

СОСТОЯНИЕ УРОДИНАМИКИ НИЖНИХ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ ПЛОДА ПРИ ЗАДЕРЖКЕ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ

П. В. Глыбочко — ректор ГОУ ВПО Первый Московский МГУ им. И. М. Сеченова Минздравоохранения России, член-корреспондент РАМН, профессор, доктор медицинских наук; **М. Л. Чехонацкая** — заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравоохранения России, руководитель отдела лучевой диагностики НИИ клинической и фундаментальной уронефрологии, профессор, доктор медицинских наук; **Л. В. Пискунова** — ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравоохранения России, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, аспирант.

DYNAMICS OF LOWER URINARY TRACTS OF A FETUS IN INTRAUTERINE DEVELOPMENT RETARDATION

P. V. Glybochko — Rector of I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, RAMS Corresponding Member, Professor, Doctor of Medical Science; **M. L. Chekhonatskaya** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Research Institute of Clinical and Fundamental Urology, Head of Department of Roentgen Diagnostics, Professor, Doctor of Medical Science; **L. V. Piskunova** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Roentgen Diagnostics and Roentgen Therapy, Post-graduate.

Дата поступления — 22.04.2011 г.

Дата принятия в печать — 20.05.2011 г.

Глыбочко П. В., Чехонацкая М. Л., Пискунова Л. В. Состояние уродинамики нижних мочевых путей плода при задержке внутриутробного развития // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 2. С. 513–517.

Цель: проанализировать соотношения между степенью задержки внутриутробного развития плода (ЗВРП) и показателями уродинамики его нижних мочевых путей по данным ультразвукового метода исследования. **Материалы и методы.** У 89 беременных было проведено исследование мочевыделительной функции плода с отставанием данных фетометрии от срока гестации. Оценка мочевыделительной функции плода осуществлялась методами антенатальной ультразвуковой цистометрии и урофлуометрии. Математическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета программ для статистической обработки (Statgraphics 6.0). **Результаты:** установлено, что при ЗВРП отмечается снижение резервуарной емкости мочевого пузыря, увеличение объема остаточной мочи и частоты мочеиспусканий. **Заключение:** задержка внутриутробного развития плода III степени характеризуется снижением диуреза и увеличением продолжительности микционного цикла относительно гестационной нормы.

Ключевые слова: плод, задержка внутриутробного развития, мочевыделительная функция.

Glybochko P. V., Chekhonatskaya M. L., Piskunova L. V. Dynamics of lower urinary tract of a fetus in intrauterine development retardation // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2011. Vol. 7, № 2. P. 513–517.

The research goal is to study and analyze the relationship between the level of intrauterine development retardation and urine dynamics indicators of lower urinary tract of a fetus with the help of ultrasonic examination. The urinary function of 89 fetuses was under study. Methods of prenatal ultrasonic cystometry and urofluometry were used to examine the urinary function of a fetus. Statistical software package (Statgraphics 6.0) was used for the statistical analyses of the results. The study has shown that decrease in bladder capacity, increase in residual urine volume and frequent urination are usually the indicators of intrauterine development retardation. The third-degree of intrauterine development retardation is characterized by decrease in diuresis and increase in duration of micturition cycle according to gestational norm.

Key words: fetus, intrauterine development retardation, urinary function.

Введение. Согласно современной классификации к синдрому задержки внутриутробного развития плода (ЗВРП) относят замедление его роста и развития, проявляющееся при рождении недостаточной массой тела и низкими морфологическими показателями зрелости по отношению к его гестационному возрасту. Выделяют симметричную и асимметричную форму ЗВРП, а по степени тяжести I, II и III степень. Первая степень указывает на отставание в развитии на 2–3 недели, II — на 3–4 недели и III степень — на 4 недели и более. В большинстве случаев в основе ЗВРП лежит хроническая фетоплацентарная недостаточность, приводящая к различной степени гипоксии плода [1, 2]. Диагностика ЗВРП в настоящее время базируется преимущественно на результатах фетометрии. Однако далеко не всегда уменьшение

массы тела плода является патологией. Замедление физического развития плода по отношению к гестационному возрасту может протекать и в виде «низкой массы» по отношению к сроку беременности, как результат конституциональных особенностей или вследствие нарушения его развития (задержка внутриутробного развития). Провести четкое разграничение этих форм развития плода в результате фетометрии практически невозможно [3–5].

Таким образом, существует настоятельная необходимость совершенствования существующих и разработки новых методов дифференциальной диагностики между плодами с конституциональными особенностями развития и плодами с ЗВРП. Одним из перспективных в этом плане направлений может быть изучение уродинамики нижних мочевых путей плода.

Целью явилось изучение уродинамики нижних мочевых путей плода при ЗВРП и снижении фетометрических параметров, обусловленных особенностями его конституции.

Ответственный автор — Пискунова Лидия Валериевна.
Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 112.
Тел.: 89271349221.
E-mail: piskunov.dim@mail.ru

Методы. Для достижения поставленной цели у 89 беременных было проведено исследование мочевогоделительной функции плода с оставанием данных фетометрии от срока гестации. Нарушения гемодинамики в различных звеньях фетоплацентарного комплекса были выявлены у 68 беременных, многоводие у 5 (5,6%), снижение количества околоплодных вод у 33 (37,1%). Самостоятельно родили 42 (47,2%) беременных, родоразрешены путем операции «кесарево сечение» 47 (52,8%). Учитывая, что при дифференциальной диагностике симметричной формы ЗВРП и конституциональных особенностей развития плода возникали существенные трудности, проводилось динамическое эхографическое наблюдение для оценки темпов роста фетометрических показателей. Состояние плода и фетоплацентарного комплекса оценивали на основании данных кардиотокографии и доплерометрии. В зависимости от полученных результатов все пациентки были разделены на 4 группы.

В первую группу вошли 24 беременных, у которых размеры плода, по данным фетометрии, отставали на 2–3 недели. Однако нормальные темпы роста и отсутствие признаков внутриутробного дистресса, по данным кардиотокографии и доплерометрии, свидетельствовали о его нормальном развитии. Показатель реактивности сердечно-сосудистой системы плода был равен в среднем $4,8 \pm 0,2$, что свидетельствовало о наличии здорового плода. Во вторую группу были отнесены 24 беременных с ЗВРП I степени, у 17 из которых по результатам доплерометрии выявлялись изолированные нарушения МПК или ППК и у 7 — одновременное нарушение МПК и ППК, не достигающее критических изменений. Во всех случаях диагностирована асимметричная форма ЗВРП. Показатель реактивности сердечно-сосудистой системы плода был равен в среднем $3,9 \pm 0,7$. Третью группу составили 23 беременных с ЗВРП II степени. Асимметричная форма ЗВРП была у 15, симметричная у 8 плодов. Снижение ППК было выявлено в 3 наблюдениях, одновременное нарушение МПК и ППК — у 19 плодов, при этом в 5 случаях отмечались критические нарушения. Среднее значение реактивности сердечнососудистой системы плода составило $2,1 \pm 1,05$. Перинатальные потери были в одном наблюдении. В четвертую группу вошли 18 беременных с ЗВРП III степени, у которых было выявлено нарушение гемодинамики во всех звеньях фетоплацентарной системы, достигающее критических значений, и самый низкий показатель

реактивности сердечно-сосудистой системы плода: $1,5 \pm 0,7$. В этой группе симметричная форма ЗВРП была диагностирована у 10 плодов и асимметричная у 8. В 5 наблюдениях были перинатальные потери. Группу сравнения составили 87 пациенток с физиологическим течением беременности и родов и отсутствием патологии со стороны мочевогоделительной системы у плода и новорожденного.

У всех находившихся под наблюдением беременных проводилось обследование, включающее тщательный сбор соматического и акушерско-гинекологического анамнезов, общее клиническое и ультразвуковое исследование. Мониторное наблюдение за состоянием плода осуществлялось путем антенатальной кардиотокографии по методике, предложенной И. О. Макаровым и соавт. [6]. Ультразвуковое исследование проводили при помощи ультразвуковых диагностических приборов «Voluson 730-pro», «Logic 400-pro» по общепринятой методике [7]. Оценка нарушений маточно-плацентарного и плодово-плацентарного кровотока проводилась по классификации, предложенной М. В. Медведевым [8].

Оценка мочевогоделительной функции плода осуществлялась методами антенатальной ультразвуковой цистометрии при естественном наполнении и опорожнении мочевого пузыря, антенатальной ультразвуковой урофлоуметрии. Проведение исследования начиналось с момента опорожнения мочевого пузыря плода и заключалось в измерении объема мочевого пузыря через каждые 3–5 минут в процессе его естественного наполнения и опорожнения, при этом временной период мониторинга ограничивался двумя или более актами мочеиспускания плода. Объем мочевого пузыря измеряли по методике, предложенной С. Campbell et al., по формуле объема фигур овальной формы $V = 4/3\pi \times a/2 \times b/2 \times c/2$, где a , b , c — соответственно его длина, ширина, переднезадний размер (a — расстояние от дна мочевого пузыря до шейки, b — максимальный поперечный размер, c — максимальный переднезадний размер) [9]. Продолжительность исследования составляла 30–60 минут. У каждой пациентки исследование проводилось через каждые 4 недели вплоть до срока родов.

Результаты. Данные об изменении максимального и остаточного объемов мочевого пузыря плода в зависимости от степени тяжести ЗВРП и срока беременности отражены в табл. 1. Результаты ис-

Таблица 1

Показатели максимального и остаточного объемов мочевого пузыря у плода в III триместре при физиологическом течении беременности, конституциональных особенностях развития и ЗВРП

Группы	Срок гестации (недель)		
	32–34	35–37	38–40
Максимальный объем (мл)			
Группа сравнения	$20,7 \pm 1,8$	$24,2 \pm 2,3$	$29,1 \pm 3,1$
Особенности конституции	$19,2 \pm 1,9$	$21,7 \pm 3,1$	$25,5 \pm 1,7$
ЗВРП I степени	$18,3 \pm 3,1$	$22,9 \pm 1,2$	$25,1 \pm 2,3$
ЗВРП II степени	$13,1 \pm 1,3^*$	$18,3 \pm 2,7^*$	$20,3 \pm 1,4^*$
ЗВРП III степени	$6,3 \pm 0,9^*$	$10,4 \pm 1,5^*$	$14,9 \pm 2,1^*$
Остаточный объем (%)			
Группа сравнения	$6,3 \pm 0,4$	$12,8 \pm 0,7$	$13,4 \pm 0,5$
Особенности конституции	$8,9 \pm 0,8$	$14,8 \pm 1,1$	$14,9 \pm 0,8$
ЗВРП I степени	$12,7 \pm 1,2^*$	$17,2 \pm 0,9^*$	$18,3 \pm 1,2^*$
ЗВРП II степени	$16,8 \pm 1,2^*$	$19,1 \pm 1,3^*$	$21,7 \pm 1,4^*$
ЗВРП III степени	$30,2 \pm 2,4^*$	$29,8 \pm 0,7^*$	$27,5 \pm 2,2^*$

Примечание: * — достоверность различий с группой сравнения, $p < 0,05$

Таблица 2

Показатели продукции мочи у плода в III триместре при физиологическом течении беременности, конституциональных особенностях развития и ЗВРП

Группы обследованных	Сроки гестации (недели)		
	32–34	35–37	38–40
Продукция мочи (мл/мин)			
Группа сравнения	0,63±0,18	0,83±0,21	0,97±0,2
Особенности конституции	0,61±0,21	0,79±0,2	0,86±0,18
ЗВРП I степени	0,59±0,19	0,76±0,16	0,87±0,23
ЗВРП II степени	0,46±0,11*	0,57±0,09*	0,71±0,31
ЗВРП III степени	0,21±0,09*	0,43±0,11*	0,57±0,27*
Продукция мочи (мл/час)			
Группа сравнения	37,8±1,12	49,8±2,16	58,2±2,6
Особенности конституции	36,6±1,6	47,4±2,2	51,6±2,8
ЗВРП I степени	35,4±1,8	45,6±3,1	52,2±1,9
ЗВРП II степени	27,6±2,2*	34,2±1,6*	42,6±2,0*
ЗВРП III степени	12,6±0,8*	25,8±2,2*	34,2±3,1*

Примечание: * — достоверность различий с группой сравнения, $p < 0,05$

следования показали, что при конституциональных особенностях развития плода и ЗВРП I степени максимальный и остаточный объемы мочевого пузыря были незначительно снижены. Емкость мочевого пузыря существенно уменьшалась только при ЗВРП II–III степени. Так, при ЗВРП II степени в 32–34 недели беременности максимальный объем мочевого пузыря был равен 13,1±1,3 мл, в 35–37 недель 18,3±2,7 мл, в 38–40 недель соответствовал 20,3±1,4 мл. При ЗВРП III степени 6,3±0,9 мл, 10,4±1,5 и 14,9±2,1 мл соответственно (различия с группой сравнения статистически значимы, $p < 0,5$). Анализ полученных данных показал, что при задержке развития плода I степени только в 18,4% случаев максимальный объем мочевого пузыря соответствовал гестационной норме, в 67,3% случаев имел меньший и в 14,3% случаев больший объем, чем в группе сравнения. При задержке развития плода II степени нормальные значения максимального объема мочевого пузыря выявлены у 14,0% плодов, в 76,6% случаев они были меньше и в 9,4% больше нормы. Аналогичная тенденция наблюдалась и при задержке развития III степени. В этом случае зарегистрировано только 6,1% нормальных значений максимального объема, соответствующих гестационной норме, во всех остальных наблюдениях объем мочевого пузыря был в 2 раза меньше, чем в группе сравнения. У плодов, имеющих конституциональные особенности развития, в 86,4% наблюдений объем мочевого пузыря был снижен относительно сроков гестации и в 13,6% случаев превышал показатели гестационной нормы.

Между степенью задержки развития плода и изменениями количества остаточной мочи прослеживается четкая зависимость. При наличии у плода ЗВРП I степени, объем остаточной мочи только в 34,5% соответствовал гестационной норме и у 65,5% плодов объем был выше. При задержке развития плода II степени нормальные значения объема остаточной мочи определялись у 21,3% плодов; в 78,7% наблюдений они превышали норму. При ЗВРП III степени в аналогичные сроки беременности объем остаточной мочи соответствовал норме лишь в 13,6% наблюдений, во всех остальных случаях превышая норму.

Показатели диуреза плода в III триместре при физиологическом течении беременности, конституциональных особенностях развития и задержке внутриутробного развития представлены в табл. 2. Анализ полученных данных показал, что задержка внутриутробного развития оказывает непосредственное влияние на показатели диуреза плода, которые имели тенденцию к снижению по мере нарастания степени ЗВРП. Так, если при ЗВРП I степени продукция мочи в 32–34 недели беременности составила 0,59±0,19 мл/мин и 35,4±1,8 мл/час, то при ЗВРП II степени была равна 0,46±0,11 мл/мин и 27,6 мл/час, и при ЗВРП III степени составляла 0,21±0,09 мл/час и 12,6 мл/час. Аналогичная тенденция прослеживалась на протяжении всей беременности. Необходимо обратить внимание, что, несмотря на снижение продукции мочи, диурез плода в расчете на килограмм массы тела при ЗВРП I степени не имел статистически значимых отличий от группы сравнения, при ЗВРП II степени появлялась тенденция к снижению и при ЗВРП III степени существенное уменьшение продукции мочи на килограмм массы тела плода. У плодов группы сравнения и плодов с конституциональными особенностями развития достоверных статистических различий в показателях диуреза плода выявлено не было.

Показатели частоты изменения формы мочевого пузыря (без мочеиспускания) в процессе его наполнения у плода в III триместре при физиологическом течении беременности, конституциональных особенностях развития и задержке внутриутробного развития представлены в табл. 3. Согласно полученным данным, у плодов группы сравнения и плодов с уменьшением показателей фетометрии, обусловленных особенностями конституции, по мере наполнения мочевого пузыря отмечалось не более двух эпизодов изменения формы мочевого пузыря. По мере увеличения страдания плода и нарастания степени ЗВРП нарушения адаптационной функции детрузора становились более выраженными, что проявлялось многократными изменениями формы мочевого пузыря.

При оценке частоты встречаемости отклонений от гестационной нормы скорости продукции мочи было установлено, что при ЗВРП I степени в 61,4% случа-

Таблица 3

Показатели частоты изменения формы мочевого пузыря в процессе его наполнения у плода в III триместре при физиологическом течении беременности, конституциональных особенностях развития и ЗВРП

Группы	Сроки гестации (недель)		
	32–34	35–37	38–40
Частота изменения формы мочевого пузыря (раз/в фазу наполнения)			
Группа сравнения	1,1±0,17	1,5±0,19	1,6±0,23
Особенности конституции	1,2±0,19	1,41±0,21	1,7±0,26
ЗВРП I степени	3,1±0,3	3,3±0,5	4,5±1,5
ЗВРП II степени	4,2±0,1*	3,9±0,11*	5,7±0,2*
ЗВРП III степени	5,3±0,2*	5,7±0,02*	6,1±0,18*

Примечание: * — достоверность различий с группой сравнения, $P < 0,05$

Таблица 4

Показатели частоты мочеиспускания и продолжительности микционного цикла у плода в III триместре при физиологическом течении беременности, конституциональных особенностях развития и ЗВРП

Группы	Сроки гестации (недель)		
	32–34	35–37	38–40
Частота мочеиспускания (раз/сут)			
Группа сравнения	38,1±1,3	34,1±1,9	26,8±1,5
Особенности конституции	39,6±1,7	35,9±2,1	28,1±1,2
ЗВРП I степени	48,6±1,4*	43,8±2,1*	39,2±1,6*
ЗВРП II степени	44,5±1,2*	39,5±1,6	32,1±1,9
ЗВРП III степени	28,1±0,9*	22,89±1,2*	19,68±1,4*
Продолжительность микционного цикла			
Группа сравнения	37,8±3,1	42,23±1,8	53,73±1,8
Особенности конституции	36,36±2,7	40,11±1,9	51,25±2,0
ЗВРП I степени	29,63±1,8	32,89±2,7*	36,74±1,7*
ЗВРП II степени	32,36±2,2	36,4±2,2*	44,86±1,8*
ЗВРП III степени	51,31±3,6*	62,9±4,3*	73,16±2,0*

Примечание: * — достоверность различий с группой сравнения, $p < 0,05$

ев скорость продукции мочи соответствовала гестационной норме, в 43,7,4% случаев оказывалась ниже нормы и в 4,9% выше нормы. По мере нарастания степени задержки внутриутробного развития частота встречаемости нормальных скоростных характеристик снижалась и при II степени составила 28,6%, а при III степени ЗВРП во всех наблюдениях продукция мочи была ниже гестационной нормы. Аналогичная тенденция прослеживалась и в скорости выведения мочи. Так, при I степени нормальные показатели скорости выведения мочи зарегистрированы у 70,8% плодов, при III степени только у 28,6% (различия статистически значимы, $p < 0,05$).

Результаты исследования показали, что с увеличением срока беременности и зрелости плода отмечается сокращение частоты мочеиспусканий и увеличение продолжительности микционного цикла (табл. 4). Следует отметить, что у плодов с конституциональными особенностями развития данные показатели не имели статистически значимых отличий от группы сравнения. В то же время при ЗВРП I и II степени показатель частоты мочеиспусканий в течение всего III триместра беременности в среднем на 30–50% превышал норму. При ЗВРП III степени наблюдалась обратная тенденция. Частота мочеиспусканий уменьшалась, а продолжительность микционного цикла увеличивалась.

Таким образом, представленные данные служат дополнительным подтверждением того, что у плодов с внутриутробной задержкой развития на фоне гипоксии отмечается сначала увеличение частоты мочеиспусканий и сокращение продолжительности микционного цикла. При усугублении тяжести гипоксии отмечается сокращение частоты мочеиспусканий и увеличение продолжительности микционного цикла. При этом у плодов с отставанием фетометрических параметров в связи с конституциональными особенностями развития достоверных отличий от гестационной нормы не отмечается.

Необходимо отметить, что состояние мочевого пузыря плода определялось не только степенью тяжести, но и формой ЗВРП. Известно, что наиболее неблагоприятной в прогностическом отношении является симметричная форма ЗВРП, которая формируется до 32 недель беременности [5]. Согласно полученным данным максимальный объем мочевого пузыря плода при симметричной форме ЗВРП в 32–34 недели был в 3 раза, а в 35–37 недель в 2 раза меньше, чем при асимметричной форме. Наиболее существенные изменения касались продукции мочи, которая при симметричной форме ЗВРП снижалась в 32–34 недели до $0,21 \pm 0,09$ мл/мин, в 35–37 недель — до $0,39 \pm 0,12$ мл/мин, при асимметричной форме ЗВРП эти показатели были равны $0,44 \pm 0,12$

мл/мин и $0,62 \pm 0,07$ мл/мин соответственно. Одновременно со снижением диуреза плода отмечалось урежение частоты мочеиспускания и увеличение продолжительности микционного цикла.

Таким образом, выполненные исследования показали, что наиболее выраженные нарушения мочеиспускательной функции плода, с резким уменьшением емкости мочевого пузыря и снижением диуреза были выявлены у плодов с симметричной формой ЗВРП, которая развивалась на фоне нарушений гемодинамики во всех звеньях фетоплацентарного комплекса. В 29 наблюдениях она сочеталась с маловодием и в 5 наблюдениях сопровождалась перинатальными потерями.

Обсуждение. Антенатальная диагностика патологии плода с последующей коррекцией его состояния является важнейшим компонентом акушерской помощи и формирует современное направление перинатальной медицины. В литературе последних лет указывается на влияние патологических состояний перинатального периода на функцию почек, наличие взаимосвязи между нарушениями функции почек и задержкой внутриутробного развития плода [10]. По мнению Н.П. Шабалова (2002), в патогенезе ранних неонатальных повреждений почек присутствуют элементы родового стресса, усиленные внутриутробной гипоксией.

Перинатальная гипоксия является причиной повреждения центральной нервной системы у плода и новорожденного, приводит к нарушению развития различных соматических органов, в том числе и мочеиспускательной системы. Известно, что задержка внутриутробного развития плода характеризуется выраженной внутрисистемной гетерохронией и сопровождается отставанием функционального формирования различных систем организма, снижением почасовой продукции мочи у плода [2, 6]. Таким образом, изучение показателей уродинамики плода может быть использовано как в диагностике ЗВРП, так и степени его гипоксии. Анализ результатов проведенного нами исследования выявил, что задержка внутриутробного развития оказывает непосредственное влияние на показатели уродинамики нижних мочевых путей плода, которые находятся в четкой зависимости от степени ЗВРП.

Заключение. Задержка внутриутробного развития плода сопровождается комплексным нарушением

показателей его уродинамики. Установлено, что по мере прогрессирования ЗВРП отмечается снижение резервуарной емкости мочевого пузыря, увеличение объема остаточной мочи и частоты мочеиспусканий. Задержка внутриутробного развития плода III степени характеризуется снижением продукции мочи (мл/кг/час) и увеличением продолжительности микционного цикла относительно гестационной нормы. Дифференциальным критерием «маленьких к сроку» плодов, обусловленных конституциональными особенностями развития, среди показателей уродинамики служит статистически незначимое снижение максимального объема мочевого пузыря на фоне нормальных к гестационному возрасту показателей объема остаточной мочи, диуреза и частоты мочеиспусканий и продолжительности микционного цикла.

Библиографический список

1. Клинические лекции по акушерству и гинекологии/под ред. А.Н. Стрижакова, А.И. Давыдова, Л.Д. Белоцерковцевой. М., 2004. С. 48–70.
2. Серов В.Н. Синдром задержки развития плода // Рус. мед. журн. 2005. Т. 13, № 1. С. 31–33.
3. Ахильгова М.М. Состояние плода при задержке внутриутробного развития: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ростов-на-Дону, 2003. 21 с.
4. Диагностическое и прогностическое значение комплексного ультразвукового исследования при фетоплацентарной недостаточности/С.В. Новикова, В.И. Краснопольский, Л.С. Логутова [и др.] // Российский вестник акушера-гинеколога. 2005. № 5. С. 32–35.
5. Чехонацкая М.Л. Оценка функции мочеиспускательной системы плода при физиологическом и патологическом течении беременности: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2007. 141 с.
6. Сидорова И.С., Макаров И.О. Фетоплацентарная недостаточность: клинико-диагностические аспекты. М.: Знание-М, 2000. 127 с.
7. Ультразвуковая биометрия: справочные таблицы и уравнения/В.Н. Демидов, П.А. Бычков, А.В. Логвиненко, С.М. Воеводин // Клинические лекции по ультразвуковой диагностике в перинатологии/под ред. М.В. Медведева, Б.И. Зыкина. М., 1990. С. 83–92.
8. Медведев М.В. Допплеровское исследование маточно-плацентарного и плодового кровотока: клиническое руководство по ультразвуковой диагностике/под ред. В.В. Митькова, М.В. Медведева. М.: Видар, 1996. Т. 2. С. 256–279.
9. Campbell S., Wladimiroff J. W., Dewhurst C. J. The antenatal measurement of fetal urine production // J. Obstet. Gynecol. Br. Commow. 1973. Vol. 80, № 8. P. 680–686.
10. Маковецкая Г.А. Проблемы перинатальной нефрологии // Рос. вестн. перинатол. и педиатрии. 1996. № 5. С. 17–21.