

ISSN 2225-6016

# ВЕСТНИК

*Смоленской государственной  
медицинской академии*

*Том 14, №2*

2015



УДК 616-072.7

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ДОППЛЕРОГРАФИИ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ С ОЖИРЕНИЕМ И МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

© Борсуков А.В., Бекезин В.В., Козлова Е.Ю.

Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28

*Резюме:* В статье обсуждаются возможности применения качественной оценки кровотока почек по стандартизированной методике у детей подросткового возраста, страдающих ожирением и метаболическим синдромом. Был обследован 41 пациент, которым проводилась доплерография.

Ультразвуковое исследование почек проводилось при помощи цифровой ультразвуковой портативной системы АНГИОДИН-Соно/П-Ультра (НПФ «БИОСС» Россия). Выявлено, что у детей с ожирением и метаболическим синдромом определяется высокая частота регистрации 2, 3 и 4 типов почечного кровотока, характеризующих его снижение.

Для детей с ожирением и метаболическим синдромом режим энергетического доплера с применением стандартизированной схемы оценки позволяет более точно определить интенсивность почечного кровотока за счет высокой воспроизводимости методики.

*Ключевые слова:* дети, почки, ожирение, метаболический синдром, ультразвуковая диагностика

## STANDARDIZATION OF QUALITY EVALUATION OF DOPPLER ULTRASONOGRAPHY OF THE KIDNEYS IN CHILDREN WITH OBESITY AND METABOLIC SYNDROME

Borsukov A.V., Bekezin V.V., Kozlova E.U.

Smolensk State Medical University, Russia, 214019, Smolensk, Krupskaya St., 28

*Summary:* Diagnostic value of qualitative assessment of renal blood flow intensity with a standardized procedure in adolescents with obesity and metabolic syndrome is discussed in the paper. The study involved 41 patients investigated with a Doppler ultrasound technique.

Ultrasonography was performed with a digital portable ultrasound system ANGIODIN-Sono/P-Ultra ("BIOSS", Russian). Children with obesity and metabolic syndrome have been found to have high frequency of registration 2, 3, and 4 types of renal blood flow, witnessing the decline in its intensity.

Power Doppler technique with a standardized evaluation scheme is able to determine the intensity of renal blood flow in children with obesity and metabolic syndrome rather accurately due to the high reproducibility of the technique.

*Key words:* children, kidney, obesity, renal, metabolic syndrome, ultrasonic diagnostics

## Введение

Стремительный рост распространенности ожирения у детей и подростков, высокая частота нарушений углеводного и жирового обмена, а также обусловленные этим высокие риски кардиоваскулярной патологии определяют необходимость изучения метаболического синдрома в этой возрастной группе [1, 2]. Гиперинсулинемия, инсулинорезистентность, гипергликемия, дислипидемия, окислительный стресс играют роль в развитии эндотелиальной дисфункции и артериальной гипертензии [3, 4, 6]. Высокое артериальное давление, в свою очередь, сказывается на состоянии почек и приводит к формированию нефропатий. В иностранной литературе имеются данные, указывающие на развитие у пациентов с морбидным ожирением еще до возникновения микроальбуминурии увеличения размеров клубочка – гломеруломегалии, а также изменений, сходных с проявлениями ранней диабетической нефропатии [12]. Таким образом, представляет интерес изучение состояния почек у детей с ожирением, в частности почечного кровотока. Следует отметить, что идеальный метод исследования почечных сосудов в педиатрической практике должен быть точным, простым, быстрым. В связи с этим определилась цель нашего исследования.

Цель исследования – оценить возможность стандартизации в качественной оценке кровотока почек у детей с ожирением и метаболическим синдромом в режиме энергетического доплера.

## Методика

На базе педиатрического отделения №1 ОГБУЗ «Детская клиническая больница» города Смоленска был обследован 41 ребенок в возрасте от 11 до 17 лет. Все пациенты были разделены на три группы. Первая группа – дети с первичным ожирением (n=17), вторая группа – дети с метаболическим синдромом (абдоминальное ожирение + артериальная гипертензия + дислипидемия) (n=14). В контрольную группу вошли дети 2-й группы здоровья с нормальной массой тела (n=10), не имеющие патологии мочевыделительной системы. Группы были однородными по полу и возрасту.

У всех обследованных детей оценивали антропометрические (вес, рост, окружность талии, индекс массы тела) и клиничко-анамнестические данные, общий и биохимический анализы крови с определением параметров липидного и углеводного обменов, протромботический статус, функцию почек по пробе Зимницкого, скорость клубочковой фильтрации расчетным методом по формуле Шварца, пероральный глюкозотолерантный тест. Определяли микроальбуминурию (тест-система Микроальбуфан) и проводили суточное мониторирование артериального давления (СМАД).

Ультразвуковое исследование почек проводилось при помощи цифровой ультразвуковой портативной системы АНГИОДИН-Соно/П-Ультра (НПФ «БИОСС» Россия) в положении больного лежа на животе. В этом положении из-за небольшой толщины мышц поясничной области и слабо развитого подкожно-жирового слоя почки видны в различных плоскостях [9]. Исследование проводилось электронным конвексным датчиком 3-6 МГц и включало: В режим с оценкой размеров, расположения, контуров почек; режим энергетического доплера с качественной оценкой интенсивности кровотока на общую площадь почек в проекции максимальной площади почек в продольном сечении. Выполнялось многоплоскостное сканирование с одновременным выведением в зону оценки не менее 4-х сегментарных артерий. Оценка изменений ультразвуковых критериев градуировалась по стандартизированной шкале оценки (табл. 1) от 0 до 4 (норма – тип 0, усиление – тип 1, снижение минимальное – тип 2, снижение среднее – тип 3, снижение максимальное – тип 4).

## Результаты исследования и их обсуждение

При оценке антропометрических показателей была выявлена тенденция ( $p>0,05$ ) к более высоким показателям массы тела в группе детей с метаболическим синдромом ( $93,17\pm 19,13$  кг) по сравнению с детьми с ожирением ( $89,75\pm 14,77$  кг). Аналогичная тенденция отмечена и относительно показателей индекса массы тела, который в 1-й группе составил  $32,54\pm 4,98$  кг/м<sup>2</sup> против  $30,93\pm 3,1$  кг/м<sup>2</sup> во 2-й группе ( $p>0,05$ ).

При оценке углеводного обмена у детей с метаболическим синдромом регистрировался один случай выявления показателей сахара крови, соответствующих нарушенной гликемии натощак. В целом различий по уровню гликемии у детей 1-й и 2-й групп получено не было: средние показатели гликемии натощак в первой группе составили  $5,5 \pm 0,64$  ммоль/л, во второй группе –  $5,27 \pm 0,41$  ммоль/л.

Анализ показателей липидного спектра выявил достоверное повышение триглицеридов у детей с метаболическим синдромом по сравнению с детьми с ожирением: показатель триглицеридов в 1-й группе составил  $2,00\pm 0,08$  ммоль/л против  $1,01\pm 0,03$  ммоль/л у детей с ожирением. Показатели уровня общего холестерина (ОХ), ОХ ЛПВП, ОХ ЛПНП, коэффициента атерогенности достоверных различий не имели.

По результатам СМАД у детей 2-й группы регистрировалась артериальная гипертензия: у 8 детей – лабильная (72,7 %) и у 3-х – стабильная (27,3 %). АГ у всех детей с метаболическим синдромом была 1-й степени, высокого риска.

При проведении качественной оценки кровотока почек в режиме энергетического доплера по стандартизированной методике (табл. 2) у детей 1-й группы регистрировался тип 2 в 23,5 % случаев, тип 3 и 4 – в 17,6 % случаев каждый тип соответственно.

Нормальный почечный кровоток определялся у 7 детей (41,2 %).

Таблица 1. Стандартизированная шкала оценки доплерографии почек

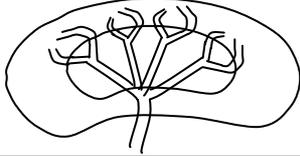
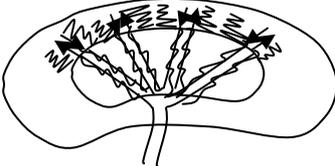
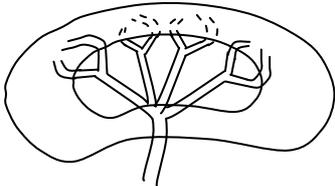
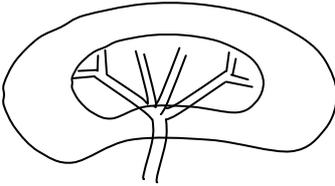
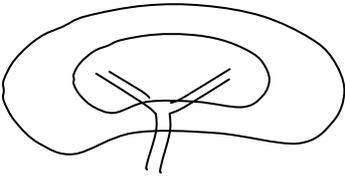
Типы	Схема	Характеристика
Тип 0		В норме прослеживаются все сосуды почечного синуса и не менее 90 процентов структур паренхиматозного слоя почки.
Тип 1		При усилении определяется общая почечная артерия, сегментарные; междольковые артерии сосудистого русла паренхимы четко не оцениваются из-за слияния цветовых зон в одну цветовую зону с разнонаправленным турбулентным кровотоком.
Тип 2		Минимальное снижение характеризуется визуализацией общей почечной артерии, сегментарных, междольковых и частично дуговых (до 50 процентов от всех дуговых сосудов, междольковые не определяются).
Тип 3		При умеренном снижении прослеживается общая почечная артерия, сегментарные, частично междольковые (до 50 процентов долевого), междольковые не определяются.
Тип 4		При максимальном снижении определяются общая почечная артерия, частично сегментарные. Междольковые, дуговые, междольковые не определяются.

Таблица 2. Частота встречаемости различных типов кровотока по данным энергетического доплера у обследованных детей

Группы	Типы кровотока по стандартизированной шкале (абс., %)					
	Тип 0	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 3 и 4
1-я группа (n=17)	7 (41,2%)	0 (0%)	4 (23,5%)	3 (17,6%)	3 (17,6%)	6 (35,3%) <sup>^*</sup>
2-я группа (n=14)	2 (14,3%)*	0 (0%)	1 (7,1%)	3 (21,4%)	8 (57,2%)*	11 (78,6%)*
Контрольная группа (n=10)	10 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Примечание: \* – достоверность различий ( $p < 0,05$ ) между детьми 1-й, 2-й групп и контрольной группой;

<sup>^</sup> – достоверность различий ( $p < 0,05$ ) между детьми 1-й и 2-й групп

У детей с метаболическим синдромом тип 2 выявлялся в 8% случаев, тип 3 – в 21% случаев и тип 4 – в 57% случаев. Неизмененный почечный кровоток регистрировался у 2-х детей (14,3%). В контрольной группе все дети имели 0 тип кровотока почек.

Как известно, почка должна постоянно регулировать свой кровоток, в связи с тем, что в случае его снижения выполнение ее функций окажется затруднительно [10]. Почечную гемодинамику можно объективно оценить с помощью цветового доплеровского картирования (ЦДК) [5, 11]. Метод ЦДК имеет ряд ограничений, которые снижают его диагностические возможности. Режим энергетического доплера позволяет кодировать низкоскоростные потоки со значительно более

высоким качеством. Кроме того, отсутствует aliasing-эффект, поскольку принцип обработки доплеровского сигнала не включает анализ скорости [7, 8].

Таким образом, использование стандартизированной качественной оценки доплерографии почек позволяет выявить ранние изменения почечного кровотока при отсутствии различий в эхоструктуре почек по данным УЗИ. Данные изменения свидетельствуют о возможной роли почек в патогенетических механизмах формирования артериальной гипертензии у детей с ожирением.

## Выводы

1. У детей с ожирением и метаболическим синдромом определяется высокая частота регистрации 2, 3 и 4 типов почечного кровотока, характеризующих его снижение.
2. Для детей с ожирением и метаболическим синдромом режим энергетического доплера с применением стандартизированной схемы оценки позволяет более точно определить интенсивность почечного кровотока за счет высокой воспроизводимости методики и ее низкой операторозависимости.

## Литература

1. Балыкова Л.А. Метаболический синдром у детей и подростков // Педиатрия. – 2010. – №3. – С.127-134.
2. Бекезин В.В. Эндотелиальная дисфункция как ранний маркер метаболического синдрома у детей и подростков // Сб. науч. тр. 1-й межрегион. науч.-практич. конф. с междунар. уч. «Актуальные вопросы педиатрии». – 2014. – С. 8-19.
3. Бекезин В.В., Козлова Л.В., Коваленко О.М. и др. Особенности свободнорадикального окисления у детей и подростков с ожирением и метаболическим синдромом // Профилактич. и клинич. медицина.– 2009.– №2. – С. 49-53.
4. Бокова Т.А. Метаболический синдром у детей. – М., 2013. – 36 с.
5. Игнатова М.С., Коровина Н.А. Диагностика и лечение нефропатий у детей. – М., 2007. –336 с.
6. Козлова Л.В., Бекезин В.В., Алимova И.Л. Влияние метформина на состояние сердечно–сосудистой системы у детей и подростков с метаболическим синдромом // Вест. педиатрич. фармакол. и нутрициологии. – 2005. – №4.– С. 20-24.
7. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология.– М., 2003. – 324 с.
8. Назаренко Г.И. Допплерографические исследования в уронефрологии. – М., 2002. – 152 с.
9. Пыков М.И., Гуревич А.И., Кошечкина Н.А. и др. Детская ультразвуковая диагностика // Уронефрология. Т.2. – М.: Видар, 2014. – 240 с.
10. Пыков М.И. Почечная венозная гемодинамика у здоровых детей 10-17 лет // Ультразвуковая и функц. диагностика. – 2009. – №6. – С.108-113.
11. Цвибель В., Пеллерито Дж. Ультразвуковое исследование сосудов. – М., 2008. – 645 с.
12. Goumenos D.S., Kawar B. Early histological changes in the kidney of people with morbid obesity // Nephrol. Dial. Transplant. – 2009. – V.24, N12. – P. 3732-3738.

## Информация об авторах

*Борсуков Алексей Васильевич* – доктор медицинских наук, профессор, директор ПНИЛ «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ГБОУ ВПО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: bor55@yandex.ru

*Бекезин Владимир Владимирович* – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детских болезней лечебного и стоматологического факультетов ГБОУ ВПО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: smolenskbvv@yandex.ru

*Козлова Елена Юрьевна* – аспирант кафедры детских болезней лечебного и стоматологического факультетов ГБОУ ВПО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: keu83smol@rambler.ru