

MỐI LIÊN QUAN GIỮA MỘT SỐ CHỈ SỐ SIÊU ÂM TIM VÀ ĐẶC ĐIỂM SINH TRẮC HỌC Ở BỆNH NHÂN TỬ CHỨNG FALLOT

Hồ Xuân Tuấn✉, Nguyễn Thị Thanh Tuyền

Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng

Tử chứng Fallot (Tetralogy of Fallot - TOF) là bệnh tim bẩm sinh phức tạp với nhiều tổn thương phổi hợp, trong đó siêu âm tim qua thành ngực giữ vai trò quan trọng trong chẩn đoán và theo dõi bệnh. Việc phân tích mối liên quan giữa đặc điểm hình ảnh siêu âm tim và đặc điểm sinh trắc học có ý nghĩa trong đánh giá mức độ nặng và định hướng điều trị. Nghiên cứu mô tả, hồi cứu trên 70 bệnh nhân TOF tại Bệnh viện Đà Nẵng giai đoạn 2011 - 2022 nhằm khảo sát mối liên quan giữa các đặc điểm hình ảnh siêu âm tim và đặc điểm sinh trắc học. Kết quả cho thấy kích thước lỗ TLT tăng theo tuổi ($p < 0,001$) nhưng không khác biệt theo giới ($p = 0,396$). Chênh áp qua động mạch phổi (ĐMP) cao hơn ở nữ và tăng theo tuổi ($p < 0,05$). Các kích thước ĐMP (vòng van, thân, ĐMP trái và phải) cũng tăng dần theo nhóm tuổi ($p < 0,05$). Tỷ lệ dày thất phải rất cao ở nhóm < 2 tuổi (97,3%) và nhóm ≥ 18 tuổi (100%), nhưng thấp hơn ở nhóm 2 - < 18 tuổi (79,2%; $p = 0,029$). Trong khi đó, mức độ cuờn ngựa của động mạch chủ không khác biệt theo giới tính ($p = 0,654$) và nhóm tuổi ($p = 0,242$). Kết luận: Các đặc điểm tổn thương tim trên siêu âm ở bệnh nhân TOF có liên quan đến đặc điểm nhân trắc học là tuổi và giới tính, thể hiện qua kích thước lỗ TLT, chênh áp ĐMP và tỷ lệ dày thất phải.

Từ khóa: Siêu âm tim qua thành ngực, TOF, mối liên quan, hình ảnh học, sinh trắc học.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tử chứng Fallot là một trong những bệnh tim bẩm sinh tim thường gặp và phức tạp nhất ở trẻ em, chiếm khoảng 5 - 10% tổng số các trường hợp tim bẩm sinh.¹ Bệnh lý này đặc trưng bởi sự kết hợp của bốn tổn thương: hẹp đường ra thất phải thường tại phễu và van động mạch phổi (ĐMP), thông liên thất (TLT), động mạch chủ (ĐMC) cuờn ngựa và phì đại thất phải. Sự phối hợp này gây ra nhiều biểu hiện lâm sàng nặng nề như tím tái, khó thở, giảm khả năng gắng sức, và nếu không được điều trị kịp thời có thể dẫn tới biến chứng nghiêm trọng như cơn thiếu oxy, đột quy, suy tim muộn hoặc tử vong từ tuổi thơ ấu đến trưởng thành.²

Siêu âm tim qua thành ngực là công cụ chẩn

đoán hình ảnh không xâm lấn, được sử dụng rộng rãi trong phát hiện và theo dõi tổn thương tim bẩm sinh, đặc biệt trong TOF.^{3,4} Tuy nhiên, mối liên quan giữa các đặc điểm hình ảnh học trên siêu âm với các đặc điểm sinh trắc học của bệnh nhân bao gồm tuổi và giới vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Hiểu rõ mối liên quan này có thể giúp tiên lượng mức độ nặng của bệnh, hỗ trợ chỉ định can thiệp phù hợp và cá thể hoá tiếp cận điều trị cho từng nhóm bệnh nhân.

Một số nghiên cứu cho thấy có sự khác biệt về hình thái học tim và đáp ứng huyết động giữa các nhóm tuổi và giới tính trong TOF. Ví dụ, lỗ TLT trong TOF thường được mô tả là lớn và không thay đổi, tuy nhiên nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy kích thước lỗ TLT có thể thay đổi theo tuổi. Tương tự, mức chênh áp qua ĐMP phản ánh mức độ hẹp đường ra thất phải cũng có thể dao động theo các đặc điểm sinh lý theo tuổi và giới tính của từng cá nhân.⁵⁻⁸

Tác giả liên hệ: Hồ Xuân Tuấn

Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng

Email: hxtuan@dhktyduocdn.edu.vn

Ngày nhận: 25/09/2025

Ngày được chấp nhận: 15/10/2025

Xuất phát từ những cơ sở trên, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm đánh giá mối liên quan giữa đặc điểm hình ảnh học trên siêu âm tim qua thành ngực với các đặc điểm sinh trắc học ở bệnh nhân TOF tại Bệnh viện Đà Nẵng. Nghiên cứu nhằm làm sáng tỏ các yếu tố có thể ảnh hưởng đến hình thái tổn thương tim bẩm sinh, từ đó góp phần định hướng điều trị tối ưu và cá thể hoá trong quản lý bệnh nhân TOF.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Hồ sơ bệnh nhân có TOF, được chẩn đoán và điều trị tại Bệnh viện Đà Nẵng từ năm 2011 đến năm 2022.

Tiêu chuẩn chọn

Lựa chọn vào nghiên cứu hồ sơ bệnh nhân được chẩn đoán TOF có kết quả siêu âm tim qua thành ngực và được phẫu thuật sửa chữa TOF toàn bộ hoặc can thiệp mạch máu chẩn đoán hoặc điều trị nội khoa tại Bệnh viện Đà Nẵng.

Tiêu chuẩn loại trừ

- Các trường hợp chẩn đoán TOF được phẫu thuật hay can thiệp tại cơ sở y tế khác được loại khỏi nghiên cứu.

- Bệnh nhân mắc TOF kèm các dị tật khác như: Teo van ĐMP, TOF kèm thông sán nhĩ-thất hoàn toàn, thất phải hai đường ra.

- Bệnh nhân không có đầy đủ dữ liệu về hình ảnh siêu âm.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả, hồi cứu trên hồ sơ bệnh án.

Cỡ mẫu và chọn mẫu

Chọn mẫu thuận tiện, bao gồm tất cả bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu và không có tiêu chuẩn loại trừ trong thời gian nghiên cứu. Thực tế, 70 hồ sơ bệnh án đáp ứng đầy đủ tiêu chuẩn đã được đưa vào nghiên cứu.

Nội dung nghiên cứu

Ghi nhận một số đặc điểm sinh trắc học:

- Giới tính (nam/nữ).
- Nhóm tuổi (< 2 tuổi, 2 - <18 tuổi, ≥ 18 tuổi).

Đặc điểm siêu âm tim qua thành ngực:

- Kích thước lỗ TLT (mm), kích thước vòng van (mm), kích thước thân ĐMP (mm), kích thước ĐMP trái (mm), kích thước ĐMP phải (mm).

- Chênh áp qua ĐMP (mmHg).

- Mức độ cưỡi ngựa của ĐMC (%).

- Phi đại thất phải (khi độ dày vách thất phải tại thì tâm trương >+2SD tham chiếu theo diện tích cơ thể với người < 18 tuổi, ≥ 5mm với người ≥18 tuổi).

Đánh giá mối liên quan giữa các yếu tố theo giới tính và nhóm tuổi.

Phương pháp thu thập số liệu

Các hồ sơ đáp ứng tiêu chuẩn chọn mẫu được ghi nhận thông tin vào phiếu thu thập số liệu. Tất cả thông tin cá nhân của bệnh nhân trong nghiên cứu đều được mã hóa và giữ bí mật.

Phương pháp xử lý số liệu

Dữ liệu được mã hoá và xử lý bằng phần mềm SPSS 26.0. Thống kê mô tả được trình bày dưới dạng tần số, tỷ lệ phần trăm. Biểu đồ violin plot được sử dụng để trực quan hóa sự khác biệt về kích thước TLT và chênh áp ĐMP theo giới tính và nhóm tuổi. So sánh trung bình giữa hai nhóm độc lập bằng Independent Samples T-test; so sánh từ ba nhóm trở lên bằng One-Way ANOVA. Giá trị $p < 0,05$ được coi là có ý nghĩa thống kê.

3. Đạo đức nghiên cứu

Đề tài đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y Sinh học Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng phê duyệt và được Bệnh viện Đà Nẵng chấp thuận cho thực hiện.

III. KẾT QUẢ

Nghiên cứu đánh giá mối liên quan giữa đặc điểm hình ảnh siêu âm tim qua thành ngực và các đặc điểm sinh trắc học ở 70 bệnh nhân TOF

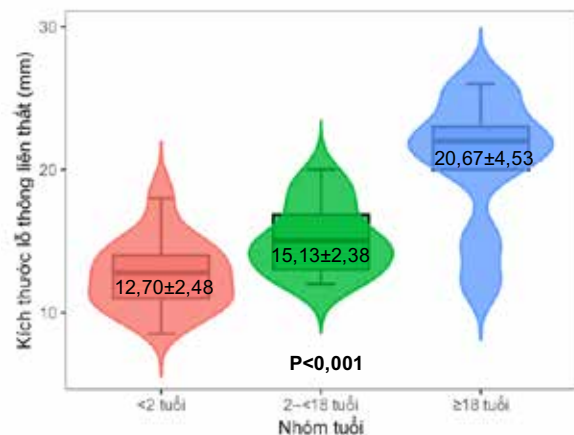
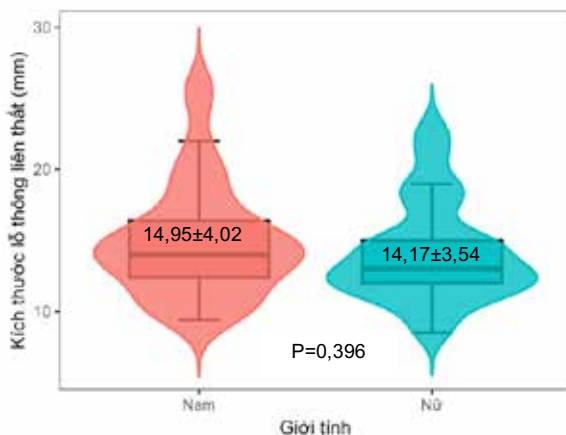
được điều trị tại Bệnh viện Đà Nẵng. Các kết quả phân tích chi tiết được trình bày như sau:

Bảng 1. Đặc điểm sinh trắc học ở bệnh nhân TOF (n = 70)

Đặc điểm	Tần số (n = 70)	Tỷ lệ (%)
Giới tính	Nam	35
	Nữ	35
Nhóm tuổi	< 2 tuổi	37
	2 - <18 tuổi	24
	≥ 18 tuổi	9
Tuổi trung vị (Q1-Q3)		1,71 (0,92 - 5,00)

Nhận xét: Dựa trên bảng phân bố tuổi và giới tính, nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận tỷ lệ nam và nữ tương đương nhau. Trong đó,

nhóm < 2 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất với 52,9%. Tuổi trung vị của toàn bộ quần thể nghiên cứu là 1,71.



*Independent Samples T Test *One-Way ANOVA

Biểu đồ 1. Biểu đồ violin thể hiện kích thước lỗ TLT theo giới tính và nhóm tuổi (n = 70)

Nhận xét: Biểu đồ cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về kích thước lỗ TLT ở bệnh nhân TOF giữa nam và nữ ($p = 0,396$). Ngược

lại, kích thước lỗ TLT ở bệnh nhân TOF tăng theo tuổi, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Bảng 2. Đặc điểm động mạch phổi trên siêu âm theo giới tính (n = 70)

Đặc điểm	Nam (n = 35)	Nữ (n = 35)	Giá trị p
Chênh áp qua ĐMP (mmHg)	80,00 ± 14,60	90,35 ± 14,19	0,004
Kích thước vòng van (mm)	9,84 ± 3,48	8,62 ± 3,20	0,131
Kích thước thân (mm)	12,55 ± 4,45	12,43 ± 4,70	0,909
Kích thước ĐMP trái (mm)	8,59 ± 2,29	8,19 ± 3,37	0,554
Kích thước ĐMP phải (mm)	8,96 ± 2,65	8,92 ± 3,13	0,948

Independent Samples T-test

Nhận xét: Kết quả nghiên cứu ghi nhận chênh áp qua ĐMP ở nữ giới cao hơn so với nam giới và có ý nghĩa thống kê ($p = 0,004$).

Ngoài ra, các đặc điểm khác của ĐMP không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa hai giới ($p > 0,05$).

Bảng 3. Đặc điểm động mạch phổi trên siêu âm theo nhóm tuổi (n = 70)

Đặc điểm	< 2 tuổi (n = 37)	2 - <18 tuổi (n = 24)	≥ 18 tuổi (n = 9)	Giá trị p
Chênh áp qua ĐMP (mmHg)	82,81 ± 14,33	83,17 ± 13,15	99,44 ± 17,45	0,008
Kích thước vòng van (mm)	8,14 ± 3,28	10,01 ± 3,13	11,69 ± 2,50	0,005
Kích thước thân (mm)	11,19 ± 3,73	12,85 ± 4,35	16,88 ± 5,58	0,002
Kích thước ĐMP trái (mm)	7,26 ± 1,82	8,88 ± 3,09	11,71 ± 3,06	< 0,001
Kích thước ĐMP phải (mm)	7,83 ± 1,82	9,36 ± 2,85	12,39 ± 3,68	< 0,001

One-Way ANOVA

Nhận xét: Nghiên cứu ghi nhận giá trị trung bình của chênh áp qua ĐMP và các thông số kích thước ĐMP tăng dần theo nhóm tuổi. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 4. Đặc điểm động mạch chủ cưỡi ngựa theo giới tính và nhóm tuổi (n = 70)

Mức độ ĐMC cưỡi ngựa		< 50% n (%)	50% n (%)	> 50% n (%)	Tổng n (%)	Giá trị p
Giới tính	Nam	5 (14,2)	29 (82,9)	1 (2,9)	35 (100)	0,654
	Nữ	3 (8,6)	30 (85,7)	2 (5,7)	35 (100)	
Nhóm tuổi	< 2 tuổi	4 (10,8)	33 (89,2)	0 (0)	37 (100)	0,242
	2 - <18 tuổi	4 (16,7)	18 (75,0)	2 (8,3)	24 (100)	
	≥ 18 tuổi	0 (0)	8 (88,9)	1 (11,1)	9 (100)	

Fisher's Exact Test

Nhận xét: Nghiên cứu ghi nhận không có sự khác biệt có ý nghĩa về mức độ ĐMC cuời ngựa giữa hai giới nam và nữ cũng như giữa các nhóm tuổi.

Bảng 5. Đặc điểm dày thất phải theo giới tính và nhóm tuổi (n = 70)

Dày thất phải		Có n (%)	Không n (%)	Tổng n (%)	Giá trị p
Giới tính	Nam	33 (94,3)	2 (5,7)	35 (100)	0,673
	Nữ	31 (88,6)	4 (11,4)	35 (100)	
Nhóm tuổi	< 2 tuổi	36 (97,3)	1 (2,7)	37 (100)	0,029
	2 - <18 tuổi	19 (79,2)	5 (20,8)	24 (100)	
	≥ 18 tuổi	9 (100)	0 (0)	9 (100)	

Fisher's Exact Test

Nhận xét: Nghiên cứu ghi nhận không có sự khác biệt có ý nghĩa về mức độ dày thất phải giữa hai giới. Tuy nhiên, khi đánh giá giữa các nhóm tuổi, nhóm bệnh nhân từ 2 đến < 18 tuổi có tỷ lệ dày thất phải thấp hơn so với 2 nhóm còn lại. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với $p = 0,029$.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu khảo sát mối liên quan giữa đặc điểm tổn thương tim trên siêu âm tim qua thành ngực và đặc điểm sinh trắc học ở 70 bệnh nhân TOF tại Bệnh viện Đà Nẵng. Kết quả cho thấy kích thước trung bình lỗ TLT tăng dần theo nhóm tuổi, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Chênh áp qua ĐMP cao hơn ở nữ ($p = 0,004$) và cùng với các chỉ số kích thước ĐMP đều tăng theo tuổi ($p < 0,05$). Dày thất phải gặp ở 100% bệnh nhân ≥ 18 tuổi, 97,3% ở nhóm < 2 tuổi và 79,2% ở nhóm 2 - <18 tuổi. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ cuời ngựa của ĐMC theo tuổi và giới.

Kích thước lỗ TLT và thay đổi theo tuổi

Kết quả cho thấy kích thước TLT có xu hướng tăng dần theo tuổi, gợi ý rằng TLT không cố định mà có thể tiếp tục biến đổi dưới tác động sinh lý và bệnh lý. Cụ thể, quá trình phát

triển của tim trong thời thơ ấu và tuổi thiếu niên tự nhiên làm tăng kích thước các cấu trúc của tim, bao gồm cả vách liên thất. Nghiên cứu của Sabarigirivasan (2024) trên 495 bệnh nhân TOF cho thấy cả phần màng và viền xơ của lỗ thông đều tăng theo chiều dài thất phải, qua đó duy trì sự mở rộng của TLT theo thời gian.⁷ Hơn nữa, tình trạng hẹp mạn tính đường ra thất phải làm tăng áp lực thất phải, tạo luồng máu có vận tốc cao qua lỗ TLT, góp phần làm thay đổi viền xơ và mở rộng thêm lỗ thông.

Ngoài ra, lỗ thông lớn hơn thường liên quan đến mức độ cuời ngựa ĐMC rõ hơn, rối loạn chức năng thất phải, giảm khả năng gắng sức và nguy cơ biến chứng huyết động cao ở bệnh nhân chưa phẫu thuật.^{8,9} Ngoài ra, lỗ thông lớn và bờ mỏng khiến phẫu thuật sửa chữa trở nên phức tạp hơn, làm tăng nguy cơ còn shunt tồn lưu hoặc biến chứng hậu phẫu. Do đó, đặc điểm hình thái của TLT cần được xem xét như một yếu tố quan trọng trong lập kế hoạch điều trị, góp phần tối ưu hóa thời điểm và chiến lược can thiệp cũng như cải thiện tiên lượng lâu dài.

Chênh áp qua ĐMP và tuổi

Chúng tôi cũng ghi nhận chênh áp qua ĐMP tăng dần theo nhóm tuổi, phản ánh sự tiến triển tự nhiên của hẹp đường ra thất phải

trong TOF. Xu hướng này phù hợp với các nghiên cứu trước đó cho thấy hẹp phễu ĐMP có xu hướng nặng lên theo thời gian do phì đại cơ thất phải. Geva và cộng sự (1995) đã mô tả diễn tiến tự nhiên này với sự hẹp dần đường ra thất phải ảnh hưởng đáng kể đến dòng máu lên phổi.¹⁰

Chênh áp cao có ý nghĩa phản ánh mức hẹp nặng trên lâm sàng, làm giảm tưới máu phổi, thúc đẩy tình trạng tím, cơn thiếu oxy cấp và biến chứng thứ phát như đa hồng cầu. Do đó, phát hiện của chúng tôi cũng cố quan điểm rằng trì hoãn phẫu thuật sẽ làm bệnh cảnh nặng hơn và tăng độ khó khi can thiệp.

Khác biệt giới tính về chênh áp qua ĐM phổi

Đáng chú ý, nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận chênh áp qua ĐMP cao hơn có ý nghĩa thống kê ở nữ so với nam. Cơ chế có thể liên quan đến tác động của hormone bao gồm estrogen, vốn đã được chứng minh có vai trò bảo vệ thất phải và cải thiện đáp ứng huyết động.⁷ Tuy nhiên, vì sự khác biệt này cũng xuất hiện ở nhóm tiền dậy thì, do đó nhiều khả năng còn có cơ chế khác. Các đặc điểm giải phẫu và mạch máu phổi có thể đóng góp, bởi nhiều nghiên cứu chỉ ra nữ giới dễ phát triển tăng áp ĐMP hơn trong bối cảnh tim bẩm sinh.^{6,11}

Về lâm sàng, khác biệt này gợi ý rằng nữ giới có thể dung nạp mức chênh áp cao hơn trong khi nam giới lại dễ suy giảm chức năng tâm thu do thể tích thất lớn và dự trữ co bóp kém.⁹ Daliento (2012) cũng báo cáo rằng nam giới mắc TOF dễ gặp biến cố huyết động và cần tái phẫu thuật nhiều hơn, trong khi nữ giới có triệu chứng lâm sàng rõ rệt hơn dù chênh áp tương đương.⁵ Điều này nhấn mạnh sự cần thiết của cách tiếp cận cá thể hóa theo giới trong quản lý TOF.

Thay đổi kích thước động mạch phổi theo tuổi

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận giá trị trung bình của chênh áp qua động mạch phổi và các thông số kích thước của ĐMP đều tăng dần theo nhóm tuổi. Ở trẻ nhỏ mắc TOF, ĐMP thường thiếu sản do dòng máu phổi bị hạn chế từ sớm. Petit và cộng sự (2023) đã ghi nhận có đến 25% trẻ sơ sinh mắc TOF có ĐMP nhỏ thường được xếp vào nhóm thiếu sản, gây ảnh hưởng đến tái can thiệp và phát triển mạch phổi sau này.¹² Đồng thời khi tuổi tăng lên, nếu dòng máu phổi được duy trì nhờ bù trừ của shunt hoặc các nhánh bên, ĐMP có thể dẫn ra để thích nghi với áp lực và lưu lượng cao hơn, đồng thời thành mạch có thể biến đổi cấu trúc dưới tác động áp lực mạn tính. Ngoài ra, yếu tố kích thích cơ thể cũng đóng vai trò vì mạch máu ở người lớn có kích thước lớn hơn so với trẻ em.

Mức độ cưỡi ngựa của động mạch chủ

Nghiên cứu không ghi nhận khác biệt có ý nghĩa về mức độ cưỡi ngựa ĐMC theo nhóm tuổi và giới tính. Đây có thể phản ánh đặc điểm bẩm sinh, hình thành từ giai đoạn phôi thai và ít chịu ảnh hưởng của tiến trình bệnh. Tuy nhiên, sự mở rộng của TLT theo tuổi có thể làm hình ảnh cưỡi ngựa trở nên rõ hơn. Các phương pháp hình ảnh tiên tiến như siêu âm 3D hoặc cộng hưởng từ tim có thể mang lại hiểu biết chi tiết hơn trong tương lai.

Dày thất phải theo nhóm tuổi

Nghiên cứu cho thấy tỷ lệ dày thất phải khác biệt rõ rệt giữa các nhóm tuổi ($p = 0,029$). Tỷ lệ cao ở trẻ nhỏ có thể được giải thích do giai đoạn bào thai, thất phải là buồng thất ưu thế, chống lại sức cản mạch phổi và đẩy máu chủ yếu qua ống động mạch vào tuần hoàn. Sau sinh, sự giảm sức cản ĐMP giúp thất phải thích nghi với vai trò bơm máu vào tuần hoàn phổi áp lực thấp. Ở trẻ mắc TOF hoặc hẹp van ĐMP nặng, sự thích nghi này không diễn ra, khiến phì đại thất phải được duy trì và nặng

thêm.¹¹ Ngược lại, tỷ lệ thấp hơn ở nhóm 2 đến < 18 tuổi, có thể do những bệnh nhân nặng tử vong sớm, để lại nhóm sống sót có tổn thương ít nghiêm trọng hơn.¹³ Ngoài ra, sự tăng trưởng thể chất nhanh chóng làm diện tích cơ thể tăng vượt tốc độ tăng khối cơ thất phải, khiến bề dày thất phải không còn đạt phù đại theo chuẩn hóa. Ở nhóm ≥ 18 tuổi, tỷ lệ trở lại 100% cho thấy hậu quả tất yếu của gánh nặng áp lực mạn tính kéo dài, dẫn đến tổn thương cấu trúc nặng nề của thất phải.

Ý nghĩa lâm sàng

Các phát hiện của nghiên cứu có ý nghĩa thực tiễn. Thứ nhất là sự gia tăng kích thước TLT, tiến triển hẹp đường ra thất phải và dày thất phải nhấn mạnh nhu cầu phẫu thuật sớm, đặc biệt tại các nước đang phát triển, nơi phẫu thuật thường bị trì hoãn. Thứ hai là khác biệt giới tính về chênh áp cũng như kích thước ĐMP cho thấy cần đánh giá và chỉ định phẫu thuật cá thể hóa thay vì áp dụng cùng một ngưỡng cho cả hai giới. Thứ ba là mức độ cưỡi ngựa ĐMC ít thay đổi theo tuổi và giới, có thể coi là dấu hiệu hình thái tương đối ổn định trong TOF.

HẠN CHẾ

Nghiên cứu có một số hạn chế là thiết kế hồi cứu, cắt ngang nên không thể xác định được mối quan hệ nhân quả, cỡ mẫu còn nhỏ và đơn trung tâm làm hạn chế tính khái quát. Chưa ghi nhận đầy đủ các giá trị, kích thước giải phẫu liên quan đến tứ chứng Fallot theo Z-score. Ngoài ra, nghiên cứu chưa có thăm dò hình ảnh bổ sung để đối chiếu, đặc biệt cộng hưởng từ tim, nên một số đặc điểm cấu trúc-chức năng có thể chưa được đánh giá toàn diện. Tuy vậy, nghiên cứu cũng bước đầu cung cấp dữ liệu hữu ích về mối liên quan giữa đặc điểm hình ảnh siêu âm các tổn thương tim và đặc điểm sinh trắc học ở bệnh nhân TOF.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu trên 70 bệnh nhân TOF cho thấy kích thước lỗ TLT, kích thước vòng van, thân, hai nhánh ĐMP đều tăng dần theo nhóm tuổi. Chênh áp qua ĐMP cao hơn ở nữ và cũng tăng theo tuổi, trong khi mức độ cưỡi ngựa của ĐMC hầu như không thay đổi. Tỷ lệ dày thất phải cao ở nhóm < 2 tuổi và ≥ 18 tuổi phản ánh sự khác biệt về tiến triển bệnh theo từng giai đoạn tuổi. Những kết quả này khẳng định ảnh hưởng của tuổi và giới tính đối với các tổn thương tim và huyết động trong TOF, đồng thời nhấn mạnh nhu cầu chiến lược điều trị cá thể hóa và can thiệp kịp thời.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Althali NJ, Hentges KE. Genetic insights into non-syndromic Tetralogy of Fallot. *Front Physiol.* 2022; 13: 1012665. doi:<https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1012665>.
2. Apostolopoulou SC, Manginas A, Kelekis NL, Noutsias M. Cardiovascular imaging approach in pre and postoperative tetralogy of Fallot. *BMC cardiovascular disorders.* Jan 7 2019; 19(1): 7. doi:<https://doi.org/10.1186/s12872-018-0996-9>.
3. Sánchez Ramírez CJ, Pérez de Isla L. Tetralogy of Fallot: cardiac imaging evaluation. *Annals of translational medicine.* 2020; 8(15): 966. doi:<https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.18>.
4. Hằng NTT, Trường NLT, Mai NT, Quang LH, Anh NTH, Vân ĐTH. Đặc điểm lâm sàng, siêu âm tim và kết quả phẫu thuật tứ chứng fallot không van động mạch phổi tại Bệnh viện Nhi Trung ương. *Tạp chí Nghiên cứu Y học.* 06/20 2023; 167(6): 221-229. doi:<https://doi.org/10.52852/tcncyh.v167i6.1716>.
5. Daliento L, Dal Bianco L, Bagato F, et al. Gender differences and role of pregnancy

in the history of post-surgical women affected by tetralogy of Fallot. *PloS one*. 2012; 7(12): e49729. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049729>.

6. Freilinger S, Andonian C, Beckmann J, et al. Differences in the experiences and perceptions of men and women with congenital heart defects: A call for gender-sensitive, specialized, and integrative care. *International Journal of Cardiology Congenital Heart Disease*. 2021/08/01/ 2021; 4:100185. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijcchd.2021.100185>.

7. Hagdorn QAJ, Beurskens NEG, Gorter TM, et al. Sex differences in patients with repaired tetralogy of Fallot support a tailored approach for males and females: a cardiac magnetic resonance study. *Int J Cardiovasc Imaging*. Oct 2020; 36(10): 1997-2005. doi:<https://doi.org/10.1007/s10554-020-01900-x>.

8. Sabarigirivasan V, Sivera RS, Crucean AC, Cook AC. The ventricular septal defect in tetralogy of Fallot: A multi-centre morphological and statistical shape analysis study. *European Heart Journal*. 2024; 45(Supplement_1) doi:<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae666.2110>.

9. Alahmadi MH, Oliver TI. Ventricular Septal Defect. *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2025.

10. Geva T, Ayres NA, Pac FA, Pignatelli R. Quantitative morphometric analysis of progressive infundibular obstruction in tetralogy of Fallot. A prospective longitudinal echocardiographic study. *Circulation*. Aug 15 1995; 92(4): 886-92. doi:<https://doi.org/10.1161/01.cir.92.4.886>.

11. Bhattacharya S, Sen S, Levy PT, Rios DR. Comprehensive Evaluation of Right Heart Performance and Pulmonary Hemodynamics in Neonatal Pulmonary Hypertension : Evaluation of cardiopulmonary performance in neonatal pulmonary hypertension. *Current treatment options in cardiovascular medicine*. Feb 15 2019; 21(2): 10. doi:<https://doi.org/10.1007/s11936-019-0713-8>.

12. Petit Christopher J, Glatz Andrew C, Goldstone Andrew B, et al. Pulmonary Artery Hypoplasia in Neonates With Tetralogy of Fallot. *JACC*. 2023/08/15 2023; 82(7): 615-627. doi:[10.1016/j.jacc.2023.05.051](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2023.05.051).

13. Tshilombo S, Bilugan R, Feeney A, et al. Right-sided weakness in a Rwandan patient with untreated Tetralogy of Fallot. *International journal of emergency medicine*. Mar 14 2023; 16(1): 19. doi:<https://doi.org/10.1186/s12245-023-00494-0>.

Summary

ASSOCIATION BETWEEN ECHOCARDIOGRAPHIC FINDINGS AND ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS IN PATIENTS WITH TETRALOGY OF FALLOT AT DA NANG HOSPITAL

Tetralogy of Fallot (TOF) is a complex congenital heart disease characterized by multiple associated defects, in which transthoracic echocardiography (TTE) plays a pivotal role in diagnosis and follow-up. Analyzing the relationship between echocardiographic findings and anthropometric factors is of clinical importance in assessing disease severity and guiding treatment strategies. Objectives: To evaluate the association between TTE features and anthropometric characteristics in patients with TOF. Materials and methods: A descriptive, retrospective analytic study was conducted on 70 medical records of patients with TOF at Da Nang Hospital from 2011 to 2022. Results: Ventricular septal defect size increased significantly with age ($p < 0.001$), with no significant difference between genders ($p = 0.396$). The pressure gradient across the pulmonary artery (PA) was higher in females and increased with age ($p < 0.05$). Pulmonary artery dimensions including annulus, trunk, left PA, and right PA also increased progressively across age groups ($p < 0.05$). Right ventricular hypertrophy was nearly universal in patients < 2 years old (97.3%) and ≥ 18 years old (100%), but lower in the $2 - < 18$ year group (79.2%, $p = 0.029$). No significant difference was observed in aortic override by age or gender. Conclusion: Echocardiographic features in TOF patients are significantly influenced by age and gender. Ventricular septal defect size correlates with age, pulmonary artery gradients vary by both age and gender, and right ventricular hypertrophy differs across age groups. These findings highlight the need for timely and individualized management strategies.

Keywords: Transthoracic echocardiography (TTE), tetralogy of Fallot (TOF), association, imaging, anthropometry.