

# Опыт применения низкоосмолярного рентгеноконтрастного средства йопромид при выполнении не прямых брюшных КТ-аортографий у пациентов урологического профиля

**С.Н. Щербинин, Е.В. Токарева, А.В. Сивков**

НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Россия, 105425 Москва, 3-я Парковая ул. Д. 51, стр. 4.

**Ответственный за контакт с редакцией:** Щербинин Сергей Николаевич, 3678344@mail.ru

Для диагностики заболеваний мочевыводящих путей все шире внедряют компьютерно-томографическое исследование (КТ), в том числе с контрастированием. Особое внимание для проведения не прямых брюшных КТ-аортографий заслуживает рентгеноконтрастное средство (РКС) йопромид. За период с 2010 по 2018 гг. в НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина было выполнено 2625 не прямых брюшных ангиографий и проведена оценка эффективности и безопасности йопромид РКС (Ультравист®) у различных категорий пациентов урологического профиля. При использовании йопромид в дозировке 300 и 370 мг йода/мл были получены изображения отличного или хорошего качества, не вызывавшие сложностей с их интерпретацией, была отмечена его хорошая переносимость. Йопромид в условиях реальной клинической практики подтвердил свою эффективность и безопасность при выполнении не прямых брюшных КТ-аортографий при обследовании всех категорий урологических больных, включая пациентов пожилого возраста, а также пациентов с сопутствующей хронической почечной недостаточностью.

**Ключевые слова:** йопромид, Ультравист®, рентгеноконтрастные средства (РКС), низкоосмолярные рентгеноконтрастные средства (НОКС), брюшная КТ-аортография, КТ с контрастированием.

**Для цитирования:** Щербинин С.Н., Токарева Е.В., Сивков А.В. Опыт применения низкоосмолярного рентгеноконтрастного средства йопромид при выполнении не прямых брюшных КТ-аортографий. Экспериментальная и клиническая урология 2019;(3):191-196

DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-3-191-196

## Indirect abdominal CT aortography with low osmolar radiopaque iopromide in urological patients: experience in the use

**S.N. Shcherbinin, E.V. Tokareva, A.V. Sivkov**

N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russia; Build 4, 3-rd Park. St, 51, Moscow 105424, Russia

**Contacts:** Shcherbinin Sergey Nikolaevich, 3678344@mail.ru

**Introduction.** Computed tomography (CT) imaging, including contrast studies, is being more commonly used for diagnostics of urinary tract conditions. Contrast agent (CA) iopromide deserves special attention for use in indirect abdominal CT-aortography.

**Aim.** This study generalizes N.A. Lopatkin Urology Research Institute experience of using iopromide agent for indirect abdominal CT-aortography (IACA).

**Materials and methods.** During 2010-2018 in N.A. Lopatkin Urology Research Institute 2625 indirect abdominal angiographies were performed, and we assessed efficacy and safety of iopromide CA (Ultravist®) in different categories of urological patients.

**Results.** Using iopromide in 300 and 370 mg of iodine per ml concentration excellent and good quality images were obtained, which caused no difficulties for interpretation, and good tolerability was noted. Iopromide was well tolerated by urological patients of all age groups. Only 42 (1,6%) patients noted flushing which resolved within 1-2 minutes, and 5 (0,19%) had vomiting during injection of CA, which quickly resolved by itself after stopping the injection. Even in patients with transplanted kidney iopromide didn't cause significant change in serum creatinine and urea concentration within 7 days after IACA. Patients with chronic kidney disease being on hemodialysis and patients with transplanted kidneys had no adverse reactions related to administration of this CA.

**Conclusion.** Iopromide has proven efficacy and safety in real clinical practice for indirect abdominal CT-aortography in work-up among all categories of urological patients, including elderly men and patients with chronic kidney disease.

**Key words:** iopromide, Ultravist®, contrast media, lower osmolality contrast media (LOCM), CT angiography (CTA), Contrast enhancement.

**For citation:** Shcherbinin S.N., Tokareva E.V., Sivkov A.V. Indirect abdominal CT aortography with low osmolar radiopaque iopromide in urological patients: experience in the use. Experimental and clinical urology 2019;(3):191-196

Несмотря на современный высокотехнологичный этап развития медицинской визуализации, связанный с возможностями компьютерной обработки медицинских изображений, применение рентгеноконтрастных средств (РКС) в диагностическом процессе не только не потеряло своей ведущей роли, но и значительно укрепило позиции. Применение РКС является неотъемлемой частью постановки диагноза и планирования лечения подавляющего большинства пациентов урологического профиля [1-3].

Регистр лекарственных средств приводит более 1000 рентгеноконтрастных препаратов на основе 18 действующих веществ: фармакологическая группа – рентгеноконтрастные средства [4]. Наибольшей популярностью, благодаря оптимальному профилю эффективности и безопасности, пользуются водорастворимые низкоосмолярные рентгеноконтрастные йодсодержащие вещества группы V08AB, по Анатомо-терапевтическо-химической классификации лекарственных средств (АТХ) [5,6]. Согласно Государственному реестру лекарственных средств по состоянию на июль 2019 года в Российской Федерации зарегистрированы следующие торговые марки неионных низкоосмолярных рентгеноконтрастных средств (НОКС), применяемых при рентгенодиагностике (табл. 1) [7].

История создания РКС, их классификация, основные физико-химические свойства, токсичность и возможные побочные эффекты были ранее подробно описаны [8].

В настоящее время в урологической практике для диагностики заболеваний мочевыводящих путей все шире внедряют компьютерно-томографическое исследование (КТ), в том числе с контрастированием [9-14].

**Таблица 1. Низкоосмолярные рентгеноконтрастные средства**  
Table 1. Low osmolar radiopaque agents

Действующее вещество Active substance	Торговые названия Trade names	Дозировка иода (мг) в 1 мл раствора iodine dose (mg) in 1 ml of solution
Йобитридол (lobitridolum)	Ксенетикс® (Xenetix®)	250, 300, 350
Йоверсол (loversolum)	Оптирей (Optiray)	300, 350
Йогексол (lohexolum)	Омнипак® (Omnipaque®)	300, 350
	Томогексол (Tomohexol)	300, 350
	Юнигексол® (Unigexol®)	240, 300, 350
	Йогексол-Бинергия (lohexol-Binergia)	300
	Йогексол (lohexol)	240, 300, 350
	Йогексол ТР (lohexol TR)	300
	Иобрикс® (Iobrix®)	240
Йомепрол (lomeprolum)	Нискан (Nioscan)	300, 350
	Интровиз (Introviz)	300, 350
	Йомерон (lomeron)	300, 350
Йопамидол (iopamidolum)	Йопамидол (Iopamidol)	200,300,350
	Йопамиро (Iopamiro)	370
	Сканлюкс® 370 (Scanlux® 370)	370
	Сканлюкс® 300 (Scanlux® 300)	300
Йопромид (iopromidum)	Йопромид (Iopromide)	370
	Йопромид ТР (Iopromide TR)	370
	Йопромид-Биарвист (Iopromide-Biarvist)	300,370
	Йопромид-ТЛ (Iopromide-TL)	300
	Ультравист® (Ultravist®)	240, 300, 370

Особое внимание для проведения непрямых брюшных КТ-аортографий заслуживает РКС йопромид, который относят к хорошо зарекомендовавшему себя классу неионных НОКС, он является одним из самых безопасных среди йодсодержащих РКС [6-7,15]. Йопромид под маркой Ультравист® внедрен в клиническую практику компанией Bayer в 1985 году, одобрен к применению более, чем в 150 странах, имеет подтвержденный профиль безопасности после проведения более 270 млн. исследований по всему миру [16-18]. С 1918 года препарат производится на территории РФ в Санкт-Петербурге.

Йопромид имеет широкий спектр показаний: для усиления контрастности изображения при проведении КТ, артериографии и венографии, включая внутривенную/внутриартериальную цифровую субтракционную ангиографию (ЦСА). Его применяют при внутривенной урографии, эндоскопической ретроградной холангио-панкреатографии (ЭРХПГ), артрографии и исследованиях других полостей тела [18].

Йопромид – трийодсодержащее низкоосмолярное неионное рентгеноконтрастное средство, достаточно хорошо растворимое в воде, имеет оптимальное сочетание высокой контрастирующей способности с низкой осмолярностью и низкой вязкостью, позволяет получать изображения высокого качества при хорошей переносимости [18-20].

Известно, что влияние РКС на почки имеет существенное значение, т.к. эта группа препаратов экскретируется из организма путем клубочковой фильтрации, концентрируясь в почечных канальцах. Наличие скрытой или явной функциональной недостаточности почек может быть причиной резкого снижения их функции при введении РКС в сосудистое русло. К важнейшим факторам риска развития нефропатии следует отнести продолжительность контакта РКС с клетками почек (клеточными мембранами) [21]. Поэтому время выведения рентгеноконтрастного препарата имеет принципиальное значение, влияя на безопасность проведения диагностической процедуры. Особенно в случае, когда требуется экстренное повторное обследование пациента с применением контрастирования, для снижения риска побочных эффектов. В частности, во избежание постконтрастного острого повреждения почек, как и нежелательных явлений в отношении ЦНС у пациентов с сахарным диабетом и/или страдающих артериальной гипертензией, требуется использовать препарат с быстрым периодом выведения из организма. Препарат йопромид характеризуется временем полувыведения, равным примерно 2 часам, независимо от дозы. Через 3 часа после внутривенного введения около 60% от введенной дозы выделяется почками. Через 12 часов выделяется ≥ 93% всей дозы. Практически полностью йопромид экскретируется за 24 часа [18].

В настоящей работе обобщен опыт применения препарата йопромид в НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина при выполнении непрямых брюшных КТ-аортографий (НБАГ).

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

За период с 2010 по 2018 гг. в НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина было выполнено 2625 неярких брюшных ангиографий (НБАГ) и проведена оценка эффективности и безопасности РКС йопромид (Ультравист®) у различных категорий пациентов урологического профиля. Соотношение мужчин и женщин составило 46 и 54%, соответственно. Пациентам в возрасте от 38 лет до 77 лет проведено 75% исследований с контрастированием (n=1966), тогда как лицам 18-27 лет – всего 7% (рис. 1).

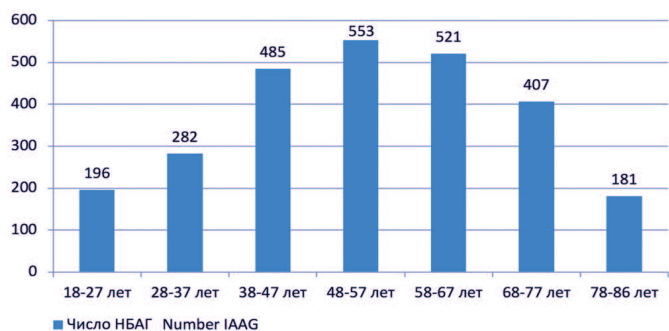


Рис. 1. Распределение пациентов по возрастным группам  
Fig.1. Patient distribution by age group

Показания к выполнению НБАГ у пациентов 28-37лет:

- нарушения оттока мочи по верхним мочевыводящим путям – 207 (73,4%)
- мочекаменная болезнь – 138 (66,7%),
- стриктура лоханочно-мочеточникового сегмента – 69 (33,3%);
- кистовидные образования почек I-II типа по Bosniak – 46 (16,3%);
- доброкачественные новообразования почек (ангиомиолипомы) – 26 (9,2%);
- злокачественные новообразования почек – 3 (1,1%).

В группе больных в возрасте 38-47 лет отмечена тенденция к увеличению до 20% числа пациентов, обследованных по поводу злокачественных новообразований мочевыводящих путей, в возрастной группе от 48-75 лет эта тенденция проявляется наиболее значительно (65%).

Важный фактор оценки состояния пациентов, которым предполагают внутривенное введение рентгеноконтрастного препарата, это – состояние функции почек [22,23]. При ее определении учитывали данные биохимических показателей крови и скорость клубочковой фильтрации. Также тщательно проводили сбор анамнеза для выявления факторов риска развития нежелательных явлений и возможных противопоказаний. Исследования выполняли на мультиспиральном компьютерном томографе «Aquillion – 128» производства «Toshiba».

Введение РКС осуществляли согласно инструкции по медицинскому применению препарата в дозе 80-100 мл при помощи автоматического инъектора. При этом скорость введения препарата варьировала от 3,2



Рис. 2. Артериальная фаза НБАГ при скорости введения РКС – 4 мл/сек: дифференцировка коркового и мозгового вещества почек выражена отчетливо  
Fig. 2. The arterial phase of IAAG at a rate of administration of RPA is 4 ml/s: the differentiation of the cortical and medullary substance of the kidneys is pronounced



Рис. 3. Венозная (паренхиматозная) фаза исследования при скорости введения РКС – 4 мл/сек: высокое, равномерное накопление РКС паренхимой почек  
Fig. 3. Venous (parenchymal) phase of the study at a rate of administration of RPA – 4 ml / sec: high, uniform accumulation of RPA of the renal parenchyma

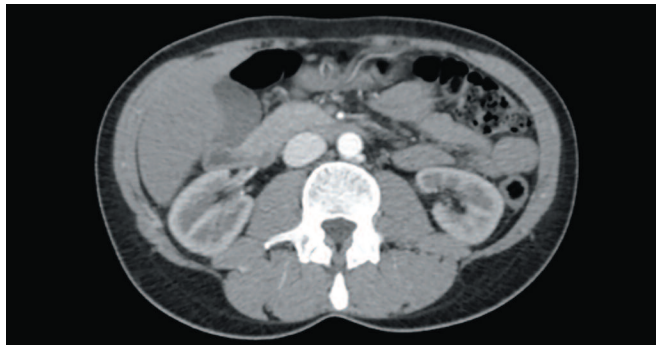


Рис. 4. Артериальная фаза НБАГ при скорости введения РКС – 3,3 мл/сек: адекватная визуализация коркового и мозгового слоев почек  
Fig. 4. The arterial phase of NBAAG at a speed of administration of RPA – 3.3 ml/sec: adequate visualization of the cortical and medullar layers of the kidney's parenchyma



Рис. 5. Венозная (паренхиматозная) фаза НБАГ при скорости введения РКС – 3,3 мл/сек: равномерное накопление РКС паренхимой почек  
Fig. 5. The venous (parenchymal) phase of IAAG at a rate of administration of RPA is 3.3 ml/sec: uniform accumulation of RPA by the renal parenchyma



до 4,0 мл/сек. Зоной исследования, в большинстве случаев, являлись брюшная полость и малый таз. Выполняли четырехфазное сканирование, а при необходимости – отсроченные исследования.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При использовании йопромида в дозировке 300 и 370 мг йода/мл со скоростью введения 4 мл/сек были получены изображения отличного или хорошего качества, не вызывавшие сложностей с их интерпретацией (рис. 2-3). Даже при возникновении проблем с сосудистым доступом и меньшей скоростью введения РКС (3,2-3,3 мл/с) отмечали лишь незначительное снижение контрастности в артериальную фазу исследования, что существенно не влияло на оценку полученных результатов. При этом качество изображения паренхиматозной фазы не страдало (рис. 4-5).

Наиболее частым поводом к проведению исследований с контрастированием служило наличие объемных образований почек. При этом целью НБАГ было выявление новообразования паренхимы почки, определение его размеров, точного расположения и соотношения со структурами почки, окружающими органами и тканями. При исследовании оценивали особенности расположения опухоли, характер кровоснабжения почек, наличие регионарной лимфаденопатии и опухолевых тромбов.

Также проводили исследования у пациентов с врожденными аномалиями строения, расположения и числа почек, а также с аномалиями их кровоснабжения.

У пациентов с нарушением уродинамики верхних мочевых путей, а также с крупными и коралловидными камнями почек НБАГ выполняли для оценки ангиоархитектоники почек или исключения вазоретеральных конфликтов (рис. 6-9).

Отдельную группу составляют пациенты с хронической почечной недостаточностью, находящиеся на про-

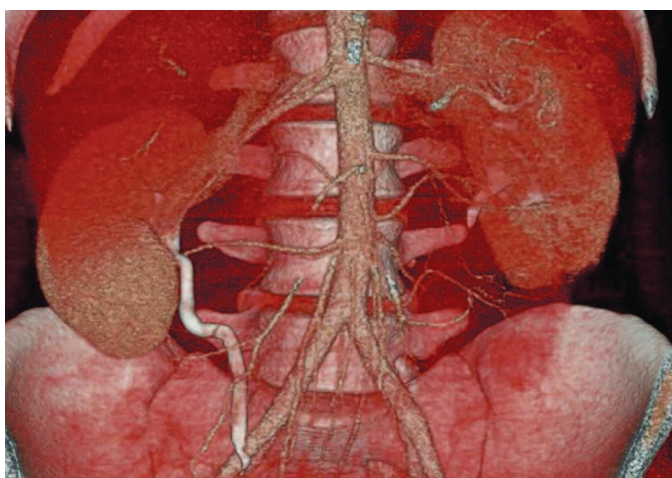


Рис. 6. Совмещение артериальной и экскреторной фаз исследования для выявления добавочных сосудов почки  
Fig.6. The combination of arterial and excretory phases of the study to identify additional vessels of the kidney

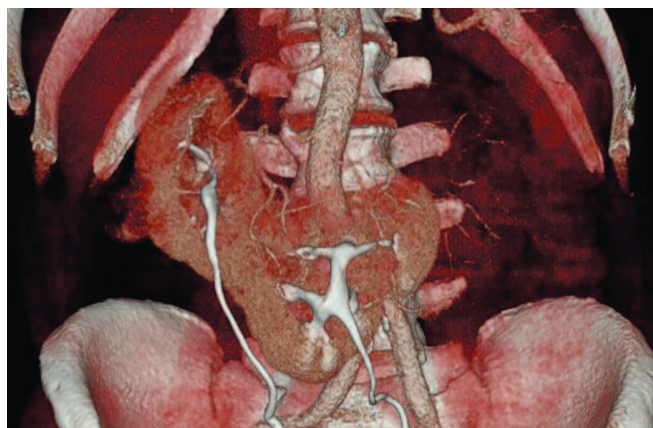


Рис. 7. Совмещение артериальной и экскреторной фаз исследования у пациента с L-образной почкой  
Fig. 7. The combination of arterial and excretory phases of the study in a patient with an L-shaped kidney

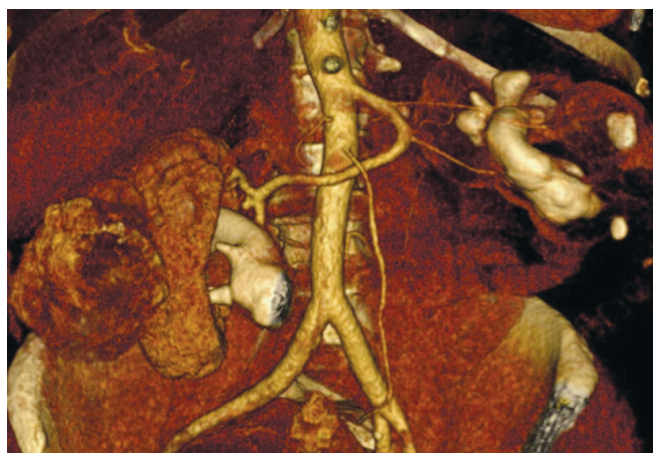


Рис. 8. Артериальная фаза контрастирования: аномалия кровоснабжения почек, двухсторонний коралловидный нефролитиаз, опухоль правой почки  
Fig. 8. Arterial phase of contrast: anomaly in the blood supply to the kidneys, bilateral coral nephrolithiasis, tumor of the right kidney

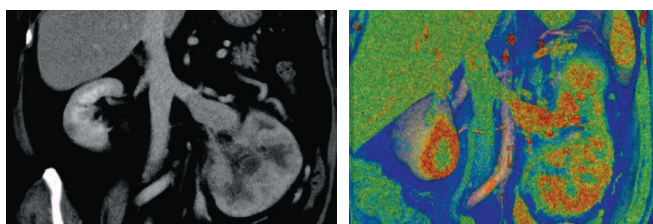


Рис. 9. Опухоль левой почки и опухолевой тромб в левой почечной вене  
Fig. 9. Tumor of the left kidney and tumor thrombus in the left renal vein

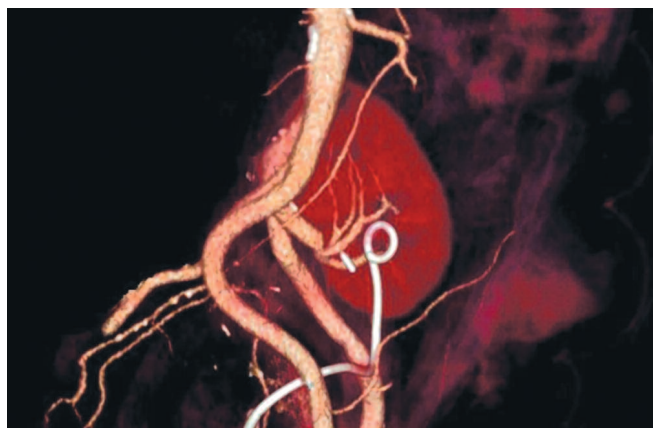


Рис. 10. Оценка кровоснабжения трансплантата в зоне наложения анастомоза  
Fig. 10. Evaluation of graft perfusion in the area of application of the anastomosis

граммном гемодиализе. Нередко возникает необходимость в выполнении им исследования перед трансплантацией почки для определения состояния подвздошных сосудов. Для этих больных время проведения исследования необходимо определять в зависимости от даты последующего сеанса гемодиализа [24]. В НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина таким больным сеанс гемодиализа проводят сразу после выполнения рентгеноконтрастного КТ-исследования.

У пациентов после трансплантации почки НБАГ позволяла оценить состояние сосудистых анастомозов или выявить объемные образования трансплантата (рис. 10). Институт располагает опытом выполнения 8 подобных исследований. В этих случаях необходимость введения контрастного препарата была обусловлена важностью получения клиничко-инструментальных данных. Выполнение прямого ангиографического исследования в данной ситуации сопряжено с более высоким риском развития осложнений.

**Безопасность йопромида**

Современные РКС характеризуются оптимальным профилем безопасности [6]. Результатами крупного объединенного анализа пострегистрационных наблюдательных исследований с участием 132012 пациентов по оценке безопасности и переносимости йопромида в клинической практике были: небольшое число (2,49%) любых нежелательных явлений (НЯ), 0,01% – серьезных НЯ. Не было зарегистрировано ни одного смертельного случая, не выявлено ни одного ранее неизвестного НЯ, не наблюдали различий в фармакокинетике йопромида между пожилыми (65 лет и старше) и более молодыми пациентами [19,20].

При использовании йопромида специалистами НИИ урологии была отмечена его хорошая переносимость пациентами урологического профиля всех возрастных категорий. Лишь 42 (1,6%) пациента отметили чувство жара, проходящее в течение 1-2 минут, а 5 (0,19%) – рвоту в момент введения РКС, которая быстро и самостоятельно купировалась после прекращения поступления препарата. В 36 (1,4%) случаях были зарегистрированы легкие побочные реакции, такие как крапивница и кожный зуд. Не было отмечено случаев развития тяжелых общих побочных реак-

ций, таких как гипотензивный шок, остановка дыхания, остановка сердечной деятельности. Сведений о поздних и очень поздних побочных реакциях на введение йопромида не поступало (табл. 2).

За все годы использования препарата не было зафиксировано ни одного случая острого повреждения почек после введения РКС, что напрямую связано с тщательным отбором пациентов на исследование и оптимальным профилем безопасности РКС. Даже у пациентов после трансплантации почки, применение йопромида не вызывало существенного изменения показателей креатинина и мочевины крови в течение 7 дней после НБАГ. У пациентов с хронической почечной недостаточностью (ХПН), находящихся на программном гемодиализе и у пациентов после трансплантации почки, не было зафиксировано побочных реакций, связанных с введением данного РКС.

Необходимо отметить, что в настоящей работе был использован оригинальный препарат, с которым связана высокая эффективность и безопасность исследований, тогда как, согласно инструкции по применению генерического йопромида, указано на ограничение его применения у лиц пожилого возраста, страдающих алкоголизмом, заболеванием клапанного аппарата сердца. Период выведения генерического препарата более суток является ограничением для повторного проведения КТ с контрастированием у пациентов с нарушением клубочковой фильтрации [18,25].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По данным различных медицинских источников, йопромид продемонстрировал оптимальный профиль эффективности и безопасности. В настоящей работе йопромид (препарат Ультравист®) в условиях реальной клинической практики подтвердил свою эффективность и безопасность при выполнении не прямых брюшных КТ-аортографий при обследовании всех категорий урологических больных, включая пациентов пожилого возраста, а также пациентов с сопутствующей ХПН, наблюдавшихся в НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина. ■

**Таблица 2. Частота побочных реакций на введение йопромида в относительных и абсолютных значениях**  
**Table 2. The frequency of adverse reactions to the introduction of iopromide in relative and absolute values**

	<b>Гиперчувствительность,аллергоподобные реакции</b> Hypersensitivity allergic reactions	<b>Хемотоксические</b> Chemotoxic
Легкие Light	<ul style="list-style-type: none"> <li>Крапивница – 0,6% (n = 15) Urticaria</li> <li>Кожный зуд – 0,8% (n = 21) Itchy skin</li> <li>Эритема – 1,1% (n = 28) Erythema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тошнота – 0,83% (n = 22) Vomiting</li> <li>Рвота – 0,19% (n = 5) Nausea</li> <li>Ощущение тепла, озноб – 1,6% (n=42) Fever</li> <li>Беспокойство – 0,15% (n = 4) anxiety</li> <li>Вазо-вагальные реакции – 0</li> <li>Vaso-vagal reactions</li> </ul>
Умеренные Middle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Крапивница – 0,2% (n = 5) Urticaria</li> <li>Бронхоспазм – 0,07% (n = 2) Bronchospasm</li> <li>Отек лица / гортани – 0,07% (n = 2) swelling of the face / larynx</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вазо-вагальные реакции – 0</li> <li>Vaso-vagal reactions</li> </ul>
Тяжелые Severe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Гипотензивный шок – 0 Hypotensive shock</li> <li>Остановка дыхания – 0 Respiratory arrest</li> <li>Остановка сердца – 0 Cardiac arrest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аритмия – 0 Arrhythmia</li> <li>Судороги – 0 Convulsions</li> </ul>



## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Рентгенологические методы исследования, термография, магнитно-резонансная томография. В кн.: Руководство по урологии [под ред. Н.А. Лопаткина]. М., Медицина, 1998. С. 180-231 [X-ray research methods, thermography, magnetic resonance imaging. In the book: Guide to Urology [edit. N.A. Lopatkin]. M., Medicine, 1998. P. 180-231 (In Russian)].
2. Лучевые методы диагностики. В кн.: Урология. Национальное руководство [под ред. Н.А. Лопаткина]. М., ГЭОТАР-Медиа. 2009. С. 69-98. [Radiation diagnostic methods. In Urology. National guide [edit. N.A. Lopatkin] M., GEOTAR-Media. 2009. 1021p. (In Russian)].
3. Шашкова Г.В., Перепанова Т.С., Бешлиев Д.А. Лекарственные средства, применяемые в урологии [под ред. Н.А. Лопаткина]. М., ФАРМЕДИНФО, 2002. 246 с. [Shashkova G.V., Perepanova T.S., Beshliev D.A. Medicines used in urology [edit. N.A. Lopatkin]. M., PHARMEDINFO, 2002. 246 p (In Russian)].
4. Регистр лекарственных средств России. Фармакологическая группа – рентгеноконтрастные средства. URL: [https://www.rlsnet.ru/fg\\_index\\_id\\_339.htm](https://www.rlsnet.ru/fg_index_id_339.htm) [Register of medicines of Russia. Pharmacological group – radiopaque agents. URL: [https://www.rlsnet.ru/fg\\_index\\_id\\_339.htm](https://www.rlsnet.ru/fg_index_id_339.htm) (In Russian)].
5. Справочник кодов общероссийских классификаторов. URL: <https://classinform.ru/atc-classifikatsija/kod-atc-v08a-rentgenokonstrastnye-iodsodezhashchie-veshchestva.html> [Directory of codes of all-Russian classifiers. URL: <https://classinform.ru/atc-classifikatsija/kod-atc-v08a-rentgenokonstrastnye-iodsodezhashchie-veshchestva.html> (In Russian)].
6. ESUR Guidelines of Contrast Agents [Edit HS Thomsen]. 2018. Vol. 10.0. URL: <http://www.esurcm.org/index.php/en>
7. Государственный реестр лекарственных средств. URL: <https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> [State Register of Medicines. URL: <https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> (In Russian)].
8. Щербинин С.Н., Токарева Е.В., Яровой С.К. Рентгеноконтрастные средства в урологической практике. *Экспериментальная и клиническая урология* 2010;(4): 63-66. [Shcherbinin S.N., Tokareva E.V., Yarovoy S.K. X-ray contrast agents in urological practice. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2010;(4):63-66. (In Russian)].
9. Бельчикова Н.С., Богданова Е.О., Голимбиевская Т.А., Макогонова М.Е. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике нарушения функции почек при остром пиелонефрите и обострении хронического пиелонефрита. *Медицинская визуализация* 2009;(2):41-51. [Belchikova N.S., Bogdanova E.O., Golimbievskaya T.A., Makogonova M.E. Possibilities of multispiral computed tomography in the diagnosis of impaired renal function in acute pyelonephritis and exacerbation of chronic pyelonephritis. *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical Imaging* 2009;(2): 41-51. (In Russian)].
10. Боядзан Г.Г., Худяшев С.А., Кондратьев М.В. Лучевая диагностика в планировании хирургического лечения рака паренхимы почки. *Медицинская визуализация* 2009;(4):110-116. [Boyadzhn G.G., Khudyashev S.A., Kondratiev M.V. Radiation diagnostics in the planning of surgical treatment of kidney parenchyma cancer. *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical Imaging* 2009;(4):110-116. (In Russian)].
11. Худяшев С.А., Кондратьев М.В. Мультискановая компьютерная томография в установлении стадии рака почки. *Медицинская визуализация* 2009;(6):17-23. [Khudyashev S.A., Kondratiev M.V. Multiscan computed tomography in establishing the stage of kidney cancer. *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical imaging* 2009;(6):17-23. (In Russian)].
12. Цыгина Е.Н., Воробьева Л.Е., Дворяковский И.В., Зоркин С.Н., Язык С.П., Цыгин А.Н. Оценка состояния почечной паренхимы и уродинамики при врожденных аномалиях почек и мочевых путей с помощью экскреторной урографии. *Медицинская визуализация* 2010;(1):46-52. [Tsygina E.N., Vorobyeva L.E., Dvoryakovskiy I.V., Zorkin S.N., Yatsyk S.P., Tsygin A.N. Assessment of the state of renal parenchyma and urodynamics in case of congenital anomalies of the kidneys and urinary tract with using excretory urography. *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical Imaging* 2010;(1):46-52.
13. Осипов И.Ю., Шейх Ж.В., Дребушевский Н.С., Ульянова Л.В. Спиральная компьютерная томография в диагностике поражений почек при злокачественных лимфомах. *Медицинская визуализация* 2010;(4):57-68. [Osipov I.Yu., Sheikh Zh.V., Drebushesky N.S., Ulyanova L.V. Spiral computed tomography in the diagnosis of kidney damage in malignant lymphomas. *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical Imaging* 2010;(4):57-68. (In Russian)].
14. Кармазановский Г.Г., Кригер А.Г., Ветшева Н.Н., Кочатков А.В., Берелаевич С.В. Метастазы почечно-клеточного рака в поджелудочную железу (обзор литературы и клинический пример). *Медицинская визуализация* 2012;(4):49-54. [Karmazanovsky G.G., Krieger A.G., Vetsheva N.N., Kochatkov A.V., Berelavichus S.V. Pancreatic metastases of renal cell carcinoma (literature review and clinical example). *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical Imaging* 2012;(4): 49-54. (In Russian)].
15. Pasternak JJ, Williamson EE. Clinical pharmacology, uses, and adverse reactions of iodinated contrast agents: a primer for the non-radiologist. *Mayo Clin Proc.* 2012; 87(4):390-402. doi: 10.1016/j.mayocp.2012.01.012.
16. Radiologysolutions.bayer.com. URL: <https://www.radiologysolutions.bayer.com/products/ct/ultravist/>
17. Chaya A, Jost G, Endrikat J. Piston-Based vs Peristaltic Pump-Based CT Injector Systems. *Radiol Technol* 2019; 90(4):344-52
18. Инструкция по медицинскому применению препарата Ультравист®, версия от 01.08.2018 г. URL: <https://docplayer.ru/amp/132645827-Instrukciya-po-medicinskomu-primeneniyu-lekarstvennogo-preparata-ultravist-ultravist.html> [Instructions for medical use of the drug Ultravist®, version from 08.01.2018 g. URL: <https://docplayer.ru/amp/132645827-Instrukciya-po-medicinskomu-primeneniyu-lekarstvennogo-preparata-ultravist-ultravist.html> (In Russian)].
19. Palkowitsch PK, Bostelmann S, Lengsfeld P. Safety and tolerability of iopromide intravascular use: a pooled analysis of three non-interventional studies in 132,012 patients. *Acta Radiologica* 2014;55(6):707-714. doi: 10.1177/0284185113504753
20. Palkowitsch P, Lengsfeld P, Stauch K, Heinsohn C, Kwon ST, Zhang SX, et al. Safety and diagnostic image quality of iopromide: results of a large non-interventional observational study of European and Asian patients (IMAGE). *Acta Radiol* 2012;53(2):179-186. doi: 10.1258/ar.2011.110359.
21. Кармазановский Г.Г., Шимановский Н.Л. Контрастные средства для лучевой диагностики. М, ГЭОТАР-Медиа, 2013, 559 с. [Karmazanovsky G.G., Shimanovsky N.L. Contrast agents for radiation diagnostics. M, GEOTAR-Media, 2013, 559 p. (in Russian)].
22. Кармазановский Г.Г., Шимановский Н.Л. Применение йодсодержащих органических рентгеноконтрастных у больных с риском развития почечной недостаточности. *Медицинская визуализация* 2011;(4):122-129 [Karmazanovsky GG, Shimanovsky NL. The use of iodine-containing organic radiopaque in patients with a risk of developing renal failure. *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical Imaging* 2011;(4):122-29. (In Russian)].
23. Кармазановский, Ревивили А.Ш. Факторы риска и патофизиология контраст-индуцированной Г.Г. нефропатии после мультиспиральной компьютерной томографии с контрастным усилением. *Медицинская визуализация* 2017;(1):103-115. [Karmazanovsky, Revishvili A.Sh. Risk factors and pathophysiology of contrast-induced G.G. nephropathy after multispiral computed tomography with contrast enhancement. *Meditsinskaya vizualizatsiya = Medical imaging* 2017;(1):103-15. (In Russian)].
24. Kalble T, Alcaraz A, Budde K, Humke U, Karam G, Lucan M, et al. Трансплантация почки. [Перевод: М.Ю. Федянин, Научное редактирование: Д.В. Перлин]. Европейская ассоциация урологов, 2010. URL: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-R> [Kalble T, Alcaraz A, Budde K, Humke U, Karam G, Lucan M, et al. Kidney transplantation. [Transl.: M.Yu. Fedyanin, Scientific Edit.: D.V. Perlin]. European Association of Urology, 2010. URL: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-Renal-Transplantation-2010-Russian-Transplantation-kidneys.pdf.enal-Transplantation-2010-Russian-Transplantation-kidneys.pdf>. (In Russian)].
25. Йопромид (Iopromide). URL: <https://www.isgeotar.ru/yopromid-13730.html> [Iopromide Iopromide. URL: <https://www.isgeotar.ru/yopromid-13730.html> (In Russian)].

## Сведения об авторах:

Щербинин С.Н. – к.м.н., заведующий отделением рентгенологии и ангиографии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 3678344@mail.ru, AuthorID 694559  
 Shcherbinin S.N. – PhD, Head of the Department of Radiology and Angiography of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation, 3678344@mail.ru  
 Токарева Е.В. – врач-рентгенолог отделения рентгенологии и ангиографии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; AuthorID 694776  
 Tokareva E.V. – radiologist of the Department of Radiology and Angiography of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation  
 Сивков А.В. – к.м.н., заместитель директора по научной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, uroinfo@yandex.ru; AuthorID 622663  
 Sivkov A.V. – PhD, deputy director on scientific work of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation; uroinfo@yandex.ru; ORCID 0000-0001-8852-6485

## Вклад авторов:

Щербинин С.Н. – сбор и анализ данных, поиск и обзор публикаций по теме исследования, написание текста рукописи  
 Токарева Е.В. – сбор и анализ данных  
 Сивков А.В. – разработка дизайна исследования, подведение итогов исследования

## Authors' contributions:

Shcherbinin S.N. – data collection and analysis, search and analysis of publications on the topic of the article  
 Tokareva E.V. – data collection and analysis  
 Sivkov A.V. – developing the research design research summary

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
 Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование:** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
 Financing. The study was performed without external funding.

**Статья поступила:** 29.08.19.  
 Received: 29.08.19.

**Принята к публикации:** 18.09.19.  
 Accepted for publication: 18.09.19.