемии может быть недооценен в педиатрической практике в ухудшение прогноза ожирения и в возникновении МС, или его роль может быть завышена в развитии комплекса патологических синдромов, т.е. определение уровня МК как патологического фактора вносящего свой вклад в развитие МС должен быть регионально обусловлен.

В связи с выше перечисленным была поставлена цель работы оценка диагностической значимости повышения уровня мочевой кислоты у детей с различным

типом ожирения.

Материал и методы: исследовано 211 детей с первичным экзогенно конституциональным ожирением, возраст которых составил от 7 до 18 лет ($12,29 \pm 0,28$ лет), из которых мальчиков было 114 (54,0%), а девочек 97 (46,0%). Группу контроля составили 104 детей аналогичного возрастного состава ($12,36 \pm 0,31$ лет), подобранных в аналогичный временной период с основной группой парно-сопряженным методом, с распределением мальчиков 61 (58,6%) и девочек 43 (41,3%). Все дети исследуемых групп являлись жителями Самаркандской области.

Диагноз ожирения ставился на основании рекомендации ВОЗ, рассчитывалось стандартное отклонение – SDS (standard deviation score) ИМТ с учетом пола и возраста детей [6].

Нормальная масса тела диагностировалась при значениях ИМТ в пределах $\pm 1,0$ SD, избыточная масса тела – при ИМТ от $+1,0$ до $+2,0$ SD, ожирение – при ИМТ, равном или превышающем $+2,0$ SD. В случае диагностики ожирения степень его определялась по классификации В.А. Петерковой и соавт., 2014 г. [7]: SD ИМТ 2,0 – 2,5 – I степень; SD ИМТ 2,6 – 3,0 – II степень; SD ИМТ 3,1 – 3,9 – III степень; SD ИМТ 4,0 и более – IV степень.

I группа - 123 ребенка с абдоминальным ожирением (АО), (висцеральное ожирение) включала детей с ИМТ $+2,0$ до $\geq +3$ SDS, объем талии (ОТ) в данной группе превышал 90 перцентиль для соответствующего возраста и пола, для детей старше 16 лет ≥ 80 см у девушек и ≥ 94 см у юношей. При среднем ИМТ $30,61 \pm 0,83$ кг/м² и SDS ИМТ $2,91 \pm 0,11$.

II группу составили - 88 детей с равномерным типом ожирения (РО) с ИМТ $+2,0$ до $\geq +3$ SDS, при этом ОТ находился ниже 90 перцентиля соответственно возрасту и полу, для детей старше 16 лет ниже 80 см у девушек и 94 см у юношей. Средний ИМТ находился пределах $25,96 \pm 0,45$ кг/м² и SDS ИМТ - $2,35 \pm 0,06$. Группы детей с ожирением и группа контроля были сопоставимы по возрасту ($p > 0,05$) и гендерному составу ($p > 0,05$).

Детям из групп сравнения был проведен первичный осмотр с оценкой клинического и соматического статуса по общепринятым критериям. Антропометрия детей включала: определение роста, массы тела, окружностей талии и бедер. Сравнительная характеристика полученных данных и оценка физического развития было проведена в соответствии со сводными центильным таблицам распределения роста и массы тела в зависимости от возраста и пола рекомендованные ВОЗ для детей 5–19 лет [8]. На основе выполненных антропометрических измерений рассчитали индекс массы тела (ИМТ). Полученные результаты оценивали при помощи стандартных отклонений ИМТ (SDS – standard deviation score), согласно рекомендациям ВОЗ.

Оценку ОТ для детей проводили согласно перцентильным таблицам приведенным в Национальных клинических рекомендациях ВНОК (Москва 2009), ожирение считалось абдоминальным когда ОТ составлял (\geq) 90 перцентиль и выше. Критерием абдоминального ожирения у подростков старше 16 лет считали $OT \geq 80$ см у девушек и $OT \geq 94$ см у юношей. Определено соотношение ОТ к ОБ (WHR - Waist-hip ratio) определяемое делением окружности талии на окружность бедер. В норме для женщин-девушек данное соотношение должны быть не более 0,85, а для мужчин- мальчиков 0,94 [6].

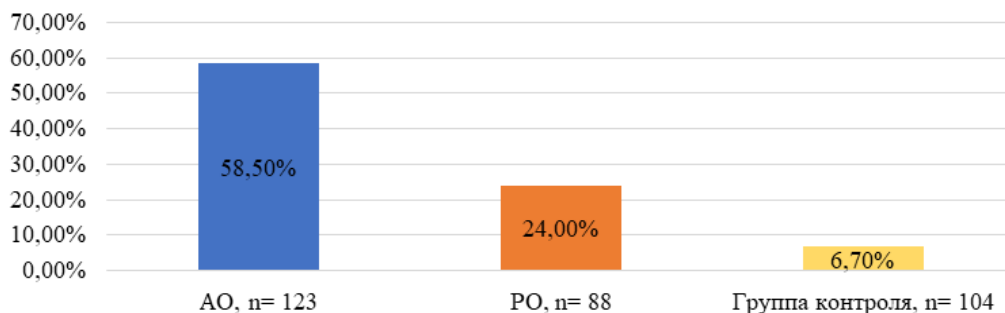
Проведено исследование углеводного и липидного профиля крови, включающей: определение гликированного гемоглобина (HbA1c), уровня тощачковой глюкозы в венозной крови, иммунореактивного инсулина, расчет индекса инсулинорезистентности (НОМА-IR), проведен стандартный пероральный глюкозотолерантный тест. Определено содержание общего холестерина (ХС), триглицеридов (ТГ), липопротеидов высокой (ЛПВП) и низкой плотности (ЛПНП).

Уровень мочевой кислоты в сыворотке крови был определен энзиматико-колориметрическим тестом набора производства Cypress Diagnostics Uric Acid.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере программой Statistica 10. Применялись методы вариационной параметрической и непараметрической статистики с определением средней арифметической (M), стандартной ошибки среднего (m), относительных величин (частота, %). Статистическая значимость полученных измерений определялась по критерию Стьюдента (t) с вычислением вероятности ошибки (P). Для определения значимости частоты встречаемости признака проводился сравнительный анализ по типу

«случай-контроль» с проведением вычислением отношения шансов (Odds Ratio, OR). Верификация достоверности полученных результатов проводилась с применением критерия хи-квадрат (χ^2) для четырехпольной таблицы при значении ошибки ($P < 0,05$).

Результаты исследования и обсуждение. Отмечено, что нарастание частоты гиперурекемии соответствовало типу и тяжести ожирения.



Примечание: достоверность различий

АО с РО $-\chi^2=25,020$, $p=0,001$, $OR=4,504$, $95\%CI=2,454-8,268$

АО с группой контроля $-\chi^2=66,655$, $p=0,001$, $OR=19,563$, $95\%CI=8,388-45,625$

РО с группой контроля $-\chi^2=11,232$, $p=0,001$, $OR=4,343$, $95\%CI=1,748-10,794$

Рисунок-1. Частота гиперурекемии в группах сравнения.

Выявлено, что состояние ГУ у детей с АО составило 58,6%, что было в 2,4 раза больше по сравнению с группой с РО (24,0%, $\chi^2=25,020$, $p=0,001$, $OR=4,504$, $95\%CI=2,454-8,268$) и в 8,7 раз больше по сравнению с группой детей с нормальной массой тела (6,7%; $\chi^2=66,655$, $p=0,001$, $OR=19,563$, $95\%CI=8,388-45,625$). Полученные данные характеризуются шансом встретить ГУ у детей с АО в 4,504 раза больше по сравнению с РО, и в 19,563 раза больше по сравнению с группой контроля. Также, состояние ГУ в группе детей с равномерным ожирением наблюдалось в 3,5 раза больше по сравнению с контролем ($\chi^2=11,232$, $p=0,001$, $OR=4,343$, $95\%CI=1,748-10,794$) (рис 1).

Вычисление средних величин МК крови показало, что ее уровень находился в пределах референсных значений во всех группах наблюдения, при этом показатели статистически отличались друг от друга, составляя у детей с АО - $346,09 \pm 9,11$ ммоль/л, что было выше как по сравнению с детьми с равномерным типом ожирения ($291,54 \pm 10,61$ ммоль/л, $P < 0,0001$), так и контролем ($220,28 \pm 7,07$ ммоль/л, $P < 0,0000$). Выявленная разница между двумя группами с различным типом ожирения способствовала оценке абдоминального типа ожирения как провоцирующего развитие ГУ у детей (табл 1).

Таблица-1.

Средние показатели МК крови у детей сравниваемых групп

Группы	МК крови	Достоверность
АО n= 123	$346,09 \pm 9,11$	$P1 < 0,0000$; $P2 < 0,0001$
РО n= 88	$291,54 \pm 10,61$	$P1 < 0,0000$;
Группа контроля n= 104	$220,28 \pm 7,07$	

Примечание: P1 – по сравнению с группой контроля; P2 – по сравнению с группой РО

При гендерной характеристике распределения среднего уровня МК выявлено, что у детей с АО статистически достоверной разницы не наблюдалось, несмотря на более высокий уровень МК у мальчиков ($351,91 \pm 14,01$ ммоль/л у мальчиков и $338,89 \pm 10,80$ ммоль/л у девочек). Выше указанные показатели указывают на тяжесть нарушений пуринового метаболизма вне зависимости от пола при абдоминальном ожирении, при статистическом превышении уровня МК детей с РО ($312,33 \pm 13,91$ ммоль/л, $p < 0,001$ мальчики и $268,79 \pm 15,63$ $p < 0,008$ девочки, по сравнению с группой с АО) и контрольной группой ($222,56 \pm 9,33$ ммоль/л, $p < 0,001$ мальчики и $217,07 \pm 10,96$ $p < 0,008$ девочки, по сравнению с группой с АО) (табл 2).

Таблица-2.

Сравнительная характеристика уровня МК крови в зависимости от пола у детей сравниваемых групп (мкмоль/л)

Группы сравнения	Мальчики	Девочки	Достоверность различий
АО n= 123	351,91±14,01, p1 <0,001, p2 <0,02	338,89 ±10,80, p1 <0,0001, p2 <0,003	
РО n= 88	312,33±13,91, p1 <0,001	268,79±15,63, p1 <0,008	p* <0,04
Группа контроля n= 104	222,56±9,33	217,07±10,96	

Примечание: АО, м=68, д=55; РО, м=46, д=42; Контрольная группа м=61, д=42; p1-достоверность различия по сравнению с группой контроля; p2-достоверность различия по сравнению с группой РО; P* - достоверность различия между мальчиками и девочками

Определение соответствия уровня МК распределению ИМТ, показала, его четкую зависимость у детей с абдоминальным типом ожирения. Так при ИМТ SDS 3,1-3,9 соответствующего III степени ожирения, средний уровень МК составил наивысшие показатели который характеризуют риск развития клинических проявлений патологии пуринового метаболизма (410,73±14,14 мкмоль/л) что было достоверно выше как по отношению к группе с ИМТ SDS 2,6-3,0, что составило группу детей с ожирением II степени (313,56±12,90 мкмоль/л, p1<0,001), так и к группе с ИМТ SDS 2-2,5 составившим группу с I степенью ожирения (289,03±11,54 мкмоль/л, p <0,0001) (табл 3).

Таблица-3.

Сравнительная характеристика уровня МК крови в зависимости от степени ожирения у детей сравниваемых групп

Показатели МК	АО n= 123	РО n= 88	Достоверность различий
ИМТ SDS 3,1-3,9 n=49	410,73±14,14, p1 <0,0001, p2 <0,001	294±39,62	p* <0,0001
ИМТ SDS 2,6-3,0 n=43	313,56±12,90	308,69±22,33	
ИМТ SDS 2-2,5 n=31	289,03±11,54	278,91±11,96	

Примечание: p1 - разница с ИМТ SDS 2-2,5; p2 - разница с ИМТ SDS 2,6-3,0, p* - разница между группами

Заключение.

Таким образом выявлено, что частота ГУ нарастала соответственно от группы детей с АО до детей с нормальной массой тела, частота ГУ у детей с АО была в 2,4 раза больше по сравнению с детьми с РО. Выявленная разница между двумя группами с различным типом ожирения характеризовало абдоминальный тип как провоцирующий развитие ГУ у детей.

Отсутствие половых различий характеризуют тяжесть нарушений пуринового метаболизма вне зависимости от пола при абдоминальном ожирении. Определение уровня МК в зависимости от компонентов МС, показало что у всех детей с АО наблюдается повышенный синтез МК, при этом у детей с полным метаболическим синдромом с наибольшими показателями.

Решение этической комиссии Самаркандского государственного медицинского университета: к проведению научного исследования получено письменное разрешение пациентов и результаты исследования могут быть опубликованы в научных изданиях.

Финансирование: производится за счет личных средств каждого автора

Конфликт интересов: Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

LIST OF REFERENCES

- [1] WHO European Regional Obesity Report, 2022. 206. p
- [2] Verbovoy A.F., Verbovaya N.I., Dolgikh Yu.A. Obesity is the basis of metabolic syndrome. Obesity and Metabolism, 2021, Vol.18, No.2;-P.142-149
- [3] Netrebenko O.K., Ukraintsev S.E., Melnikova I.Yu. Obesity in children: new

concepts and directions of prevention. Literature review. Issues of modern pediatrics 2017; 16 (5): 399–405.

[4] Molchanova O.V., Britov A.N., Platonova E.V. The importance of elevated uric acid levels in the development and prevention of chronic non-communicable diseases. Preventive medicine. 2020;23(2):102–108.

[5] Shostak N.A., Pravdyuk N.G., Loginova T.K., Lazarenko G.N. Hyperuricemia, gout and comorbidity. Clinician. 2022;16(3):58–64. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2022-16-3-K648>

[6] World Health Organization. WHO Child growth standards: Methods and development. Geneva: WHO; 2017

[7] Peterkova V.A., Bezlepkina O.B., Vasyukova O.V. et al. Obesity in children. Clinical guidelines. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2021. 77 p.

[8] Clinical guidelines of the All-Russian Scientific Cardiology Society. Moscow. 2009.