

И. А. Соломатников <sup>1</sup>

А. Г. Мартов <sup>1, 2</sup>  
ДОКТ. МЕД. НАУК

Н. А. Байков <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Российская медицинская академия последиplomного образования, Москва

<sup>2</sup> Городская клиническая больница № 57, Москва

## Компьютерная обработка эндоскопической картины как метод повышения качества диагностики опухолей мочевого пузыря

Целый ряд методов при раке мочевого пузыря позволяет получить объективную информацию о структуре ткани, однако на настоящий момент эти методики не получили широкого распространения. Другой комплекс методик позволяет улучшить визуализацию опухолей мочевой системы за счет использования фильтров. В то же время, получение более контрастного изображения и улучшение выявления подозрительных участков возможно путем компьютерной обработки изображения. Наш опыт использования данной методики у 40 пациентов позволил на 18,1 % улучшить диагностику рака мочевого пузыря на этапе освоения метода. Дальнейшие исследования в этом направлении позволят более точно определить диагностическую ценность данной методики.

**Ключевые слова:** компьютерная хромоэндоскопия, папиллярные образования, нижние мочевые пути

На настоящий момент проблема опухолевых образований мочевых путей занимает одну из ведущих позиций в структуре всех урологических заболеваний. Наиболее распространенными на настоящий момент остаются опухоли мочевого пузыря. Это обусловлено не только распространенностью заболевания, но также быстрым прогрессированием и частотой рецидивирования.

Согласно статистике, в 2013 г. в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями в России впервые выявленный рак мочевого пузыря составил 2,7%, заняв 13-е ранговое место. В абсолютных значениях этот показатель составил 14 327 случаев для обоих полов [1].

Несмотря на то, что опухоли мочевого пузыря по своему гистогенезу достаточно разнообразны, ведущая роль (до 95 %) принадлежит опухолям эпителиального происхождения: переходноклеточная и плоскоклеточная папиллома, переходноклеточный и плоскоклеточный рак, аденокарцинома, недифференцированный рак. На все остальные формы приходится 5–10 % [2]. В 70 % случаев впервые выявленный рак мочевого пузыря является неинвазивным, в 30 % — инвазивным [3]. «Золотым стандартом» диагно-

стики эпителиальных опухолей мочевых путей является фиброцистоскопия, позволяющая урологу осмотреть весь уротелий мочевого пузыря и, при необходимости, выполнить биопсию, удаление опухоли или абляцию подозрительных участков [4].

Выполнение трансуретральной резекции мочевого пузыря является высокоэффективным методом оперативного лечения папиллярных опухолей мочевого пузыря. В то же время, именно нерадикальность при выполнении данного метода (рецидивные и резидуальные образования) в настоящее время приводит к высокой доле рецидивирования заболевания. По мнению ряда авторов, данный показатель может достигать 43 % [5]. Однако, несмотря на наличие рецидивов, нельзя отрицать клинической значимости данного метода.

Быстрое прогрессирование в сочетании с большим числом нерадикальных операций (ведущим к высокой частоте рецидивирования) является основанием для поиска новых, более эффективных технологий для визуализации границ хирургической резекции и выявления первичных и рецидивных новообразований, пропускаемых при их исследовании стандартными методами.

Целый ряд новых методов позволяет получить объективную информацию в режиме реального времени о структуре ткани. Ими являются: «микрoэндоскопия», представляющая собой ком-

бинацию эндоскопа и микроскопа; метод оптической когерентной томографии, позволяющий визуализировать внутреннюю структуру тканей; применение эффекта Рамана, который позволяет изучить количественный и качественный молекулярный состав слизистой оболочки. Однако все эти системы так и не получили широкого распространения в связи с высокой ценой, необходимостью интраоперационного привлечения патоморфологов, трудностями интерпретации результатов врачами-урологами, что привело к недостаточному опыту их использования [6].

Другой комплекс методик позволяет улучшить визуализацию опухолей мочевого пузыря, что может служить причиной интраоперационного изменения объема вмешательства. Сочетание ригидной и гибкой эндоскопии с узкоспектральной диагностикой (NBI), разработанное компанией «Olympus» (Япония), позволило с помощью фильтров получать более контрастное изображение сосудистого рисунка подслизистого слоя уротелия и, тем самым, лучше выявлять участки с измененным кровотоком. Применение режима NBI при исследованиях помогает идентифицировать специфичный сосудистый рисунок опухолей и дает возможность выявить зоны, пораженные дисплазией. При освещении поверхности слизистой мочевого пузыря лучом узкой полосы спектрального излучения, свет, активно поглощаясь кровеносными сосудами, легко проникает сквозь ткани слизистой оболочки. В результате, появляется возможность контрастного выделения капилляров и других структур слизистой оболочки. При данном обследовании в режиме узкоспектрального освещения капилляры на поверхности слизистой оболочки на мониторе наблюдаются в коричневом цвете, а венозная система видна в голубом. Метод показал свою высокую эффективность в диагностике опухолей нижних мочевых путей [7, 8].

В то же время, получение более контрастного изображения сосудистого рисунка подслизистого слоя уротелия и, тем самым, улучшение выявления участков с измененным кровотоком также возможно путем выполнения обработки изображения в режиме реального времени за счет применения компьютерной коррекции получаемого с эндоскопа изображения. Более значимая эндоскопическая картина в данном случае формируется за счет измене-

ния спектра и/или контрастирования цифрового изображения, получаемого с эндоскопа. Это не требует использования дополнительных дорогостоящих препаратов, а также применения специальных оптик, поскольку обработка происходит уже после получения изображения (*рисунк*).

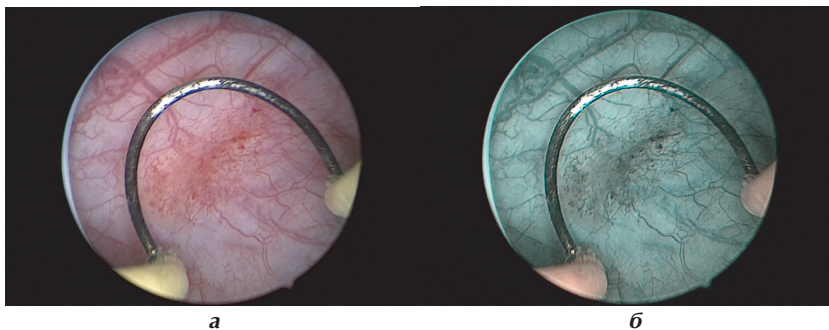
Впервые данную технологию разработала компания «Karl Storz» (Германия), создав компьютерную хромоэндоскопическую систему Storz Professional Image Enhancement System (SPIES). Система позволяет получать пять разноконтрастных изображений и, тем самым, прогностически увеличивать диагностические возможности исследования.

Целью работы явилось изучение возможностей компьютерной хромоэндоскопии в диагностике папиллярных образований мочевого пузыря.

### Материалы и методы

Оценку эффективности применения дополнительной эндоскопической методики диагностики проводила проспективно у пациентов с эпителиальными образованиями мочевого пузыря, проходивших лечение на базе отделения урологии ГКБ № 57 Москвы с января 2014 г. по июль 2015 г.

Дополнительная диагностика при эндоскопическом осмотре мочевого пузыря была выполнена у 40 пациентов 32–82 лет с ранее установленным диагнозом мышечно-неинвазивного рака мочевого пузыря (РМП) или подозрением на него по данным клинического обследования (ультрасонография, МРТ, КТ). В общей сложности было выполнено 115 уретроцистоскопий. Использовали ригидные уретроцистоскопы и резектоскопы диаметром 16Fr–28Fr с применением оптик 12° и 30°, а также фиброцистоскопы диаметром 16 Fr. Ригидная уретроцистоскопия выполнена 30 (75 %) пациентам (88 исследований (76,5 %)), фиброуретроцистоскопия — 10 (25 %) пациентам (27 исследований (23,5 %)).



**Опухоль мочевого пузыря: а — исходное изображение в белом свете; б — применение одного из режимов компьютерной хромоэндоскопии**

После тщательного первоначального осмотра мочевого пузыря в «белом свете» во всех исследованиях дополнительно применяли методику компьютерной хромоэндоскопии. Патологические новообразования удаляли с помощью монополярной, биполярной или лазерной резекции (в том числе, с применением методики en-bloc), из подозрительных мест с измененной слизистой оболочки брали «холодную» биопсию.

### Результаты и обсуждение

Всего при цистоскопиях было заподозрено 83 патологических новообразования мочевого пузыря, среди которых 54 (65,1 %) имели экзофитный рост, а 29 (34,9 %) — вид плоских опухолей. Все образования были полностью удалены с помощью различных электрохирургических (в том числе с применением технологии en-block) и лазерных методик и исследованы морфологически.

При эндоскопическом осмотре мочевого пузыря только в «белом свете» выявлено и удалено 55 подозрительных новообразований, при морфологическом исследовании которых в 30 (54,5 %) случаях была выявлена уротелиальная карцинома, в 6 (10,9 %) — уротелиальная папиллома и в 2 (3,6 %) — плоскоклеточная

папиллома. Во всех остальных биоптатах получено хроническое воспаление.

Дополнительное применение компьютерной хромоэндоскопии после осмотра в «белом свете» позволило выявить еще 18 (21,7 %) подозрительных участков, пропущенных при традиционном осмотре. При их морфологическом исследовании 9 образцов (50 %) являлись переходноклеточным раком (уротелиальная карцинома) и 1 (5,6 %) — плоскоклеточной папилломой. В остальных биоптатах получено хроническое воспаление.

Таким образом, дополнительное применение компьютерной хромоэндоскопии позволило выявить еще 15 уротелиальных новообразований, повысив выявляемость рака мочевого пузыря на 18,1 %.

### Выводы

Использование компьютерной хромоэндоскопии позволило на 18,1 % улучшить диагностику рака мочевого пузыря на этапе освоения метода. Дальнейшие исследования в этом направлении позволят точнее определить диагностическую ценность (чувствительность и специфичность) данной методики.

### Литература

1. *Злокачественные новообразования в России в 2013 г. (заболеваемость и смертность)* / Под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой. М.: МНИОИ им. П. А. Герцена, 2015.
2. *Матвеев Б. П.* Клиническая онкоурология. М.: АБВ-пресс, 2011.
3. *Vaidya A., Soloway M., Hawke C. et al.* De novo muscle invasive bladder cancer: is there a change in trend? // *J. Urol.* 2001. Jan. Vol. 165 (1). P. 47–50.
4. *Stenzl A., Cowan N., De Santis M.* The updated EAU guidelines on muscle-invasive and metastatic bladder cancer // *Eur. Urol.* 2009. Apr. Vol. 55(4). P. 815–825.
5. *Kriegmair M., Zaak D., Rothenberger K. et al.* Transurethral resection for bladder cancer using 5-aminolevulinic acid induced fluorescence endoscopy versus white light endoscopy // *J. Urol.* 2002. Aug. Vol. 168 (2). P. 475–478.
6. *Ohigashi T., Kozakai N., Mizuno R. et al.* Endocystoscopy: novel endoscopic imaging technology for in-situ observation of bladder cancer cells // *J. Endourol.* 2006. Sep. Vol. 20 (9). P. 698–701.
7. *Bryan R. T., Billingham L. J., Wallace D. M.* Narrow-band imaging flexible cystoscopy in the detection of recurrent urothelial cancer of the bladder // *Brit. J. Urol. Int.* 2008. Mar. Vol. 101 (6). P. 702–705.
8. *Herr H. W., Donat S. M.* Reduced bladder tumour recurrence rate associated with narrow-band imaging surveillance cystoscopy // *Brit. J. Urol. Int.* 2011. Feb. Vol. 107(3). P. 396–398.
9. *Мартов А. Г., Андронов А. С., Ергаков Д. В.* Эндоскопический атлас. Фиброуретроцистоскопия с узкоспектральной диагностикой. М., 2012.
10. *Kamphuis G. M., De Bruin D. M., De Reijke T. M., De la Rosette J.* nSPIES — a novel approach of advanced endoscopic imaging // *J. Endourol.* 2014. Aug. Vol. 28 (8). P. 894–895.

**I. A. Solomatnikov<sup>1</sup>, A. G. Martov<sup>1,2</sup>, N. A. Baikov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow;

<sup>2</sup> City Clinical Hospital № 57, Moscow

### Computer processing of the endoscopic picture as a method for improved diagnosis of bladder tumors

A number of methods for bladder cancer allows you to get objective information about the structure of the tissue, but so far, these techniques are not widely used. Another set of techniques can improve the visualization of tumors of the urinary system through the use of filters. At the same time obtaining sharper images and better detection of suspicious areas is possible by computer image processing. Our experience with this technique in 40 patients allowed by 18.1% to improve the diagnosis of bladder cancer at a stage of development of the method. Further research in this direction will more accurately determine the diagnostic value of this method.

**Key words:** computer chromoendoscopy, papillary formation, the lower urinary tract