

CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH

CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH XOẮN TẠNG TRONG CẤP CỨU NHI KHOA

Mai Tấn Liên Bang¹

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Xoắn tạng trong cấp cứu nhi khoa là nhóm bệnh lý cấp tính đe dọa đến khả năng sống còn của cơ quan nếu không được nhận diện kịp thời. Triệu chứng lâm sàng ở trẻ em thường không điển hình, khiến chẩn đoán hình ảnh (CDHA) giữ vai trò then chốt.

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm hình ảnh đặc trưng của các dạng xoắn tạng thường gặp và ít gặp qua chuỗi ca lâm sàng, hệ thống hóa các dấu hiệu định danh và đánh giá vai trò của các phương tiện hình ảnh trong định hướng xử trí.

Đối tượng và Phương pháp: Báo cáo loạt ca lâm sàng kết hợp tổng quan y văn các trường hợp: xoắn trung tràng, xoắn mạc nối lớn, xoắn tinh hoàn, xoắn mấu phụ tinh hoàn/mào tinh, và xoắn buồng trứng được chẩn đoán, điều trị tại Bệnh viện đa khoa Tâm Anh TP.HCM từ tháng 01/2025 đến tháng 02/2026.

Kết quả: Phân tích chi tiết 5 ca lâm sàng đại diện cho từng loại xoắn tạng. Siêu âm Doppler màu đóng vai trò chủ đạo giúp phát hiện các dấu hiệu hình thái trực tiếp và huyết động. Dấu hiệu "xoáy nước" (Whirlpool sign) là mẫu số chung có giá trị đặc hiệu cao nhất cho các tình trạng xoắn.

Bàn luận: Nghiên cứu phân tích về cơ chế hình thành dấu hiệu xoáy nước, các giới hạn của phổ Doppler màu như chạm bể tưới máu kép trong xoắn buồng trứng hoặc xoắn không hoàn toàn, đồng thời thiết lập chiến lược tiếp cận hình ảnh theo độ tuổi và nguyên tắc an toàn bức xạ ALARA.

Kết luận: Nhận diện sớm dấu hiệu xoáy nước và biến đổi hình thái trên siêu âm giúp thiết lập chẩn đoán chính xác, tối ưu hóa thời gian vàng để can thiệp phẫu thuật bảo tồn cơ quan.

Từ khóa: Xoắn tạng, Nhi khoa, Siêu âm Doppler, Cấp cứu bụng, Dấu hiệu xoáy nước.

SUMMARY

DIAGNOSTIC IMAGING OF ORGAN TORSION IN PEDIATRIC EMERGENCY

Background: Organ torsion in pediatric emergencies represents a spectrum of acute conditions that seriously threaten organ viability and patient life if not recognized promptly. Clinical presentations in children are often non-specific, making diagnostic imaging pivotal. **Objectives:** To describe the characteristic imaging features of common and uncommon types of organ torsion through a case series, systematize pathognomonic signs, and evaluate the role of imaging modalities in guiding management.

Subjects and Methods: A case series report combined with a literature review of midgut volvulus, omental torsion, testicular torsion, torsion of the appendix epididymis, and ovarian torsion diagnosed and treated at Tam Anh General Hospital, HCMC between January 2025 and February 2026.

Results: Detailed analysis of 5 representative clinical cases was performed. Color Doppler ultrasound played a dominant role in detecting direct morphological and hemodynamic signs. The "whirlpool sign" was identified as the kinetic common denominator with the highest specificity for torsion conditions.

Discussion: The study comprehensively analyzes the mechanism of the whirlpool sign, limitations of color Doppler such as dual blood supply pitfalls in ovarian torsion or incomplete torsion, and establishes an imaging strategy based on age groups and ALARA radiation safety principles.

Conclusion: Early recognition of the whirlpool sign and morphological alterations on ultrasound allows accurate diagnosis, optimizing the golden window for organ-preserving surgical intervention.

Keywords: Organ torsion, Pediatrics, Doppler ultrasound, Acute abdomen, Whirlpool sign.

¹Bệnh viện Đa Khoa Tâm Anh, Tp Hồ Chí Minh

Chịu trách nhiệm chính: Mai Tấn Liên Bang

Email: mailienbang@gmail.com.

Ngày nhận bài: 2/6/2026

Ngày phản biện khoa học: 27/7/2026

Ngày duyệt bài: 7/8/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong cấp cứu nhi khoa, xoắn tạng là nhóm bệnh lý cấp tính nguy hiểm, đe dọa trực tiếp đến khả năng sống còn của cơ quan và tính mạng của bệnh nhi [1, 2]. Về mặt sinh bệnh học, xoắn tạng là sự xoay của một cấu trúc cơ thể quanh trục cuống mạch, gây cản trở ban đầu đối với dòng chảy hệ bạch huyết và tĩnh mạch, dẫn đến phù nề, xung huyết, và cuối cùng làm gián đoạn dòng chảy động mạch, gây thiếu máu cục bộ và hoại tử nhu mô [1].

Chẩn đoán lâm sàng xoắn tạng ở trẻ em gặp nhiều thách thức do triệu chứng khởi phát không đặc hiệu (đau bụng mơ hồ, quấy khóc, nôn ói) dễ nhầm lẫn với các bệnh lý nội khoa thông thường, đồng thời trẻ nhỏ không thể diễn đạt chính xác cảm giác đau [2]. Do đó, siêu âm Doppler đóng vai trò là phương tiện chẩn đoán hình ảnh hàng đầu, giúp thiết lập chẩn đoán nhanh chóng, rút ngắn "thời gian vàng" để định hướng can thiệp phẫu thuật bảo tồn tạng [1, 3].

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Mô tả các đặc điểm hình ảnh đặc trưng của các dạng xoắn tạng thường gặp (xoắn ruột,

xoắn tinh hoàn, xoắn buồng trứng, xoắn máu phụ tinh hoàn/mào tinh) và ít gặp (xoắn mạc nối lớn,) qua chuỗi ca lâm sàng.

Hệ thống hóa các dấu hiệu hình ảnh định danh có giá trị chẩn đoán xác định.

Đánh giá vai trò của siêu âm cùng các phương tiện hỗ trợ (XQ, CT, MRI) trong định hướng xử trí lâm sàng.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: Tổng hợp dữ liệu hình ảnh từ các ca lâm sàng được chẩn đoán và điều trị tại Bệnh viện đa khoa Tâm Anh Thành phố Hồ Chí Minh, bao gồm: xoắn trung tràng do ruột xoay bất toàn, xoắn mạc nối lớn, xoắn tinh hoàn, xoắn máu phụ tinh hoàn/mào tinh, và xoắn buồng trứng.

Thiết kế nghiên cứu: Báo cáo loạt ca lâm sàng kết hợp tổng quan y văn.

Kỹ thuật tiến hành: Phân tích toàn diện đặc điểm hình ảnh trên siêu âm 2D (B-mode), siêu âm Doppler màu, X-quang bụng, cắt lớp vi tính (CT) và cộng hưởng từ (MRI). Đánh giá dựa trên các tiêu chí: kích thước, hình thái tạng, cấu trúc hồi âm nhu mô, đặc điểm tưới máu và dấu hiệu mạch máu trực tiếp tại cuống xoắn.

IV. KẾT QUẢ VÀ CA LÂM SÀNG

Bảng 1. Tổng hợp đặc điểm lâm sàng và CDHA của 5 ca bệnh xoắn tạng

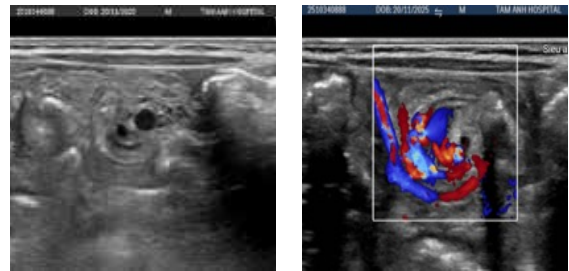
Ca bệnh	Tuổi / Giới	Bệnh cảnh lâm sàng	Phương tiện CDHA chính	Dấu hiệu CDHA đặc trưng	Xử trí & Kết quả
Ca 1	2 tuần / Nam	Nôn dịch xanh rêu, quấy khóc	Siêu âm Doppler	Whirlpool sign (+), SMV xoắn quanh SMA	Phẫu thuật cắt dây chằng Ladd, tháo xoắn
Ca 2	11 tuổi / Nam	Đau hố chậu phải (HCP), BMI = 28 kg/m ²	Siêu âm + CT-scan	Khối mỡ tăng âm HCP, Whirlpool sign trên CT	Điều trị nội khoa bảo tồn thành công

Ca bệnh	Tuổi / Giới	Bệnh cảnh lâm sàng	Phương tiện CDHA chính	Dấu hiệu CDHA đặc trưng	Xử trí & Kết quả
Ca 3	2 ngày / Nam	Sung tím bâu trái	Siêu âm Doppler	Tĩnh hoàn phù nề, mất hoàn toàn tín hiệu Doppler	Mổ khẩn: Thường tình xoắn 720°, cố định tĩnh hoàn
Ca 4	10 tuổi / Nam	Đau bâu phải đột ngột	Siêu âm Doppler	Nốt vô mạch 6x8 mm cạnh tĩnh hoàn/mào tĩnh, tăng tưới máu phản ứng	Điều trị nội khoa bảo tồn thành công
Ca 5	10 tuổi / Nữ	Đau dữ dội hạ vị / HCP	Siêu âm + CT/MRI	Khối u quái 63x94 mm, xoắn cuống mạch	Mổ nội soi bóc u quái, bảo tồn buồng trứng

4.1. Xoắn trung tràng trên ruột xoay bất toàn

Ca lâm sàng 1: Bệnh nhi Nam, TMK, 2 tuần tuổi, vào viện vì quấy khóc, nôn dịch xanh rêu và vàng da kéo dài. Tiền sử sinh đủ tháng, đi phân su bình thường. Khám lâm sàng ghi nhận trẻ kích thích, môi khô, bụng chướng vùng thượng vị, bụng dưới xẹp, sờ nắn bụng trẻ khóc thét. Dịch nôn màu xanh rêu điển hình của tắc ruột thấp dưới cơ vòng Oddi.

Kết quả CDHA: Siêu âm không thấy hẹp môn vị phì đại. Trên mặt cắt ngang vùng thượng vị, khi di chuyển đầu dò tịnh tiến dọc, ghi nhận Dấu hiệu xoáy nước (Whirlpool sign) dương tính. Tĩnh mạch mạc treo tràng trên (SMV) cùng mạc treo ruột quấn quanh động mạch mạc treo tràng trên (SMA) tạo thành khối xoắn ngược chiều kim đồng hồ. Đồng thời có sự đảo ngược vị trí mạch máu: SMV nằm ở phía trước bên trái so với SMA. Dạ dày và tá tràng đoạn D1, D2 giãn, các quai ruột non hạ lưu xẹp, giảm nhu động. Thành ruột không dày, còn tưới máu trên Doppler màu. Kết luận siêu âm: Xoắn trung tràng trên nền ruột xoay bất toàn. Bệnh nhi được phẫu thuật khẩn, cắt dây chằng Ladd, tháo xoắn ruột thành công.



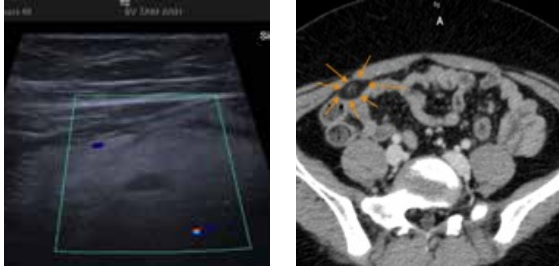
Hình 1. Siêu âm 2D và Doppler dấu xoắn trung tràng trên ruột xoay bất toàn.

4.2. Xoắn mạc nối lớn

Ca lâm sàng 2: Bệnh nhi Nam, TT Ph, 11 tuổi, béo phì (BMI: 28), vào viện vì đau bụng vùng hố chậu phải (HCP) giờ thứ 12. Đau khởi phát âm ỉ quanh rốn sau đó khu trú về HCP, tăng dần, không nôn, không sốt. Khám bụng chướng nhẹ, ấn đau chói và có phản ứng thành bụng rõ tại HCP, điểm McBurney dương tính, lâm sàng nghi ngờ viêm ruột thừa cấp.

Kết quả CDHA: Siêu âm bụng phát hiện HCP có cấu trúc mỡ tăng âm không đồng nhất, trung tâm có dấu hiệu xoắn và thâm nhiễm mỡ xung quanh. Ruột thừa kích thước bình thường 5 mm, không tụ dịch hay thâm nhiễm mỡ quanh ruột thừa. Kết quả CT-scan bụng cho thấy Dấu hiệu xoáy nước (Whirlpool sign) của các mạch máu mạc nối xoắn vặn đồng tâm quanh trục mỡ nằm giữa đại tràng lên và thành

bụng trước, kèm thâm nhiễm mỡ xung quanh. Ruột thừa và đại tràng bình thường. Bệnh nhi được chẩn đoán xoắn mạc nối lớn nguyên phát và điều trị bảo tồn thành công bằng kháng viêm, giảm đau.

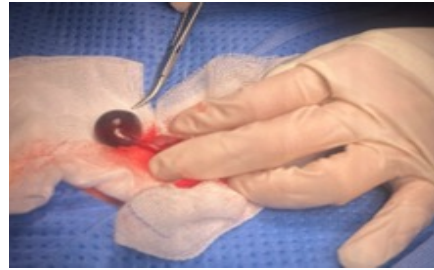
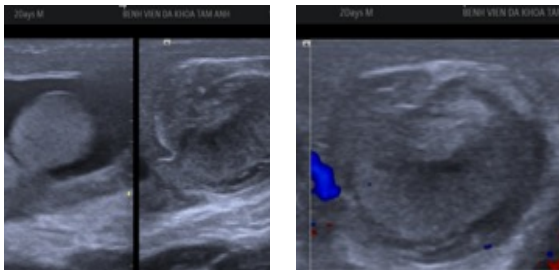


Hình 2. Hình siêu âm và CT xoắn mạc nối lớn.

4.3. Xoắn tinh hoàn

Ca lâm sàng 3: Bệnh nhi Nam, CB L M Ng, 2 ngày tuổi. Sau sinh, người nhà phát hiện bìu trái sưng to và tím nhẹ khi thay tã. Khám lâm sàng: Bìu trái sưng nề, da bìu đỏ nhẹ, mất phản xạ da bìu trái.

Kết quả CDHA: Siêu âm tinh hoàn phải bình thường, còn tín hiệu Doppler mạch máu. Tinh hoàn trái nằm trong bìu nhưng phù nề kích thước lớn (14 x 8 mm), cấu trúc nhu mô không đồng nhất, hồi âm kém hơn bên phải và hoàn toàn mất tín hiệu mạch máu trên Doppler màu. Kết luận: Theo dõi xoắn tinh hoàn trái. Bệnh nhi được mổ cấp cứu ghi nhận thừng tinh xoắn 720 độ, nhu mô tinh hoàn đã tím sẫm, tiến hành tháo xoắn và cố định tinh hoàn.

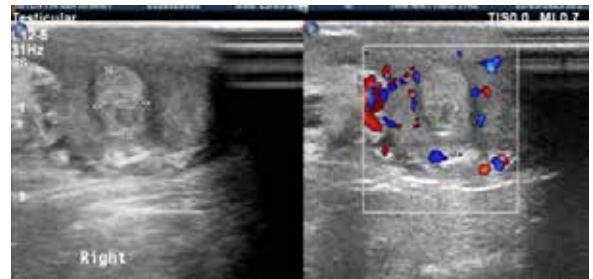


Hình 3. Siêu âm xoắn tinh hoàn, siêu âm Doppler, phẫu thuật.

4.4. Xoắn máu phụ tinh hoàn/mào tinh

Ca lâm sàng 4: Bệnh nhi Nam, NHG Kh, 10 tuổi, vào viện vì đau bìu phải ngày thứ nhất. Trẻ khởi phát đau đột ngột khi đang sinh hoạt bình thường, đau âm ỉ tăng dần. Lâm sàng ghi nhận bìu phải sưng nhẹ, hơi đỏ, ấn đau chói khu trú rõ tại cực trên tinh hoàn phải, còn phản xạ cơ bìu.

Kết quả CDHA: Siêu âm phát hiện cạnh đầu mào tinh hoàn phải ghi nhận một nốt dạng tròn, kích thước (6 x 8 mm), hồi âm hỗn hợp không đồng nhất, có dấu hiệu xoắn cuộn khu trú bên cạnh và không có tín hiệu mạch máu bên trong trên Doppler màu. Ngược lại, nhu mô tinh hoàn và đầu mào tinh tăng tưới máu rõ do phản ứng viêm thứ phát. Kết luận: Xoắn máu phụ tinh hoàn/mào tinh bên phải. Bệnh nhi được điều trị bảo tồn thành công bằng kháng viêm, giảm đau.

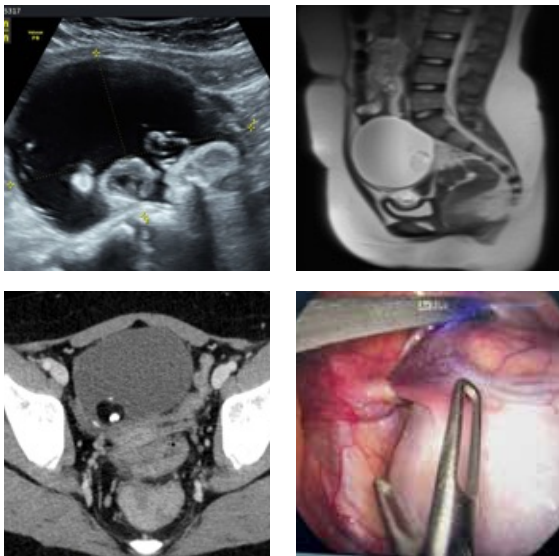


Hình 4. Siêu âm 2D và siêu âm màu trong xoắn máu phụ mào tinh.

4.5. Xoắn buồng trứng

Ca lâm sàng 5: Bệnh nhi Nữ, A., 10 tuổi, vào viện do đau dữ dội hố chậu phải và hạ vị giờ thứ 6, kèm nôn. Khám sờ thấy khối căng đau vùng hạ vị lệch phải.

Kết quả CDHA: Siêu âm với bàng quang đầy ghi nhận khối choán chỗ lớn vùng chậu phải kích thước 63 x 94 mm, cấu trúc hỗn hợp. Bên trong khối có các vùng tăng âm kèm bóng lưng và các nốt tăng âm dạng mỡ. Bệnh nhi được chụp CT/MRI ổ bụng xác định khối u quái buồng trứng lớn, thành dày ngấm thuốc kém hơn và thấy rõ Hình ảnh cuống mạch bị xoắn. Kết luận: Xoắn buồng trứng phải trên nền u quái (Teratoma). Bệnh nhi được mổ nội soi cấp cứu tháo xoắn, bóc tách khối u quái trưởng thành, bảo tồn thành công nhu mô buồng trứng lành.



Hình 5. Chẩn đoán hình ảnh và phẫu thuật xoắn buồng trứng.

V. BÀN LUẬN TỔNG HỢP

5.1. Xoắn trung tràng trên ruột xoay bất toàn và vai trò của siêu âm:

Ruột xoay bất toàn là hậu quả của sự gián đoạn quá trình xoay 270° ngược chiều kim đồng hồ của quai ruột nguyên thủy [1, 3]. Chân mạc treo hẹp tạo điều kiện cho ruột xoắn quanh trục SMA gây hoại tử [3, 4]. Siêu âm Doppler màu hiện nay là công cụ chẩn đoán hàng đầu nhờ tránh nhiễm xạ bức xạ và có độ nhạy (92%–98%), độ đặc hiệu (98%–100%) rất cao thông qua việc phát hiện Dấu hiệu xoáy nước [3, 4]. Mặc dù sự đảo ngược vị trí SMA/SMV gợi ý bất thường xoay, có khoảng 11% trường hợp có đảo ngược mạch máu nhưng không bị xoắn ruột, do đó, Dấu hiệu xoáy nước mới là tiêu chuẩn siêu âm có giá trị quyết định [3, 4].

5.2. Xoắn mạc nối lớn, giá trị tầm soát và định hướng điều trị của siêu âm

Xoắn mạc nối lớn chiếm tỷ lệ cao trong các trường hợp chẩn đoán lâm với viêm ruột thừa cấp trên lâm sàng [1, 3]. Siêu âm đóng vai trò tầm soát ban đầu: hình ảnh điển hình là khối mỡ tăng âm không nén ép được nằm giữa thành bụng và đại tràng [3]. Việc xác nhận ruột thừa bình thường trên siêu âm giúp bác sĩ lâm sàng tự tin chỉ định điều trị bảo tồn nội khoa, tránh phẫu thuật không cần thiết [1, 3]. CT-scan đóng vai trò là phương tiện khẳng định bổ sung khi siêu âm bị hạn chế do chướng hơi hoặc thể trạng quá béo phì.

5.3. Xoắn tinh hoàn và máu phụ tinh hoàn/mào tinh: vai trò của siêu âm

Cấp cứu búi cấp ở trẻ em đòi hỏi sự phân biệt chính xác giữa xoắn tinh hoàn (cấp cứu ngoại khoa tối khẩn) và xoắn máu phụ tinh

hoàn/mào tinh (bệnh lý lành tính điều trị nội khoa). Thời gian vàng cứu sống tinh hoàn xoắn là trước 6 giờ (tỷ lệ sống > 90%), sau 24 giờ tỷ lệ hoại tử lên đến > 90% [6, 7].

Siêu âm Doppler màu là "tiêu chuẩn vàng" trong đánh giá bìu cấp, với độ nhạy đạt 88%–100% và độ đặc hiệu từ 97%–100% [6, 7].

Trong xoắn tinh hoàn: Siêu âm B-mode cho thấy tinh hoàn sưng to, nhu mô giảm âm hoặc không đồng nhất (dấu hiệu hoại tử giai đoạn muộn). Siêu âm Doppler màu thấy mất hoàn toàn hoặc giảm nặng tín hiệu dòng chảy mạch máu trong nhu mô tinh hoàn so với bên lành [6, 7]. Dấu hiệu xoáy nước tại thừng tinh trên siêu âm có độ đặc hiệu gần như 100% [7].

Trong xoắn máu phụ tinh hoàn/mào tinh: Siêu âm Doppler thấy một cấu trúc dạng tròn/trứng, đường kính > 5mm, vô mạch nằm ngoài nhu mô tinh hoàn (thường ở rãnh giữa tinh hoàn và mào tinh), trong khi tưới máu nhu mô tinh hoàn hoàn toàn bình thường hoặc tăng nhẹ do phản ứng viêm [6, 7]. Nhờ sự khác biệt này trên siêu âm Doppler, hơn 90% trường hợp xoắn máu phụ tránh được phẫu thuật thám sát không cần thiết [6].

5.4. Xoắn buồng trứng

Xoắn buồng trứng ở trẻ em gồm thể nguyên phát (do dây chằng treo lỏng lẻo) và thứ phát (liên quan đến u quái/u nang buồng trứng) [5, 8]. Siêu âm Doppler ngả bụng (với bàng quang đầy) là lựa chọn chẩn đoán đầu tay, cho độ nhạy từ 83%–96% [5, 8]. Các dấu hiệu siêu âm B-mode điển hình bao gồm:

Phi đại thể tích buồng trứng: Thể tích tăng đáng kể (> 3 lần so với bên đối diện), đây là dấu hiệu siêu âm có độ nhạy cao nhất [5].

Dấu hiệu "Vòng ngọc trai" (Follicular rim sign): Các nang noãn bị đẩy ra viền ngoại vi do nhu mô trung tâm bị phù nề xuất huyết [8].

Dấu hiệu xoáy nước ở cuống vòi trứng/mạch máu (Adnexal whirlpool sign): Là dấu hiệu trực tiếp có độ đặc hiệu cao nhất trên 95% [5].

Tuy nhiên, cần lưu ý cạm bẫy lâm sàng: tín hiệu phổ Doppler động mạch vẫn có thể tồn tại trong 30%–50% trường hợp xoắn buồng trứng do nguồn cấp máu kép (từ động mạch buồng trứng và nhánh buồng trứng của động mạch tử cung) hoặc do tình trạng xoắn không hoàn toàn [5, 8]. Do đó, sự xuất hiện của dòng chảy Doppler không được dùng làm tiêu chí loại trừ chẩn đoán nếu các dấu hiệu trên B-mode đã rõ ràng [5, 8]. CT và MRI đóng vai trò hỗ trợ khi siêu âm không quan sát rõ hoặc để đánh giá chi tiết bản chất khối u.

5.5. Mẫu số chung "Dấu hiệu xoáy nước" và giá trị của Doppler màu

Qua phân tích chuỗi ca lâm sàng, Dấu hiệu xoáy nước là mẫu số chung có giá trị chẩn đoán cao nhất cho hầu hết các dạng xoắn tạng [4, 5, 6, 8]. Việc thực hiện siêu âm Doppler quét động (cine-clips) liên tục dọc theo trục cuống mạch là kỹ thuật then chốt để không bỏ sót dấu hiệu này. Chiến lược chẩn đoán hình ảnh trong cấp cứu bụng nhi khoa phải tuân thủ nguyên tắc ALARA (As Low As Reasonably Achievable), ưu tiên siêu âm Doppler như công cụ tiếp cận ban đầu [3, 5]. CT-scan và MRI chỉ nên được chỉ định hạn chế trong các trường hợp siêu âm không kết luận được hoặc cần đánh giá tổn thương xâm lấn phức tạp.

Bảng 2: Hệ thống hóa đặc điểm CDHA và chiến lược lựa chọn phương tiện

Loại xoắn tạng	Dấu hiệu CDHA định danh và hỗ trợ	Phương tiện ưu tiên
Xoắn trung tràng	Whirlpool sign (SMV xoắn quanh SMA); Đảo ngược vị trí SMA/SMV; Tá tràng giãn.	Siêu âm Doppler / Chụp lưu thông GI
Xoắn tinh hoàn	Mất/giảm nặng tín hiệu Doppler nhu mô; Whirlpool sign thường tinh; Tinh hoàn phì đại.	Siêu âm Doppler màu
Xoắn máu phụ	Khối tròn vô mạch cạnh tinh hoàn (>5mm); Tăng tưới máu phản ứng mào tinh.	Siêu âm Doppler màu
Xoắn buồng trứng	Whirlpool sign cuống mạch; Buồng trứng phì đại (>3 lần); Dấu hiệu vòng ngọc trai.	Siêu âm Doppler / CT / MRI
Xoắn mạc nối lớn	Whirlpool sign mạch mạc nối; Khối mỡ tăng âm sát thành bụng; Ruột thừa bình thường.	Siêu âm / CT-scan

5.6. Hạn chế của nghiên cứu

Nghiên cứu này có một số hạn chế: thiết kế báo cáo loạt ca mang tính mô tả, cỡ mẫu còn hạn chế và dữ liệu được thu thập tại một trung tâm đơn lẻ. Ngoài ra, độ chính xác của siêu âm Doppler phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của bác sĩ CDHA và chất lượng thiết bị.

VI. KẾT LUẬN

Chẩn đoán hình ảnh, trong đó siêu âm Doppler đóng vai trò là phương tiện nòng cốt và quyết định, có giá trị trong cấp cứu xoắn tạng ở trẻ em. Việc nhận diện sớm "Dấu hiệu xoáy nước" động học cùng các biến đổi hình thái đặc trưng trên siêu âm cho phép chẩn đoán sớm và chính xác, giúp các nhà ngoại khoa đưa ra quyết định can thiệp phẫu thuật kịp thời trong "khung giờ vàng", tối đa tỷ lệ cứu sống cơ quan và bảo tồn chức năng sinh lý dài hạn cho bệnh nhi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cole AC, Coley BD. *Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging*. 14th ed. Philadelphia: Elsevier; 2023.

2. Mansbach JM, et al. Pediatric Acute Abdomen: Evidence-Based Emergency Imaging and Management. *Pediatr Clin North Am*. 2021;68(3):589-603.

3. Epelman M, et al. Pediatric gastrointestinal emergencies: Ultrasound first, last, and always. *RadioGraphics*. 2022;42(4):1120-1138.

4. Zhou LY, et al. Ultrasound Diagnosis of Midgut Volvulus: The "Whirlpool" Sign and Beyond. *J Ultrasound Med*. 2022;41(1):23-31.

5. Servaes S, et al. Imaging of pediatric ovarian torsion: A multimodality update. *RadioGraphics*. 2021;41(6):1812-1828.

6. Bandarkar AN, et al. Testicular torsion: Diagnosis and management algorithm utilizing color Doppler ultrasound. *Pediatr Radiol*. 2020;50(13):1910-1923.

7. European Association of Urology (EAU). *EAU Guidelines on Paediatric Urology: Acute Scrotum*. EAU Guidelines Office; 2024.

8. American College of Radiology (ACR). *ACR Appropriateness Criteria® Lower Abdominal Pain - Suspected Ovarian Torsion in Pediatric Patients*. 2022.