

## Сегментарный гидронефроз и сегментарная гипоплазия почки у детей: ангиографические критерии диагностики и дифференцированное хирургическое лечение

С.Н.Страхов

Московский НИИ педиатрии и детской хирургии

## Segmental hydronephrosis and segmental renal hypoplasia in children: angiographic diagnostic criteria and differentiated surgical treatment

S.N. Strakhov

Moscow Research Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery

С 2003 по 2012 г. было проведено ангиологическое исследование сосудов почек у 69 больных гидронефрозом и 46 больных гипоплазией почки. У 6 детей и подростков с гидронефротической трансформацией и у 5 больных гипоплазией почки в патологическую перестройку был вовлечен только один сегмент почки. Такой объем патологии соответствует сегментарному гидронефрозу и сегментарной гипоплазии почки. Кровоснабжение патологически измененного сегмента осуществлялось по сегментарной артерии, отходящей чаще от нижней и реже от верхней артерии первого порядка. Установлена взаимосвязь сегментарного гидронефроза и сегментарной гипоплазии с артериальной гипертензией. Дифференцированную хирургическую тактику лечения при сегментарном гидронефрозе и сегментарной гипоплазии почки составляет резекция пораженного сегмента с легированием только сегментарной почечной артерии или при рассыпном типе ветвления — легированием только ее ветвей, сопряженных с пораженным сегментом почки. При этом исключается легирование артерии первого порядка, что правильно только при геминефрэктомии удвоенной почки с удалением двух сегментов.

*Ключевые слова:* дети, сегментарный гидронефроз, сегментарная гипоплазия почки, сегментарная нефрэктомия.

In 2003 to 2012, angiological studies of renal vessels were conducted in 69 patients with hydronephrosis and in 46 patients with renal hypoplasia. Only one renal segment was involved in pathological rearrangement in 6 children and adolescents with hydronephrotic transformation and in 5 patients with renal hypoplasia. This extent of the pathology corresponds to segmental hydronephrosis and segmental renal hypoplasia. Blood was supplied to the pathologically altered segment along the segmental artery originating more commonly from the first-order inferior artery and less commonly from the superior one. An association was found between segmental hydronephrosis and segmental hypoplasia, on the one hand, and arterial hypertension, on the other. Differentiated surgical treatment policy for segmental hydronephrosis and segmental renal hypoplasia involves resection of the diseased segment and ligation of only the segmental renal artery or that for loose branching comprised ligation of only its branches adjacent with the involved renal segment. At the same time, ligation of the first-order artery is ruled out, which is appropriate in only heminephrectomy for the double kidney, with removal of two segments.

*Key words:* children, segmental hydronephrosis, segmental renal hypoplasia, segmental nephrectomy.

Более половины массы почки составляет сосудистая сеть. Анатомическими и ангиографическими исследованиями установлено, что архитектонику почечной артерии чаще представляют одиночный ствол, две артерии первого порядка, сегментарные, субсегментарные, междольковые, дуговые артерии и артериолы. Дополняют сосудистую структуру капилляры клубочков, канальцев и венозная сеть. Одиночная почечная артерия определяется в 75% случаев, добавочные почечные артерии — в 25% [1].

На основании распределения пирамид почки

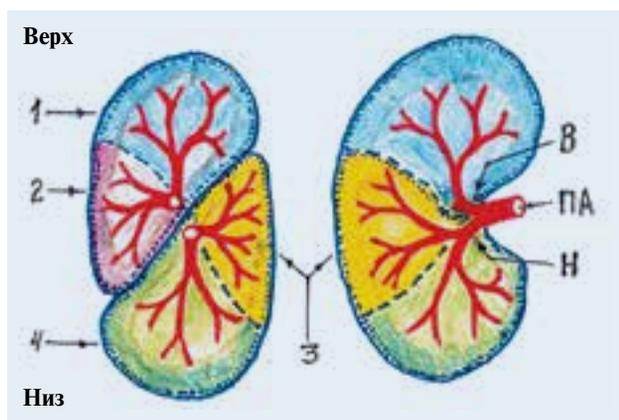
установлено, что архитектонику кровоснабжения почки представляют 4 сегмента: верхний, нижний, передний и задний [2, 3]. Сегментарное строение почки нагляднее прослеживается на удвоенной почке с ее делением на верхнюю и нижнюю половины. Схема сегментарного строения почки представлена на рис. 1.

Почечные артерии первого порядка представлены верхней и нижней артериальными ветвями. От верхней артерии первого порядка отходят две сегментарные почечные артерии, одна из которых обеспечивает кровоток в верхний сегмент почки, вторая — в задний сегмент почки. Верхняя и задняя сегментарные почечные артерии составляют кровоток верхней половины удвоенной почки. От нижней почечной артерии первого порядка отходят две сегментарные почечные артерии, одна из них обеспечивает кровоток в нижний сегмент

© С.Н.Страхов, 2013

*Ros Vestn Perinatol Pediat* 2013; 2:74–79

Адрес для корреспонденции: Страхов Сергей Владимирович — д.м.н., проф., гл.н.с. отделения лучевой диагностики и интервенционной радиологии МНИИ педиатрии и детской хирургии 125412 Москва, Талдомская ул., д. 2



**Рис. 1.** Схема латеральной и фронтальной позиции правой удвоенной почки.

1 — верхний сегмент почки; 2 — задний сегмент; 3 — передний сегмент, 4 — нижний сегмент; В — верхняя почечная артерия первого порядка; ПА — почечная артерия; Н — нижняя почечная артерия первого порядка.

почки и вторая — в передний сегмент почки. Нижняя и передняя сегментарные почечные артерии обеспечивают кровоток нижней половины удвоенной почки.

Ретенция мочи в лоханке и клубочках при гидронефрозе трансформируется нарастающим увеличением давления на капилляры канальцев и затем на капиллярную сеть клубочков. Результатом такой функциональной перестройки является нарушение внутрпочечного кровообращения, развитие гипоксии почечной паренхимы с последующей гипотрофией и, при несвоевременном проведении хирургической коррекции, даже атрофией части капилляроканальцевого аппарата почки. По объему патологии различают три формы гидронефроза: двусторонний, односторонний и гидронефроз половины удвоенной почки.

У большинства больных гидронефроз протекает бессимптомно и диагностируется чаще при сопутствующем пиелонефрите. В этих случаях больные жалуются на боли в пояснице или в животе.

Гипоплазия почки характеризуется малыми размерами органа по отношению к норме, выраженными патологическими изменениями морфологического строения, включая уменьшение числа почечных клубочков и фиброз интерстициальной ткани, врожденным пороком развития сосудистой сети и мочевыводящих структур. Эти патологические изменения сопряжены с выраженными нарушениями функции гипоплазированной почки. У большинства пациентов отсутствуют клинические проявления. Болезнь чаще выявляется при обследовании по поводу сопутствующих урологических заболеваний. В патологический процесс при гипоплазии могут быть вовлечены обе почки, одна почка или половина удвоенной почки.

Цель работы — установить возможность фор-

мирования у детей сегментарного гидронефроза и сегментарной гипоплазии почки.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В клинике детской хирургии Московского НИИ педиатрии и детской хирургии с 2003 до 2012 г. было проведено ангиографическое обследование 69 больных гидронефрозом и 46 больных гипоплазией почки (68 мальчиков и 47 девочек). Возраст пациентов варьировал от 3 мес до 17 лет. Всем больным была проведена экскреторная урография, ультразвуковое исследование почек, абдоминальная аортография, селективная почечная ангиография с тензиометрией и исследование газового состава венозной крови из каждой почки и из аорты (совместно с Н. Б. Косыревой и З. М. Бондар).

Катетеризация почечных артерий по Селдингеру проведена под масочным наркозом. Абдоминальная аортография и селективная почечная ангиография выполнены с использованием рентгеноангиографического аппарата «Chiralux-2» и ангиографического комплекса «Ancor». Использовано рентгеноконтрастное средство — Визипак (йодиксанол), 320 мг йода/мл. Тензиометрия сосудов проведена с использованием аппарата «Siemens-Elementa-4» и монитора «V24/V26».

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди 69 больных гидронефрозом двустороннее заболевание было установлено у 10, одностороннее — у 43, гидронефроз верхней или нижней половины удвоенной почки — у 10. У остальных 6 больных в гидронефротическую трансформацию был вовлечен только один сегмент. Такой объем патологии почки соответствует сегментарному гидронефрозу [4]. Для иллюстрации сегментарного гидронефроза представляем клиническое наблюдение.

*Больной 3.*, 17 лет, поступил 11.01.2007 г. в урологическое отделение клиники детской хирургии с жалобами на высокую температуру и отхождение мутной мочи по мочевому свищу. В июле 2006 г. в больнице по месту жительства была выполнена пиелопластика справа. За последний месяц по трубке из мочевого свища отходило не более 50 мл гнойной мочи. Состояние больного тяжелое. Симптом Пастернацкого справа положительный.

*Анализ крови:* гемоглобин 124 г/л, лейкоциты 28000, СОЭ 56 мм/ч. *Анализ мочи:* лейкоциты густо покрывают все поля зрения. Биохимический анализ крови: общий белок 82 г/л, мочевины 4,3 ммоль/л, креатинин 81 мкмоль/л, глюкоза 3,16 ммоль/л, калий 4,9 ммоль/л. Больному назначена интенсивная терапия.

12.01.2007 г. проведено эндоскопическое стентирование правой почки наружным стентом 5 Ш., по которому стала отходить моча с гнойным содержанием объемом до 500 мл в сутки. Удалена ранее установленная трубка, которая располагалась под кожей в зоне мочевого свища.

**Ультразвуковое исследование:** правая почка размером 132×60 мм, лоханка 41 мм, чашечки до 32 мм. Толщина паренхимы значительно истончена. Кортико-медуллярная дифференцировка сглажена. Левая почка размером 118×49 мм, лоханка и чашечки не расширены. Толщина паренхимы 19 мм.

**Внутривенная урография:** в чашечках правой почки определяются слабые пятна контрастного средства. Мочеточник не прослеживается. На урограммах через 1,5 ч визуализируются резко расширенные чашечки в нижнем отделе почки. Паренхима левой почки четко контрастирована, чашечно-лоханочная система не расширена, мочеточник контрастирован во всех отделах.

В условиях стентирования правой почки, по данным ультразвукового исследования, лоханка уменьшилась до 8 мм, чашечки уменьшились до 9 мм.

Для определения степени сохранности почечного кровоснабжения и выбора органосохраняющей или органосохраняющей операции больному 23.01.07 г. проведена абдоминальная аортография и селективная правосторонняя почечная ангиография. По данным абдоминальных аортограмм нарушений архитектоники левой почки не установлено.

На селективных ангиограммах правой почки (рис. 2) диагностированы гидронефротическая дистопия (резкое увеличение углов ветвления) ветвей нижней сегментарной артерии с признаками васкулита и выраженной редукцией капиллярной сети. Васкулит характеризовался чередова-

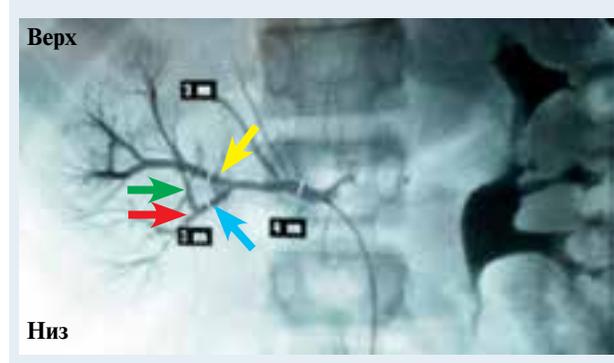


Рис. 2. Селективная правосторонняя почечная ангиограмма больного 3.

Зеленая стрелка — передняя сегментарная почечная артерия; красная стрелка — нижняя сегментарная почечная артерия; желтая стрелка — верхняя почечная артерия первого порядка; синяя стрелка — нижняя почечная артерия первого порядка.

нием фрагментарного сужения просвета артерий с их последующей дилатацией. Архитектоника верхней половины почки (верхний и задний сегменты) и переднего сегмента нижней половины почки не нарушена.

**Тензиометрия:** давление в абдоминальной аорте 81/66 (среднее 73) мм рт. ст., в правой почечной артерии 74/56 (64) мм рт.ст., в нижней артерии первого порядка давление заклинивания составило 33/18 мм рт.ст. (в норме систолическое давление не превышает 14 мм рт. ст.). Заключение: правосторонняя артериальная гипертензия.

**Газовый состав крови** правой почечной артерии:  $pO_2$  217 мм рт.ст.;  $pCO_2$  58 мм рт.ст.; pH 7,33.

Больному проведена интенсивная терапия (фортум, гентамицин, полиионный раствор, реополиглюкин). Состояние значительно улучшилось.

После удаления стента из правой почки по данным ультразвукового исследования размер чашечек увеличился до 24 мм, лоханки — до 30 мм. Правая почка размером 117×55 мм, паренхима резко истончена. Левая почка размером 117×57 мм, лоханка и чашечки не расширены, паренхима 20 мм. 26.01.2007 г. больной был выписан из клиники.

Учитывая патологические изменения архитектоники нижней сегментарной почечной артерии, наличие артериальной гипертензии и отсутствие стойкого эффекта от стентирования почки (увеличение размеров чашечно-лоханочной системы после удаления стента), больному с правосторонним сегментарным гидронефрозом показана правосторонняя нижнесегментарная нефрэктомия. Через 6 мес больному по месту жительства была проведена операция — удаление пораженного отдела почки.

Из 46 больных гипоплазией почки двусторонняя патология была диагностирована у 3, односторонняя — у 29, гипоплазия половины удвоенной почки выявлена — у 9. У остальных 5 больных в патологический процесс был вовлечен только один сегмент почки. Такой объем патологии соответствует сегментарной гипоплазии почки.

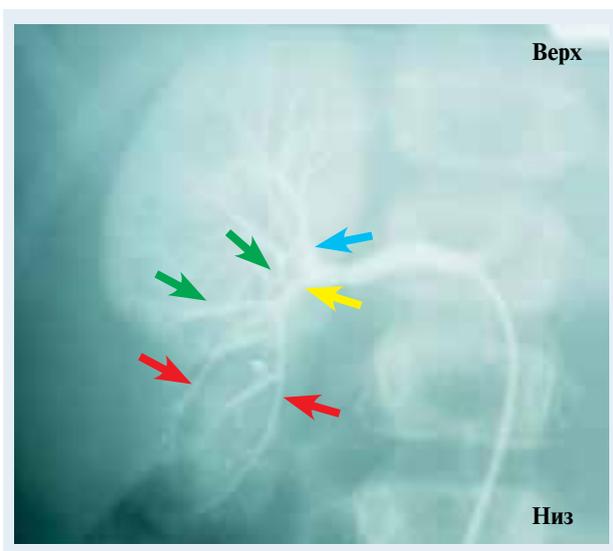
Иллюстрацией сегментарной гипоплазии почки служит следующее клиническое наблюдение.

**Больная Д.,** 10 лет, поступила с жалобами на редкие боли в животе. По данным ультразвукового исследования брюшной полости была заподозрена anomальная форма правой почки, и больную направили на обследование в клинику детской хирургии. Объективно: правильного телосложения и питания. Кожные покровы чистые, лимфатические узлы не увеличены. Со стороны органов грудной клетки и брюшной полости патологии не установлено. Симптом Пастернацкого отрицательный с обеих сторон.

**Ультразвуковое исследование почек:** в правой

почке определяется дольчатость в нижней трети. Кортикальный слой 19 мм, чашечно-лоханочная система в норме. Левая почка без патологии.

**Экскреторная урография:** в правой и левой почке патологии не обнаружено. На селективной артериограмме правой почки (рис. 3) выявлена гипоплазия ветвей нижней сегментарной артерии, полное отсутствие капиллярной сети и уменьшение объема нижнего сегмента почки. Замедление кровотока в гипоплазированном сегменте проявилось заполнением только артериального русла, капиллярная сеть не контрастирована. Капиллярная сеть клубочков и канальцев верхнего, переднего и заднего сегментов почки без патологии и нормально выполнена контрастным средством.



**Рис. 3.** Селективная правосторонняя почечная артериограмма больной Д.

Красные стрелки — ветви нижней сегментарной почечной артерии; зеленые стрелки — ветви передней сегментарной почечной артерии; синяя стрелка — верхняя почечная артерия первого порядка; желтая стрелка — нижняя почечная артерия первого порядка.

**Тензиометрия:** давление в нижней артерии первого порядка составило 22/10 мм рт.ст., что соответствует артериальной гипертензии.

Больной проведена операция — удаление пораженного сегмента правой почки. Такие операции трактуются урологами как геминефрэктомия.

Дифференцированную хирургическую тактику лечения сегментарного гидронефроза и сегментарной гипоплазии почки составляет сегментарная нефрэктомия гидронефротически трансформированного сегмента или гипоплазированного сегмента почки с легированием только сегментарной почечной артерии или при рассыпном ее типе — легирование только пораженных ветвей сегментарной почечной артерии. При этом исключается легирование артерии первого порядка, как это

показано при геминефрэктомии с удалением двух сегментов.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Сегментарный гидронефроз и сегментарную гипоплазию почки позволяет диагностировать только рентгеноконтрастное исследование почечных артерий методами ангиографии или компьютерной томографии с введением рентгеноконтрастного средства. До настоящего времени в отечественной и зарубежной печати нет сообщений о диагностике сегментарного гидронефроза методами ультразвуковой диагностики или внутривенной урографии.

Несомненно, определенный интерес представляет сопоставление данных ангиографии и внутривенной урографии при сегментарном гидронефрозе и сегментарной гипоплазии почки для определения взаимосвязи показателей сосудистых нарушений пораженного сегмента и патологических изменений сопутствующих ему чашечек. Однако почти полное отсутствие капиллярного кровотока в пораженном сегменте результируется почти полным отсутствием своевременного накопления мочи в сопряженных чашечках или контрастированием чашечек только спустя 1–1,5 ч, что значительно затрудняет сопоставление. Отсутствие своевременного капиллярного кровотока наглядно продемонстрировано в приведенных клинических наблюдениях.

Сегментарная нефрэктомия пораженных сегментов при сегментарном гидронефрозе и сегментарной гипоплазии почки трактуется урологами как геминефрэктомия. Такой подход чреват возможными ошибками — легированием верхней или нижней почечной артерии первого порядка, как при гидронефрозе половины удвоенной почки или при гипоплазии верхней или нижней половины удвоенной почки, что приводит к лишению кровоснабжения здорового переднего или заднего сегмента почки и затем трактуется как тромбоз артерий этих сегментов.

## ВЫВОДЫ

1. Впервые выявлена новая форма патологии мочевыделительной системы — сегментарный гидронефроз. Частота сегментарного гидронефроза не превышает 9% наших наблюдений.

2. Диагностика сегментарного гидронефроза и сегментарной гипоплазии почки возможна только при контрастировании почечных артерий и ее ветвей методами ангиографии или компьютерной томографии с внутривенным введением рентгеноконтрастного средства.

# Изоосмолярный ВИЗИПАК® Преимущества, подтверждённые фактами<sup>1-12</sup>

ВИЗИПАК® – единственное контрастное вещество для внутрисосудистого введения, изоосмолярное крови при всех концентрациях йода

Хорошая переносимость  
почками

Снижение рисков  
для сердца

Комфорт  
пациента



GE imagination at work  
воображение в действии

ИЗООСМОЛЯРНЫЙ

**Визипак®**

(ЙОДИКСАНОЛ)

## КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРЕПАРАТУ

(Для более подробной информации см. Инструкцию по медицинскому применению препарата)

**Визипак® (VISIPAQUE).**

**Регистрационный номер:** П N015628/01.

**Торговое название:** Визипак®.

**Международное непатентованное название:** йодиксанол.

**Лекарственная форма:** раствор для инъекций.

**Состав:** 1 мл раствора содержит: активное вещество Визипак® 270 мг йода/мл: йодиксанол 550 мг, Визипак® 320 мг йода/мл: йодиксанол 652 мг. **Вспомогательные вещества:** трометамол, натрия хлорид, кальция хлорида дигидрат, натрия кальция эдетат, хлористоводородная кислота 5 М раствор (для коррекции pH до 6,8–7,6), вода для инъекций.

**Фармакотерапевтическая группа:** рентгеноконтрастное средство.

**Код АТХ:** V08AB09.

**Фармакологические свойства:** йодиксанол – неионный йодсодержащий рентгеноконтрастный препарат. После инъекции органически связанный йод концентрируется в сосудах и некоторых тканях (почка, щитовидной железы и др.), спинномозговой жидкости, делая их рентгеноконтрастными.

**Показания к применению:** Визипак® предназначен только для диагностических целей. Рентгеноконтрастное средство для проведения кардиоангиографии, коронарографии, церебральной ангиографии, периферической ангиографии, абдоминальной аортографии (в/а ДСА), урографии, флебографии, контрастного усиления при КТ и исследования желудка-кишечного тракта. Люмбальной, торакальной и цервикальной миелографии. Артрографии и гистеросальпингографии (ГСГ). У детей для проведения кардиоангио-

графии, урографии, контрастного усиления при КТ и исследовании желудка-кишечного тракта.

**Противопоказания:** гиперчувствительность к активному компоненту или любому вспомогательному веществу. Данные о серьезных побочных реакциях на йодиксанол в анамнезе; манифестирующий тиреотоксикоз.

**Способ применения и дозы:** препарат предназначен для внутрисосудистого (внутриартериального, внутривенного) и интратекального введения, внутривенного введения и для перорального применения при исследованиях ЖКТ. Как все препараты для парентерального введения, Визипак® перед использованием должен быть осмотрен визуально на предмет отсутствия нерастворимых частиц, изменений цвета и нарушений целостности упаковки. Визипак® следует набирать в шприц непосредственно перед применением. Неиспользованные остатки препарата к дальнейшему применению не допускаются. Не следует смешивать Визипак® с другими лекарственными средствами (необходимо использовать отдельные шприц и иглу).

**Форма выпуска:** раствор для инъекций 270 мг йода/мл, 320 мг йода/мл, по 20 и 50 мл препарата обеих дозировок в бесцветный стеклянный флакон; по 50, 100, 200 и 500 мл препарата обеих дозировок во флакон из полипропилена. **Вторичная упаковка:** по 10 стеклянных или полипропиленовых флаконов препарата вместе с инструкцией по применению помещают в картонную пачку.

**Хранение:** список Б. В защищенном от света и вторичных рентгеновских лучей месте при температуре не выше 30 °С. В недоступном для детей месте.

**Срок годности:** 3 года. Не использовать по истечении срока годности.

**Условия отпуска из аптек:** по рецепту.

**Производитель:** ДжиИ Хэлскеа Ирландия, Ирландия: ИДА Бизнес Парк, Карригтохилл, Ко. Корк, Ирландия.

**Представлено в России и СНГ:** ООО «ДжиИ Хэлскеа Никомед Дистрибушн», 123317, г. Москва, Пресненская наб., 10, башня С, 13 этаж, тел.: +7 (495) 933 55 11, факс: +7 (495) 937 98 37.

## ЛИТЕРАТУРА

**1.** Aspelin P. et al. Новый Английский Медицинский Журнал (N Engl J Med) 2003; 348: 491–9. **2.** Jo S.H. et al. Журнал Американской коллегии кардиологов (J Am Coll Cardiol) 2006; 48: 924–30. **3.** Hernandez F. et al. Европейский кардиологический журнал (Eur Heart J) 2007; 28: (Прил. 1); отрывок 454. **4.** Nie B. et al. Постер, представленный на SCAI-ACC12 2008, Чикаго, США. **5.** Davidson C.J. et al. Сёркьюлейшн (Circulation) 2000; 101: 2172–7. **6.** Harrison J.K. et al. Сёркьюлейшн (Circulation) 2003; 108 (Прил. IV) отрывок 1660. **7.** Verou P. et al. Британский радиологический журнал (Brit J Radiol) 1995; 68: 973–8. **8.** Tveit K. et al. Акта Радиологика (Acta Radiologica) 1994; 35: 614–8. **9.** Manke C. et al. Журнал Скандинавского общества радиологов (Acta Radiol) 2003; 44: 590–6. **10.** Palmers Y. et al. Европейский радиологический журнал (Eur J Radiol) 1993; 17: 203–9. **11.** Justesen P. et al. Интервенционная кардиология (Cardiovasc Intervent Radiol) 1997; 20: 251–6. **12.** Klow N.E. et al. Журнал Скандинавского общества радиологов (Acta Radiol) 1993; 34: 72–7.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Luzsa G.* Post-mortem angiography of the abdominal organs. *Cesk Rentgenol* 1965; 19: 78—84.
2. *Boijesen E.* Angiographic studies of anatomy of single and multiple renal arteries. *Acta radiol (Stockh.)* 1959; Suppl: 183.
3. *Серов В.В.* Гистоангиорентгенографические параллели при гломерулонефритах. *Урология* 1959; 24:15—17. (Serov V.V. Histoangiorenthgenographical draw a parallel of glomerulonephritis. *Urologiya* 1959; 24: 15—17.)
4. *Страхов С.Н.* Сегментарный гидронефроз: ангиологическая диагностика и сегментарная нефрэктомия. *Рос электрон журн лучевой диагностики* 2012; 2: 565—567. (Strakhov S.N. Segmental hydronephrosis: angiological diagnosis and segmental nephrectomy. *Rossiiskij elektronnyj zhurnal luchevoj diagnostiki* 2012; 2: 565—567.)

Поступила 30.10.12