

# MICROALBUMINURIA IN CHILDREN WITH METABOLIC SYNDROME

M.R.Rustamov<sup>1</sup> 

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

## Abstract.

**Resume:** This article presents data on urinary albumin excretion in obese children. The study results are recommended for widespread implementation by general practitioners in central district primary care clinics. **Objective:** To assess renal function by determining microalbuminuria levels. **Materials and Methods:** A total of 200 children with exogenous-constitutional obesity, divided into groups with abdominal and uniform fat distribution, were examined, along with 98 children with normal body weight. A combination of anthropometric, biochemical, and enzyme immunoassay studies was conducted, and urinary albumin excretion levels were determined. **Study results:** The obtained results characterize microalbuminuria as a predictor of the development of metabolic syndrome in abdominal obesity, starting in children aged 7-9 years, with a tendency for pathological levels to increase at ages 16-18 years. A pronounced albumin excretion was noted in boys with abdominal obesity, as well as a clear correlation between the increase in urinary albumin and the degree of obesity. **Conclusions:** All children with abdominal obesity, regardless of the number of metabolic syndrome components, had pathological microalbuminuria, which characterizes microalbuminuria as a predictor of the development of complications associated with abdominal obesity, which worsen depending on the severity of metabolic pathology.

**Key words:** urine albumin, obesity, children, risk factor, metabolic syndrome.

**Актуальность исследования.** При определении и компонентов формирующих кластер метаболического синдрома микроальбуминурия стала играть одну из центральных ролей в качестве диагностического критерия [1,2].

Микроальбуминурия является одним из ранних симптомов поражений почек, способной отразить начальные стадии патологии сосудов и коррелируют с сердечно-сосудистой заболеваемостью и смертностью. Также отмечается тесная взаимосвязь микроальбуминурии с ожирением, синдромом инсулинорезистентности, дислипидемией. Существуют множество работ по ассоциации МАУ с метаболическим синдромом, тогда как вопрос по изучению уровня микроальбуминурии у детей с МС остается открытым и требует дальнейшего изучения [3,4].

Одной из основных коморбидных патологий развивающихся при МС является патология почек с развитием хронической болезни почек (ХБП) Авторами выявлено, что при МС риск развития ХБП и ее тяжесть увеличиваются более чем в 2,5 раза и имеет прямо пропорциональную связь с количеством симптомов метаболического синдрома, при одном компоненте до 2,2 раза, при 5 компонентах до 5,9 раз [4,5].

В связи с выше перечисленным поставлена цель работы: изучить состояние функции почек путем определения уровня микроальбуминурии.

**Материал и методы:** в результате диспансерного обследования в семейных поликлиниках г. Самарканда обследовано 200 детей с ожирением, ( $12,17 \pm 0,21$  лет), из которых мальчиков было 108 (54,0%), а девочек 92 (46,0%). 98 детей аналогичного возрастного состава ( $12,19 \pm 0,30$  лет), составили группу контроля, с распределением мальчиков 58 (59,1%) и девочек 40 (40,9%).

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

Степень ожирения определялась по классификации В.А. Петерковой и соавт., 2014 г.: 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.

Диагноз «метаболический синдром» был поставлен на основании критериев диагностики МС в детском и подростковом возрасте, разработанных Международной диабетической ассоциацией (IDF).

Основным компонентом метаболического синдрома является абдоминальный тип ожирения, в связи с этим были сформированы нижеследующие группы:

I группу составили - 112 детей с абдоминальным ожирением, 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  $\geq 80$  см у девушек и  $\geq 94$  см у юношей. При среднем ИМТ  $30,59 \pm 0,76$  кг/м<sup>2</sup> и SDS ИМТ  $2,90 \pm 0,14$ .

II группу составили - 88 детей с равномерным типом ожирения 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  $25,94 \pm 0,43$  кг/м<sup>2</sup> и SDS ИМТ -  $2,33 \pm 0,08$ . Группы детей с ожирением и группа контроля были сопоставимы по возрасту ( $p > 0,05$ ) и гендерному составу ( $p > 0,05$ ).

Тест на микроальбуминурию проводили в утренней моче с помощью тест-полосок Micral-test (Roche Diagnostics) (с пределом чувствительности от 0 до 100 мг/л). В дальнейшем проводили определение альбумина иммунотурбодиметрическим методом на аппарате Beckman Coulter AU 480 в утренней моче. На основании данных, полученных вышеуказанным методом (концентрация альбумина в 1 мл мочи) рассчитывали экскрецию альбумина (мг/л). Положительным тест считался при наличии альбумина выше 20 мг/л в разовой порции утреней мочи.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере программой Statistica 10. Применялись методы вариационной параметрической и непараметрической статистики с определением средней арифметической (М), 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 ( $\chi^2$ ) для четырехпольной таблицы при значении ошибки ( $P < 0,05$ ).

Результаты исследования и обсуждение:

При статистической обработке полученных анализов и оценке среднего уровня микроальбуминурии, выявлено, что как у детей с равномерным типом ожирения, так и у детей с абдоминальным ожирением наблюдалась статистически значимо более высокая экскреция альбумина с мочой ( $52,26 \pm 3,22$  мг/мл) по сравнению с равномерным ожирением ( $26,95 \pm 3,05$  мг/мл;  $p < 0,000$ ) и контрольной группой ( $2,27 \pm 0,52$  мг/мл;  $p < 0,000$ ) (табл 1).

Таблица-1

**Средние показатели микроальбуминурии у детей сравниваемых**

Группы	МАУ (мг/л)	Достоверность
АО n= 112	$52,26 \pm 3,22$	$P1 < 0,000$ $P2 < 0,000$
РО n= 88	$26,95 \pm 3,05$	$P1 < 0,000$
Группа контроля n= 98	$2,27 \pm 0,52$	

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

При определении зависимости уровня альбумина мочи в зависимости от возраста детей выявлено, что уровень альбумина мочи у детей 7-9 лет ( $42,24 \pm 5,60$  мг/мл) и 10-15 лет ( $46,42 \pm 5,82$  мг/мл) с АО был выше по сравнению с аналогичными группами детей с РО ( $18 \pm 4,62$  мг/мл и  $29,67 \pm 4,38$  мг/мл соответственно;  $p < 0,001$ ) (табл 2).

При этом уровень альбумина мочи у детей с АО в возрасте 7-9 лет уже имел патологические значения в 2 раза превышающую норму. У детей с АО в возрасте 16-18 лет отмечался наиболее высокий уровень альбумина мочи ( $57,55 \pm 4,57$  мг/мл;  $p < 0,03$ ), который говорит о наибольших метаболических процессах, которые способствовали нарушению эндотелия по-

чечных канальцев.

Таблица-2

**Микроальбуминурия в группах наблюдения детей с ожирением в зависимости от возраста**

Группы сравнения	Возраст детей	Средние значения МАУ (мг/л)	Достоверность различий
<b>АО n= 112</b>	7-9 лет; n=20	42,24±5,60; p2<0,001	p*<0,0001
	10-15 лет; n=66	46,42±5,82; p2<0,001	p*<0,0001
	16-18 лет; n=26	57,55±4,57; p1 <0,03	p*<0,0001
<b>РО n= 88</b>	7-9 лет; n=22	18±4,62	p*<0,001
	10-15 лет; n=49	29,67±4,38	p*<0,001
	16-18 лет; n=17	30,70±7,19	p*<0,001
<b>Группа контроля n= 98</b>	7-9 лет; n=22	2,30±1,09	
	10-15 лет; n=57	2,13±0,69	
	16-18 лет; n=19	2,68±1,26	

Примечание: P1 – по сравнению с группой АО 7-9 лет, P2 – по сравнению с группой с аналогичной возрастной группой в РО, P\* -по сравнению с аналогичной группой контроля.

При определении полового различия выявлено, что уровень альбумина мочи был выше у мальчиков как в группе с АО (57,40±4,47 мг/мл у мальчиков и 45,90±3,52 мг/мл у девочек; p<0,04) так и в группе с РО (33,61±4,75мг/мл у мальчиков и 19,67±3,45 мг/мл у девочек; p<0,01). При этом следует отметить, что показатели как мальчиков так и девочек с АО отличались от показателей детей с равномерным типом ожирения (табл 3).

Таблица-3

**Микроальбуминурия в группах наблюдения детей с ожирением в зависимости от пола**

Показатели микроальбуминурии	Мальчики	Девочки	P
АО n= 112	57,40±4,47; p1<0,0000 p2<0,000	45,90±3,52 p1<0,0000 p2<0,000	p*<0,04
РО n= 88	33,61±4,75 p1<0,000	19,67±3,45 p1<0,000	p*<0,01
группа контроля n= 98	2,34±0,67	2,16±0,84	

Примечание: P1 – по сравнению с группой контроля, P2 – по сравнению с группой РО, p\* между мальчиками и девочками

При определении вклада МС в развитие МАУ выявлено, что уровень альбумина мочи был статистически наиболее высоким у детей с полным МС (97,14±6,18 мг/мл), при этом у мальчиков с АО+4 компонента МС он составил наиболее патологический уровень (100,37±6,79 мг/мл) (табл 4).

Следует отметить, что МАУ при полном МС статистически отличалась от АО+3 компонента (51,08±7,20 мг/мл; p<0,0001), АО+2 компонента (43,27±4,69 мг/мл; p<0,0001), и соответственно от АО+1 компонент (41,16±4,74 мг/мл; p<0,0001) и соответственно от детей имевших только АО без нарушений метаболизма и повышения АД (37,78±12,6 мг/мл; p<0,0001), что говорит о том, что наличие всех компонентов МС вносит значительный вклад в патологию почечного эндотелия с последующим развитием патологической МАУ (табл 4). При этом патологический уровень альбумина наблюдался у всех детей с абдоминальным ожирением независимо от наличия компонентов.

При ожирении почки являются одним из первых и основных органов-мишеней, наиболее подверженных к поражению, так как они первыми берут на себя функцию коррекции обмена веществ при увеличении объема жировой ткани. Таким образом, пациентов с избыточным накоплением жировой массы в организме следует рассматривать как группу очень высокого риска развития хронической болезни почек (ХБП).

Таблица-4

### Уровень микроальбуминурии у детей с абдоминальным ожирением и проявлениями МС

	АО n= 112	Альбумин мочи	
1 компонент МС	мальчики; n=14	39,58±5,54	p^<0,0001
	девочки; n=15	31,00±8,32	p^<0,0001
	всего; n=29	41,16±4,74	p^<0,0001
2 компонента МС	мальчики; n=15	44,55±5,85	p^<0,0001
	девочки; n=16	48,73±9,03	p^<0,0001
	всего; n=31	43,27±4,69	p^<0,0001
3 компонента МС	мальчики; n=14	54,57±10,07	p^<0,0001
	девочки; n=9	45,66±10,11	p^<0,0001
	всего; n=23	51,08±7,20	p^<0,0001
4 компонента МС	мальчики; n=15	100,37±6,79	p^<0,0001
	девочки; n=5	86,80±14,63	p^<0,0001
	всего; n=20	97,14±6,18	p^<0,0001
нет компонентов	мальчики; n=3	44,67±25,66	
	девочки; n=6	34,33±15,58	
	всего; n=9	37,78±12,6	

Примечание: p^ - достоверность разницы по отношению к 4 компонентам МС, p\* - достоверность разницы по отношению отсутствию компонентов МС

**Выводы:** Таким образом полученные результаты характеризуют микроальбуминурию как предиктор возникновения МС при абдоминальном ожирении, еще у детей в возрасте 7- 9 лет, при малом стаже заболевания 2-3 года, с тенденцией к нарастанию патологического уровня в 16-18 лет и стаже заболевания 7 лет. При этом следует отметить, более выраженную экскрецию альбумина у мальчиков с АО, а также четкую зависимость нарастанию альбумина мочи в зависимости от степени ожирения.

Следует отметить, что у всех детей с абдоминальным ожирением, не смотря на количество компонентов МС отмечалась патологическая микроальбуминурия, что характеризует МАУ как предиктор развития осложнений сопутствующих АО, и усугбляющихся в зависимости от нарастания патологии метаболических процессов.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.

Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

### List of references

- [1] Mark J. C. M.van Dam et al/ Relation between obesity-related comorbidities and kidney function estimation in children. //Pediatr Nephrology. -2023 – 38 – p. 1867–1876
- [2] Vyalkova A. A. et al. Kidney diseases and obesity: molecular relationships and new approaches to diagnostics (literature review) // Nephrology. - 2017. - Vol. 21. - No. 3. - P. 25-38..
- [3] Kutyryna I. M. Glomerulopathy associated with obesity: mechanisms of development, clinical course // Therapeutic archive - 06, 2017. - P. 97-101.
- [4] Farzad Pourghazi, Sammy Mohammadi, Maysa Eslami, Mojtaba Yousefi Zoshk, Sara Asadi, Hanieh-Sadat Ejtahed, Mostafa Qorbani, Association Between Childhood Obesity and Later Life Kidney Disorders: A Systematic Review, Journal of Renal Nutrition, Volume 33, Issue 4, 2023, Pages 520-528, ISSN 1051-2276, <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2023.03.003>.
- [5] Mark J. C. M.van Dam, M.J.C.M., Pottel, H. & Vreugdenhil, A.C.E. Relation between obesity-

related comorbidities and kidney function estimation in children. *Pediatr Nephrol* 38, 1867–1876 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00467-022-05810-z>

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