

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-2-32-37>

Систематизированный подход в оценке уретероскопических осложнений

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

С.В. Котов^{1,2}, А.А. Неменов^{1,3}, Р.А. Перов^{1,3}, Н.М. Соколов¹

¹ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, кафедра урологии и андрологии; д. 1, ул. Островитянова, Москва, 117997, Россия

² Первая Градская больница им. Н.И. Пирогова; д. 8, Ленинский проспект, Москва, 119049, Россия

³ Городская клиническая больница имени С.С. Юдина ДЗМ города Москвы; д. 4, Коломенский проезд, Москва, 115446, Россия

Контакт: Неменов Александр Александрович, nemenov.a@mail.ru

Аннотация:

Введение. В настоящее время уретероскопия стала методом выбора в лечении камней мочеочника, локализующихся в нижней и средней третях. Несмотря на то, что уретероскопия является эндоскопическим минимально инвазивным методом лечения, она сопряжена с интраоперационными осложнениями.

Цель. Основной задачей данного литературного обзора является объективизация существующих шкал повреждения мочеочника, демонстрация эволюционных изменений от простых к более детализированным, оценка их преимуществ и недостатков, а также выбор оптимального и воспроизводимого инструмента в качестве оценки постуретероскопических осложнений.

Материалы и методы. При написании литературного обзора были использованы материалы исследований о существующих шкалах повреждения мочеочника, опубликованные в базах данных PubMed, научной электронной библиотеки России (eLibrary), Scopus, EMBASE, веб-сайтах профессиональных ассоциаций. Поиск проводился по ключевым словам: «уретероскопические повреждения», «травма мочеочника», «постуретероскопические осложнения», «intraoperative complications of ureteroscopy», «ureteral injuries». В данном обзоре уделено особое внимание существующим на сегодняшний день шкалам, оценивающим повреждение мочеочника, которые могут быть универсальными и применяться в повседневной практике. После детальной проверки достоверности источников, импакт-факторов журналов и последовательности изложения материала, непосредственно для цитирования было отобрано 28 источников.

Результаты. Приведены исторические и современные данные об эффективности, репрезентативности использования шкал в практике различных хирургических центров, а также представлены их преимущества и недостатки. Большинство шкал сосредоточены на оценке нарушения целостности мочеочника или на осложнениях, развивающихся в ходе выполнения оперативного лечения, которые не свойственны для данной процедуры. Однако максимально подробное описание постуретероскопических осложнений позволяет разграничить «осложненную» и «неосложненную» уретероскопию.

Выводы. Система оценки постуретероскопических повреждений PULS является стандартизированным и легко воспроизводимым инструментом в оценке постуретероскопических осложнений. Появление новых шкал лишь подчеркивает важность и необходимость проведения дополнительных проспективных и мультицентровых исследований.

Ключевые слова: уретероскопия; повреждение мочеочника; постуретероскопические осложнения; классификации осложнений.

Для цитирования: Котов С.В., Неменов А.А., Перов Р.А., Соколов Н.М. Систематизированный подход в оценке уретероскопических осложнений. Экспериментальная и клиническая урология 2022;15(2)32-37; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-2-32-37>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-2-32-37>

Systematic approach in the evaluation of ureteroscopic complications

LITERATURE REVIEW

S.V. Kotov^{1,2}, A.A. Nemenov^{1,3}, R.A. Perov^{1,3}, N.M. Sokolov¹

¹ Pirogov Russian National Research Medical University; Department of Urology and Andrology, bld. 1, st. Ostrovityanova., Moscow; 117997, Russia

² N.I. Pirogov City Clinical Hospital No. 1 of the Moscow Healthcare Department; 8, Leninskiy Prospect, Moscow 119049, Russia

³ S.S. Yudin City Clinical Hospital, Moscow Healthcare Department; 4, Kolomenskiy Proezd, Moscow 115446 Russia

Contacts: Alexander A. Nemenov, nemenov.a@mail.ru

Summary:

Introduction. Currently, ureteroscopy has become the method of choice for the treatment of patients with ureter stone location in lower third and middle third. Regardless of the fact that ureteroscopy is an endoscopic, minimally invasive intervention, it is associated with intraoperative complications.

Purpose. The main objective of this literature review is to objectify the existing scales of ureter injury, demonstrate evolutionary changes from simple to more detailed, evaluate their advantages and disadvantages, and select the optimal and reproducible tool for assessing postureteroscopic complications.

Materials and methods. In this literature review, we used research materials on existing scales of ureter injury published in the databases PubMed, the scientific electronic library of Russia (eLibrary), Scopus, EMBASE, websites of professional associations. Such keywords were used for searching: «postureteroscopic complications», «intraoperative complications of ureteroscopy», «ureteral injuries». This review focuses on the currently existing scales that assess ureteral injury, which can be universal and used in everyday practice. After a detailed check of the reliability of sources, the impact factors of journals and the sequence of presentation of the material, 28 sources were selected directly for citation.

Results. According to literature review, historical and present-day knowledge of using postureteroscopic lesion scales in various surgical centers are presented here. Most of scales are focus on disruption of anatomical continuity of the ureter or on complications that develop during the implementation of surgical treatment, which are not specific for this procedure. However, the most detailed description of postureteroscopic complications makes it possible to distinguish between «complicated» and «uncomplicated» ureteroscopy.

Conclusion. Thus, PULS scoring system is a standardized and easily reproducible tool in the evaluation of postureteroscopic complications. The emergence of new scales only emphasizes the importance and need for additional prospective and multicenter studies.

Key words: ureter injury; ureteroscopy; postureteroscopic complications; lesion scales.

For citation: Kotov S.V., Nemenov A.A., Perov R.A., Sokolov N.M. Systematic approach in the evaluation of ureteroscopic complications. Experimental and Clinical Urology, 2022;15(2)32-37; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-2-32-37>

ВВЕДЕНИЕ

За последние два десятилетия появились уретероскопы нового поколения, нитиноловые корзинки, эндоскопические щипцы, а также получила развитие лазерная литотрипсия, что неизбежно изменило подход к лечению камней мочеточника. На сегодняшний день уретероскопия (УРС) стала методом выбора в лечении камней мочеточника, локализующихся в нижней и средней третях. По сравнению с другими методами УРС имеет экономические преимущества и связана с более высокой вероятностью удаления камня за одну операцию. Частота полного удаления камня или достижение статуса «stone-free» при использовании полужестких уретероскопов, составляет 85–99% в зависимости от локализации камня [1-3]. Несмотря на то, что УРС является эндоскопическим минимально инвазивным методом лечения, она сопряжена с интраоперационными осложнениями [3]. В исследовании de la J. Rosette и соавт. частота осложнений после УРС относительно невысока и составляет 3,5% [4]. По мере получения опыта и увеличения объема выполнения уретероскопических оперативных вмешательств повышается их эффективность, а частота осложнений снижается [5].

Большинство исследователей делят осложнения на интраоперационные и послеоперационные, и по степени тяжести [6-8]. Согласно общему мнению, подтвержденному мета-анализом, выполненным S. Pengfei и соавт., установка мочеточникового стента (double J) после «неосложненной» УРС не является необходимой [9]. Учитывая расплывчатость в определении «осложненной» и «неосложненной» УРС, появилась необходимость в создании классификации, которая позволила бы стандартизировать подход к дренированию мочевыводящих путей при помощи стента.

Цель работы – объективизация существующих шкал повреждения мочеточника, демонстрация эволюционных изменений от простых к более детализированным, оценка их преимуществ и недостатков, а также выбор оптимального и воспроизводимого инструмента, в качестве оценки постуретероскопических осложнений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При написании литературного обзора были использованы материалы исследований о существующих шкалах повреждения мочеточника, опубликованные в базах данных PubMed, научной электронной библиотеки России (eLibrary), Scopus, Medline, EMBASE, веб-сайтах профессиональных ассоциаций. Поиск проводился, по ключевым словам: «уретероскопические повреждения», «травма мочеточника», «постуретероскопические осложнения», «intraoperative complications of ureteroscopy», «ureteral injuries». В данном обзоре уделено особое внимание существующим на сегодняшний

день шкалам, оценивающим повреждение мочеточника, которые могут быть универсальными и применяться в каждодневной практике. После детальной проверки достоверности источников, импакт-факторов журналов и последовательности изложения материала, непосредственно для цитирования было отобрано 28 источников.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Мочеточник в силу своих анатомо-топографических особенностей при наружной травме повреждается в 1–2,5% случаев от всех травм органов мочевыводящих путей, а в 75% повреждения мочеточников носят ятрогенный характер [10, 11].

В 1992 г. Американской ассоциацией хирургии травматологических повреждений (AAST) была предложена шкала оценки повреждения мочеточника, где I степень – это частичное нарушение целостности органа, а V степень – отрыв мочеточника, с зоной деваскуляризации более 2 см [11].

Отсутствие систематизированного подхода к оценке хирургических осложнений побудило группу авторов во главе с P. Clavien и соавт. предложить в 1992 г. классификацию негативных исходов, где под осложнением понималось некое неожиданное событие, не свойственное процедуре, повлекшее за собой последствия [12]. В 2004 г. D. Dindo и соавт. модифицировали существующую в то время шкалу оценки хирургических осложнений и она была признана исчерпывающей и известна на сегодняшний день как классификация Clavien-Dindo [13].

Шкала оценки постуретероскопических повреждений (PULS) была предложена в 2012 г. группой авторов во главе с M. Schoenthaler, где 0 означает отсутствие повреждения, а 5 – полный отрыв мочеточника [14] (табл. 1). Суть исследования заключалась в оценке повреждения мочеточника тремя специалистами по шкале PULS, однако решение об установке мочеточникового стента оставалось за оперирующим хирургом. При поверхностном повреждении слизистой оболочки мочеточника (1 степень) устанавливался стент с экстракционной нитью на 2 дня, при травматизации подслизистого слоя (2 степень) стент устанавливался на 10–14 дней. Срок дренирования при подслизистом повреждении обусловлен временем эпителизации и грануляции слизистой [15]. Перфорация мочеточника с разрывом менее 50% (3 степень) требует установки стента на 4 недели. В исследованиях D.M. Davis и соавт. и C.R. Andreoni и соавт. на экспериментальных моделях был установлен срок заживления уретерия, который составил 3–4 недели [16, 17]. В случае разрыва более 50% (4 степень), расчетный период заживления всех слоев (соединительнотканый, гладкомышечный и слизистый) мочеточника составляет 6–8 недель [18]. При полном отрыве мочеточника (5 степень), предпочтение отдается реконструктивно-пластическим операциям. ■

Из исследования М. Schoenthaler и соавт. следует, что большинство повреждений при УРС ограничивается слизистым и подслизистым слоями и ассоциированы с большим диаметром вводимых инструментов и травматическим проведением, а также выполнением уретеролитотрипсии. Кратковременная установка мочеточникового стента после УРС может являться неотъемлемой частью операции, а не вызвано осложнением и эту процедуру допустимо сравнивать с установкой страхового дренажа после выполнения открытых оперативных вмешательств [19]. S. Lebentrau и соавт. в проспективном мультицентровом исследовании отметили, что предоперационное стентирование мочеточника не снижает вероятность осложнений 1-ой и 2-ой степеней [20].

С течением времени шкала PULS нашла свое применение и в оценке осложнений после ретроградной интрауретеральной хирургии [21].

К недостаткам шкалы PULS можно отнести то, что классификация основывается на интраоперационной рентгенологической картине затека контрастного препарата, а послеоперационные осложнения не учитываются. Несмотря на недостатки, мультицентровое исследование BUSTER отметило высокую надежность и воспроизводимость классификации PULS в рутинной практике [22].

А. Tereler и соавт. адаптировали классификационную систему Satava (оценка возникших осложнений и методы коррекции нежелательных явлений после хирургических вмешательств) для оценки осложнений после контактной уретеролитотрипсии [23] (табл. 2). Осложнения 1 степени расценивались как отсутствие последствий, 2 – поддающиеся коррекции при помощи эндоскопических вмешательств, 3 – осложнения требующие проведения открытых или лапароскопических вмешательств.

По данным группы авторов, частота интраоперационных осложнений УРС составила 12,6%. Наиболее грозное осложнение в виде полного отрыва мочеточника

наблюдалось в 0,16% случаев. Повреждение слизистой мочеточника является самым частым осложнением и в большинстве случаев дренирование мочеточниковым стентом позволяет добиться эпителизации [24, 25]. Исследование А. Tereler и соавт. подтверждают, что в 80% случаев установки стента достаточно при большинстве случаев перфораций мочеточника [23]. В.В. Дутов и соавт. считают явным недостатком классификации А. Tereler низкую специфичность и чувствительность, например, к осложнениям IIb-степени можно отнести как невозможность достичь камня, так и перфорацию мочеточника [26].

Ятрогенное повреждение стенки мочеточника встречается в 46,5% случаев при выполнении ретроградной интрауретеральной хирургии (РИРХ) [27]. Установка мочеточникового кожуха позволяет снизить внутрилоханочное давление, обеспечивает многократное проведение гибкого уретероскопа и предотвращает риск повреждения инструмента во время оперативного вмешательства. Однако сам мочеточниковый кожух может вызывать ишемию стенки мочеточника [28]. О. Traher и А. Thomas предложили разделить визуализируемые повреждения после РИРХ по степени тяжести на низкую и высокую. Классификация основывается на анатомическом строении стенки мочеточника, где 0 – отсутствие повреждения или петехии, затрагивающие слизистую оболочку, а 4 степень соответствует авульсии мочеточника. Мужской пол, пожилой возраст, отсутствие установки мочеточникового стента были предикторами повреждения высокой степени тяжести. Авторы пришли к заключению, что установка мочеточниковых кожухов 12 или 14 Fg нередко приводит к повреждениям высокой степени тяжести, а предварительное стентирование значительно снижает риск ятрогенных осложнений [27].

Нельзя не отметить разработанную и внедренную в клиническую практику классификацию осложнений после контактной уретеролитотрипсии, предложенную

Таблица 1. Постуретероскопическая шкала повреждения мочеточника (PULS) [14]

Table 1. Postureteroscopic Lesion Scale (PULS) [14]

Степень / Grade	Повреждение / Injury
Степень 0 Grade 0	Повреждение отсутствует No lesion
Степень I Grade I	Поверхностное повреждение слизистой и/или значительный отек / гематома слизистой оболочки Superficial mucosal lesion and/or significant mucosal edema / hematoma
Степень II Grade II	Повреждение подслизистого слоя Submucosal lesion
Степень III Grade III	Перфорация стенки мочеточника менее 50% Ureter wall perforation with less than 50% partial transection
Степень IV Grade IV	Перфорация стенки мочеточника более 50% More than 50% partial transection
Степень V Grade V	Отрыв мочеточника Ureter avulsion

Таблица 2. Модифицированная классификация интраоперационных уретероскопических осложнений Satava [23]
Table 2. Categorization of intraoperative ureteroscopy complications using Satava classification system [23]

Степень / Grade	Повреждение / Injury
Степень I Grade I	<p>Осложнения, которые не несут за собой последствий: Complications without consequences:</p> <ul style="list-style-type: none"> - минимальное повреждение слизистой оболочки мочеточника / мочевого пузыря / уретры; - minimal mucosal injury of ureter/bladder/urethra (mucosal tears); - кровотечение легкой степени тяжести; - mild bleeding; - неисправность или поломка эндоскопического оборудования; - malfunctioning or breakage of instruments; - миграция камня в проксимальном направлении, требующая дальнейшего наблюдения; - proximal stone migration requiring observation.
Степень II Grade II	<p>Осложнения, поддающиеся эндоскопическому лечению Complications treated with endoscopic surgery</p>
Степень II-a Grade II-a	<p>Осложнения, скорректированные эндоскопически интраоперационно: Complications treated intraoperatively with endoscopic surgery:</p> <ul style="list-style-type: none"> - миграция камня в проксимальном направлении, которая потребовала установки мочеточникового стента ± применение дистанционной ударно-волновой литотрипсии; - proximal stone migration requiring stent insertion ± shockwave lithotripsy; - миграция камня в проксимальном направлении, которая потребовала проведение ретроградной интратанальной хирургии / перкутанной нефролитолапаксии; - proximal stone migration treated with flexible ureteroscopy or percutaneous nephrolithotomy in the same session; - травматическое повреждение слизистой мочеточника (ложный ход / термическое повреждение), которое потребовало установки мочеточникового стента; - mucosal injury (false-route or thermal injury) requiring stent insertion; - экстрауретеральная миграция камня, потребовавшая установки мочеточникового стента; - extraureteral stone migration requiring stent insertion; - невозможность доступа к камню, что потребовало установки мочеточникового стента ± применение дистанционной ударно-волновой литотрипсии. - inability to reach stone requiring stent insertion ± shockwave lithotripsy.
Степень II-b Grade II-b	<p>Осложнения, требующие повторного эндоскопического лечения: Complications requiring endoscopic re-treatment:</p> <ul style="list-style-type: none"> - миграция камня в проксимальном направлении, которая потребовала повторное вмешательство в объеме ретроградной интратанальной хирургии / перкутанной нефролитолапаксии; - proximal stone migration requiring secondary flexible ureteroscopy or percutaneous nephrolithotomy; - невозможность доступа в мочеточник или к камню, что потребовало повторной уретероскопии; - inability to access ureter or reach stone requiring secondary ureteroscopy; - травматическое повреждение слизистой мочеточника (ложный ход / термическое повреждение), которое потребовало установки мочеточникового стента и повторной уретероскопии; - mucosal injury (false-route or thermal injury) requiring stent insertion and secondary ureteroscopy; - перфорация мочеточника, потребовавшая установки мочеточникового стента или нефростомы и выполнение повторной уретероскопии; - ureteral perforation requiring stent or nephrostomy insertion and secondary ureteroscopy; - кровотечение тяжелой степени тяжести, потребовавшее прекращения процедуры и выполнение повторной уретероскопии. - severely bleeding requiring termination of the procedure and secondary ureteroscopy.
Степень III Grade III	<p>Осложнения, требующие проведение открытого или лапароскопического оперативного вмешательства: Complications requiring open or laparoscopic surgery:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кровотечение тяжелой степени тяжести, потребовавшее прекращения процедуры; - severely bleeding requiring termination of the procedure; - невозможность доступа в мочеточник или к камню, что потребовало конверсии; - inability to access ureter or reach stone requiring conversion to open surgery; - перфорация мочеточника; - ureteral perforation; - инвагинация мочеточника; - ureteral intussusceptions; - отрыв мочеточника - Ureter avulsion

Таблица 3. Эндоскопическая классификация повреждений стенки мочеточника после РИРХ с использованием мочеточниковых кожухов [27]

Table 3. Endoscopic classification of ureteral wall injury after RIRS using UAS

Степень / Grade	Повреждение / Injury
Низкая степень тяжести / Low injury grade	
Степень 0 Grade 0	Повреждения отсутствуют или имеются петехии в слизистой оболочке No lesion found or only mucosal petechiae
Степень I Grade I	Эрозии в слизистой оболочке без повреждения гладкомышечного слоя Ureteral mucosal erosion without smooth muscle injury
Высокая степень тяжести / High injury grade	
Степень II Grade II	Повреждение стенки мочеточника, затрагивающее слизистую оболочку и гладкомышечный слой, с сохранением адвентиции (периуретеральная клетчатка не визуализируется) Ureteral wall injury, including mucosa and smooth muscle, with adventitial preservation (periureteral fat not seen)
Степень III Grade III	Повреждение стенки мочеточника, затрагивающее слизистую оболочку и гладкомышечный слой, с перфорацией адвентиции (периуретеральная клетчатка визуализируется) Ureteral wall injury, including mucosa and smooth muscle, with adventitial perforation (periureteral fat seen)
Степень IV Grade IV	Отрыв мочеточника Ureter avulsion

рабочей группой урологической клиники МОНКИ им. М.Ф. Владимирского [26]. Произведено разделение на интраоперационные и послеоперационные осложнения. В свою очередь, интраоперационные делятся на осложнения травматического и нетравматического характера, а послеоперационные – на ранние и отдаленные. Общий уровень осложнений составил 11,4%. Коллектив авторов считает, что экстравазацию контрастного препарата за пределы мочеточника, так же как и миграцию конкремента в парауретеральное пространство не следует относить к осложнениям.

ВЫВОДЫ

С течением времени произошла эволюция классификаций повреждения мочеточника от простых к более детализированным. На сегодняшний день система оценки PULS является стандартизированным и легко воспроизводимым инструментом в оценке постуретероскопических осложнений. Появление новых шкал лишь подчеркивает важность и необходимость проведения дополнительных проспективных и мультицентровых исследований. 📌

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. El-Nahas AR, El-Tabey NA, Eraky I, Shoma AM, El-Hefnawy AS, El-Assmy AM, et al. Semirigid ureteroscopy for ureteral stones: a multivariate analysis of unfavorable results. *J Urol* 2009;181(3):1158-62. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.10.167>.
2. Sofer M, Watterson JD, Wollin TA, Nott L, Razvi H, Denstedt JD. Holmium:YAG laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients. *J Urol* 2002;167(1):31-4. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(05\)65376-1](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(05)65376-1).
3. Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf JS Jr. Complications of ureteroscopy: analysis of predictive factors. *J Urol* 2001;166(2):538-40. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(05\)65978-2](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(05)65978-2).
4. de la Rosette J, Denstedt J, Geavlete P, Keeley F, Matsuda T, Pearle M, et al. The clinical research office of the Endourological Society ureteroscopy global study: indications, complications, and outcomes in 11,885 patients. *J Endourol* 2014;28(2):131-9. <https://doi.org/10.1089/end.2013.0436>.
5. Иванов В.Ю., Малхасян В.А., Семенякин И.В., Пушкарь Д.Ю. Опыт выполнения уретероскопии в одной клинике при лечении мочекаменной болезни. Когда количество переходит в качество? *Урология* 2017(3):54-59. [Ivanov V.Yu., Malkhasyan V.A., Semenyakin I.V., Pushkar D.Yu. Experience in ureteroscopy for managing urolithiasis in one clinic. When does quantity transform into quality? *Urologiya = Urologiia* 2017(3):54-59. (In Russian)]. <https://doi.org/10.18565/urol.2017.3.54-59>.
6. Johnson DB, Pearle MS. Complications of ureteroscopy. *Urol Clin North Am* 2004;31(1):157-71. [https://doi.org/10.1016/S0094-0143\(03\)00089-2](https://doi.org/10.1016/S0094-0143(03)00089-2).
7. Geavlete P, Georgescu D, Niță G, Mirciulescu V, Cauni V. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience. *J Endourol* 2006;20(3):179-85. <https://doi.org/10.1089/end.2006.20.179>.
8. Tanriverdi O, Silay MS, Kadihasanoglu M, Aydin M, Kendirci M, Miroglu C. Revisiting the predictive factors for intraoperative complications of rigid ureteroscopy: a 15-year experience. *Urol J* 2012 Spring;9(2):457-64.
9. Pengfei S, Yutao L, Jie Y, Wuran W, Yi D, Hao Z, Jia W. The results of ureteral stenting after ureteroscopic lithotripsy for ureteral calculi: A systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2011;186(5):1904-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.06.066>.
10. Pereira BM, Ogilvie MP, Gomez-Rodriguez JC, Ryan ML, Peña D, Martts AC, et al. A review of ureteral injuries after external trauma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010(18):6. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-18-6>.
11. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, McAninch JW, Champion HR, Gennarelli TA, et al. Organ injury scaling. III: Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma* 1992;33(3):337-9.
12. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complication of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery* 1992;111(5):518-26.
13. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240(2):205-13. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
14. Schoenthaler M, Wilhelm K, Kuehhas FE, Farin E, Bach C, Buchholz N, Miernik A. Postureteroscopic lesion scale: a new management modified organ injury scale—

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- evaluation in 435 ureteroscopic patients. *J Endourol* 2012;26(11):1425-30. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0227>.
15. Brunicaudi F.C., Andersen D.K., Billiar T.R., Dunn D.L., John G. Hunter J.G., Jeffrey B. Matthews J.B., et al. Schwartz's Principles of Surgery. 9th ed. New York: McGraw- Hill Professional 2009(9):490-549.
16. Andreoni CR, Lin HK, Olweny E, Landman J, Lee D, Bostwick D, et al. Comprehensive evaluation of ureteral healing after endoscopic endopyelotomy in a porcine model: Original report and review of the literature. *J Urol* 2004;171(2 Pt 1):859-69. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000108383.18165.f5>.
17. Davis DM, Strong GH, Drake WM. Intubated ureterotomy; experimental work and clinical results. *J Urol* 1948;59(5):851-62. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)69449-7](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)69449-7).
18. Rehman J, Ragab MM, Venkatesh R, Sundaram CP, Khan SA, Sukkarieh T, et al. Smooth-muscle regeneration after endoscopic endopyelotomy in a porcine model as confirmed by electron microscopy. *J Endourol* 2004;18(10):982-8. <https://doi.org/10.1089/end.2004.18.982>.
19. Rioja J, Mamoulakis C, Sodha H, Suwijn S, Laguna P, de la Rosette J. A plea for centralized care for ureteroscopy: Results from a comparative study under different conditions within the same center. *J Endourol* 2011;25(3):425-9. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0246>.
20. Lebentrau S, Müller PF, Miernik A, Schönthaler M, Gilfrich C, Peter J, et al. Risk factors for ureteral damage in ureteroscopic stone treatment: results of the German prospective multicentre benchmarks of ureterorenoscopic stone treatment-results in terms of complications, quality of life, and Stone-Free Rates Project. *Urol Int* 2019;102(2):187-193. <https://doi.org/10.1159/000495072>.
21. Guzelburc V, Guven S, Boz MY, Erkurt B, Soytaş M, Altay B, et al. Intraoperative evaluation of ureteral access sheath-related injuries using post-ureteroscopic lesion scale. *J Laparosc Adv Surg Tech A* 2016;26(1):23-6. <https://doi.org/10.1089/089277902320913288>.
22. May M, Schönthaler M, Gilfrich C, Wolff I, Peter J, Miernik A, et al. Interrater reliability and clinical impact of the post-ureteroscopic lesion scale (PULS) grading system for ureteral lesions after ureteroscopy: results of the German prospective multicenter BUSTER project. *Urologe A* 2018;57(2):172-180. <https://doi.org/10.1007/s00120-017-0565-3>.
23. Tepeler A, Resorlu B, Sahin T, Sarikaya S, Bayindir M, Oguz U, et al. Categorization of intraoperative ureteroscopy complications using modified Satava classification system. *World J Urol* 2014b;32(1):131-6. <https://doi.org/10.1007/s00345-013-1054-y>.
24. Lyton B, Weiss RM, Green DF. Complications of ureteral endoscopy. *J Urol* 1987;137(4):649-53. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)44165-6](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)44165-6).
25. Kramolowsky EV. Ureteral perforation during ureteroscopy: treatment and management. *J Urol* 1987;138(1):36-8. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)42979-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)42979-x).
26. Дутов В.В., Базаев В.В., Мамедов Э.А., Уренков С.Б., Подойницын А.А. Вопросы терминологии, систематизации и градации осложненной контактной уретеролитотрипсии. *Урология* 2017(3):46-53. [Dutov V.V., Bazaev V.V., Mamedov E.A., Urenkov S.B. Podoinitsyn A.A. Questions of terminology, systematization and grading of complications of contact ureteral lithotripsy. *Urologiya = Urologia* 2017(3):46-53. (In Russian)]. <https://doi.org/10.18565/urol.2017.3.46-53>.
27. Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery. *J Urol* 2013;189(2):580-4. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.197>.
28. Lallas CD, Auge BK, Raj GV, Santa-Cruz R, Madden JF, Preminger GM. Laser Doppler flowmetric determination of ureteral blood flow after ureteral access sheath placement. *J Endourol* 2002;16(8):583-90. <https://doi.org/10.1089/089277902320913288>.

Сведения об авторах:

Котов С.В. – д.м.н., заведующий кафедрой урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова; руководитель Университетской клиники урологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, главный специалист МЕДСИ по профилю «Урология»; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 667344

Неменов А.А. – аспирант кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия, врач-уролог ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1095466

Перов Р.А. – к.м.н., доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия, заведующий отделением урологии ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 987111

Соколов Н.М. – ординатор кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова; Москва, Россия; 4eatan@gmail.com

Вклад авторов:

Котов С.В. – разработка концепции и основных задач, при написании литературного обзора, 50%
 Неменов А.А. – обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста рукописи, 30%
 Перов Р.А. – обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, 10%
 Соколов Н.М. – обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 23.04.22

Результаты рецензирования: 17.05.22

Исправления получены: 23.05.22

Принята к публикации: 27.05.22

Information about authors:

Kotov S.V. – Dr. Sc., professor; Head of the department of urology and andrology Pirogov Russian National Research Medical University, Head of the University Clinic of Urology, main specialist in urology in corporate group MEDCI; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>

Nemenov A.A. – postgraduate of the department of urology and andrology faculty of Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia, urologist at the City Clinical Hospital named after S.S. Yudin; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7088-5420>

Perov R.A. – PhD, assistant professor of the department of urology and andrology faculty of Pirogov Russian National Research Medical University, department chief at the City Clinical Hospital named after S.S. Yudin, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-0793-7993>

Sokolov N.M. – medical resident of the department of urology and andrology faculty of Pirogov Russian National Research Medical University; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9091-8189>

Authors' contributions:

Kotov S.V. – development of the concept and main tasks, when writing a literature review, 50%
 Nemenov A.A. – review of publications on the topic of the article, analysis of the data obtained, writing the text of the manuscript, 30%
 Perov R.A. – review of publications on the topic of the article, analysis of the data obtained, 10%
 Sokolov N.M. – review of publications on the topic of the article, analysis of the data obtained, 10%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was published without financial support.

Received: 23.04.22

Peer review: 17.05.22

Corrections received: 23.05.22

Accepted for publication: 27.05.22