

---

# A IMPORTÂNCIA DA FLUORESCÊNCIA SÓDICA NO ESTUDO DA VIABILIDADE INTESTINAL

SANDRA PEDROSO DE MORAES, TSBCP  
ANA PAULA SOARES CAMPOS  
EUGÊNIO ALVES VERGUEIRO  
HERALDO JOSÉ CURTI  
ADRIANA MARIA SARTORI  
JOSÉ ALFREDO DOS REIS NETO, TSBCP

---

MORAES SP, CAMPOS APS, VERGUEIRO EA, CURTI HJ, SARTORI AM & REIS NETO JA - A importância da fluoresceína sódica no estudo da viabilidade intestinal. *Rev bras Colo-Proct.* 1995; 15(3): 107-109

**RESUMO:** A definição dos limites da viabilidade intestinal durante as grandes ressecções intestinais ainda representa uma grande dificuldade aos cirurgiões. A proposta deste estudo foi avaliar se a fluoresceína sódica (Fs) oferece vantagens na delimitação da viabilidade intestinal sobre a avaliação macroscópica intra-operatória. Para isto, foram operados 20 ratos Wistar, submetidos a laparotomia mediana e desvascularização do jejuno proximal. Após 10 minutos, as áreas consideradas inviáveis foram demarcadas e medidas. A seguir os animais foram separados em dois grupos: Grupo I - realizada a ressecção intestinal da área demarcada e anastomose término-terminal; Grupo II - injeção venosa de Fs e nova demarcação da área não fluorescente, que após comparada com a medida anterior, foi ressecada, seguindo-se da anastomose enteral. No sétimo pós-operatório ou quando os animais obituaram foi realizado estudo macro e microscópico da região anastomosada. A Fs diminuiu a extensão do segmento ressecado, aparentemente proporcionou maior segurança na definição dos limites da viabilidade e apresentou menor incidência de deiscência e necrose da anastomose, porém sem significância estatística. Neste estudo, a Fs não trouxe vantagens em relação ao estudo macroscópico.

**UNITERMOS:** fluoresceína sódica; isquemia intestinal

---

A isquemia intestinal aguda causada pela oclusão vascular mesentérica, descrita há mais de um século por Tiedemann (1) continua apresentando taxa de mortalidade de 70-80%, mesmo com os avanços da terapia intensiva<sup>(1,12)</sup>.

Nos últimos 30 anos, sua incidência vêm aumentando e isto é principalmente atribuído ao envelhecimento da população, uma vez que esta doença é comum em pacientes ido-

sos com doenças cardiovasculares, degenerativas ou sistêmicas associadas<sup>(12)</sup>.

As razões do mau prognóstico estão relacionadas com a dificuldade de se definir a causa específica da isquemia intestinal, o diagnóstico tardio e a dificuldade de definir exatamente o limite da viabilidade enteral durante o ato operatório. A permanência de tecido isquêmico poderá comprometer o resultado da anastomose, culminando em deiscências, fístulas ou estenose do segmento intestinal envolvido. Entretanto, as grandes ressecções podem levar o paciente a má absorção e todas as complicações decorrentes dessa síndrome.

O objetivo deste estudo foi avaliar a extensão do segmento intestinal inviável quando se utiliza a fluoresceína sódica (Fs) como método auxiliar.

## MÉTODO

Vinte ratos Wistar, machos, pesando entre 250 e 300 gramas, foram anestesiados com atropina, cloridrato de quetamina e xilazina e preparados para cirurgia asséptica. Após incisão mediana de aproximadamente 3 cm envolvendo todos os planos da parede abdominal, a porção proximal do intestino delgado foi exteriorizada.

Realizaram-se então, ligaduras do 3º, 4º e 5º ramos segmentares da artéria e veia mesentérica superior (Fig. 1), desvascularizando de 3 a 4 cm de segmento intestinal.

Após 10 minutos a viabilidade intestinal foi analisada macroscopicamente observando-se a presença ou não de peristaltismo e os limites de mudança de cor que foram demarcados com fios de sutura sobrepostos a alça.

Os animais foram então, separados em dois grupos iguais:

- *Grupo I (Controle):* Realizada secção transversal da alça enteral nas regiões demarcadas e a continuidade do trânsito intestinal foi estabelecida com anastomose término-terminal em plano total com fio de poligalactina 910 em pontos separados.

- *Grupo II (Experimento):* Fluoresceína sódica à 5% (0,1 ml) foi injetada na veia peniana dos ratos e o segmento intestinal examinado em ambiente escuro, sob luz ultravioleta. A distância entre a transição da região não corada pela Fs

e região demarcada macroscopicamente foi mensurada. Após, foi ressecado o segmento inviável, definido pela Fs, e a anastomose realizada como no Grupo I (Fig. 2).

Os animais dos dois grupos foram sacrificados no 7º dia do período pós-operatório e submetidos imediatamente a necrópsia. A seguir foi retirado um segmento intestinal de 10 cm de extensão, com a anastomose no centro. A extremidade distal foi ocluída por ligadura com fio de algodão zero. Pelo segmento proximal injetou-se solução de azul de metileno até haver enchimento completo da alça, observando-se a ocorrência ou não de extravasamento do contraste pela linha de anastomose.

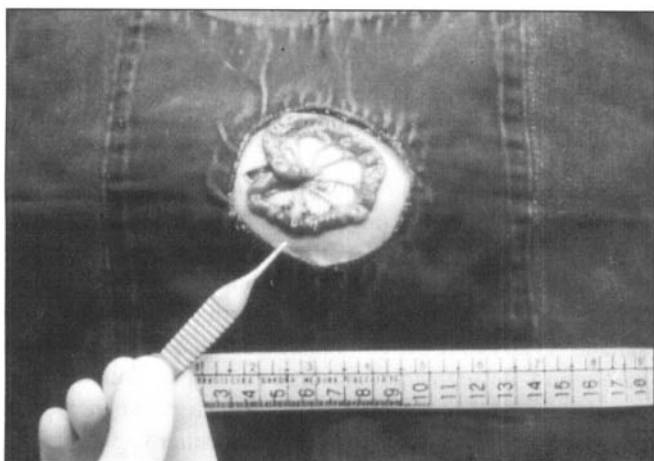


Fig. 1 - Foto mostrando as ligaduras do 3º, 4º e 5º ramos segmentares da artéria mesentérica superior. Observe a mudança de coloração e delimitação da zona desvascularizada.

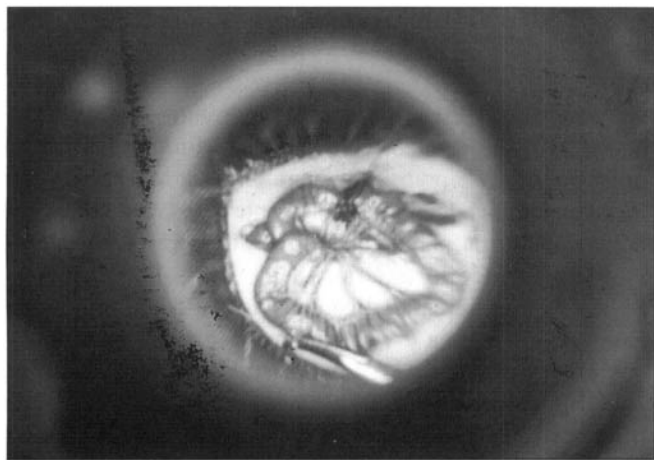


Fig. 2 - Foto mostrando a anastomose intestinal em animal do Grupo II. Observe os vasos corados pela fluoresceína sódica.

Os ratos que obituaram antes da data do sacrifício, foram submetidos a mesma avaliação descrita anteriormente.

As peças cirúrgicas (segmento intestinal contendo a anastomose) foram fixadas em formol a 10% e processadas pela técnica rotineira até inclusão em blocos de parafina. A seguir, estes foram seccionados em cortes sagitais de 6 µm, corados pela hemotoxilina e eosina, e submetidos a análise histológica em microscópio óptico.

## RESULTADOS

**Grupo I (Controle):** três animais deste grupo foram à óbito no 1º dia do pós-operatório. Durante a necrópsia, em dois ratos foram encontradas deiscência com saída de solução de azul de metileno pela anastomose. No 3º rato, não houve extravasamento de azul, porém a região perianastomótica apresentava-se de cor violácea. Os demais ratos foram sacrificados no 7º dia pós-operatório e em cinco animais a anastomose intestinal apresentava-se íntegra, segundo os critérios estudados. Dois animais apresentavam região violácea ao redor da sutura com áreas de deiscência.

**Grupo II (Experimento):** oito ratos apresentaram anastomoses íntegras, sem sinais de isquemia e no teste da permeabilidade anastomótica com azul de metileno não houve extravasamento do corante. Em dois animais observou-se deiscência de dois pontos na anastomose, porém sem sinais de necrose. Todos os animais permaneceram vivos até o dia do sacrifício (7º dia pós-operatório).

A análise estatística (teste exato de Fisher) entre os dois grupos, segundo a integridade anastomótica (Tabela 1), não se mostrou significativa ( $P_{calc} = 0,17$ ).

Tabela 1 - Animais dos Grupos I e II segundo a integridade anastomótica durante a necrópsia.

| Grupo        | R1 | R2 | Total |
|--------------|----|----|-------|
| I            | 5  | 5  | 10    |
| II<br>(c/Fs) | 2  | 8  | 10    |
| Total        | 7  | 13 | 20    |

R1 - presença de deiscência e/ou necrose.

R2 = ausência de deiscência e necrose.

Os valores encontrados na mensuração intra-operatória do segmento intestinal a ser ressecado, tanto pela avaliação macroscópica como pela fluorescência sódica (Tabela 2), não mostraram diferença significativa (Teste de Mann-Whitney:  $P = 0,46$ ).

Tabela 2 - Animais dos Grupos I e II segundo a extensão (cm) do segmento intestinal ressecado durante o ato operatório.

| Rato | Grupo I | Grupo II |
|------|---------|----------|
| 1    | 1,5     | 1,0      |
| 2    | 1,2     | 1,0      |
| 3    | 1,5     | 1,2      |
| 4    | 1,0     | 2,0      |
| 5    | 1,8     | 1,6      |
| 6    | 1,5     | 1,5      |
| 7    | 2,7     | 1,9      |
| 8    | 2,9     | 2,2      |
| 9    | 2,5     | 2,0      |
| 10   | 2,3     | 2,3      |

O estudo histológico no Grupo I mostrou área de necrose na zona de anastomose em diferentes estruturas parietais (mucosa, submucosa, muscular, serosa), sendo que em quatro animais foi total. No Grupo II observou-se somente processo inflamatório, principalmente nas regiões circundantes ao fio de sutura, reações tipo corpo estranho, de intensidades variáveis. (Teste Exato de Fischer:  $p = 0,045$ )

## DISCUSSÃO

A escolha do segmento intestinal para ressecção e anastomose representa uma importante decisão para os cirurgiões, principalmente nos pacientes com grandes extensões de intestino comprometido, devido à importância de salvar todas as porções viáveis e evitar as complicações decorrentes de ressecções inadequadas.

Vários métodos de avaliação da viabilidade intestinal têm sido descritos na literatura como Doppler US<sup>(8)</sup>, eletromiografia<sup>(3)</sup>, mensuração da temperatura proveniente da hiperemia reflexa<sup>(3)</sup> e fotopletiografia<sup>(12)</sup>. Estes exigem aparelhos sofisticados e caros, profissionais especializados para interpretação e técnica apropriadas. O teste da fluorescência sódica endovenosa<sup>(5, 8, 9, 14)</sup> é um método alternativo de baixo custo, técnica e interpretação simples e resultado confiável segundo Hossne e cols., 1971.

A fluoresceína sódica é um corante orgânico que emite fluorescência quando exposto à luz ultravioleta em ambiente escuro. Após injeção endovenosa o corante aparece prontamente no fluido extracelular, penetrando apenas nas células vivas. O corante apresenta sua máxima intensidade em minutos e sua concentração cai gradativamente sendo excretado totalmente na urina, em período de 24 a 36 horas em humanos.

Em nosso estudo, a avaliação da viabilidade intestinal com o auxílio da fluoresceína sódica trouxe aparentemente maior segurança na definição do limite de ressecção macroscópica apesar de não se observar diferença estatística na frequência de deiscência e na extensão de ressecção realizada nos dois grupos. No entanto, a presença de áreas de necrose na linha de anastomose no Grupo I, observado à macroscopia, poderia ocasionar deiscência em período mais tardio ou se um número maior de animais fossem submetidos ao procedimento.

O baixo custo e a facilidade de execução e interpretação do teste com a fluoresceína sódica poderiam proporcionar maior segurança ao cirurgião e estimulam a utilização deste método na avaliação da viabilidade intestinal. Porém, neste estudo, a fluoresceína sódica não apresentou vantagem em relação à avaliação macroscópica.

**MORAES SP, CAMPOS APS, VERGUEIRO EA, CURTI HJ, SARTORI AM & REIS NETO JA - The importance of sodium fluorescein in the delimitation of bowel viability.**

**SUMMARY: The delimitation of the small bowel viability when large resections are performed, still represents a big difficulty to the surgeon. The purpose of this study was to assess whether the sodium fluorescein (Fs) was better than macroscopical parameters in the delimitation of the small bowel viability. So, we performed 20 operations in Wistar rats which were undergone to a median laparotomy with desvascularization of the proximal jejunum. After 10 minutes, the segments that seemed inviable were marked and mensured. Afterwards, the animals were separated into two groups. Group I: performed the resection of the previously marked area and a end to end anastomosis. Group II: Fs was administered IV and the fluorescent segment was marked and compared to the demarcation made before; excised and anastomosed. At the seventh PO or after the death of the animals, the segments anastomosed were submitted a macro and microscopically study. When compared the two methods, the Fs appeared the decrease of the resection as well as a better visualization of the limits by the surgeon and lower the incidence of dehiscence and necrosis at the anastomosis but without statistical importance. In this study, the Fs does not bring advantages in relation to the macroscopical method.**

**KEY WORDS:** sodium fluorescein; intestinal ischemia

## REFERÊNCIAS

1. Anderson R, Parsson H, Isackson B, Norgren L. Acute intestinal ischemia. Acta Chir Scand 1984; 150: 217-221.
2. Bulkley GB, Wheaton LG, Strandberg JD, Zuidema GD. Assessment of small intestinal recovery from ischemic injury after segmental, arterial, venous and arteriovenous occlusion. Surg Forum 1979; 30: 210-213.
3. Bussemaker JB, Lindeman J. Comparison of methods to determine viability of small intestine. Ann Surg 1972; 176(1): 97-101.
4. Horgan PG, Gorey TF. Operative assessment of intestinal viability. Surg Clin North Am 1992; 72(1): 143-153.
5. Hossne WS, Carvalho I, Castilho JC. Estudo da circulação sanguínea no cão pelo teste da fluoresceína. Sua importância na avaliação da viabilidade intestinal em caso de sofrimento. Arq Munic, 9-23, 1971. Sorocaba-SP.
6. Kurland B, Brandt LJ, Delany HM. Diagnost tests for intestinal ischemia. Surg Clin North Am 1992; 72(1): 85-103.
7. Lourenço LG, Matos D, Barone, Chacon JP. Abdome agudo vascular: estudo de 27 casos e revisão da literatura. Acta Cir Bras 1989; 4(3): 39-42.
8. Mann A, Fazio VW, Lucas FV. A comparative study of the use of fluorescein and the doppler device in the determination of intestinal viability. Surg Gynecol Obstet 1982; 154: 53-55.
9. Marfuggi RA, Greenspan M. Reliable intraoperative prediction of intestinal viability using a fluorescent indicator. Surg Gynecol Obstet 1981; 152: 33-35.
10. Reynolds JEF, Parfitt K, Parsons AV, Swetman SC. Martidale - The extra Pharmacopocia, 29ª edição, 1989; 939-940.
11. Patel A, Kaleya RN, Sammartano RJ. Pathophysiology of mesenteric ischemia. Surg Clin North Am 1992; 72(1): 31-41.
12. Pearce WH, Jones DN, Warren GH, Rattle EJ, Whitehill TA, Rutherford RB. The use of infrared photoplethysmography in identifying early intestinal ischemia. Arch Surg 1987; 122: 308-310.
13. Reinus JF, Brandt LJ, Boley SJ. Ischemic diseases of the bowel. Gastroenterol Clin North Am 1990; 19(2): 319-343.
14. Sullins KE, Stashak TS, Mero KN. Evaluation of fluoresceína dye as an indicator of small viability in the horse. JAVMA 1985; 186(3): 257-261.

## Endereço para correspondência:

Sandra Pedroso de Moraes  
Travessa Jorge Norton, 40 - ap. 94-A  
13095-270 - Campinas - SP