

## ВЫВОДЫ

1. Цифровая микрофокусная рентгенография является методом выбора в оценке трабекулярной структуры, патологических изменений костной ткани у древних людей и превосходит по своим возможностям спиральную компьютерную томографию. Для прицельного изучения отдельных зон костной структуры необходимо увеличение от 5 до 20 раз.

2. Спиральная рентгеновская компьютерная томография позволяет оценить пространственную локализацию специфических изменений костной ткани за счет отсутствия эффекта перекрывания, а также является необходимым исследованием для оценки зон сложной конфигурации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бужилова А.П. Homo Sapiens: История болезни / Ин-т археологии РАН. - М.: Языки славянской культуры, 2005. - С. 245–255.

2. Васильев А.Ю. Рентгенография с прямым многократным увеличением в клинической практике. - М.: ИПТК «ЛОГОС», 1998. - 148 с.

3. Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. - СПб, 2006. - 198 с.

УДК 618.3-06:616.613-007.63-073.75

## ВНУТРИПОЧЕЧНЫЙ КРОВОТОК У ЗДОРОВЫХ БЕРЕМЕННЫХ ПО ДАННЫМ ДУПЛЕКСНОГО СКАНИРОВАНИЯ С ЦВЕТОВЫМ ДОПЛЕРОВСКИМ КАРТИРОВАНИЕМ

Ирина Викторовна Верзакова, Марина Анатольевна Сетоян

Кафедра лучевой диагностики (зав. – проф. И.В. Верзакова) Башкирского государственного медицинского университета

### Реферат

Исследован почечный кровоток у беременных путем дуплексного сканирования. Представлены количественные показатели гемодинамики почек у здоровых женщин по триместрам беременности. Проведено сравнение указанных показателей гемодинамики с результатами, полученными другими авторами при исследовании в группе здоровых лиц, не имеющих беременности.

Ключевые слова: беременность, почки, внутрипочечный кровоток, дуплексное сканирование.

В течение физиологической беременности происходят выраженные функциональные изменения мочевой системы, обусловленные формированием и разви-

4. Buckland-Wright J.C., Bradshaw C.R. Clinical applications of high-definition microfocal radiography // Br. J. Radiol. - 1989. - Vol. 62. - P. 209–217.

5. Buzhilova A.P. Medieval examples of syphilis from european Russia // Inter. J. Osteoarchaeol. - 1999. - Vol. 9. - P. 271–276.

6. Ortner D.J. Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Second ed. Smithsonian institution Press, Washington. - 2003. - P. 539.

7. Ortner D.J. Paleopathology: implications for the history and evolution of tuberculosis // Tuberculosis: past and present. Marseille; Budapest. - 1999. - P. 255–262.

Поступила 11.02.09.

## MICROFOCUS X-RAY IMAGING AND X-RAY SPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE RECOGNITION OF BONE TISSUE CHANGES OF ANCIENT PEOPLE

A.Yu. Vasilyev, I.M. Bulanova, A.P. Buzhilova, M.B. Mednikova, N.Ya. Berezina

### Summary

Paleoanthropological material was studied using digital microfocus X-ray imaging for pathological changes of the bone tissue in syphilis, tuberculosis, and traumatic injuries among the ancient people. A comparative study of the results of microfocus X-ray imaging and spiral computed tomography was conducted. Microfocus X-ray imaging was shown to be the method of choice in the diagnosis of bone disease in ancient people, exceeding the opportunities of spiral computed tomography.

Key words: digital microfocus X-ray imaging, spiral computed tomography, syphilis, bone tuberculosis, traumatic injury, anthropology.

тием фетоплацентарного комплекса. Повышение уровня гормонов в этом периоде приводит к гипотонусу верхних мочевых путей, вызывая их дилатацию. Необходимо отметить механический фактор в развитии дилатации верхних мочевых путей, когда матка во время беременности сдавливает мочеточник. Наблюдаемые уродинамические изменения у беременных предрасполагают к развитию инфекционно-воспалительных процессов, в том числе пиелонефрита [1]. Влияние воспалительных процессов в почках на репродуктивную функцию женщины проявля-

Таблица 1

## Параметры доплеровского исследования почечного кровотока у здоровых беременных (M ± m)

Триместры	Vmax, см/с	Vmin, см/с	Vcp., см/с	RI	PI	S/D
Почечная артерия: дистальный сегмент						
I	67,3±3,47	26,2±1,51	41,1±3,56	0,67±0,03	1,07±0,05	2,64±0,13
II	64,8±3,28	23,6±1,32	35,8±3,09	0,64±0,03	1,02±0,04	2,67±0,12
III	57,6±2,93 <sup>a</sup>	21,3±1,24 <sup>a</sup>	32,4±3,16 <sup>a</sup>	0,61±0,02 <sup>a</sup>	0,95±0,04 <sup>a</sup>	2,71±0,14
Сегментарные артерии						
I	45,9±2,58	18,7±1,24	27,4±2,58	0,64±0,03	1,06±0,05	2,58±0,13
II	43,2±2,46	15,9±1,03	24,5±2,36	0,62±0,04	1,00±0,06	2,60±0,14
III	40,7±2,18 <sup>a</sup>	14,5±1,07 <sup>a</sup>	22,7±2,21 <sup>a</sup>	0,58±0,02 <sup>a</sup>	0,95±0,04 <sup>a</sup>	2,62±0,14
Междольевые артерии						
I	34,8±1,54	13,4±1,18	20,7±1,79	0,62±0,02	1,00±0,05	2,62±0,14
II	33,0±2,02	12,4±1,36	18,0±1,64	0,61±0,02	0,99±0,05	2,64±0,13
III	31,3±1,91	11,7±1,24	17,4±1,58	0,57±0,02 <sup>a</sup>	0,94±0,04	2,58±0,14
Дуговые артерии						
I	24,5±1,16	9,7±0,76	14,9±1,26	0,62±0,02	0,98±0,04	2,50±0,12
II	23,0±1,76	10,0±1,02	14,0±1,23	0,58±0,02	0,96±0,04	2,46±0,13
III	23,2±1,68	9,9±0,87	12,9±1,02	0,56±0,02 <sup>a</sup>	0,93±0,04	2,48±0,12

Примечание: <sup>a</sup> p < 0,05 – различие со значением в I триместре.

ется в повышенном риске возникновения гестоза, самопроизвольного прерывания беременности, задержки внутриутробного развития плода, хронической плацентарной недостаточности, хронической внутриутробной гипоксии и инфекции плода [2, 6]. С патогенетических позиций одним из признаков воспаления является гиперемия и, следовательно, изменение кровотока в органе. Кроме того, известно, что происходящие во время беременности изменения гормонального фона оказывают существенное влияние на внутрипочечный кровоток [9].

Традиционные методы исследования сосудистой системы почки и кровотока в ней, такие как ангиография, радиоизотопные методики, скинтиграфия, цистография у беременных, неприемлемы. В этой связи оценка внутрипочечного кровотока с использованием доплерографических методик позволяет существенным образом расширить возможности диагностики гемодинамических нарушений в почках у пациенток данного профиля.

В литературе имеются единичные сообщения об изучении внутрипочечной гемодинамики у здоровых беременных методом дуплексного сканирования, однако авторами не рассматривается зависимость количественных доплерометрических параметров кровотока от срока беременности [4].

Целью настоящего исследования было определение параметров внутрипочечного кровотока у здоровых женщин в зависимости от срока беременности методом доплерографии.

Под наблюдением находились 86 соматически здоровых женщин: в I триместре – 18, во II – 31 и в III – 37. Возраст пациенток колебался от 17 до 40 лет. Все пациентки не имели заболеваний почек в анамнезе, не жаловались на момент осмотра на какие-либо нарушения мочевыделительной системы, имели нормальные показатели общего анализа крови, мочи, анализов мочи по Нечипоренко, а также по Зимницкому. Мы не связывали состояние кровотока с типом конституции.

Внутрипочечный кровоток исследовали с использованием дуплексного сканирования в режиме импульсно-волнового и цветового и/или энергетического доплера. Оценивали пиковую систолическую скорость кровотока (Vmax.), минимальную конечную диастолическую скорость кровотока (Vmin.), среднюю скорость кровотока (Vcp.), систолодиастолическое соотношение (S/D), индексы периферического сопротивления: резистентности (RI) и пульсации (PI). Допплерографические параметры определяли на уровне дистального отдела почечной артерии, в сегментарных, междольевых и дуговых артериях. Перед исследованием внутрипо-

Таблица 2

Допплерографические показатели внутрипочечного кровотока у здоровых беременных (M ± m)

Триместры	Правая почка					Левая почка				
	Vmax, см/с	Vmin, см/с	RI	PI	S/D	Vmax, см/с	Vmin, см/с	RI	PI	S/D
Почечная артерия: дистальный сегмент										
I	67,9±3,18	27,0±1,34	0,68±0,02	1,09±0,05	2,67±0,11	66,7±3,24	25,4±1,26	0,66±0,03	1,05±0,04	2,61±0,11
II	66,4±2,46	24,6±1,27	0,66±0,03	1,06±0,04	2,71±0,12	63,2±2,49	22,6±1,18	0,62±0,02	0,98±0,04	2,63±0,11
III	58,3±2,64 <sup>a</sup>	21,9±1,09 <sup>a</sup>	0,62±0,02 <sup>a</sup>	0,96±0,04 <sup>a</sup>	2,73±0,12	56,9±2,26 <sup>a</sup>	20,7±1,13 <sup>a</sup>	0,60±0,02 <sup>a</sup>	0,94±0,05 <sup>a</sup>	2,69±0,13
Сегментарные артерии										
I	47,1±2,26	19,0±1,16	0,66±0,02	1,08±0,05	2,62±0,13	44,7±2,31	18,4±1,07	0,62±0,03	1,04±0,04	2,54±0,11
II	44,1±2,14	16,2±0,83	0,64±0,02	1,03±0,05	2,63±0,12	42,3±2,24	15,6±1,01	0,60±0,02	0,97±0,03	2,57±0,13
III	42,0±2,09 <sup>a</sup>	15,1±0,91 <sup>a</sup>	0,59±0,02 <sup>a</sup>	0,98±0,03 <sup>a</sup>	2,65±0,13	39,4±1,96 <sup>a</sup>	13,9±0,98 <sup>a</sup>	0,57±0,02 <sup>a</sup>	0,92±0,03 <sup>a</sup>	2,59±0,13
Междольевые артерии										
I	35,3±1,42	13,9±1,04	0,63±0,02	1,01±0,04	2,66±0,12	34,3±1,37	12,9±1,14	0,61±0,02	0,99±0,06	2,58±0,12
II	33,6±1,97	12,6±1,28	0,61±0,02	1,00±0,04	2,66±0,12	32,4±1,69	12,2±1,27	0,61±0,02	0,98±0,05	2,62±0,13
III	32,2±1,65	12,1±1,13	0,58±0,02 <sup>a</sup>	0,96±0,03	2,61±0,11	30,4±1,83	11,3±1,19	0,56±0,02 <sup>a</sup>	0,92±0,03	2,55±0,13
Дуговые артерии										
I	25,2±1,07	10,0±0,72	0,64±0,02	0,99±0,04	2,57±0,10	23,8±1,12	9,4±0,64	0,60±0,02	0,97±0,04	2,43±0,09
II	23,7±1,64	10,3±0,98	0,60±0,02	0,97±0,04	2,51±0,10	22,3±1,39	9,7±0,92	0,56±0,02	0,95±0,04	2,41±0,11
III	23,8±1,53	10,2±0,84	0,58±0,02 <sup>a</sup>	0,95±0,03	2,49±0,11	22,6±1,47	9,6±0,78	0,54±0,02 <sup>a</sup>	0,91±0,03	2,47±0,10

почечного кровотока проводили ультразвуковое сканирование почек в В-режиме [8]: определяли положение, размеры почек, их формы, контуры, подвижность, эхогенность и экоструктуру, состояние почечного синуса и проксимального отдела мочеточника. Исследование осуществлялось в положении пациентки на спине, на левом и правом боку и стоя при спокойном, неглубоком дыхании, при необходимости с задержкой его на высоте вдоха. Выполнялось поперечное, продольное, косое сканирование. Все исследования проводились в отделении лучевой диагностики Республиканского перинатального центра г. Уфы на ультразвуковом аппарате ALOKA 3500 с использованием конвексного мультисекторного датчика 4-8МГц.

Различия анализировали с помощью параметрического t-критерия Стьюдента и считались достоверными при  $p < 0,05$ .

Ультразвуковая картина почек в В-режиме у здоровых беременных по основным параметрам — положение, форма, размеры, структура — соответствовала нормальным показателям. Почечный синус был представлен однородной гиперэхогенной структурой без ультразвуковых признаков дилатации чашечно-лоханочной системы.

Результаты исследования внутрипочечного кровотока в контрольной группе представлены в табл. 1. У здоровых женщин независимо от срока беременности скорость кровотока во всех отделах была снижена по сравнению с существующи-

ми нормативами у небеременных [3, 5, 8]; спектр почечных сосудов во всех отделах характеризовался формой, характерной для артерий с низким периферическим сопротивлением. До настоящего времени при исследовании почечного кровотока у беременных полученные результаты сравнивались с данными, разработанными для лиц, не имеющих беременности [3, 5, 8]. Однако, как показывают результаты нашего исследования, стандартные критерии нормы, полученные указанными авторами, не вполне отражают состояние гемодинамики у беременных.

Обращает на себя внимание тенденция к уменьшению скорости внутрипочечного кровотока по мере увеличения срока беременности. В III триместре их величины в дистальном сегменте почечной артерии и сегментарных артериях оказались достоверно ниже, чем в I триместре: Vmax — на 14,4 и 11,3%, Vmin — на 18,7% и 22,5% соответственно ( $p < 0,05$ ). Полученные результаты согласуются с данными М.М. Шехтмана [7] о возрастании почечного кровотока у здоровых беременных в I триместре и его снижении в III.

У обследованных пациенток в течение всего периода беременности отмечались высокие уровни систолидиастолического соотношения и индексов периферического сопротивления по сравнению с аналогичными показателями у небеременных [3, 5, 8]. Обнаружено существенное снижение величины RI во всех отделах в III триместре по сравнению с I триместром бере-

менности. Так, для почечной артерии эти различия составили 9,0%, в сегментарных артериях — 9,4%, в междольевых артериях — 8,1%, дуговых артериях — 9,7% ( $p < 0,05$ ). Величина индекса PI в III триместре беременности была ниже, чем в I, в дистальном отделе почечной артерии (на 11,2%;  $p < 0,05$ ) и в сегментарных артериях (на 10,4%;  $p < 0,05$ ).

У здоровых беременных наблюдалась тенденция к увеличению систолической и диастолической скорости кровотока и к снижению индексов периферического сопротивления в правой почке по сравнению с показателями в левой почке, однако эти различия были недостоверны (табл. 2). По-видимому, это связано с особенностью функциональных уродинамических изменений в процессе беременности в правой почке [7].

Таким образом, определенные нами количественные показатели внутривисцеральной гемодинамики методом дуплексного сканирования с цветовым доплеровским картированием у здоровых женщин наиболее точно отражают состояние почечного кровотока в зависимости от срока беременности.

## ВЫВОДЫ

1. Допплерографические показатели кровотока почечных артерий у здоровых беременных имеют достоверные различия с таковыми у взрослых лиц, определенных другими авторами и общепринятых для широкого использования в практической деятельности врачей ультразвуковой диагностики.

2. Определены среднестатистические показатели почечного кровотока у здоровых женщин в I, II и III триместрах беременности, получаемые методом дуплексного сканирования.

3. Основные параметры кровотока почки (систолическая скорость кровотока, максимальная конечная диастолическая скорость кровотока, средняя скорость кро-

вотока, индекс периферического сопротивления, индекс пульсации) различаются в зависимости от срока беременности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Довлатян, А.А. Острый пиелонефрит беременных. — М., 2004. — 216 с.
2. Кулаков В.И., Гуртовой Б.Л., Емельянова А.И. Научно-практические итоги диагностики и лечения пиелонефрита беременных и родильниц (30-летний опыт) // Акуш. и гин. — 2005. — № 6. — С. 3–8.
3. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. — М., 2003. — 324 с.
4. Мазурская Н.М., Никольская И.Г., Тареева Т.Г. Особенности внутривисцерального кровотока у беременных с хроническим пиелонефритом по данным дуплексного сканирования с цветным доплеровским картированием и трехмерной доплерографии // Росс. вест. акуш.-гинекол. — 2004. — № 5. — С. 13–18.
5. Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., Краснова Т.В. Современные медицинские технологии. Допплерографические исследования в уронефрологии: Руководство — М., 2002. — 152 с.
6. Серов В.Н., Стрижаков А.Н., Маркин С.А. Пиелонефрит беременных. Руководство по практическому акушерству. — М., 1997. — С. 82–88.
7. Шехтман М.М. Акушерская нефрология. — М.: Триада-Х, 2000. — 255 с.
8. Эходопплерография в урологии: Руководство для практикующих врачей / Ю.Г. Аляев, М.Е. Чалый, В.Е. Сеницын, В.А. Григорян. — М.: Литтерра, 2007. — 168 с.
9. Rasmussen F., Nielsen F.R. Hydronephrosis during pregnancy: A literature survey // Europ. J. Obstet. Gynec. reprod. biol. — 1988. — Vol. 27. — P. 249–261.

Поступила 17.05.09.

## INTRARENAL BLOOD FLOW IN HEALTHY PREGNANT WOMEN ACCORDING TO DUPLEX SCANNING WITH COLOR DOPPLER MAPPING

I.V. Verzakova, M.A. Setoyan

### Summary

Studied was the renal blood flow in pregnant women by duplex scanning. Presented were the quantitative indicators of renal hemodynamics in healthy women with accordance to trimesters of pregnancy. Conducted was a comparison of these hemodynamic results with the results obtained by other authors in a group of healthy individuals who are not pregnant.

Key words: pregnancy, kidney, intrarenal blood flow, duplex scanning.