

Vai trò của cắt lớp vi tính trong chẩn đoán hoại tử ruột non do tắc quai kín

Phạm Vũ Duy Hưng¹, Nguyễn Chí Phong¹, Nguyễn Minh Đức²

¹Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Bình Dân, Thành phố Hồ Chí Minh

²Bộ môn Chẩn đoán hình ảnh, Khoa Y, Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch, Thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Mục tiêu: Xác định giá trị các dấu hiệu cắt lớp vi tính trong chẩn đoán hoại tử ruột non quai kín.

Đối tượng - Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu hồi cứu trên 89 bệnh nhân có tắc ruột non quai kín, có kết quả giải phẫu bệnh và tường trình phẫu thuật, được chụp cắt lớp vi tính bụng chậu có tiêm thuốc tương phản tại bệnh viện Bình Dân từ 01/2020 – 06/2025. Ghi nhận, đo đạc các dấu hiệu của tắc ruột và các dấu hiệu thiếu máu ruột.

Kết quả: thoát vị nội là nguyên nhân gây tắc ruột non quai kín thường gặp nhất (31,5%). Nguyên nhân gây hoại tử ruột nhiều nhất là do dây thắt (44,44%). Đường kính trung bình của các quai ruột quai kín giãn là 33 ± 6 mm. Để dự đoán hoại tử ruột, độ nhạy và độ đặc hiệu của các dấu hiệu lần lượt là: thành ruột tăng quang kém sau tiêm thuốc cản quang (80,56% và 86,79%), dày thành ruột quai kín (75% và 66,04%) với độ dày trung bình ở nhóm có hoại tử ruột là $6,85 \pm 3,19$ mm ($p > 0,05$), phù nề thâm nhiễm mỡ mạc treo (86,11% và 73,58%), dịch ổ bụng (91,67% và 39,62%).

Kết luận: Thoát vị nội là nguyên nhân tắc ruột non quai kín nhiều nhất. Đường kính của quai ruột quai kín giãn không liên quan đến tình trạng hoại tử ruột. Các dấu hiệu giúp dự đoán hoại tử ruột là thành ruột tăng quang kém sau tiêm thuốc cản quang, dấu hiệu thành ruột dày, dấu hiệu phù nề thâm nhiễm mỡ mạc treo và dịch ổ bụng.

Từ khóa: tắc ruột non quai kín, hoại tử ruột, thoát vị nội

Abstract

The role of computed tomography in diagnosing bowel necrosis in closed-loop small bowel obstruction

Objective: To evaluate the value of computed tomography (CT) signs in detecting bowel necrosis in closed-loop small bowel obstruction.

Materials and Methods: A retrospective study was performed on 89 patients with closed-loop small bowel obstruction, confirmed by histopathology and operative findings, who underwent contrast-enhanced abdomino-pelvic CT at Binh Dan Hospital between January 2020 and June 2025. CT features of small bowel obstruction and ischemic changes were recorded and measured.

Results: Internal hernia was the most common cause of closed-loop small bowel obstruction (31.5%), while strangulation was the leading cause of bowel necrosis (44.44%). The mean diameter of dilated closed-loop bowel was 33 ± 6 mm. For predicting bowel necrosis, the sensitivity and specificity of CT signs were as follows:

Ngày nhận bài:

29/09/2025

Ngày phân biện:

20/10/2025

Ngày đăng bài:

20/01/2026

Tác giả liên hệ:

Nguyễn Minh Đức

Email: bsnguyenminhduc

@pnt.edu.vn

ĐT: 0902886899

decreased bowel wall enhancement after contrast administration (80.56% and 86.79%), closed loop bowel wall thickening (75% and 66.04%) with a mean thickness of 6.85 ± 3.19 mm in the necrosis group ($p > 0.05$), mesenteric fat stranding and edema (86.11% and 73.58%), and ascites (91.67% and 39.62%). **Conclusion:** Internal hernia was the most common cause of closed-loop small bowel obstruction. The diameter of the dilated closed-loop bowel was not associated with bowel necrosis. CT features predictive of bowel necrosis included poor bowel wall enhancement after contrast administration, bowel wall thickening, mesenteric fat stranding and edema, and ascites.

Keyword: Closed-loop small bowel obstruction, bowel necrosis, internal hernia.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoại tử ruột là tình trạng một phần hoặc toàn bộ ruột bị hoại tử do thiếu máu kéo dài. Nhiều nguyên nhân có thể gây hoại tử ruột cấp tính, gồm hai nhóm là thiếu máu mạc treo cấp tính (có tắc nghẽn và không có tắc nghẽn) và tắc ruột thắt nghẹt. Trong bệnh cảnh tắc ruột, xảy ra tình trạng ứ đọng dịch và khí làm ruột căng trướng, giảm hồi lưu tĩnh mạch, từ đó gây thiếu máu và hoại tử ruột [1]. Tắc ruột quai kín là một tình trạng tắc ruột cơ học mà trong đó đoạn ruột bị tắc ở hai vị trí, có khả năng thiếu máu, hoại tử ruột cao hơn các loại tắc ruột khác [1-3]. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng tắc ruột quai kín là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây thiếu máu, hoại tử ruột non [4-6]. Cho đến hiện nay, X-quang cắt lớp vi tính được khuyến cáo bởi Hướng dẫn điều trị Bologna [7] và Hiệp hội điện quang Hoa Kỳ [8] như là một phương tiện được lựa chọn trong việc phát hiện tắc ruột và dự đoán thiếu máu ruột với độ nhạy và độ đặc hiệu rất thay đổi, (75 – 100% và 61 – 93%) với nhiều dấu hiệu khác nhau. Hiện tại không có nhiều nghiên cứu về giá trị của các dấu hiệu này trong dự đoán thiếu máu ruột trong bệnh cảnh cụ thể là tắc ruột non quai kín do đó chúng tôi tiến hành nghiên cứu về các giá trị của cắt lớp vi tính trong dự đoán hoại tử ruột của tắc ruột non quai kín.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu trên 89 bệnh nhân tắc ruột non quai kín được xác định qua phẫu thuật, có kết quả giải phẫu bệnh trong những trường hợp có mổ cắt ruột tại Bệnh viện Bình Dân TP.HCM

từ 01/2020 – 06/2025. Nghiên cứu đã được phê duyệt bởi hội đồng đạo đức ngày 24/12/2024.

Tiêu chuẩn chọn mẫu: Bệnh nhân tắc ruột non quai kín được xác định trong lúc phẫu thuật và chẩn đoán khi ra viện (thoát vị nội, thoát vị bẹn, thoát vị vết mổ, thoát vị thành bụng, thoát vị đùi, xoắn ruột, tắc ruột non quai kín do dây dính hay dây thắt), được chụp X-quang cắt lớp vi tính bụng – chậu có tiêm thuốc tương phản và được phẫu thuật trong vòng 24 giờ từ khi chụp phim. Đối với những bệnh nhân có cắt đoạn ruột hoại tử phải có tường trình phẫu thuật và kết quả giải phẫu bệnh.

Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân hoại tử ruột non do tắc mạch mạc treo, các trường hợp hình ảnh không được lưu trữ đầy đủ trên hệ thống PACS Bệnh viện Bình Dân hoặc được chụp XQCLVT (X-quang cắt lớp vi tính) tại bệnh viện khác hay có hình ảnh không đạt chất lượng, các trường hợp giải phẫu bệnh không ghi nhận hoại tử hay hoại tử ruột do nguyên nhân khác.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

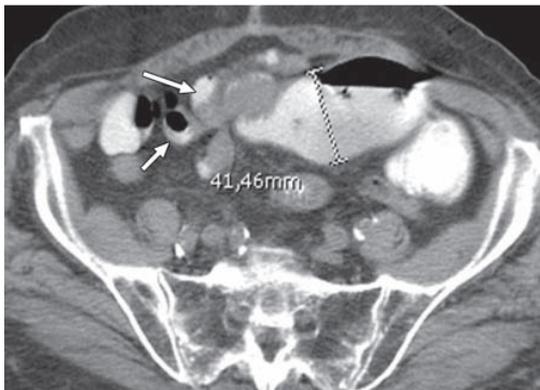
Nghiên cứu mô tả hồi cứu. Máy chụp XQCLVT đa dãy đầu dò Phillips 64 lát cắt và GE 16 lát cắt tại Bệnh viện Bình Dân có các thông số kỹ thuật như sau: Tốc độ quét của Detector 0,6s/1 chu kỳ quay, tốc độ di chuyển bàn # 37,5mm trong một chu kỳ quay, hiệu điện thế # 120kV, cường độ dòng điện # 150mAs. Hệ thống PACS lưu trữ hình ảnh tại Bệnh viện Bình Dân.

2.2.2. Phương pháp thực hiện

Kỹ thuật chụp: chụp 03 thì không thuốc, thì động mạch ở giây thứ 25-30, thì tĩnh mạch ở giây thứ 65-70. Chụp xoắn ốc từ vòm hoành

đến bờ dưới khớp mu, chiều dày lớp cắt là 5mm, tái tạo mỏng 1,25mm, bệnh nhân nhìn thờ trong mỗi thì chụp. Trường quét: giới hạn trên là đỉnh vòm hoành, giới hạn dưới là bên dưới đáy chậu.

Tiêu chuẩn chẩn đoán trên CLVT: tiến hành đo đặc đường kính quai ruột tắc quai kín, ghi nhận các dấu hiệu liên quan đến tắc ruột non quai kín (quai ruột có hình chữ U hay chữ C, mạc treo phân bố dạng nan hoa, dấu hiệu cuộn xoắn, mô chim, phân trong ruột non), các dấu hiệu gợi ý có hoại tử ruột (tính chất bất thuốc thành ruột, độ dày thành ruột quai kín, thâm nhiễm mỡ, phù nề mạc treo, dịch tự do ổ bụng).

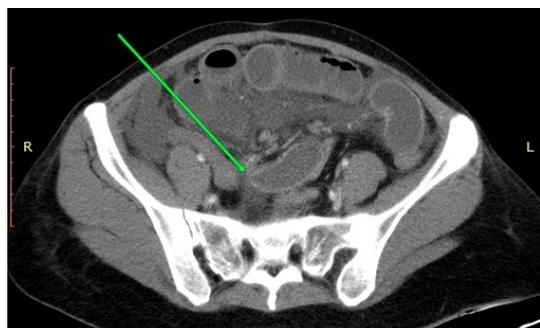


Hình 1. Cách đo đường kính quai ruột
Nguồn: A. C. Silva, M. Pimenta và L. S. Guimarães (2009) [9]

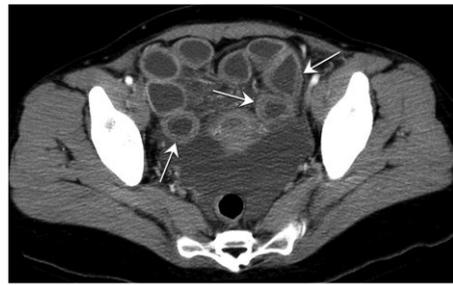
Quai ruột non được xem là giãn khi đường kính ngoài-ngoài $\geq 25\text{mm}$ [10].



Hình 2. Quai ruột hình chữ U hay chữ C



Hình 3. Dấu mỏ chim



Hình 4. Dày thành quai ruột

Nguồn: V. L. Cox, A. M. Tahvildari, B. Johnson và cs (2018) [11]

Thành ruột dày khi có độ dày $\geq 3\text{mm}$ [12].



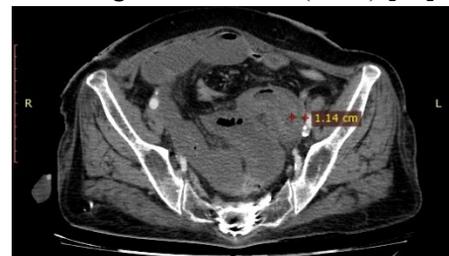
Hình 5. Thành ruột tăng quang kém

Nguồn: M. Diamond, J. Lee và C. A. LeBedis (2019) [13]

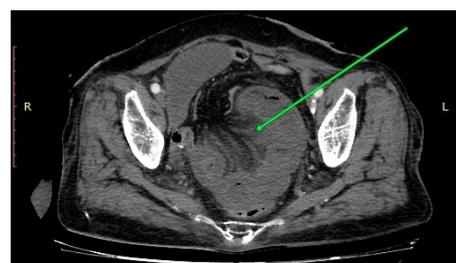


Hình 6. Thâm nhiễm mỡ, phù nề mạc treo trong thắt nghẹt ruột

Nguồn: H. S. Dhatt, S. C. Behr, A. Miracle, Z. J. Wang và B. M. Yeh (2015) [14]



Hình 7. Dày thành ruột non



Hình 8. Phù nề mạc treo

Quai ruột được xem là hoại tử khi kết quả giải phẫu bệnh là “viêm ruột cấp tính và hoại tử không đặc hiệu”.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được mã hóa, thu thập và phân tích bằng phần mềm Excel và SPSS. Các biến định lượng được mô tả bởi các thống kê trung bình, độ lệch chuẩn nếu có phân phối chuẩn; dưới

dạng trung vị, khoảng tứ phân vị nếu phân phối không chuẩn. So sánh biến định lượng sử dụng phép kiểm T-test (nếu phân phối chuẩn) hoặc phép kiểm phi tham số Mann-Whitney U (phân phối không chuẩn). So sánh biến định tính được kiểm định bằng phép kiểm χ^2 hoặc phép kiểm exact Fisher. Các phép kiểm được xem là có ý nghĩa thống kê khi giá trị $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ

Bảng 1. Nguyên nhân tắc ruột

Nguyên nhân tắc ruột	Hoại tử ruột		Tổng
	Không	Có	
Thoát vị nội	21	7	28
Thoát vị bẹn	4	3	7
Thoát vị rốn	1	1	2
Xoắn ruột	4	6	10
Do dính	0	2	2
Do dây thắt	6	16	22
Thoát vị vết mổ	15	0	15
Thoát vị đùi	1	1	2
Thoát vị bịt	1	0	1
Tổng	53	36	89

Nghiên cứu có 89 trường hợp tắc ruột non quai kín thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu, có 53 trường hợp không hoại tử ruột (gồm 17 trường hợp có thiếu máu ruột nhưng phục hồi sau khi giải phóng quai ruột thiếu máu và đắp nước ấm kiểm tra trong phẫu thuật).

Thoát vị nội là nguyên nhân gây tắc ruột non quai kín nhiều nhất, chiếm tỷ lệ (31,5%), sau đó là tắc ruột do dây thắt (24,7%). Trong các nguyên nhân gây hoại tử ruột thì tắc ruột do dây thắt có tỉ lệ cao nhất, chiếm 16/36 trường hợp (44,44%).

3.1. Các dấu hiệu tắc ruột quai kín

Bảng 2. Dấu quai ruột quai kín giãn

	Không hoại tử (n= 53)	Có hoại tử (n=36)	Tổng
Quai ruột quai kín			
Trường hợp có giãn	36 (67,92%)	29 (80,56%)	65 (73,03%)
Đường kính (mm)	32,5 ± 7,5	33 ± 4,5	33 ± 6

Giá trị trung bình của đường kính quai ruột non giãn là 33 ± 6 mm (kiểm định Kolmogorov-Smirnov, $p < 0,001$), ở nhóm có hoại tử giá trị này là 33 ± 4,5mm, ở nhóm không hoại tử là 32,5 ± 7,5mm.

Bảng 3. Bảng phân bố các dấu hiệu của tắc ruột quai kín trong từng nhóm

Dấu hiệu	Có hoại tử (n=36)	Không hoại tử (n=53)	Tổng (n=89)
Quai ruột có hình chữ U hay chữ C	23 (63,89%)	33 (62,26%)	56 (62,92%)
Mọc treo phân bố dạng nan hoa	14 (38,89%)	29 (54,72%)	43 (48,31%)
Dấu hiệu cuộn xoắn	5 (13,89%)	6 (11,32%)	11 (12,36%)
Dấu mỏ chim	34 (94,44%)	49 (92,45%)	83 (93,26%)
Dấu phân trong ruột non	12 (33,33%)	9 (16,98%)	21 (23,6%)

Dấu mỏ chim xuất hiện nhiều nhất trong các dấu hiệu tắc ruột quai kín (93,26%). Tiếp đến là dấu quai ruột có hình chữ U hay chữ C.

3.2. Các dấu hiệu hoại tử ruột

Bảng 4. Các dấu hiệu hoại tử ruột

	Có hoại tử (n=36)	Không hoại tử (n=53)
Thành ruột tăng quang kém/không tăng quang		
Có	29 (80,56%)	7 (13,21%)
Không	7 (19,44%)	46 (86,79%)
Dày thành quai ruột quai kín		
Giá trị (mm)	6,85 ± 3,19	6,94 ± 2,96
Có dày thành	27 (75%)	18 (33,96%)
Giá trị p	0,2*	0,053*
Dày thành ruột quai ruột quai kín		
Có	27 (75%)	18 (33,96%)
Không	9 (25%)	35 (66,04%)
Thâm nhiễm mỡ, phù nề mạc treo		
Có	31 (86,11%)	14 (26,42%)
Không	5 (13,89%)	39 (73,58%)
Dịch tự do ổ bụng		
Có	33 (91,67%)	32 (60,38%)
Không	3 (8,33%)	21 (39,62%)

Nghiên cứu ghi nhận có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm ở tất cả các dấu hiệu hoại tử ruột ($p < 0,05$, kiểm định χ^2).

Bảng 5. Giá trị của các dấu hiệu dự đoán hoại tử ruột

	Se %	Sp %	PPV%	NPV%	ACC%
Thành ruột tăng quang kém/ không tăng quang	80,56	86,79	80,56	86,79	84,27
Dày thành ruột	75	66,04	60	79,55	69,66
Thâm nhiễm mỡ, phù nề mạc treo	86,11	73,58	68,89	88,64	78,65
Dịch tự do ổ bụng	91,67	39,62	50,77	87,5	60,67

Dựa vào bảng 2x2, chúng tôi tính được giá trị của các dấu hiệu dự đoán hoại tử ruột. Các dấu hiệu đều có độ nhạy khá cao (>75%) trong đó dịch tự do ổ bụng là dấu hiệu có độ nhạy cao nhất là 91,67%. Dấu hiệu này cùng với dấu hiệu thâm nhiễm mỡ, phù nề mạc treo và thành ruột tăng quang kém/không tăng quang cũng có giá trị tiên đoán âm cao (87-88%).

4. BÀN LUẬN

Theo kiểm định χ^2 , nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận không có mối liên hệ giữa thiếu máu ruột với các dấu hiệu hay gặp trong tắc ruột quai kín ($p > 0,05$) (Bảng 3), điều này có thể được lý giải do các dấu hiệu này thường gợi ý đến tình trạng có tắc ruột, và cụ thể hơn là tắc ruột quai kín, chứ không trực tiếp phản ánh tình trạng giảm tưới máu ruột.

Đường kính trung bình của quai ruột quai kín giãn là 33 ± 6 mm ($p < 0,05$), đường kính trung bình ở nhóm có hoại tử là $33 \pm 4,5$ mm, ở nhóm không hoại tử là $32,5 \pm 7,5$ mm (Bảng 2). Theo kiểm định Mann-Whitney U, chúng tôi không ghi nhận có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm bệnh về giá trị đường kính trung bình nên đường kính quai ruột không liên quan đến tình trạng hoại tử ruột, có nghĩa là nếu chỉ dựa vào mỗi giá trị đường kính quai ruột tắc quai kín sẽ không giúp nhận định được quai ruột đó có hoại tử hay không.

Nghiên cứu ghi nhận có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ xuất hiện của các dấu hiệu gợi ý có hoại tử ruột (kiểm định χ^2 , $p > 0,05$) với tỷ lệ xuất hiện các dấu hiệu trên ở nhóm hoại tử ruột cao hơn nên các dấu hiệu này đều giúp dự đoán hoại tử ruột (Bảng 4).

Thành ruột non ngấm thuốc kém là dấu hiệu trực tiếp phản ánh tình trạng suy giảm tưới máu ruột non. Trong nghiên cứu của chúng tôi, dấu hiệu thành ruột tăng quang kém/không tăng quang sau tiêm thuốc cản quang có độ nhạy là 80,56% tương đương với nghiên cứu của các tác giả Yann Geffroy (2014) là 78% [15] và Rondenet (2018) là 79% [16], độ đặc hiệu là 86,79% gần tương đương với nghiên cứu của tác giả Nguyễn Duy Hùng (2021) là 94,2% [17] và của tác giả Milet (2015) là 95% [18].

Về dấu hiệu dày thành ruột, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ dày thành ruột trung bình của hai nhóm (kiểm định Mann-Whitney U, $p > 0,05$). Nhưng tỷ lệ bệnh nhân có dày thành ruột ở nhóm có hoại tử ruột cao hơn, 27 trường hợp (75%), so với 18 trường hợp (33,96%) ở nhóm không hoại tử, và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$, kiểm định χ^2). Nên có thể nói, dấu hiệu này có liên quan tới tình trạng hoại tử ruột. Độ nhạy của dấu hiệu này trong nghiên cứu chúng tôi là

75%, tương đương tác giả Vũ Thị Thu Hương (2022) là 78% [19] và Bing-Qi Li (2024) là 77% [20], nhưng lại cao hơn của tác giả Nguyễn Duy Hùng (2021) là 40,5% [17] hay của tác giả Veronica L. Cox (2018) là 31% [11]. Sự khác biệt này có thể do nghiên cứu của chúng tôi lựa chọn những bệnh nhân có tắc ruột quai kín, đây là những bệnh nhân mà theo sinh lý bệnh sẽ có sự tắc nghẽn trong hồi lưu tĩnh mạch, nên tình trạng dày thành ruột non quai ruột quai kín sẽ thường gặp hơn. Nghiên cứu của chúng tôi có độ đặc hiệu là 60%, tương tự với nghiên cứu của tác giả Bing-Qi Li (2024) là 64% [20].

Dấu hiệu thâm nhiễm mỡ, phù nề mạc treo có liên quan tới hoại tử ruột (kiểm định χ^2 , $p < 0,001$), tương đồng với nhận định của tác giả Bing-Qi Li (2024) [20] hay tác giả Nguyễn Duy Hùng (2021) [17]. Dấu hiệu này có độ nhạy là 86,11%, tương đương với tác giả Yann Geffroy (2014) là 95% [15] và tác giả Rondenet (2018) là 80% [16]. Ghi nhận có vài trường hợp có phù nề mạc treo nhưng không có hoại tử ruột (14/53 trường hợp) nên dấu hiệu này có độ đặc hiệu là 73,58% thấp hơn của tác giả Nguyễn Duy Hùng (2021) là 86,4% [17] và tác giả Cox, V. L. (2018) là 82% [11]. Điều này có thể được lý giải do tất cả mẫu nghiên cứu của chúng tôi phân tích đều là tắc ruột non quai kín, có khả năng gây ra hình ảnh phù nề, tụ dịch thâm nhiễm mạc treo cao hơn các loại tắc ruột đơn thuần do có sự thắt nghẹt mạch treo gây ứ trệ tuần hoàn tĩnh mạch.

Về dấu hiệu dịch tự do ổ bụng, nghiên cứu của chúng tôi nhận định có liên quan đến hoại tử ruột. Và dấu hiệu này cũng là dấu hiệu có độ nhạy cao nhất là 91,67%, tương đồng với nhận định của tác giả Nguyễn Duy Hùng (2021) [17]. Trong nghiên cứu của chúng tôi dấu hiệu này cũng có giá trị tiên đoán âm tương đối cao là 87,5%, có nghĩa là nếu không có dấu hiệu dịch tự do ổ bụng, khả năng bệnh nhân đó không có hoại tử ruột là 87,5%.

5. KẾT LUẬN

Nguyên nhân gây tắc ruột non quai kín được ghi nhận nhiều nhất là thoát vị nội, kế đến là tắc ruột do dây thắt.

Dịch tự do ổ bụng có độ nhạy cao nhất trong

gợi ý hoại tử ruột là 91,67% và giá trị tiên đoán âm của dấu hiệu này cũng rất cao là 87,5%, nên nếu không có dịch tự do ổ bụng thì khả năng 87,5% bệnh nhân đó không có hoại tử ruột, điều này tránh được các can thiệp không cần thiết.

Các dấu hiệu khác có độ nhạy cao, độ đặc hiệu cao lần lượt là: dấu giảm bắt thuốc thành ruột; dấu thành ruột dày, dấu phù nề, thâm nhiễm mỡ mạc treo. Các dấu hiệu này có thể xuất hiện đồng thời hoặc không, tuy nhiên trong bệnh cảnh tắc ruột đặc biệt là tắc ruột quai kín sẽ gợi ý nhiều đến có hoại tử ruột, nên cần can thiệp sớm ở những bệnh nhân tắc ruột có các dấu hiệu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. P. Jackson, M. Vigiola Cruz. Intestinal Obstruction: Evaluation and Management. American family physician. Sep 15 2018;98(6):362-367.
2. K. M. Elsayes, C. O. Menias, T. L. Smullen, J. F. Platt. Closed-loop small-bowel obstruction: diagnostic patterns by multidetector computed tomography. Journal of computer assisted tomography. Sep-Oct 2007;31(5):697-701.
3. R. A. Makar, M. R. Bashir, C. M. Haystead, C. Iseman, N. Mayes, S. Hebert, et al. Diagnostic performance of MDCT in identifying closed loop small bowel obstruction. Abdom Radiol (NY). Jul 2016;41(7):1253-60.
4. E. J. Balthazar, B. A. Birnbaum, A. J. Megibow, R. B. Gordon, C. A. Whelan, D. H. Hulnick. Closed-loop and strangulating intestinal obstruction: CT signs. Radiology. Dec 1992;185(3):769-75.
5. K. Kato, K. Mizunuma, M. Sugiyama, S. Sugawara, T. Suzuki, M. Tomabeche, et al. Interobserver agreement on the diagnosis of bowel ischemia: assessment using dynamic computed tomography of small bowel obstruction. Japanese journal of radiology. Dec 2010;28(10):727-32.
6. S. P. Sheedy, F. th Earnest, J. G. Fletcher, J. L. Fidler, T. L. Hoskin. CT of small-bowel ischemia associated with obstruction in emergency department patients: diagnostic performance evaluation. Radiology. Dec 2006;241(3):729-36.
7. R. P. G. Ten Broek, P. Krielen, S. Di Saverio, F. Coccolini, W. L. Biffi, L. Ansaloni, et al. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. Review. World J Emerg Surg. 2018;13:24.
8. Imaging Expert Panel on Gastrointestinal, K. J. Chang, D. Marin, D. H. Kim, K. J. Fowler, M. A. Camacho, et al. ACR Appropriateness Criteria(R) Suspected Small-Bowel Obstruction. Practice Guideline. J Am Coll Radiol. May 2020; 17(5S):S305-S314.
9. A. C. Silva, M. Pimenta, L. S. Guimarães. Small bowel obstruction: what to look for. Radiographics. Mar-Apr 2009;29(2):423-39.
10. T. Fukuya, D. R. Hawes, C. C. Lu, P. J. Chang, T. J. Barloon. CT diagnosis of small-bowel obstruction: efficacy in 60 patients. AJR American journal of roentgenology. Apr 1992;158(4):765-9; discussion 771-2.
11. V. L. Cox, A. M. Tahvildari, B. Johnson, W. Wei, R. B. Jeffrey. Bowel obstruction complicated by ischemia: analysis of CT findings. Abdom Radiol (NY). Dec 2018;43(12):3227-3232.
12. M. Zalcman, M. Sy, V. Donckier, J. Closset, D. V. Gansbeke. Helical CT signs in the diagnosis of intestinal ischemia in small-bowel obstruction. AJR American journal of roentgenology. Dec 2000;175(6) :1601-7.
13. M. Diamond, J. Lee, C. A. LeBedis. Small Bowel Obstruction and Ischemia. Radiologic clinics of North America. Jul 2019;57(4):689-703.
14. A. Mbengue, A. Ndiaye, T. O. Soko, M. Sahnoun, A. Fall, C. T. Diouf, et al. Closed loop obstruction: Pictorial essay. Diagnostic and Interventional Imaging. 2015/02/01/ 2015;96(2):213-220.
15. Yann Geffroy, Isabelle Boulay-Coletta, Marie-Christine Jullès, Serge Nakache, Patrice Taourel, Marc Zins. Increased

- Unenhanced Bowel-Wall Attenuation at Multidetector CT Is Highly Specific of Ischemia Complicating Small-Bowel Obstruction. 2014;270(1):159-167.
16. C. Rondenot, I. Millet, L. Corno, I. Boulay-Coletta, P. Taourel, M. Zins. Increased unenhanced bowel-wall attenuation: a specific sign of bowel necrosis in closed-loop small-bowel obstruction. *Eur Radiol.* Oct 2018;28(10):4225-4233.
 17. Nguyễn Duy Hùng, Nguyễn Hoa Huệ, Vương Kim Ngân. Giá trị của cắt lớp vi tính trong chẩn đoán thiếu máu ruột ở bệnh nhân tắc ruột non. *Tạp chí Nghiên cứu Y học.* 05/31 2021;138(2):116-123.
 18. I. Millet, P. Taourel, A. Ruyet, N. Molinari. Value of CT findings to predict surgical ischemia in small bowel obstruction: A systematic review and meta-analysis. *Meta-Analysis. Eur Radiol.* Jun 2015;25(6):1823-35.
 19. Vũ Thị Thu Hương, Võ Tấn Đức. Các dấu hiệu chụp cắt lớp vi tính chẩn đoán thiếu máu và hoại tử ruột ở tắc ruột non quai kín. *Tạp chí Điện quang & Y học hạt nhân Việt Nam.* 07/08 2022;(34):10-18.
 20. Bing-Qi Li, Wei-Jun Qi, Meng Yuan, Hang-Yan Wang, Ming Chen, Zi-Xiu Song, et al. Increased Attenuation of Intestinal Contents at CT Indicates Bowel Necrosis in Closed-Loop Small Bowel Obstruction. *Radiology.* 2024;310(2):e231710.