



## RELATO DE CASO

# Identificação do Ureter em Tempo Real com Verde de Indocianina em Cirurgia Pélvica Complexa Minimamente Invasiva

## *Real-time Ureter Identification with Indocyanine Green in Minimally Invasive Complex Pelvic Surgery*

Ronald Enrique Delgado Bocanegra<sup>1\*</sup>, Luis Fernando Pinto Johnson<sup>1</sup>,  
Vitor Savio Melo Costa<sup>1</sup>, Jesse de Oliveira Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Cirurgia Geral e do Aparelho Digestivo do Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia; <sup>2</sup>Serviço de urologia do Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia; Salvador, Bahia, Brasil

**Correspondence addresses:**  
Dr. Ronald Delgado Bocanegra  
rdelgado\_m@yahoo.es

**Received:** December 18, 2022

**Revised:** January 20, 2023

**Accepted:** February 18, 2023

**Published:** March 31, 2023

**Data Availability Statement:**  
All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Funding:** This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

### Copyright

© 2023 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia. All rights reserved.  
ISSN: 2526-5563  
e-ISSN: 2764-2089

A incidência de lesão ureteral em cirurgias pélvicas varia de 1% a 2%. Para cirurgias pélvicas mais complexas, o risco de lesão de ureter pode ultrapassar 10%. Muitas lesões intraoperatórias não são reconhecidas, podendo resultar em sérias complicações e possíveis processos médicos-legais. Apresentamos o caso de uma paciente com diversas comorbidades, portadora de endometriose profunda e miomatose uterina na qual utilizamos uma nova técnica de visualização ureteral intraoperatória, em tempo real, com uso de verde de indocianina e aparelho de vídeo com sistema de fluorescência infravermelha. **Palavras-chave:** Verde de Indocianina; Ureter; Cirurgia Pélvica Complexa; Endometriose; Fluorescência Infravermelha.

The incidence of ureteral injury in pelvic surgery ranges from 1% to 2%. For more complex pelvic surgeries, the risk of ureter injury can exceed 10%. Many intraoperative injuries go unrecognized, resulting in severe complications and possible medico-legal suits. We present a case of a patient with several comorbidities, with deep endometriosis and uterine myomatosis, in which we used a new technique for intraoperative ureteral view in real-time, using indocyanine green and a video device with an infrared fluorescence system. **Keywords:** Indocyanine Green; Ureter; Complex Pelvic Surgery; Endometriosis; Infrared Fluorescence.

## Introdução

A incidência de lesão ureteral relatada varia de 1% a 2%.<sup>1,2</sup> Ostrzenski e Radolinski descrevem quais são os principais procedimentos envolvidos na lesão ureteral de 70 pacientes: em 25,7% dos casos, o procedimento laparoscópico inicial durante o qual lesão ureteral ocorreu não foi descrito (lesão despercebida); em 20,0% dos casos, ocorreram lesões ureterais durante a histerectomia laparoscopicamente assistida; 11,4% durante a ooforectomia; 10,0% durante a linfadenectomia pélvica laparoscópica; 7,1% durante a

esterilização laparoscópica; 7,1% durante a excisão da endometriose; 5,7% durante a ablação da endometriose; e 4,3% durante drenagem de linfoceles, eletrocoagulação e lise de aderências laparoscópicas.<sup>2</sup>

Para cirurgias pélvicas mais complexas, o risco de lesão de ureter pode aumentar para mais de 10%, sendo que, muitas lesões intraoperatórias não são reconhecidas, podendo resultar em sérias complicações e possíveis processos médicos-legais.<sup>2-4</sup>

## Relato de Caso

Apresentamos o caso clínico de uma paciente, testemunha de Jeová, com as seguintes comorbidades: sobrepeso, hipertensão arterial, asma, ansiedade e enxaqueca crônica, além de alergia a dipirona e alimentos com camarão. Com o diagnóstico de endometriose profunda e miomatose uterina, realizamos uma nova técnica de visualização ureteral intraoperatória em tempo real, utilizando verde de indocianina para evitar complicações relacionadas à lesão ureteral durante a cirurgia pélvica complexa.

A técnica incluiu realização de cistoscopia, seguida de cateterização ureteral com progressão de 10cm, com um cateter de 6 Fr; seguida de injeção ureteral de 10mL de solução de verde de indocianina (concentração 1,25mg/mL) e, por último, a identificação intraoperatória em tempo real dos ureteres (Figuras 1 e 2) com um aparelho para cirurgia laparoscópica com luz infravermelha específica.

Ambos ureteres foram identificados, permanecendo a fluorescência até o final do procedimento cirúrgico programado (Figuras 3-5), permitindo a dissecação cuidadosa e preservação ureteral bilateral sem lesões.

## Discussão

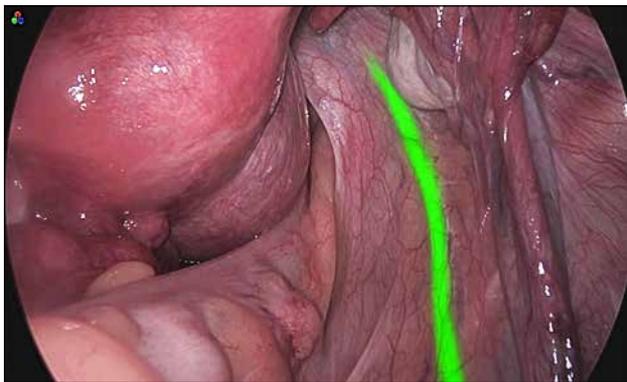
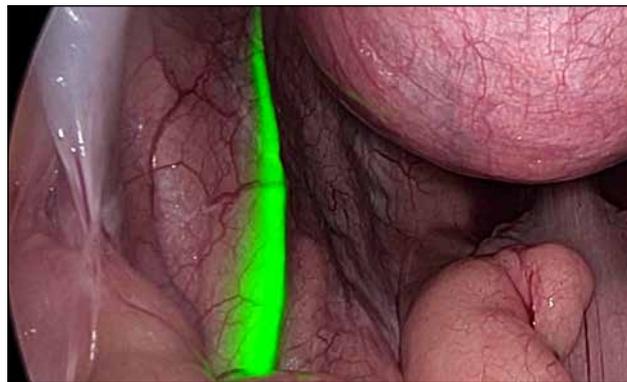
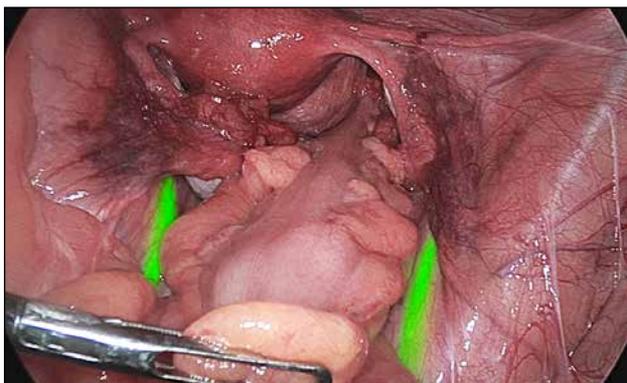
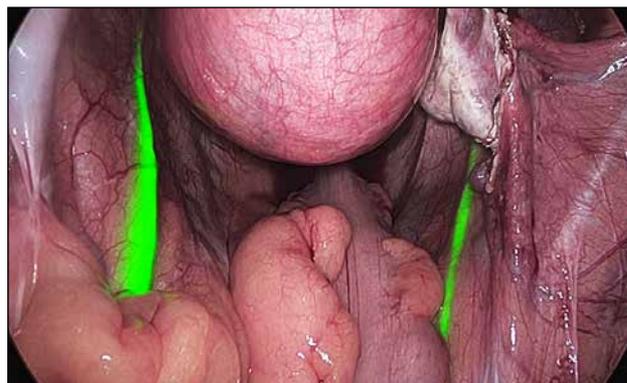
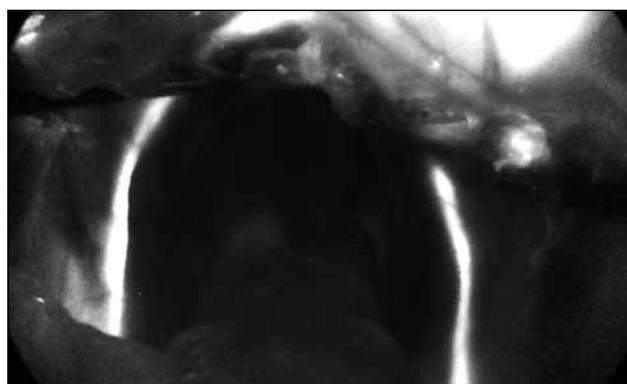
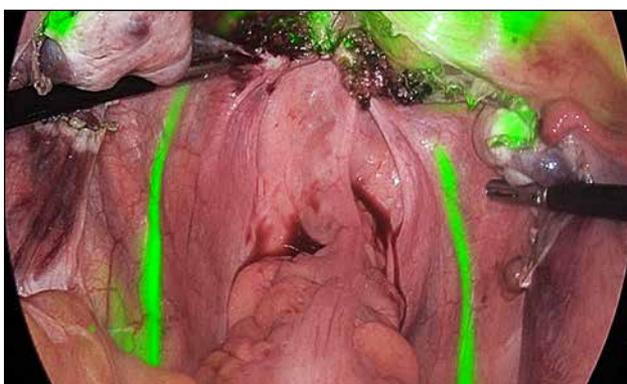
A maioria das lesões ureterais iatrogênicas ocorre durante a cirurgia ginecológica e podem ter consequências devastadoras, tanto para os

pacientes, quanto para os médicos. Na tentativa de diminuir esses riscos, temos observado várias técnicas sendo aplicadas, como os stents ureterais e stents ureterais iluminados.<sup>4-6</sup> Por sua vez, a indocianina é um corante de cianina fluorescente, que permite a visualização em tempo real da anatomia, no período intraoperatório, a partir da ativação da luz infravermelha do aparelho de videolaparoscopia. Esse produto tem sido utilizado em múltiplas funções ao longo do tempo, como determinar gasto cardíaco, função hepática, angiografias oculares, pesquisa de linfonodo sentinela, dentre outras.<sup>7</sup>

Injetando verde de indocianina nos ureteres por cistoscopia, eles ficam fluorescentes e podem ser facilmente identificados para avaliar a sua localização, facilitando a sua dissecação com a diminuição do risco de lesões. A visualização ureteral pelo verde de indocianina já foi anteriormente usada experimentalmente em outros países como na Espanha e nos Estados Unidos, com outras funções, a exemplo da cirurgia colorretal – não sendo identificado nenhum caso relatado no Brasil.<sup>7-10</sup> O verde de indocianina está reportado no âmbito de cirurgia colorretal para avaliação em tempo real da perfusão dos extremos das alças intestinais a serem anastomosadas, o que evitaria a priori uma potencial deiscência de anastomose; e também pode ser usado para identificação ureteral na instilação por cistoscopia para cirurgia pélvica complexa.<sup>10,11</sup>

A colocação de stents ureterais no pré-operatório é atualmente a prática aceita para facilitar a identificação, dissecação e preservação dos ureteres e, com isto, o número de stents ureterais sendo usados para esta indicação tem aumentado constantemente desde o ano 2000. No entanto, o stent ureteral pré-operatório não reduz a lesão ureteral intra-operatória e, além disso, é inadequado em abordagens minimamente invasivas em que o feedback tátil é reduzido ou completamente ausente.<sup>10</sup>

Quando utilizado pela via trans ureteral, o verde de indocianina se fixa a proteínas do

**Figura 1.** Ureter direito.**Figura 2.** Ureter esquerdo.**Figura 3.** Ambos ureteres no cruzamento com os vasos íliaos.**Figura 4.** Ambos ureteres em sua porção distal.**Figura 5.** A fluorescência dos ureteres permaneceu até o fim da cirurgia.

leito ureteral<sup>9-12</sup> e, em nosso estudo, foram visualizados ambos ureteres, que, além de ficarem corados quase instantaneamente, permaneceram fluorescentes durante todo o ato operatório, permitindo assim sua identificação, dissecação e preservação.

## Conclusão

Uma visualização ureteral precisa durante todo o ato operatório tem que ser alcançada em toda cirurgia pélvica. A injeção de verde de indocianina intra-ureteral é um método seguro e eficaz para

visualização intra-operatória dos ureteres em tempo real e permite uma adequada identificação, dissecação durante toda uma cirurgia pélvica complexa videolaparoscópica, diminuindo assim o risco de lesão.

## Referências

1. Wu MP, Lin YS, Chou CY. Major complications of operative gynecologic laparoscopy in southern Taiwan. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2001 Feb;8(1):61-7. doi: 10.1016/s1074-3804(05)60550-6. PMID: 11172116.
2. Ostrzenski A, Radolinski B, Ostrzenska KM. A review of laparoscopic ureteral injury in pelvic surgery. *Obstet Gynecol Surv.* 2003 Dec;58(12):794-9. doi: 10.1097/01.OGX.0000097781.79401.0B. PMID: 14668660.
3. Siddighi S, Yune JJ, Hardesty J. Indocyanine green for intraoperative localization of ureter. *Am J Obstet Gynecol.* 2014 Oct;211(4):436.e1-2. doi: 10.1016/j.ajog.2014.05.017. Epub 2014 May 14. PMID: 24835212.
4. Delacroix SE Jr, Winters JC. Urinary tract injuries: recognition and management. *Clin Colon Rectal Surg.* 2010 Jun;23(2):104-12. doi: 10.1055/s-0030-1254297. PMID: 21629628; PMCID: PMC2967330.
5. Liapis A, Bakas P, Giannopoulos V, Creatsas G. Ureteral injuries during gynecological surgery. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2001;12(6):391-3; discussion 394. doi: 10.1007/pl00004045. PMID: 11795643.
6. Lee Z, Kaplan J, Giusto L, Eun D. Prevention of iatrogenic ureteral injuries during robotic gynecologic surgery: a review. *Am J Obstet Gynecol.* 2016 May;214(5):566-71. doi: 10.1016/j.ajog.2015.10.150. Epub 2015 Oct 28. PMID: 26519785.
7. Gila-Bohórquez A, Gómez-Menchero J, García-Moreno JL, Suárez-Grau JM, Guadalajara-Jurado JF. Utility of indocyanine green for intra-operative localization of ureter in complex colo-rectal surgery. *Cir Esp (Engl Ed).* 2019 Apr;97(4):233-234. English, Spanish. doi: 10.1016/j.ciresp.2018.07.006. Epub 2018 Sep 18. PMID: 30241671.
8. Cabanes M, Boria F, Hernández Gutiérrez A, Zapardiel I. Intra-operative identification of ureters using indocyanine green for gynecological oncology procedures. *Int J Gynecol Cancer.* 2020 Feb;30(2):278. doi: 10.1136/ijgc-2019-000895. Epub 2019 Nov 12. PMID: 31722965.
9. White LA, Joseph JP, Yang DY, Kelley SR, Mathis KL, Behm K, Viers BR. Intraureteral indocyanine green augments ureteral identification and avoidance during complex robotic-assisted colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2021 Mar;23(3):718-723. doi: 10.1111/codi.15407. Epub 2020 Nov 5. PMID: 33064915.
10. Peltrini R, Podda M, Castiglioni S, Di Nuzzo MM, D'Ambra M, Lionetti R, Sodo M, Luglio G, Mucilli F, Di Saverio S, Bracale U, Corcione F. Intraoperative use of indocyanine green fluorescence imaging in rectal cancer surgery: The state of the art. *World J Gastroenterol.* 2021 Oct 14;27(38):6374-6386. doi: 10.3748/wjg.v27.i38.6374. PMID: 34720528; PMCID: PMC8517789.
11. Blanco-Colino R, Espin-Basany E. Intraoperative use of ICG fluorescence imaging to reduce the risk of anastomotic leakage in colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Tech Coloproctol.* 2018 Jan;22(1):15-23. doi: 10.1007/s10151-017-1731-8. Epub 2017 Dec 11. PMID: 29230591.
12. Santi C, Casali L, Franzini C, Rollo A, Violi V. Applications of indocyanine green-enhanced fluorescence in laparoscopic colorectal resections. *Updates Surg.* 2019 Mar;71(1):83-88. doi: 10.1007/s13304-018-00609-w. Epub 2018 Dec 3. PMID: 30511261.