

## ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В СИСТЕМЕ ПОЧЕЧНЫХ СОСУДОВ НА ФОНЕ ГИПЕРТЕНЗИИ, ИНДУЦИРОВАННОЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ

О.А. Капталыян, М.П. Жарихина

Белорусская медицинская академия последипломного образования

Физиологическая беременность характеризуется системной вазодилатацией, увеличением почечного кровотока и скорости клубочковой фильтрации (СКФ) в среднем на 35–50%. Максимальные значения этих показателей регистрируются уже в I триместре [9, 10]. Во время беременности почки матери функционируют с повышенной нагрузкой, выводя из организма также и продукты метаболизма плода. Во время нормальной беременности увеличиваются размеры почек: их длина возрастает на 1,5–2 см. Характерным для беременности является значительное расширение чашечно-лоханочной системы и мочеточников, обусловленное гиперпрогестинемией, которая начинается в I триместре и достигает максимума в III триместре. Изменения чаще выражены с правой стороны, т. к. матка в период беременности имеет тенденцию отклоняться в эту сторону [1, 4].

Оценить состояние почечного кровотока во время беременности позволяет ультразвуковое исследование почек с режимами цветовой, импульсно-волновой доплерографии [2].

**Цель работы** — изучение изменений показателей внутривисцерального кровотока у женщин в 10–14 и в 28–32 недели беременности.

**Материал и методы.** Проведено комплексное обследование 43 практически здоровых нормотензивных беременных в 10–14 (I триместр) и в 28–32 недели (III триместр) беременности.

Сформированы группы сравнения: первая (n=28) — женщины с физиологической беременностью, вторая (n=15) — беременные с выявленными впоследствии клиническими признаками гестоза (преэклампсии).

УЗИ почек и внутривисцеральных артерий проводили конвексным датчиком с частотой 3,5 мГц и линейным датчиком с частотой 5,0–7,5 мГц с режимами цветовой, импульсно-волновой доплерографии. В качестве ориентира использовали XII ребро, купол диафрагмы, ворота селезенки и противоположную почку. До начала доплеровского исследования всем проводили традиционное сканирование почек в В-режиме, что позволяло исключить наличие уронефрологических заболеваний. Оценивали следующие параметры: положение почки и ее смещение при дыхании, размеры, контуры, эхогенность и толщина паренхимы. Выявляли особенности строения собирательной системы и ее состояние (степень дилатации чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), толщина и структура стенок лоханки) и наличия в них дополнительных структур (конкрементов).

Размеры почки определялись по формуле усеченного эллипса:

$$\text{Объем почки} = \text{длина} \times \text{ширина} \times \text{толщина} \times 0,52 \text{ см}^3.$$

Эхогенность коркового вещества паренхимы почки сравнивали с паренхимой печени и селезенки. Оценивали толщину коркового слоя (в норме 0,8–1,2 см), диаметр почечных пирамидок (в норме 0,5–1,0 см), толщину паренхимы над средней чашечкой (в норме 15–16 см).

При визуализации почечных артерий применяли различные доступы: передний, или трансабдоминальный, задний, или транслумбальный, латеральный или декубитальный. Для качественной оценки почечного кровотока использовали режим цветового доплеровского картирования (ЦДК) в полипозиционных проекциях. Получив при помощи ЦДК изображение внутривисцеральных артерий, последовательно выделялись сегментарные, междольевые и дуговые артерии. Для исследования почечного кровотока в режиме импульсно-волновой доплерографии проводилась коррекция угла между ультразвуковым лучом и потоком крови в сосуде (не более 60°). При количественной оценке доплерометрической кривой определяли абсолютные (линейные скорости кровотока) и относительные показатели почечного кровотока [7, 8].

Абсолютные показатели: максимальная систолическая скорость кровотока ( $V_{\max}$ , см/с), конечная диастолическая скорость ( $V_{\min}$ , см/с).

Относительные (угонезависимые) показатели: индекс резистентности (индекс Геслинга) — RI, отношение разности максимальной систолической и конечно диастолической скорости к максимальной систолической скорости. В норме — 0,6–0,7. Отражает состояние микроциркуляторного русла (тонус, состояние стенки и капилляров сосудов); систолодиастолическое соотношение — S/D, отношение максимальной систолической ( $V_{ps}$ ) к конечно диастолической скорости ( $V_{ed}$ ). Нормальное значение — 1,8–3,0 [10].

Статистическая обработка данных проводилась методами описательной статистики с использованием MS Excel XP, Statistica для Windows (версия 7.0). Полученные данные (основной массив) не подчинялись закону нормального распределения (тест Шапиро–Уилка) и анализировались методами непараметрической статистики. Для сравнения двух независимых выборок использовали непараметрический U критерий Манна–Уитни. Для анализа динамики показателей в 10–14 и 28–32 недели беременности в пределах группы использовали критерий Вилкоксона. Достоверными считали различия между сравниваемыми рядами с уровнем достоверности 95% ( $p < 0,05$ ).

Для анализа связи между признаками проводился корреляционный анализ и рассчитывался коэффициент ранговой корреляции Спирмена [5, 6].

Результаты представлены в виде цифр нижний квартиль–медиана–верхний квартиль (25%–Ме–75%).

**Результаты и их обсуждение.** Ультразвуковая картина почек в исследуемых группах по основным параметрам — положение, форма, размеры — соответствовали норме, определенной по номограмме с учетом роста и веса исследуемой [3]. Объемы почек в исследуемых группах не выходили за пределы нормальных значений.

В 10–14 и в 28–32 недели беременности у женщин в исследуемых группах отмечено достоверное увеличение суммарного объема почек, ренально-кортикального индекса (РКИ), что объясняется развитием физиологической пиелозктазии и, как следствие, увеличение центрального эхогенного комплекса почек.

Межгрупповые различия сонографических объемов почек связаны с индивидуальными ростовыми особенностями пациенток в исследуемых подгруппах.

Показатели внутрпочечного кровотока в исследуемых группах в 10–14 и в 28–32 недели беременности характеризовались четкой закономерностью. Максимальная систолическая и конечная диастолическая скорости кровотока в правых почечной и интратренальных (сегментарных, междолевых) артериях были достоверно выше, чем по контралатеральному сосуду. Скоростные характеристики кровотока снижались по направлению от почечной артерии к междолевым артериям.

У беременных на доклинической стадии гестоза артериальный кровоток в основном стволе почечных артерий имел свои особенности. Максимальная систолическая  $V_{\max}$  и конечная диастолическая скорости  $V_{\min}$  кровотока в основном стволе почечных артерий были достоверно ниже, чем у беременных без гестоза, как в 28–32 недели, так и в 10–14 недель беременности. Систолодиастолическое отношение S/D и индекс резистентности увеличивались к 28–32 неделям беременности и были достоверно выше в обоих триместрах по сравнению со значениями этого показателя у беременных без гестоза. Значения систолодиастолического отношения S/D в почечных артериях у беременных на доклинической стадии гестоза в 10–14 и 28–32 недели беременности превышали нормальные значения. Так, например, в основном стволе правой почечной артерии в 28–32 недели беременности S/D составило: 3,24 (3,21; 3,29) в сравнении с 2,96 (2,92; 2,98) соответственно у беременных на доклинической стадии гестоза и здоровых беременных.

Показатели кровотока в сегментарных и междолевых артериях у беременных на ранней стадии гестоза в 10–14 и в 28–32 недели беременности имели те же особенности, что и показатели в основном стволе почечных артерий.

У беременных с выявленным впоследствии гестозом систолодиастолическое отношение S/D и индекс резистентности в сегментарных и междолевых артериях увеличивались к 28–32 неделям беременности и были достоверно выше в обоих триместрах по сравнению со значениями у беременных без гестоза. Показатели S/D у беременных с выявленным впоследствии гестозом в 28–32 недели превышали нормальные значения, так, например, в правой сегментарной артерии они составили 3,11 (3,06; 3,14) в сравнении с 2,96 (2,92; 2,98) у здоровых беременных.

При исследовании мелких извитых сосудов, в частности междолевых артерий, в режиме импульсно-волновой доплерографии возникали технические сложности в коррекции угла между ультразвуковым лучом и потоком крови в сосуде (не более 60°), поэтому мы рекомендуем проводить исследование артериального кровотока в основном стволе почечных и/или сегментарных артериях.

**Заключение.** В 10–14 недель беременности, осложненной впоследствии гестозом, выявляются гемодинамические изменения в артериальном почечном русле: повышение периферического сосудистого сопротивления в общих почечных и сегментарных артериях (увеличение RI, S/D) в сравнении с физиологической беременностью. Увеличение систолодиастолического отношения S/D более 3,0 в основном стволе общих почечных и сегментарных артерий является ранним признаком гестоза у здоровых беременных.

## DOPPLER VELOCIMETRY OF MATERNAL RENAL CIRCULATION IN PREGNANCY-INDUCED HYPERTENSION.

*O.A. Kashtalyan, M.P. Zharikhina*

**Objective.** The aim of the research was to determine if the pregnancy-induced hypertension (PIH) influences the Doppler measurements of segmental and interlobular renal blood flow in comparison to healthy pregnant women.

The complex examinations of 43 healthy pregnant women on the 10–14<sup>th</sup> and 28–32<sup>nd</sup> weeks of gestation was held. On the 10–14<sup>th</sup> weeks of pregnancy, which later was complicated by preeclampsia, hemodynamic changes in renal arteries were found, such as: the elevation of peripheric vascular resistance in common renal and segmental arteries (the increased RI, S/D) in comparison to physiological pregnancy. The elevation of systolic to diastolic ratio S/D more than 3.0 in the main stem of common renal and segmental arteries is an early sign of preeclampsia in healthy pregnant women.

**Keywords:** acceleration time; Doppler ultrasonography; pregnancy-induced hypertension; renal circulation.

## Литература

1. Kashtalyan, O.A. Diagnostic criteria for Hypertension pregnancy / O.A. Kashtalyan, M.S. Pristrom // Book of Abstracts 14<sup>th</sup> Congr. of the Int. Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology (ISHNE2011), Moscow, 26–28 Apr. 2011. — М., 2011. — P. 166.
2. Ильченко, М.В. Фетоплацентарный, печеночный и почечный кровоток при гестозе беременных / М.В. Ильченко // Казан. мед. журн. — 2010. — № 1. — С. 52–55.
3. Капустин, С.В. Ультразвуковое исследование / С.В.Капустин, С.И. Пиманов. — Витебск: ВГМУ, 2005. — С. 44–51.
4. Каштальян, О.А. Особенности почечной и системной гемодинамики у беременных женщин / О.А. Каштальян, Е.В. Петрова // ARS MEDICA. — 2011. — № 1 (37). — С. 139–147.
5. Платонов, А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы / А.Е. Платонова. — М.: РАМН, 2000. — С. 11–24.
6. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. — М.: Медиасфера, 2002. — 312 с.
7. Смирнова, Т.А. Акушерская урология / Т.А. Смирнова. — Минск: БГМУ, 2009. — С. 14–31.
8. Ультразвуковое исследование почек: возможности и границы метода / Г.Е. Гендлин [и др.] // Клин. нефрология. — 2009. — № 2. — С. 17–25.
9. A longitudinal study of resting peripheral blood flow in normal pregnancy and pregnancies complicated by chronic hypertension and pre- eclampsia / N. Anim-Nyame [et al.] // Cardiovasc. Res. — 2001. — Vol. 50. — P. 603–609.
10. Gyselaers, W. Renal interlobar vein impedance index: A potential new Doppler parameter in the prediction of preeclampsia? / W. Gyselaers, N. Mesens // J. Maternal-Fetal. Neonatal. Med. — 2009. — Vol. 22, № 12. — P. 1219–1221.