

УДК 616.62-008.7-07

## РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДИАГНОСТИКЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ У ПОДРОСТКОВ И МОЛОДЫХ ВЗРОСЛЫХ С ЭНУРЕЗОМ

Малых А.Л., Малых Д.А.

ГОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: LPU019@mail.ru

В статье изучены возможности ультразвуковой диагностики морфофункциональных изменений в мочевыводящей системе у подростков и молодых взрослых. Показана высокая распространенность патологии мочевого пузыря, предстательной железы, почек. Определены особенности состояния гемодинамики в артериальных и венозных сосудах предстательной железы и почек. Указана необходимость включения трансректального ультразвукового исследования простаты в алгоритм обследования пациентов призывного возраста с энурезом.

**Ключевые слова:** ультразвуковые исследования, показатели гемодинамики, энурез, молодые взрослые, предстательная железа

## THE ROLE OF ULTRASOUND IN THE DIAGNOSIS OF MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS

Malykh A.L., Malykh D.A.

SEI HPE «Ulyanovsk State University», Ulyanovsk, e-mail.ru: LPU019@mail.ru

The article explored the possibility of ultrasound diagnosis of morphofunctional changes in the urinary system in adolescents and young adults. The high prevalence of diseases of the bladder, prostate, kidney. The features of hemodynamics in arterial and venous vessels of the prostate. Indicated the need to include the study of prostate transrectal ultrasound in diagnostic algorithm of military age with enuresis.

**Keywords:** ultrasound, hemodynamics, enuresis, young adults, the prostate gland

Поиск объективных критериев энуреза у подростков и молодых взрослых и выявление связанных с ним патологии мочевыводящей системы остаются актуальной проблемой военно-медицинской экспертизы. Это связано с тем, что среди заболеваний нервной системы, являющейся причиной отсрочки от призыва к военной службе, ведущее место занимает энурез, на долю которого приходится до 20% отсрочек всех призывников с данной патологией [1].

Диагностика энуреза у детей не представляет особых трудностей, но установить факт, что ночное недержание мочи у призывника является произвольным актом, а не целенаправленным действием со стороны пациента, становится трудной диагностической проблемой для клинициста. В алгоритм обследования, который соответствует требованиям «Положения о военно-врачебной экспертизе» («Положение»), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 25.02.2003 №123, включено ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря. Однако диагностическая значимость выявляемых изменений в данном «Положении» не определена, как и не установлены их патогенетическая связь и влияние на формирование патологии мочевого пузыря (МП) и сохранение энуреза у пациентов старше 16 лет.

Кроме того, до настоящего времени ультразвуковые методы исследования не достаточно широко использовались для изучения механизмов формирования патологии в МП

и органах мочевыводящей системы с целью выявления более тонких причин развития нарушения гемодинамики, функций и структуры этих органов у больных с энурезом. Особую значимость методы УЗИ приобретают при их использовании при динамическом контроле за процессом лечения, который проводится наиболее эффективно с помощью немедикаментозных технологий восстановительной медицины, что следует рассматривать как наиболее клинически и экономически доступные методы коррекции выявленной патологии [2, 3].

При длительном течении энуреза происходят различные изменения ренальной гемодинамики, что является одним из механизмов формирования и прогрессирования почечных заболеваний и развития склеротических процессов в почках с последующим изменением внутриклубочковой фильтрации и трансформации размеров и структуры предстательной железы [3, 4]. Цель настоящего исследования – изучение состояния артериальной и венозной гемодинамики в сосудах почек и предстательной железы, выявление морфофункциональных изменений в мочевом пузыре и других органах мочевыводящей системы у подростков и молодых взрослых с энурезом.

### Материал и методы исследования

Обследовано 82 подростка и молодых взрослых с энурезом, которые находились на стационарном обследовании и лечении в МУЗ «Центральная клиническая медико-санитарная часть» г. Ульяновска,

в 2007–2010 гг. Критерием включения в исследование явилось подтверждение диагноза энуреза во время экспертной госпитализации. Средний возраст обследованных составил  $17,6 \pm 0,8$  лет. Всем пациентам, включенным в исследование в соответствии с требованиями «Положения» и наряду с общеклиническими методами обследования (анализ мочи и крови, исследование дневного и ночного диуреза, рентгенографии поясничного отдела позвоночника, 3-кратной водной нагрузки со снотворным) проводились специальные методы ультразвукового исследования. Особенностью проведения УЗИ органов мочевыводящей системы являлось использование высокочастотных датчиков. В режиме цветного импульсного доплеровского картирования проводили качественную оценку состояния кровотока, характер сосудистого рисунка (ход сосудов, их количество). Количественные показатели по результатам импульсной доплерографии оценивали на различных уровнях почечной артерии, включая сегментарную и междолевую. Для оценки гемодинамики сосудов простаты у 15 пациентов определяли максимальную и среднюю скорость кровотока, а также индексы резистентности (RI) и пульсации (PI). Кроме того, у всех обследованных определяли объем, структуру предстательной железы, состояние ее сосудистой сети, капсулы и семенных пузырьков.

Ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря осуществляли на аппарате «ALOKA 5550 SV» (Япония), диагностику патологии предстательной железы проводили с помощью биоплоскостного ректального датчика 7,5 МГц в В-режиме.

В комплекс лечения была включена электростимулирующая терапия на аппарате «Муомед-932» (Inraf Nonius, Нидерланды), позволяющем обеспечивать дифференцированное воздействие на МП, в зависимости от типа и степени тяжести дисфункции. Прибор в полной комплектации имеет в своем составе блок обратной биологической связи, 2 информационных канала, позволяющих в процессе лечения обеспечить формирование физиологического акта мочеиспускания

и дефекации за счет установления сознательного контроля за мышечным компонентом данного процесса и использовать различные индивидуальные режимы воздействия у пациентов с индивидуальными клиническими изменениями [5]. Контрольную группу составили клинически здоровые лица, не имевшие патологии МП, и у которых, эпизоды ночного недержания мочи отсутствовали в течение 1–5 лет.

Математическая обработка фактического материала проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 методами вариационной статистики непараметрическим методом. Взаимосвязь признаков изучалась на основе корреляционного анализа по методу Спирмана. Для определения достоверности различий данных использовали таблицу Стьюдента, за уровень значимости принимали значение  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ комплексного обследования показал высокий уровень распространенности уронефрологической патологии у пациентов с энурезом. Прежде всего, у 47 (57%) обследованных был выявлен везикоптоз, а у 32 (39%) – опущение МП II степени. Нефроптоз I и II степени диагностировался у 20 (24,3%) пациентов, а у 43 (52,4%) – недостаточность внутреннего сфинктера или гипотонии шейки МП. Изменения расположения почек и МП не могли не повлиять на состояние ренального и пузырного кровообращения, что подтвердили изменения показателей состояния кровообращения у пациентов с сочетанием энуреза и везикоптоза или нефроптоза, проявившиеся степенью тяжести заболевания и выраженностью гипоксического процесса в этих органах (табл. 1).

Таблица 1

Гемодинамические показатели ренального кровотока у подростков и молодых взрослых с энурезом в сочетании с везикоптозом или нефроптозом ( $M \pm m$ )

| Сосуд                  | Показатель | Первичный энурез        |                   |                        |                   |
|------------------------|------------|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|                        |            | везикоптоз ( $n = 35$ ) |                   | нефроптоз ( $n = 17$ ) |                   |
|                        |            | справа                  | слева             | справа                 | слева             |
| Ствол почечной артерии | Д, мм      | $5,23 \pm 0,23$         | $4,20 \pm 0,31$   | $4,53 \pm 0,72$        | $5,32 \pm 0,09^*$ |
|                        | RI         | $0,75 \pm 0,02$         | $0,67 \pm 0,04$   | $0,63 \pm 0,02$        | $0,70 \pm 0,03$   |
|                        | PI         | $1,81 \pm 0,03$         | $1,74 \pm 0,02^*$ | $1,47 \pm 0,03$        | $1,49 \pm 0,07$   |
|                        | TAMX, см/с | $72,45 \pm 8,38$        | $51,93 \pm 6,34$  | $78,50 \pm 9,67^*$     | $69,30 \pm 5,75$  |
| Сегментарная артерия   | Д, мм      | $4,22 \pm 0,38$         | $4,13 \pm 0,28$   | $4,20 \pm 0,17$        | $4,80 \pm 0,26^*$ |
|                        | RI         | $0,72 \pm 0,01$         | $0,71 \pm 0,01$   | $0,56 \pm 0,01$        | $0,63 \pm 0,03$   |
|                        | PI         | $1,43 \pm 0,02$         | $1,79 \pm 0,03$   | $0,97 \pm 0,09$        | $1,17 \pm 0,03$   |
|                        | TAMX, см/с | $43,50 \pm 5,46^*$      | $68,40 \pm 6,16$  | $61,30 \pm 5,49$       | $64,70 \pm 6,38$  |
| Междолевая артерия     | RI         | $0,62 \pm 0,02$         | $0,52 \pm 0,03^*$ | $0,56 \pm 0,02$        | $0,62 \pm 0,02$   |
|                        | PI         | $1,07 \pm 0,05$         | $0,92 \pm 0,04^*$ | $0,94 \pm 0,07$        | $1,08 \pm 0,03$   |
|                        | TAMX, см/с | $44,32 \pm 5,38^*$      | $58,60 \pm 4,74$  | $38,50 \pm 1,75$       | $42,56 \pm 2,76$  |
| Воротная вена          | Д, мм      | $10,60 \pm 1,30^*$      |                   | $8,46 \pm 1,80$        |                   |
|                        | TAMX, см/с | $15,73 \pm 2,94$        |                   | $38,41 \pm 4,90^*$     |                   |
| Почечная вена          | TAMX, м/с  | $22,36 \pm 1,75$        | $21,34 \pm 4,64$  | $31,32 \pm 3,06^*$     | $29,76 \pm 4,83$  |
|                        | Д, мм      | $5,93 \pm 0,38$         | $6,12 \pm 0,43$   | $7,45 \pm 0,56^*$      | $7,23 \pm 0,94$   |

Примечание: \* – различия между группами достоверно значимы,  $p < 0,05$ .

Анализ показателей табл. 2 показывает на более выраженные гемодинамические изменения в левой почечной артерии у пациентов, имеющих изменения расположения МП, чем у призывников всей обследованной группы. При этом у больных с везикоптозом диаметр правой почечной артерии

был достоверно выше, чем в ее левой части ( $p < 0,05$ ). В более мелких сосудах эта разница не выявлялась, но у больных с нефроптозом диаметр почечного сосуда был выше, чем у обследованных с везикоптозом. Эта тенденция сохранялась и при анализе показателей венозной системы,  $p < 0,05$ .

**Таблица 2**

Показатели ренального кровотока на различных уровнях почечной артерии у призывников с энурезом ( $M \pm m$ )

| Сосуд                   | Показатель               | Призывники с энурезом    |               | Контрольная группа |               |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|---------------|
|                         |                          | справа                   | слева         | справа             | слева         |
| Ствол почечной артерии  | Д, мм                    | 4,32 ± 0,91              | 4,09 ± 0,38   | 4,17 ± 0,27        | 4,38 ± 0,31   |
|                         | V <sub>макс</sub> , см/с | 127,36 ± 10,75*          | 154,5 ± 6,37* | 94,34 ± 7,65       | 112,45 ± 9,37 |
|                         | V <sub>мин</sub> , см/с  | 43,46 ± 2,65             | 38,94 ± 2,35  | 29,36 ± 1,73       | 49,24 ± 2,95  |
|                         | PI                       | 1,87 ± 0,04              | 1,2 ± 0,02    | 1,50 ± 0,02        | 1,48 ± 0,03   |
|                         | RI                       | 0,71 ± 0,01*             | 0,74 ± 0,01*  | 0,63 ± 0,01        | 0,67 ± 0,02   |
|                         | TAMX, см/с               | 48,36 ± 3,98             | 53,26 ± 4,78* | 44,10 ± 3,85       | 38,63 ± 2,84  |
| Сегментарная артерия    | V <sub>макс</sub> , см/с | 63,43 ± 7,83             | 42,56 ± 4,74  | 52,67 ± 5,83       | 50,65 ± 9,63  |
|                         | V <sub>мин</sub> , см/с  | 19,65 ± 1,45             | 11,54 ± 2,26  | 17,35 ± 1,25       | 19,26 ± 0,93  |
|                         | PI                       | 0,94 ± 0,03*             | 1,38 ± 0,03   | 1,47 ± 0,04        | 2,10 ± 0,03   |
|                         | RI                       | 0,58 ± 0,04              | 0,62 ± 0,03   | 0,59 ± 0,01        | 0,62 ± 0,01   |
|                         | TAMX, см/с               | 32,5 ± 3,9*              | 22,30 ± 1,56  | 21,45 ± 4,37       | 24,65 ± 1,76  |
|                         | Междолевая артерия       | V <sub>макс</sub> , см/с | 33,46 ± 2,35  | 27,60 ± 3,91       | 31,34 ± 1,75  |
| V <sub>мин</sub> , см/с |                          | 13,62 ± 1,24             | 10,94 ± 0,59  | 11,34 ± 0,86       | 14,24 ± 1,78  |
| PI                      |                          | 0,97 ± 0,06*             | 1,08 ± 0,03   | 1,75 ± 0,02        | 1,12 ± 0,02   |
| RI                      |                          | 0,55 ± 0,01*             | 0,62 ± 0,01   | 0,64 ± 0,01        | 0,58 ± 0,01   |
| TAMX, см/с              |                          | 16,78 ± 2,97             | 12,36 ± 1,85  | 12,13 ± 2,75       | 14,00 ± 1,26  |

Примечание: \* – различия между группами достоверно значимы,  $p < 0,05$ .

Выраженные колебания индекса резистентности в почечных сосудах, по нашему мнению, можно объяснить анатомическими различиями состояния почечных сосудов

в левой и правой части, что впоследствии приводит к углублению процессов сосудистой дисфункции и тканевой гипоксии в почках и МП (рис. 1, 2).

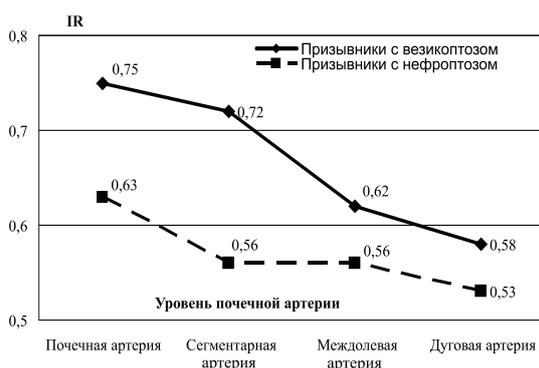


Рис. 1. Динамика индекса резистентности в правой почечной артерии у призывников с сочетанием энуреза и нефроптоза или везикоптоза

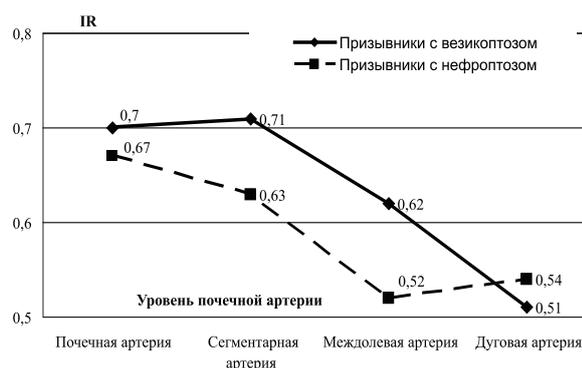


Рис. 2. Динамика индекса резистентности в левой почечной артерии у призывников с сочетанием энуреза и нефроптоза или везикоптоза

Анализ спектров доплеровского кровотока показал наличие сосудистой дистонии на всех уровнях почечной артерии (см. табл. 2).

Для пациентов с энурезом характерно увеличение максимальной скорости кровото-

ка в левой почечной артерии, а в сегментарной – наоборот. При этом индекс резистентности и скорость максимального кровотока в почечной артерии были достоверно выше, чем в более мелких сосудах ( $p < 0,05$ ). Это

указывает на внутривисочные изменения кровообращения и наличие в почках участков с различной степенью кровенаполнения. В дальнейшем такой дисбаланс может привести к структурным изменениям почечной ткани и сосудистом русле, в артериолах и венулах, т.к. в норме периферические индексы сопротивления, показатели кровотока при уменьшении диаметра сосуда, должны меняться незначительно. А выявленные впоследствии структурные изменения могут привести к воспалительным явлениям в МП, почках, предстательной железе [5]. При анализе различий в диаметре почечных сосудов нами достоверных различий в данном показателе установлено не было ( $p > 0,05$ ).

Важную информацию о длительности энуреза и патологических изменениях гемодинамики показало обследование состояния предстательной железы. У 69 (84,1%) призывников с энурезом отмечается увеличение ее размеров до  $18,09 \pm 4,71 \text{ см}^3$ , тогда как в контрольной группе этот показатель объема составил  $9,99 \pm 2,09 \text{ см}^3$  ( $p < 0,001$ ). Нормальный объем простаты выявлялся только у 10 (12%) и у 3 (4,5%) обследованных – его уменьшение. При изучении взаимосвязи нарушений геометрии предстательной железы у подростков и молодых взрослых и сроком заболевания была установлена обратная корреляционная зависимость между этими показателями, т.е. при увеличении длительности заболевания уменьшается число пациентов с нормальными размерами предстательной железы.

Наряду с увеличением размеров и объема предстательной железы у призывников с энурезом выявлялись различные признаки нарушения элементов структуры, связанные с изменением структуры паренхимы железы (табл. 3), что является одним из условий развития хронического воспалительного процесса и фактором риска возникновения хронического простатита подтверждается данными табл. 4 [2, 3, 6].

Показатели табл. 3 свидетельствуют, что среди ультразвуковых изменений предстательной железы достоверно чаще наблюдалась диффузная неоднородность структуры паренхимы («мелкосотовый рисунок») и проявлялось чередование гипер- и гипохогенных участков ткани. Это, по нашему мнению, связано также с хроническим нарушением кровообращения предстательной железы, что подтверждается развитием в ней фиброзно-соединительного склероза у 6 (11,4%) обследованных, впоследствии проявившегося в снижении репродуктивной функции организма. Кроме того, для большей части призывников с энурезом

характерно наличие гормонального дисбаланса, проявляющегося снижением уровня тестостерона и повышением показателя пролактина в сыворотке крови, что усиливает степень гормональных нарушений [1, 3].

Таблица 3

Ультразвуковые признаки изменения структуры предстательной железы у призывников с энурезом и здоровых обследованных

| Ультразвуковые показатели               | Призывники с энурезом, абс., (%)<br>(n = 52) | Контрольная группа, абс., (%)<br>(n = 14) |
|---|--|---|
| Неоднородность структуры паренхимы      | 17 (32,6)                                    | 2 (14,28)                                 |
| Мелкие кальцинаты                       | 2 (3,8)                                      | -   |
| Фиброз ткани                            | 6 (11,4)                                     | -   |
| Участки снижения эхогенности            | 1 (1,9)                                      | 1 (7,1)                                   |
| Участки повышения эхогенности           | 12(22,8)                                     | 1(7,1)                                    |
| Уплотнения или утолщения капсулы железы | 2(3,8)                                       | -   |

Данные изменения структуры предстательной железы, безусловно, связаны с изменением локальной гемодинамики и микроциркуляции.

Таблица 4

Показатели артериального и венозного кровообращения в предстательной железе у призывников с энурезом по сравнению с контрольной группой ( $M \pm m$ )

| Название сосуда | Показатели гемодинамики  | Пациенты с энурезом (n = 27) | Контрольная группа (n = 14) |
|-----------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Артерия         | V <sub>макс</sub> , см/с | 7,9 ± 0,3*                   | 10,7 ± 0,3                  |
|                 | TAMX, см/с               | 5,3 ± 0,4*                   | 6,4 ± 0,2                   |
|                 | RI                       | 0,68 ± 0,02                  | 0,72 ± 0,04                 |
| Вена            | V <sub>макс</sub> , см/с | 5,1 ± 0,2*                   | 6,7 ± 0,3                   |
|                 | TAMX, см/с               | 3,7 ± 0,3                    | 4,2 ± 0,2                   |
|                 | RI                       | 0,83 ± 0,15*                 | 0,61 ± 0,03                 |

Примечание: \* – различия между группами больных значимы,  $p < 0,05$ .

Как свидетельствуют полученные данные, у призывников с энурезом были выявлены умеренно выраженные нарушения гемодинамики с преобладанием существен-

ных отклонений в состоянии венозного кровообращения. Это проявлялось достоверным повышением сосудистого сопротивления ( $RI = 0,83 \pm 0,15$ ) и снижением максимальной скорости кровотока по венам предстательной железы ( $p < 0,05$ ), что создает условия для нарушения оттока венозной крови и ухудшения ее кровоснабжения, снижения секреторной функции и формирования воспалительного процесса. Анализ показателей расстройств кровообращения от размеров простаты показал прямопропорциональную зависимость между этими показателями. При высокой степени выраженности гемодинамических изменений в венозной системе кровообращения создаются условия для локального снижения клеточного иммунитета, что проявляется существенным повышением уровня иммуноглобулина Ig G (г/л) и супрессией иммуноглобулина Ig A (г/л) и делает необходимым исследование данных показателей у молодых взрослых при проведении комплексного обследования с целью назначения специфической, адекватной и дифференцированной терапии.

Проведенное исследование подтвердило необходимость комплексного дифференцированного подхода к ультразвуковой диагностике морфофункциональной патологии у подростков и молодых взрослых с энурезом. Правильный подход к алгоритму и объему ультразвукового обследования позволяет получить не только достоверную информацию о структуре и состоянии почек МП и предстательной железы, но и выявить первые пограничные изменения артериальной и венозной гемодинамики, которые, впоследствии влияют на объем дополнительного обследования и назначения специфических препаратов для своевременной коррекции установленной патологии.

Увеличение объема предстательной железы, в соответствии с установленным нами показателем, может служить достоверным морфологическим экспертным критерием энуреза у призывников, даже при отсутствии ночного недержания мочи во время экспертной госпитализации. Это связано с тем, что для молодых взрослых характерна легкая форма течения заболевания, которая редко проявляет себя во время нахождения в стационаре, но может появиться при любых стрессовых ситуациях, обострении хронических заболеваний почек и МП. Все это позволит предупредить неправильное определение степени годности призывника к военной службе и незамедлительный возврат из Российской Армии.

## Заключение

Представленные данные показывают значительные возможности расширенного применения ультразвуковых методик исследования. Показано включение в «Положение о военно-врачебной экспертизе» обязательного трансректального ультразвукового исследования (ТРУЗИ) предстательной железы, а также применение доплерографии артериальных и венозных сосудов почек и предстательной железы для уточнения степени их изменения. Крайне важно, что в результате проведенного исследования установлен объективный критерий экспертизы энуреза у подростков и молодых взрослых (увеличение объема предстательной железы), что может стать важным диагностическим признаком заболевания при сложных клинических случаях диагностики ночного недержания мочи.

## Список литературы

1. Ганина Е.Ю., Крупин В.Н., Белова А.Н.. Энурез у юношей призывного возраста: распространенность, факторы риска и клинические особенности // Казанский медицинский журнал. – 2007. – Т. 88, №6. – С. 612–616.
2. Федотова Л.В. Ультразвуковые критерии оценки эффективности применения поляризованного света у больных с хроническим простатитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008. – 24 с.
3. Малых А.Л. Особенности экспертизы и диагностики энуреза у призывников и молодых взрослых. – Ульяновск: Алекс-Сервис, 2010. – 50 с.
4. Полищук Л.А., Пыков М.И., Османов И.М. Состояние почечной гемодинамики у детей с наследственным нефритом в зависимости от уровня артериального давления (по данным ультразвуковой доплерографии и суточного мониторирования артериального давления) // Современные технологии в педиатрии и детской хирургии: материалы V Российского конгресса. – М., 2006. – С. 262–263.
5. Малых А.Л., Кан Н.И., Малых Д.А. Лечение хронического запора у детей и подростков с использованием немедикаментозных методов // Медицинский альманах. – 2011. – №2 (15). – С. 120–123.
6. Пыков М.И., Сивоус Г.И., Труфанов А.В. Ультразвуковая оценка почечного кровотока у детей, подростков и молодых взрослых с диабетической нефропатией: методические рекомендации. – М.: РМАПО, 2005. – 16 с.
7. Nijman Q.I. Current opinion in urology // J. Urol. – 2000. – Vol. 10. – P. 365–370.

## Рецензенты:

Кан Н.И., д.м.н., профессор кафедры постдипломного образования и семейной медицины ГОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск;

Багдасаров А.Ю., д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии ГОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», главный врач МУЗ «Городская клиническая больница №1», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2011.