

CME

## ACG Clinical Guideline: Epidemiology, Risk Factors, Patterns of Presentation, Diagnosis, and Management of Colon Ischemia (CI)

Lawrence J. Brandt, MD, MACG, AGAF, FASGE<sup>1</sup>, Paul Feuerstadt, MD, FACG<sup>2</sup>, George F. Longstreth, MD, FACG, AGAF<sup>3</sup> and Scott J. Boley, MD, FACS<sup>4</sup>

*Am J Gastroenterol* 2015; 110:18–44; doi:10.1038/ajg.2014.395; published online 23 December 2014

Gonçalo Alexandrino – IFE Gastrenterologia (2º ano)

Tutora: Dr<sup>a</sup> Rita Carvalho

Diretor de serviço: Dr. Jorge Reis

**11 de Janeiro de 2017**

# Definição

→ Condição resultante do **fluxo de sangue insuficiente** para o **cólon** manter a função metabólica celular

Pode manifestar-se como:

→ Lesão reversível

- **Colopatia** – hemorragia subepitelial e edema
- **Colite** – ulceração da mucosa

→ Lesão irreversível

- **Gangrena**
- **Colite fulminante**
- **Formação de estenoses**
- **Colite isquémica crónica** (raro)
- **Sépsis recorrente** (raro)

# Epidemiologia

- **9-24%** dos doentes internados por hemorragia digestiva baixa aguda;
- Incidência anual: **15.6 - 17.7 casos/ 100.000**;
- **Frequência aumenta com a idade**, sobretudo **> 49 anos**;
- Mais comum no **gênero feminino (57–76%)**;
- Taxa de mortalidade: **4 - 12%**.

# Fisiopatologia



. Hipoperfusão e lesão de reperfusão.

## → Isquemia do cólon Tipo 1

- . **Maioria dos casos: não se identifica causa específica.**
- . **Doença de pequenos vasos** (isquemia localizada não oclusiva).

## → Isquemia do cólon Tipo 2

### . Etiologia identificada:

- Hipotensão sistémica;
- ↓ débito cardíaco;
- Cirurgia aórtica.

# Fatores de risco

**Table 2.** Medical conditions and surgical history independently associated with colon ischemia in multivariate analyses of case-control studies

Predictor of severity	Odds ratio (95% CI)	P value	Reference
<i>Medical conditions</i>			
<i>Cardiovascular/pulmonary</i>			
Atherosclerosis	1.24 (1.01–1.54)	NR	(15)
	4.10 (1.32–12.72)	0.01	(20)
Atrial fibrillation	2.21 (1.34–3.64)	0.002	(32)
Chronic obstructive pulmonary disease	3.13 (2.06–4.75)	<0.0001	(32)
	3.10 (1.80–5.20)	NR	(10)
Cerebrovascular disease	3.20 (2.30–4.60)	NR	(10)
Congestive heart failure or ischemic heart disease	4.75 (3.31–6.82)	NR	(14)
Congestive heart failure	1.34 (1.12–1.60)	NR	(15)
	1.94 (1.11–3.39)	0.02	(32)
	3.17 (1.31–7.69)	0.01	(20)
	4.10 (2.60 – 6.30)	NR	(10)
Hypertension <sup>a</sup>	3.21 (2.28 – 4.53)	<0.0001	(32)
	2.10 (1.60 – 2.70)	NR	(10)
Hypotension	1.85 (1.41–2.43)	NR	(15)
Ischemic heart disease	2.60 (2.00–3.50)	NR	(10)
Peripheral vascular disease	7.90 (4.70–13.20)	NR	(10, 15)
Shock	4.32 (2.30–8.11)	NR	(15, 32)
<i>Gastrointestinal</i>			
Constipation	1.62 (1.34–1.96)	NR	(15)
Diarrhea <sup>a</sup>	2.36 (1.33–4.89)	0.02	(32)
Irritable bowel syndrome <sup>a</sup>	2.01 (1.62–2.48)	NR	(15)
	2.75 (1.94–3.90)	NR	(14)
	2.72 (1.04–7.14)	0.04	(32)

# Fatores de risco

**Table 2.** Medical conditions and surgical history independently associated with colon ischemia in multivariate analyses of case-control studies

Predictor of severity	Odds ratio (95% CI)	P value	Reference
Diabetes	1.82 (1.31–2.53)	0.0004	(32)
	1.76 (1.01–3.08)	0.046	(20)
	2.00 (1.40–2.80)	NR	(10)
Dyslipidemia	2.13 (1.27–3.58)	0.004	(20)
Rheumatoid arthritis <sup>a</sup>	3.27 (1.07–9.96)	0.04	(32)
Systemic rheumatologic disorders <sup>b</sup>	4.67 (2.47–8.85)	NR	(14)
	8.00 (2.20–28.30)	NR	(10)
<i>Surgical history</i>			
Abdominal surgery	18.4 (5.00–71.00)	NR	(14)
	1.26 (1.02–1.55)	NR	(15)
Aortic surgery	3.58 (1.79–7.10)	NR	(15)
Cardiovascular surgery	1.21 (1.01–1.45)	NR	(15)
	2.50 (1.50–4.20)	NR	(10)
Ileostomy	3.80 (2.01–7.20)	NR	(15)
Laparoscopy	2.90 (1.25–6.72)	NR	(15)
Prior colon carcinoma	1.68 (1.19–2.39)	NR	(15)

. Outros potenciais factores de risco:

- **Doença renal;**
- **Trombofilias;**
- **Anemia falciforme;**
- **Pós colonoscopia.**

# Fatores de risco

**Table 3.** Drugs proposed to predispose to CI, estimate of evidence level, and postulated pathogenesis

Drug	Evidence	Postulated pathogenesis
<i>Moderate evidence</i>		
Constipation-inducing drugs	Predicted CI in patients with abdominal pain, 2.8 (1.1–7.1); (39) All drugs: C-CS; increased risk 0.68 (0.62–1.27); (14) Opioids: C-CS; increased risk 1.96 (1.43–2.67); (32) Nonopioids: C-CS; increased risk 1.75 (1.25–2.44); (32)	Reduced blood flow, increased intraluminal pressure (48)
Immunomodulator drugs	Antitumor necrosis factor- $\alpha$ inhibitors for rheumatoid arthritis from US FDA AERS: 17 probable, 18 possible cases; median age, 62 years <sup>a</sup> (157) Type 1 interferon- $\alpha$ for hepatitis C: 13 probable, 4 possible cases; median age, 51 years <sup>a</sup> 11 other reported cases (158) Type 1 interferon- $\beta$ for multiple sclerosis: 19 probable, 20 possible cases; median age, 56 years 10 other reported cases of interferon for hepatitis C, 8 age <55 years (159)	Cytokines affecting thrombogenesis (33)
Illicit drugs	Amphetamines: 5 reported cases; age 42–50 years (33,160) Cocaine: used by 19 of 97 (20%) CI patients at 2 inner-city hospitals; age 44–56 years; 37% right-sided and 16% small bowel disease; 26% mortality (31) Many other reported cases of multiple ischemic organs (33)	Vasoconstriction, hypercoagulation, direct endothelial injury (33)

. Outros fármacos potencialmente associados (baixa evidência):

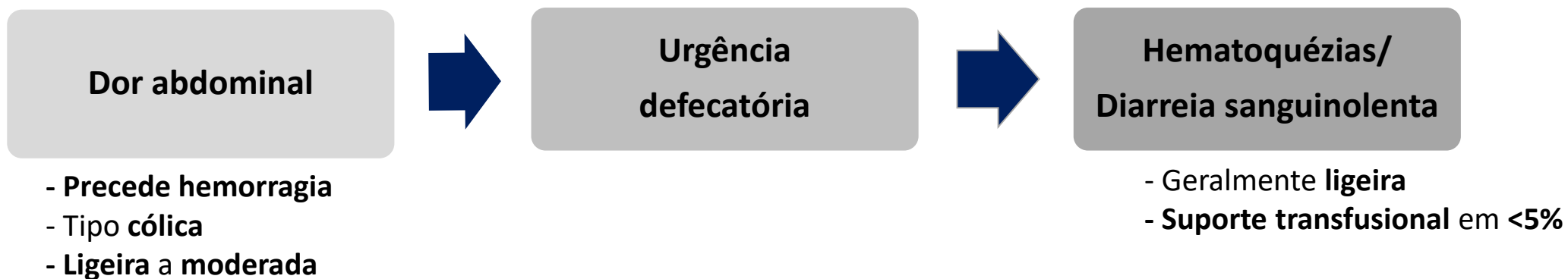
- **Antibióticos;**
- **Agentes quimioterapia;**
- **Diuréticos;**
- **Laxantes;**
- **Psicotrópicos.**

# Fatores de risco

## Recomendações

- Comorbilidades como **Doenças cardiovasculares** e **Diabetes mellitus**: devem aumentar a suspeita;
- Investigar história de:
  - **Síndrome do intestino irritável**;
  - **Obstipação**.
- **Doença renal crónica** e **DPOC**: maior mortalidade;
- **Doentes jovens** e **todos com doença recorrente** → considerar **excluir trombofilia**;
- **Cirurgias** em que a **artéria mesentérica inferior** possa ter sido lesada: devem aumentar a suspeita;
- Inquirir sobre:
  - **Medicação habitual**;
  - **Consumo drogas ilícitas**.

# Apresentação clínica



. Maioria dos episódios: **benignos e autolimitados**

- Resolução dos sintomas em **2-3 dias**;
- Reparação do cólon em **1-2 semanas**.

. **Doença grave:** sintomas não obedecem necessariamente a esta sequência temporal

- Colite gangrenosa (enfarte transmural) – dor abdominal intensa + defesa, febre e íleus paralítico. Hemorragia menos frequente;
- Colite fulminante – sinais de peritonite; curso rapidamente progressivo.

. **Isquemia isolada do cólon direito:** apenas **25-46%** têm hematoquézias.

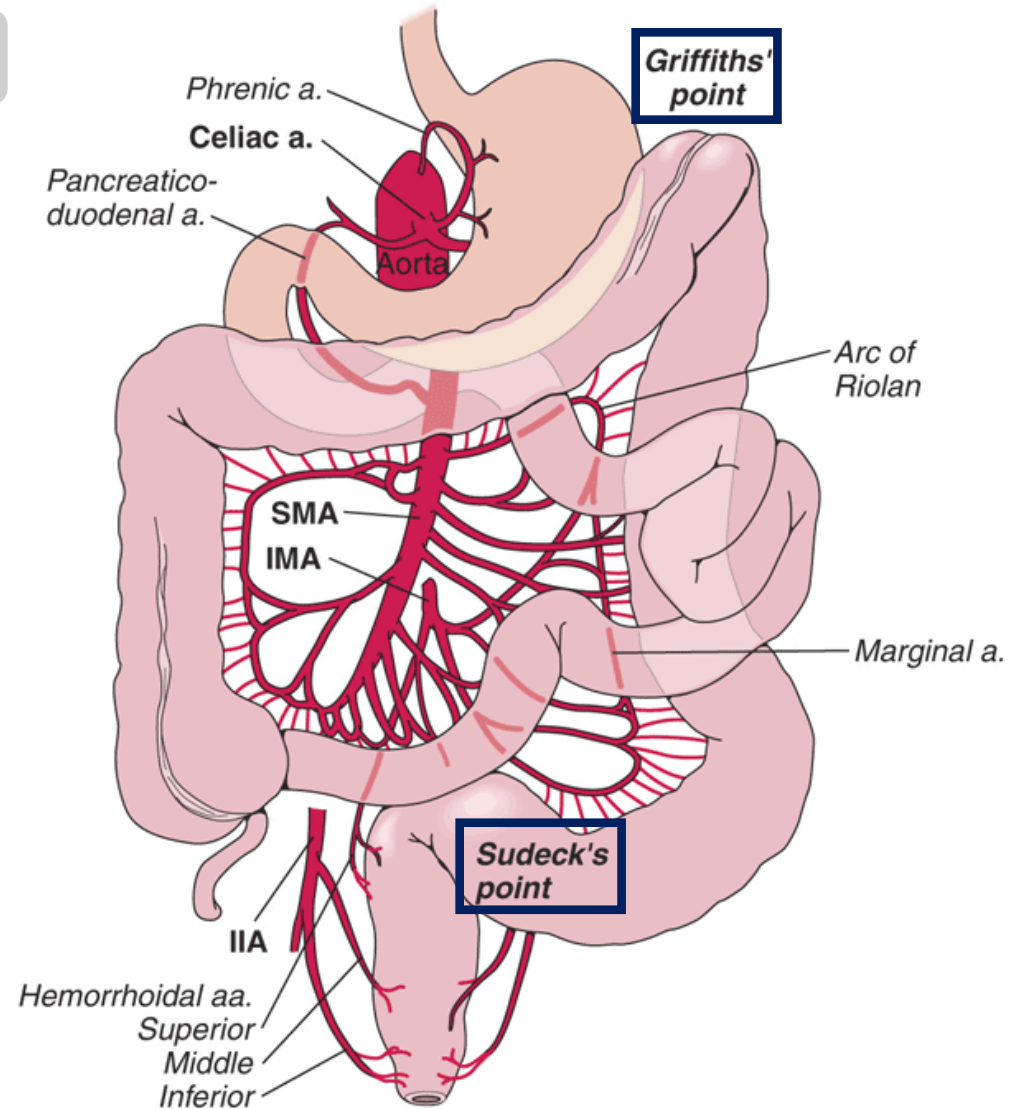
# Apresentação clínica

## Recomendações

- **Diagnóstico** estabelecido pela presença de **sintomas** (dor abdominal, urgência defecatória e hematoquézias ou diarreia sanguinolenta em 24h) (*strong recommendation, very low level of evidence*).
- Considerar **isquemia não isolada do cólon direito** quando os doentes apresentam **hematoquézias** (*strong recommendation, very low level of evidence*).

# Natureza segmentar

## Envolvimento segmentar



# Natureza segmentar

O cólon esquerdo é mais frequentemente afectado

**Table 4. Segmental distribution of colon ischemia (CI)**

Brandt <i>et al.</i> (7)		Longstreth and Yao (9)		Montoro <i>et al.</i> (17)		Yadav <i>et al.</i> (10)	
Number of patients	313	Number of patients	417	Number of patients	364	Number of patients	445
<i>Segment</i>		<i>Segment</i>		<i>Segment</i>		<i>Segment</i>	
Left colon pattern	32.6%	Left side	87.0%	Sigmoid colon	69.5%	Descending colon	56.0%
Distal colon pattern	24.6%	Right side	9.0%	Descending colon	58.0%	Sigmoid colon	45.0%
Right colon pattern	25.2%	Bilateral with transverse	2.0%	Transverse colon	22.9%	Transverse colon	39.0%
Transverse colon pattern	10.2%	Transverse only	1.0%	Rectum	15.0%	Cecum/ascending colon	24.0%
Pancolonic pattern	7.3%	Rectum only	<1.0%	Ascending colon	10.0%	Rectum	15.0%
				Hepatic flexure	10.0%		
				Cecum	6.5%		
				Entire colon	2.8%		

## Isquémia isolada do cólon direito:

- apresentação clínica diferente;
- pior prognóstico.

# Recorrência e cronicidade

- Isquemia do cólon **recorrente**

- Taxas de recorrência: **6.8 - 16.0%**
- Apresentação clínica e curso **semelhantes** ao do episódio inicial
- *Timing?*

- Isquemia do cólon **crônica**

- Definição: **sintomas típicos >3 meses + confirmação histológica**
- Frequência? Fisiopatologia? Processo autoimune?
- **Evidência insuficiente** para suportar a **isquemia do cólon crônica** como **entidade única**

# Testes laboratoriais

**Table 5.** Recommended initial serology and stool studies for suspected colon ischemia (CI)

## Blood tests

Albumin

Amylase

Complete blood count

Comprehensive electrolyte panel

Creatine kinase (CK)

Lactate

Lactate dehydrogenase (LDH)

## Stool tests

*Clostridium difficile* toxin assay

Culture

Ova and parasite

- Testes laboratoriais preditores de **gravidade**:

- ↓ Hemoglobina;
- ↓ Albumina sérica;
- Acidose metabólica.

- **Diagnóstico diferencial**:

- Doença inflamatória intestinal;
- Colite infecciosa;
- Adenocarcinoma do cólon.

# Exames de imagem

→ **Nenhum** exame de imagem é **suficientemente específico** para permitir **diagnóstico definitivo**.

- Radiografia simples abdómen, Enemas de bário, Ecografia abdominal, Ressonância magnética

## - Tomografia computadorizada (TC)

- Útil para **excluir outras patologias** / eventuais **lesões orgânicas** (associação com adenocarcinoma);
- Pode **sugerir o diagnóstico** - espessamento segmentar da parede intestinal, impressões digitiformes e densificação da gordura pericólica, com ou sem ascite;
- Revela os segmentos envolvidos (**extensão** e padrão de **distribuição**).

# Exames de imagem

. A isquemia do cólon é geralmente de natureza **não oclusiva**.

→ Avaliação imagiológica vascular **NÃO indicada** na **maioria** das suspeitas de isquemia do cólon.

## Exceção:

- **Isquemia isolada do cólon direito;**
- Quando **não é possível excluir isquemia mesentérica aguda.**
- **Sinais de isquemia mesentérica com angiografia por TC negativa** para doença vascular oclusiva.

. Isquemia do cólon + TC com pneumatose e/ou gás portomesentérico → têm geralmente doença grave, possivelmente com necrose transmural.

**Cirurgia**

# Exames de imagem

## Recomendações

- TC com contraste endovenoso e oral: **modalidade de imagem de eleição** (*strong recommendation, moderate level of evidence*).
- O diagnóstico pode ser sugerido com base na TC: **espessamento parede intestinal, edema e impressões digitiformes** (*strong recommendation, moderate level of evidence*).
- Suspeita de isquemia isolada do cólon direito e quando não é possível excluir isquemia mesentérica aguda → **angiografia por TC** (*strong recommendation, moderate level of evidence*).
- **Pneumatose cólica e gás venoso portomesentérico** (TC ou RMN): podem ser utilizados para prever a presença de **enfarte cólico transmural** (*strong recommendation, moderate level of evidence*).
- **Sinais de isquemia mesentérica aguda com angiografia por TC negativa** para doença vascular oclusiva → **considerar angiografia tradicional** (*conditional recommendation, low level of evidence*).

# Colonoscopia

Tornou-se a **técnica primária** de **diagnóstico** (geralmente após TC a documentar um segmento do cólon alterado).

- Permite **visualização direta** da mucosa afectada;
- Possibilita a realização de **biópsias** (as amostras obtidas raramente são diagnósticas...)

→ Achados endoscópicos:

- **Eritema** (83.7%)
- **Edema** (69.9%)
- **Friabilidade** (42.6%)
- **Ulcerações superficiais** (57.4%) – incluindo *single stripe sign*
- **Ulcerações profundas** (21.7%)
- **Estreitamento luminal e estenose** (8.4%)
- **Sangue no lúmen** (8.4%)
- **Nódulos azuis-pretos sugestivos de gangrena** (5.5%)

**Envolvimento  
segmentar**



→ *Timing* é importante para o diagnóstico – **primeiras 48h** de apresentação

Correlação achados endoscópicos - gravidade clínica

**NÃO é absoluta.**

# Colonoscopia

## Riscos

- **CO<sub>2</sub> tem sido recomendado como agente de insuflação** – absorvido mais rapidamente (< período de distensão) e aumenta o fluxo sanguíneo do cólon.
- **Não** parece existir **maior taxa de perfuração** nos doentes com isquémia do cólon.
- **Avaliação endoscópica limitada é segura e útil** nos doentes com suspeita de isquémia do cólon.

- **TC** deve ser realizada: caracterizar o **estadio** e a **distribuição** da doença.
- Durante a colonoscopia deve-se progredir apenas até à **extremidade distal da região afetada**.
- Deve realizar-se **biopsias** em **todos** os casos, excepto se evidência de gangrena.

# Colonoscopia

## Recomendações

- Suspeita de isquemia do cólon → **colonoscopia nas primeiras 48h** para confirmação do diagnóstico (*strong recommendation, low level of evidence*).
- **Insuflar o cólon o menos possível** (*conditional recommendation, very low level of evidence*).
- A **TC** deve ser o exame utilizado para avaliar a distribuição da doença. **Colonoscopia limitada** para confirmar a natureza das alterações; interromper ao nível da extremidade distal da doença (*strong recommendation, low level of evidence*).
- **Obter biópsias** da mucosa cólica, exceto se gangrena (*strong recommendation, very low level of evidence*).
- **Não fazer colonoscopia** se:
  - **Sinais de peritonite aguda;**
  - **Evidência de lesão isquêmica irreversível** (ex: gangrena e pneumatose) (*strong recommendation, very low level of evidence*).

# Indicadores de gravidade

**Table 7.** Predictors of disease severity: factors from multiple studies that are significantly associated with the requirement for surgery and/or mortality

Predictor of severity	Odds ratio (95% CI)	P value	Reference
<i>Epidemiologic factors</i>			
Antibiotic treatment	3.94 (1.23–12.64)	<0.05	(9)
Chronic obstructive pulmonary disease	2.70 (2.34–3.06)	<0.01	(7)
Chronic kidney disease	8.50 (1.2–58.8)	0.03	(24)
Hepatitis C positivity	9.60 (1.6–56.5)	<0.05	(107)
History of cancer	3.20 (1.2–11.9)	<0.05	(107)
Male gender	3.94 (1.46–7.05)	<0.05	(9)
	9.50 (1.8–51.2)	<0.01	(24)
Warfarin use	4.33 (1.21–15.47)	<0.05	(9)
<i>Presentation of disease</i>			
<u>Abdominal pain without rectal bleeding</u>	3.90 (1.6–9.3)	<0.05	(17)
Nonbloody diarrhea	10.00 (3.7–27.4)	<0.05	(17)
Peritoneal signs	7.30 (2.7–19.6)	<0.05	(17)
	48.70 (10.6–222.1)	<0.001	(108)
	4.70 (1.2–18.4)	<0.05	(107)
Symptom onset after admission	7.48 (2.19–25.54)	<0.01	(9)
<i>Vital signs</i>			
<u>Pulse &gt;100 beats/min</u>	4.40 (1.46–13.26)	<0.01	(9)
	7.36 (1.71–31.5)	<0.01	(108)
Pulse >90 beats/min	4.60 (4.0–5.2)	0.01	(144)
<u>Systolic blood pressure &lt;90 mm Hg</u>	4.45 (1.18–16.76)	<0.05	(9)

# Indicadores de gravidade

<i>Serology</i>			
Hemoglobin <12 mg/dl	4.50 (1.8–10.7)	<0.05	(17)
	5.31 (1.47–19.08)	<0.01	(108)
Na <136mEq/l (mmol/l)	4.98 (1.47–16.8)	<0.01	(108)
LDH >450U/l	14.25 (1.5–138.2)	<0.05	(107)
BUN >28.0 mg/dl	4.35 (1.1–16.8)	<0.05	(107)
<i>Colonoscopic finding</i>			
Ulceration	2.30 (1.49–3.11)	<0.01	(144)
<i>Distribution of disease</i>			
<u>Bilateral or right-side disease distribution</u>	14.64 (4.82–44.50)	<0.001	(9)
<u>Isolated right colon involvement</u>	5.75 (1.5–21.9)	<0.05	(107)

# Classificação

→ Redefinição da gravidade da doença para guiar o tratamento

Ligeira

Moderada

Grave

Table 6. Classification of disease severity and management		
Disease severity	Criteria	Treatment
Mild	Typical symptoms of CI with a segmental colitis not isolated to the right colon and with none of the commonly associated risk factors for poorer outcome that are seen in moderate disease	Observation Supportive care
Moderate	Any patient with CI and up to three of the following factors:  Male gender Hypotension (systolic blood pressure <90 mm Hg) Tachycardia (heart rate >100 beats/min) Abdominal pain without rectal bleeding BUN >20 mg/dl Hgb <12 g/dl LDH >350 U/l Serum sodium <136 mEq/l (mmol/l) WBC >15 cells/cmm ( $\times 10^9/l$ ) Colonic mucosal ulceration identified colonoscopically	Correction of cardiovascular abnormalities (e.g., volume replacement) Broad-spectrum antibiotic therapy Surgical consultation
Severe	Any patient with CI and more than three of the criteria for moderate disease or any of the following:  Peritoneal signs on physical examination Pneumatosis or portal venous gas on radiologic imaging Gangrene on colonoscopic examination Pancolonic distribution or IRCI on imaging or colonoscopy	Emergent surgical consultation (treatment is likely to be surgical) Transfer to intensive care unit Correction of cardiovascular abnormalities (e.g., volume replacement) Broad-spectrum antibiotic therapy

# Tratamento

- Varia com a **gravidade** da doença e a sua **apresentação clínica**

→ **Maioria** dos casos **resolve espontaneamente** sem necessidade de terapêutica específica

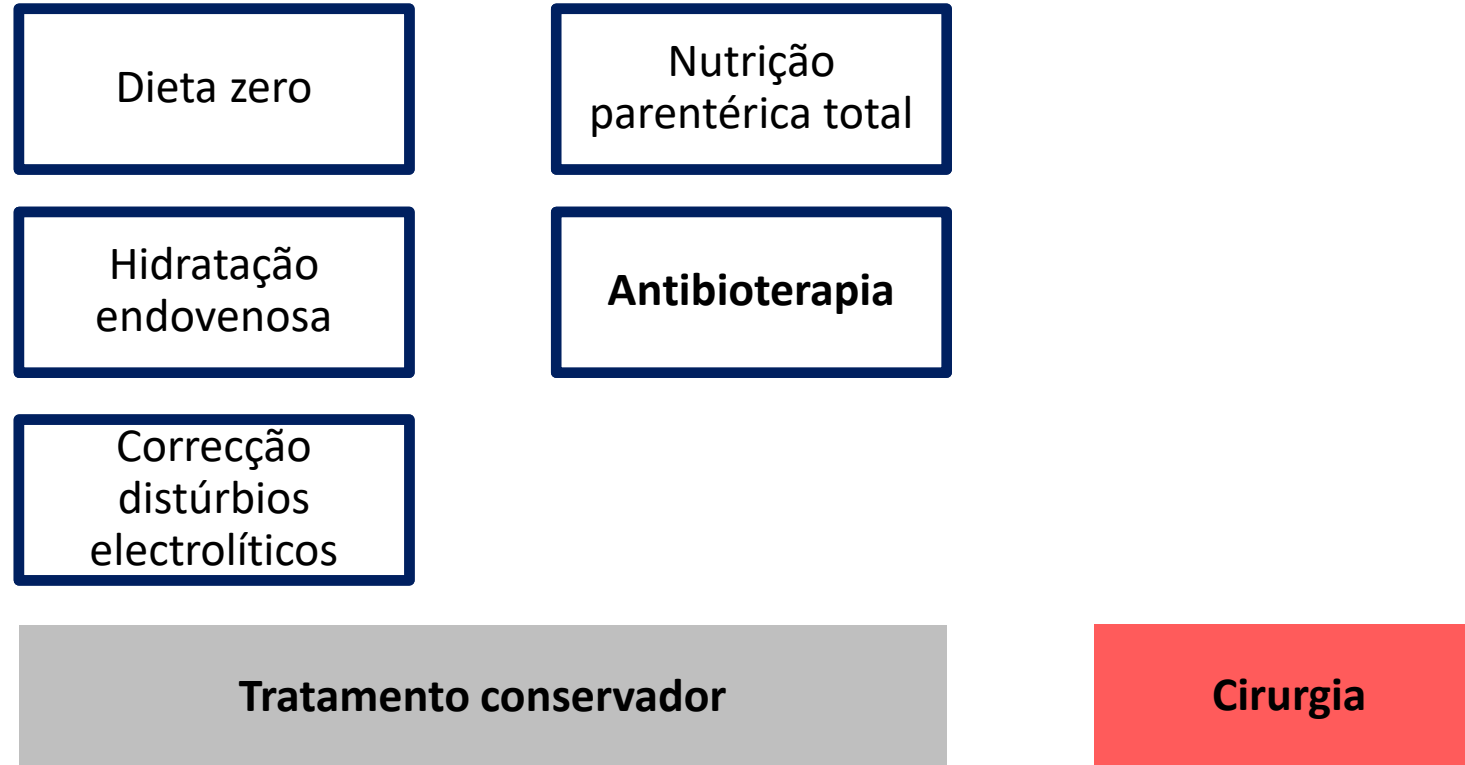
→ Doentes com **sintomas** ou **achados mais significativos**:

- **Internamento** para vigilância de complicações ou de sinais de doença irreversível.

. **Nenhuma modalidade terapêutica foi testada num ensaio clínico rigoroso.**

*“There is **very little evidence base** for the management of this condition”*

# Tratamento



# Tratamento

## Antibióterapia

## Indicações

- . As recomendações anteriores para o uso de antibióticos eram baseadas em estudos experimentais
  - ↓ **resposta inflamatória** à lesão isquêmica
  - ↓ **translocação bacteriana**
  - ↓ **resposta inflamatória** estimulada pela flora fecal
- . Escassos ensaios clínicos de terapêutica antibiótica na isquemia do cólon;
- . Evidência experimental de que pode ser benéfica.

→ Terapêutica antibiótica nos doentes com isquemia do cólon **MODERADA** ou **GRAVE**

# Tratamento

## Antibioterapia

### Qual?

- Antibiótico **anti-anaeróbios** + **Fluoroquinolona**
- Antibiótico **anti-anaeróbios** + **Aminoglicosídeo**
- Antibiótico **anti-anaeróbios** + **Cefalosporina 3ª geração**

. Manter **pelo menos durante 72h;**

. Após 72h reavaliar:

- se clinicamente melhorado: curso antibiótico de **7 dias.**

# Tratamento

## Cirurgia

- **8 a 19.8%** dos doentes **requerem cirurgia**

→ Solicitar **observação por Cirurgia** nos doentes estratificados como **doença moderada ou grave**.

**Table 9.** Indications for surgery in colonic ischemia

*Acute indications*

Peritoneal signs

Massive bleeding

Universal fulminant colitis with or without toxic megacolon

Portal venous gas and/or pneumatosis intestinalis on imaging

Deteriorating clinical condition

*Subacute indications*

Failure of an acute segmental ischemic colitis to respond to treatment within 2–3 weeks with continued symptoms or a protein-losing colopathy

Apparent healing but with recurrent bouts of sepsis

*Chronic indications*

Symptomatic colon stricture

Symptomatic segmental ischemic colitis

# Tratamento

## Cirurgia

**Table 10.** Surgical resection and in-hospital mortality

Study	Study design	Patients	Left hemi-colectomy	Right hemi-colectomy	Total or subtotal colectomy	Segmental resection	Ostomy placement	In-hospital mortality
Antolovic <i>et al.</i> (156)	Prospective	85	8%	26%	49%	17%	80%	47%
Castleberry <i>et al.</i> (141)	Retrospective	115	4%	49%	26%	53%	87%	37%
Reissfelder <i>et al.</i> (142)	Prospective	177	8%	38%	54%	NR	61%	48%

NR, not reported.

Mortalidade: **37-48%**

# Tratamento

## Cirurgia

→ ICMR recomendado na avaliação dos doentes com isquemia do cólon que necessitam de cirurgia.

### Ischemic Colitis Mortality Risk Score (ICMR)

**Table 11. Risk factors for perioperative mortality**

Low output heart failure (e.g., cardiac ejection fraction <20% on echocardiogram)

Acute kidney injury

Subtotal or total colectomy

Lactate >2.5 mmol/l

Pre- and intraoperative catecholamine administration

Risk factors	Mortality
0	10.5%
1	28.9%
2	37.1%
3	50.0%
4	76.7%
5	100.0%

For each risk factor, one point is given (142).

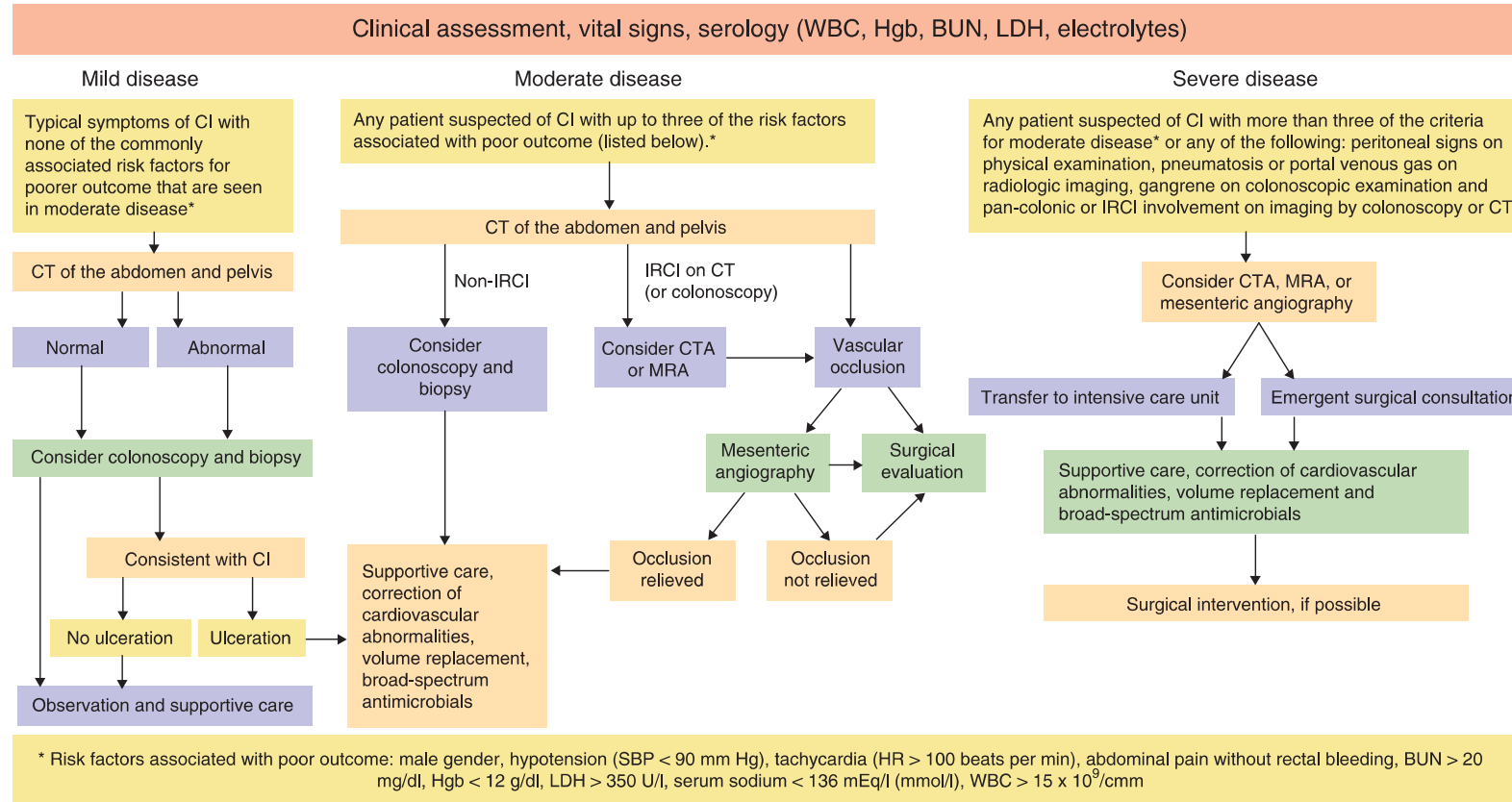
# Tratamento

## Recomendações

- A **maioria** dos casos **resolve espontaneamente e não requer terapêutica específica** (*strong recommendation, low quality of evidence*).
- Considerar cirurgia na presença de:
  - **hipotensão, taquicardia e dor abdominal sem hemorragia;**
  - **isquemia isolada do cólon direito e pancólica;**
  - **gangrena** (*strong recommendation, moderate level of evidence*).
- **Antibioterapia** na doença **moderada ou grave** (*strong recommendation, very low level of evidence*).

# Algoritmo de atuação

Algorithm for the management of patients suspected of having colon ischemia



**Figure 1.** Diagnosis and treatment of colon ischemia (CI) based upon disease severity. BUN, blood urea nitrogen; CT, computed tomography; CTA, computed tomography angiography; Hgb, hemoglobin; IRCI, isolated right-colon ischemia; LDH, lactate dehydrogenase; MRI, magnetic resonance imaging; WBC, white blood cell count.

# Algoritmo de atuação

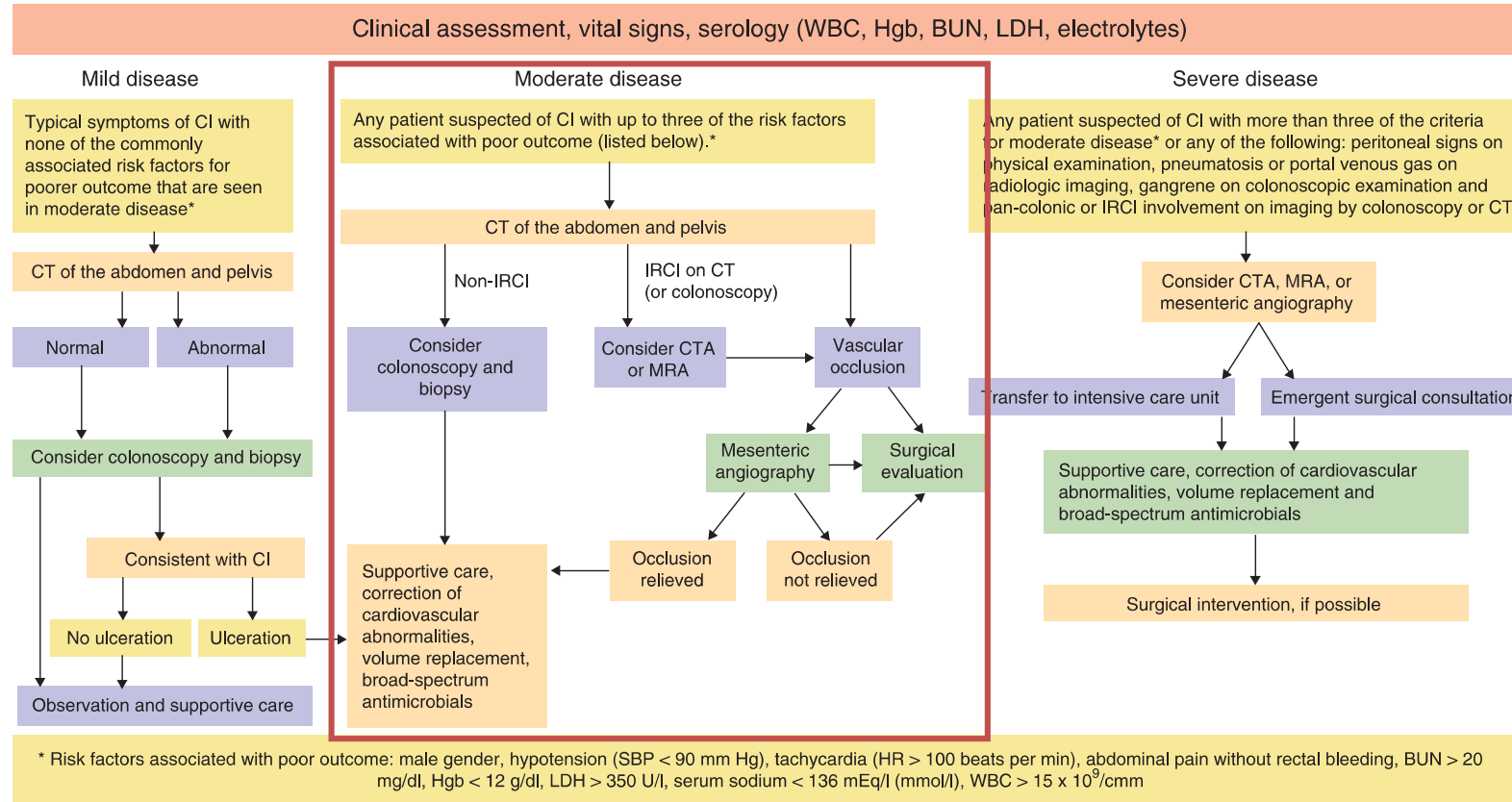
Algorithm for the management of patients suspected of having colon ischemia



**Figure 1.** Diagnosis and treatment of colon ischemia (CI) based upon disease severity. BUN, blood urea nitrogen; CT, computed tomography; CTA, computed tomography angiography; Hgb, hemoglobin; IRCI, isolated right-colon ischemia; LDH, lactate dehydrogenase; MRI, magnetic resonance imaging; WBC, white blood cell count.

# Algoritmo de atuação

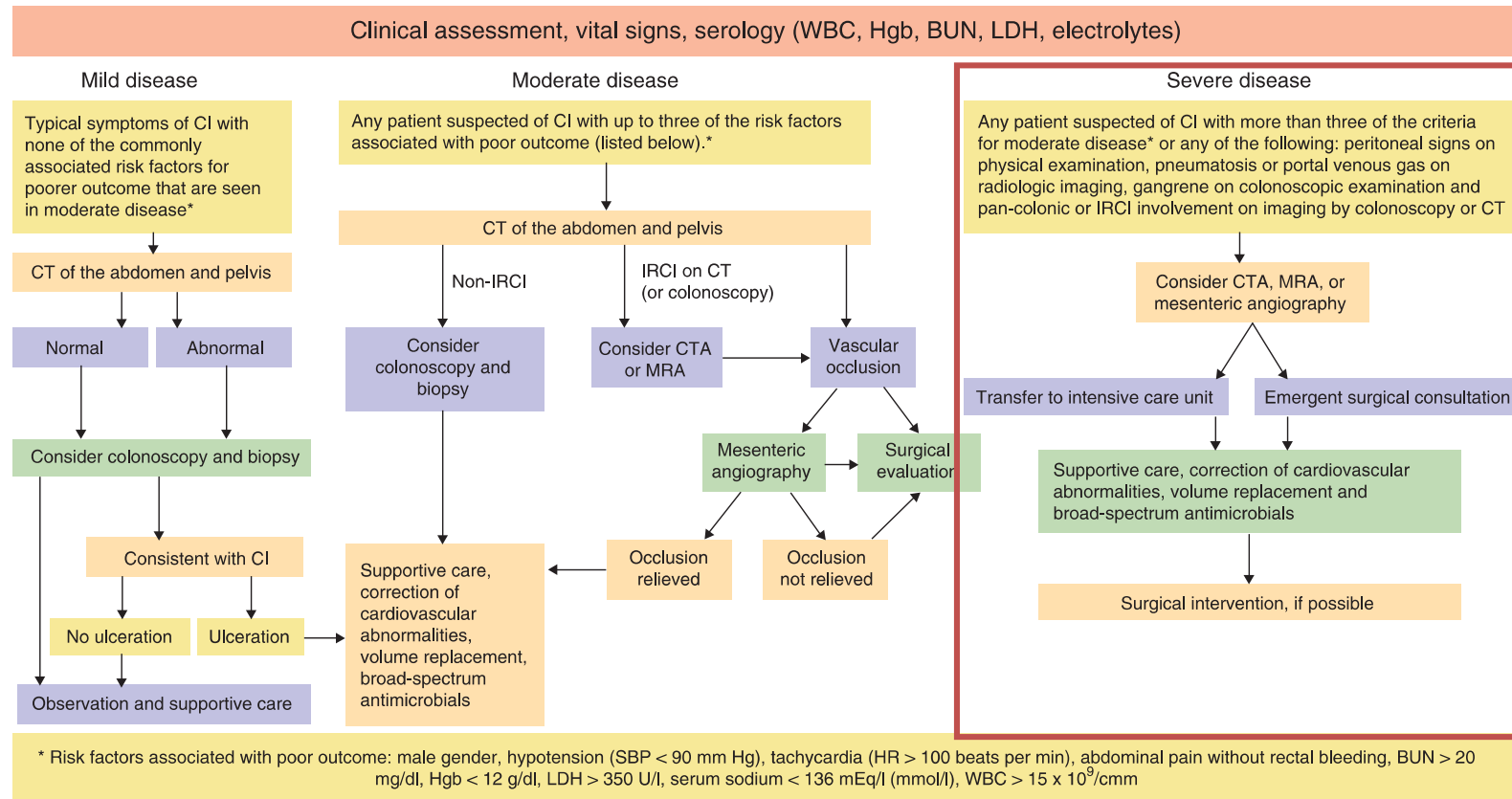
Algorithm for the management of patients suspected of having colon ischemia



**Figure 1.** Diagnosis and treatment of colon ischemia (CI) based upon disease severity. BUN, blood urea nitrogen; CT, computed tomography; CTA, computed tomography angiography; Hgb, hemoglobin; IRCI, isolated right-colon ischemia; LDH, lactate dehydrogenase; MRI, magnetic resonance imaging; WBC, white blood cell count.

# Algoritmo de atuação

Algorithm for the management of patients suspected of having colon ischemia



**Figure 1.** Diagnosis and treatment of colon ischemia (CI) based upon disease severity. BUN, blood urea nitrogen; CT, computed tomography; CTA, computed tomography angiography; Hgb, hemoglobin; IRCI, isolated right-colon ischemia; LDH, lactate dehydrogenase; MRI, magnetic resonance imaging; WBC, white blood cell count.