

## ДОПЛЕРОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧЕЧНОГО КРОВОТОКА У БЕРЕМЕННЫХ С ПИЕЛОНЕФРИТОМ

© А.М. Худовекова, С.В. Нагорнева, В.С. Прохорова, Е.В. Мозговая

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург, Россия

Для цитирования: Худовекова А.М., Нагорнева С.В., Прохорова В.С., Мозговая Е.В. Доплерометрическая оценка почечного кровотока у беременных с пиелонефритом // Журнал акушерства и женских болезней. — 2018. — Т. 67. — № 4. — С. 30–33. doi: 10.17816/JOWD67430-33

Поступила в редакцию: 02.07.2018

Принята к печати: 21.08.2018

■ В статье проанализированы результаты поиска специфических критериев ультразвуковой диагностики пиелонефрита у беременных. Результаты исследования подтвердили низкую специфичность эхографических критериев и доказали целесообразность использования доплерометрического исследования в диагностике пиелонефрита беременных.

■ **Ключевые слова:** беременность; почки; внутривенный кровоток; хроническая болезнь почек; доплерометрия; пиелонефрит.

## DOPPLEROMETRIC RENAL BLOOD FLOW ASSESSMENT IN PREGNANT WOMEN WITH PYELONEPHRITIS

© А.М. Khudovekova, S.V. Nagorneva, V.S. Prokhorova, E.V. Mozgovaya

The Research Institute of Obstetrics, Gynecology and Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia

For citation: Khudovekova AM, Nagorneva SV, Prokhorova VS, Mozgovaya EV. Dopplerometric renal blood flow assessment in pregnant women with pyelonephritis. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2018;67(4):30-33. doi: 10.17816/JOWD67430-33

Received: 02.07.2018

Accepted: 21.08.2018

■ This article presents the results of searching for specific ultrasound criteria for diagnosis of pyelonephritis in pregnancy. The data obtained confirm low specificity of echographic criteria and show the possibilities of Doppler using in the diagnosis of pyelonephritis.

■ **Keywords:** pregnancy; kidney; intrarenal blood flow; chronic kidney disease; Doppler; pyelonephritis.

Известно, что беременность является фактором риска развития инфекции мочевыводящих путей (ИМП) у женщин [1]. По данным М.М. Шехтман, пиелонефрит встречается у беременных в 12,2 % [2], а в 10 % случаев становится причиной их госпитализации [3]. В свою очередь, ИМП может быть причиной возникновения серьезных осложнений беременности, которые могут повлиять на акушерские исходы, состояние плода и новорожденного.

Патогенез развития пиелонефрита при беременности достаточно сложный и состоит из множества этапов. Однако для его манифестации необходимы две основные составляющие: наличие патогенной флоры и наруше-

ние уродинамики мочевыводящих путей [4]. Пиелонефрит у беременных в редких случаях может возникнуть гематогенным путем, но преобладающий путь его развития — восходящий, с формированием мочеточникового рефлюкса. Во второй половине беременности важную роль в патогенезе пиелонефрита играет механический фактор — сдавление мочеточников на уровне тазового кольца. Кроме этого, существует тесная нейрогенная связь между верхним отделом мочевыводящих путей и сосудами почек, поэтому возникающие нарушения уродинамики на фоне воспаления приводят к гемодинамическим изменениям в почечных сосудах [4]. Особенности клини-

ческого течения гестационного пиелонефрита состоят в том, что, во-первых, за последние несколько лет отмечается устойчивая тенденция к повышению резистентности возбудителей ИМП к антибактериальным препаратам, а во-вторых, у беременных, как правило, наблюдается стертая клиническая картина ИМП. Это подтверждает актуальность поиска новых способов диагностики и лечения пиелонефрита [2, 5, 6].

Чаще всего ИМП у беременных можно заподозрить при проведении рутинных анализов (общего анализа мочи) или появлении клинических жалоб на преходящий, нерезко выраженный болевой синдром (над лобком, в подвздошных областях или пояснице). Далее для установления диагноза пиелонефрита выполняют клинический анализ крови, посев мочи, а также используют ультразвуковое исследование почек. К общеизвестным ультразвуковым признакам пиелонефрита относится увеличение размеров почки, расширение чашечно-лоханочного комплекса и увеличение эхогенности его стенок, снижение эхогенности паренхимы за счет отека. Однако все эти признаки не являются специфическими, поэтому могут быть оценены только в комплексе с остальными признаками пиелонефрита [7].

*Целью* нашего исследования стал поиск специфических ультразвуковых критериев, которые могли бы оказать помощь в дифференциальной диагностике и оценке динамики лечения пиелонефрита у беременных.

В поисках таких специфических ультразвуковых критериев пиелонефрита были исследованы особенности внутривисцерального кровотока, которые неизменно присутствуют в очагах воспаления. При изучении кровотока в почках с помощью доплерометрического исследования при ИМП были использованы расчетные индексы, в частности индекс резистентности (ИР), который отражает сопротивление мышечного слоя стенки сосуда, а также позволяет оценить полученные данные для дифференциальной диагностики, эффективности лечения пиелонефрита [8–10]. В литературе весьма мало данных об особенностях функционального состояния почечного кровотока у беременных с пиелонефритом [1], имеются лишь единичные работы на эту тему. Так, по данным И.В. Верзакова, М.А. Сетоян, у беременных с пиелонефритом отмечено некоторое увеличение индекса резистентности кровотоку в почечных и междолевых артериях почек.

Нормативным значением для этих артерий авторы считают  $0,64 \pm 0,03$  и  $0,61 \pm 0,02$  соответственно [11, 12].

## Материалы и методы

В основную группу исследования были включены 29 пациенток со сроком беременности 22–38 недель и возрастом от 20 до 40 лет, у которых по результатам первичного клинического обследования были выявлены признаки пиелонефрита.

Группу контроля составили 26 пациенток с аналогичными сроками беременности и возрастом, у которых по данным клинических обследований не было выявлено признаков инфекций мочевыводящих путей.

Всем беременным основной группы и группы контроля было выполнено ультразвуковое исследование почек. При ультразвуковом исследовании оценивали размеры правой и левой почки, толщину их паренхимы, эхогенность чашечно-лоханочного комплекса и толщину его стенок, а также проводили доплерометрическую оценку кровотока в почечных и междолевых артериях. Для анализа результатов доплерометрии были использованы ИР в этих сосудах.

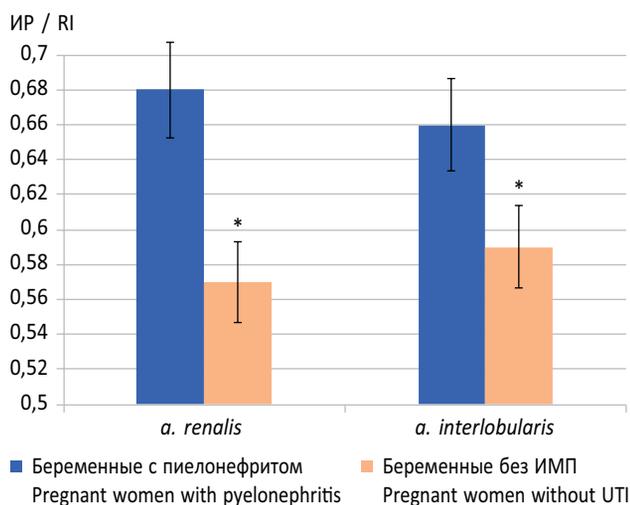
Все исследования выполняли на базе НИИ АГиР имени Д.О. Отта на аппаратах Acuvix V20 и Voluson Expert E6 с использованием конвексных датчиков с частотой 5 МГц.

Для статистического анализа расчеты осуществляли с использованием *t*-критерия Стьюдента.

## Результаты исследования и их обсуждение

Среди обследованных женщин 55,2 % находились в возрасте 29–34 года, а 44,8 % — старше 35 лет. Средний возраст пациенток в основной группе составил  $31,1 \pm 0,4$  года, в группе сравнения —  $30,8 \pm 0,5$  года. Соотношение первобеременных и повторобеременных женщин в обеих группах было одинаковым (число первобеременных составило 45 и 47 % соответственно). При анализе анамнестических данных было отмечено, что в основной группе исследования у 37 % женщин в анамнезе был пиелонефрит, а у остальных 63 % пациенток признаки пиелонефрита были выявлены впервые (отмечалась лейкоцитурия в 98,7 %, бактериурия в 52,3 %, эритроцитурия в 53,8 %).

У подавляющего большинства беременных основной группы пиелонефрит был обнаружен во втором или третьем триместре беременно-



**Рис. 1.** Индекс резистентности кровотоку в почечных и междольевых артериях у обследованных беременных: ИР — индекс резистентности; ИМП — инфекции мочевыводящих путей (\* $p < 0,05$  по сравнению с беременными, имеющими пиелонефрит)

**Fig. 1.** Blood flow resistance index (RI) in renal and interstitial arteries of the examined pregnant patients: RI, resistance index; UTI, urinary tract infections (\* $p < 0,05$ , when compared to pregnant women with pyelonephritis)

сти (90 %). У трех пациенток проявления ИМП были выявлены уже в сроки 10–12 недель, при этом у них в анамнезе имелись неоднократные обострения пиелонефрита. Болевой синдром был слабо выражен у 26 % пациенток основной группы, сильно выражен — у 12 %, не выражен — у 62 %. Все эхографические показатели, полученные при исследовании почек (размеры правой и левой почки, толщина их паренхимы, эхогенность чашечно-лоханочного комплекса и толщина его стенок), оказались малоинформативными для диагностики пиелонефрита и статистически недостоверными при сравнении в группах ( $p < 0,1$ ). Далее был выполнен сравнительный анализ ИР кровотоку в почечных и междольевых артериях у беременных основной группы и группы контроля. Учитывая отсутствие различия статистической значимости кровотока в правых и левых почечных артериях, были взяты их средние величины. По нашим данным, в группе контроля средние показатели ИР кровотоку в этих артериях составили  $0,57 \pm 0,05$  и  $0,59 \pm 0,08$ , а в основной группе —  $0,68 \pm 0,01$  и  $0,66 \pm 0,01$  соответственно, что превышало норму для обоих сосудов. Индекс резистентности кровотоку в исследуемых артериях оказался достоверно выше у беременных с пиелонефритом, чем в группе сравнения ( $p < 0,0003$ ;  $p < 0,02$ ) (рис. 1).

## Заключение

Анализ полученных результатов показал, что большинство эхографических критериев имеет низкую диагностическую ценность, эти данные подтверждены рядом исследователей [9, 11]. Учитывая, что у многих беременных пиелонефрит имеет хроническую форму, есть основания полагать, что изменения эхографической картины внутривисцерального кровотока могут быть результатом предыдущих обострений пиелонефрита. Также следует отметить, что у большинства беременных с сахарным диабетом I типа изменение эхогенности лоханки и толщины ее стенок могут быть связаны с метаболическими нарушениями или с длительно протекающим хроническим процессом, то есть патогномичными ультразвуковыми критериями для дифференциальной диагностики острого и хронического пиелонефрита в настоящее время нет.

Однако в случае оценки доплерометрических данных результаты оказались более информативными. Индекс резистентности кровотока в почечных и междольевых артериях был достоверно выше у пациенток с клинически подтвержденным пиелонефритом. При этом увеличение ИР в почечных артериях происходило в меньшей степени, чем в междольевых. Очевидно, это может быть связано с тем, что в воспалительный процесс вовлечены мелкие сосуды. Кровоток в магистральных сосудах меняется, как правило, при длительном и выраженном воспалительном процессе, а также при наличии у беременной длительно протекающих хронических заболеваний, которые оказывают влияние на сосудистую стенку в целом, таких как сахарный диабет I типа или гипертоническая болезнь.

Полученные результаты позволяют рекомендовать измерение показателей ИР почечного кровотока в комплексном обследовании беременных высокого риска по развитию ИМП. Кроме этого, данный неинвазивный метод позволит врачам-акушерам своевременно начать лечение ИМП уже на этапе ожидания результатов основных анализов.

## Литература

1. Верзакова И.В., Сетоян М.А. Внутривисцеральный кровоток у здоровых беременных по данным дуплексного сканирования с цветовым доплеровским картированием // Казанский медицинский журнал. — 2010. — Т. 91. — № 1. — С. 48–51. [Verzakova IV, Setoyan MA. Intrarenal blood flow in healthy pregnant women according to du-

- plex scanning with color Doppler mapping. *Kazan Med Zh.* 2010;91(1):48-51. (In Russ.)]
- Шехтман М.М. Руководство по экстрагенитальной патологии у беременных. — М.: Триада, 2005. [Shehtman MM. *Rukovodstvo po ekstragenital'noy patologii u beremennykh.* Moscow: Triada; 2005. (In Russ.)]
  - Bacak SJ, Callaghan WM, Dietz PM, Crouse C. Pregnancy-associated hospitalizations in the United States, 1999-2000. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;192(2):592-597. doi: 10.1016/j.ajog.2004.10.638.
  - Мозговая Е.В., Джанашия М.М. Инфекции мочевыводящих путей у беременных. Гестационные симфизиопатии: методические рекомендации. — СПб., 2008. [Mozgovaya EV, Dzhanaشيya MM. *Infektsii mochevyvodyashchikh putey u beremennykh. Gestatsionnye simfiziopatii: metodicheskie rekomendatsii.* Saint Petersburg; 2008. (In Russ.)]
  - Мазурская Н.М., Никольская И.Г., Тареева Т.Г. Особенности внутрипочечного кровотока у беременных с хроническим пиелонефритом по данным дуплексного сканирования с цветным доплеровским картированием и трехмерной доплерографией // Российский вестник акушера-гинеколога. — 2004. — Т. 4. — № 5. — С. 13–18. [Mazurskaya NM, Nikolskaya IG, Tareeva TG. *Osobennosti vnutripochechnogo krovotoka u beremennykh s khronicheskim pielonefritom po dannym dupleksnogo skanirovaniya s tsvetnym doplerovskim kartirovaniem i trekhmernoy dopplerografiy.* *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa.* 2004;4(5):13-18. (In Russ.)]
  - Warren JW, Abrutyn E, Hebel JR, et al. Guidelines for antimicrobial treatment of uncomplicated acute bacterial cystitis and acute pyelonephritis in women. Infectious Diseases Society of America (IDSA). *Clin Infect Dis.* 1999;29(4):745-758. doi: 10.1086/520427.
  - Кулаков В.И., Гуртовой Б.Л., Емельянова А.И. Научно-практические итоги диагностики и лечения пиелонефрита у беременных и родильниц (30-летний опыт) // Акушерство и гинекология. — 2005. — № 6. — С. 3–8. [Kulakov VI, Gurtovoy BL, Yemelyanova AI. *The scientific and practical results of the diagnosis and treatment of pyelonephritis in pregnant women and puerperas (30 years' experience).* *Akush Ginekol (Mosk).* 2005;(6):3-8. (In Russ.)]
  - Шилов Е.М., Фомин В.В., Швецов М.Ю. Хроническая болезнь почек // Терапевтический архив. — 2007. — Т. 79. — № 6. — С. 75–78. [Shilov EM, Fomin VV, Shvetsov MY. *Chronic kidney disease.* *Ter Arkh.* 2007;79(6):75-78. (In Russ.)]
  - Лоран О.Б., Синякова Л.А. Воспалительные заболевания органов мочевой системы: актуальные вопросы. — М.: МИА, 2008. [Loran OB, Sinyakova LA. *Vospalitel'nye zabolovaniya organov mochevoi sistemy: aktual'nye voprosy.* Moscow: MIA; 2008. (In Russ.)]
  - Sugiura T, Wada A. Resistive index predicts renal prognosis in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2009;24(9):2780-2785. doi: 10.1093/ndt/gfp121.
  - Мухин Н.А. Снижение скорости клубочковой фильтрации — общепопуляционный маркер неблагоприятного прогноза // Терапевтический архив. — 2007. — Т. 79. — № 6. — С. 1–10. [Mukhin NA. *A decreased glomerular filtration rate as a general population marker of an unfavorable prognosis.* *Ter Arkh.* 2007;79(6):1-10. (In Russ.)]
  - Сережников А.В. Оценка эффективности иммунотерапии в комплексном лечении хронического пиелонефрита в активной фазе воспаления: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2016. [Serezhnikov AV. *Otsenka effektivnosti immunoterapii v kompleksnom lechenii khronicheskogo pielonefrita v aktivnoy faze vospaleniya.* [dissertation] Moscow; 2016. (In Russ.)]

#### ■ Адреса авторов для переписки (Information about the authors)

Александра Михайловна Худовекова — аспирант.  
ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург, Россия.  
**E-mail:** alexandra-ruskhud@yandex.ru

Станислава Владимировна Нагорнева — канд. мед. наук, врач  
ультразвуковой диагностики. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта»,  
Санкт-Петербург, Россия. **E-mail:** stanislava\_n@bk.ru.

Виктория Сергеевна Прохорова — канд. мед. наук, заведующая  
отделением ультразвуковой диагностики. ФГБНУ «НИИ АГиР  
им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург, Россия. **E-mail:** viprokhorova@  
yandex.ru.

Елена Витальевна Мозговая — д-р мед. наук, ведущий научный  
сотрудник, руководитель акушерского отделения патологии бере-  
менности III. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург,  
Россия. **E-mail:** elmozg@mail.ru.

Alexandra M. Khudovekova — MD, Post-Graduate Student.  
The Research Institute of Obstetrics, Gynecology and  
Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia.  
**E-mail:** alexandra-ruskhud@yandex.ru.

Stanislava V. Nagorneva — MD, PhD, Physician of Ultrasound  
Department. The Research Institute of Obstetrics, Gynecology and  
Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia.  
**E-mail:** stanislava\_n@bk.ru.

Victoria S. Prokhorova — MD, PhD, the Head of Ultrasound  
Department. The Research Institute of Obstetrics, Gynecology and  
Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia.  
**E-mail:** viprokhorova@yandex.ru.

Elena V. Mozgovaya — MD, PhD, DSci (Medicine), Leading  
Research Scientist, the Head of Pregnancy Pathology Department III.  
The Research Institute of Obstetrics, Gynecology and Reproductology  
named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia. **E-mail:** elmozg@mail.ru.